

뇌졸중 환자의 낙상 경험 예측을 위한 Fall Efficacy Scale의 활용에 관한 연구

박창식* 안승현**

*호원대학교 보건복지대학 작업치료학과

**국립재활원 물리치료실

국문초록

목적 : 본 연구는 FES가 낙상 경험을 예측하는 선별 기준값을 구하고 FES에 영향을 미치는 요인과 낙상 경험의 예측 인자를 알아보고자 하였다.

연구방법 : 본 연구는 뇌졸중으로 인한 편마비 진단을 받은 69명을 대상으로 하였다. 발병 후 낙상을 경험한 횟수를 기록하고 낙상 효능감 척도(Falls Efficacy Scale; FES)를 이용하여 설문지에 응답하도록 하였다. 인지 평가는 한국판 간이정신 상태 검사(Mini Mental State Examination-Korean version; MMSE-K), 우울증은 한국판 노인 우울증 척도(Geriatric Depression Scale-Korean version; GDS), 일상생활 동작 수행 능력은 수정된 바텔 지수(Modified Barthel Index; MBI), 하지 근력 측정은 앉아서 일어서기 검사(Sit to Stand test; STS), 상·하지 마비측 운동 기능은 퓨글마이어 상·하지 운동 기능 평가(Fugl Meyer-Upper, Lower/Extremity; FM-U/E, L/E), 동적 균형 능력은 버그 균형 척도(Berg Balance Scale; BBS), 기능적 이동성은 일어나 걸어가기 검사(Timed Up & Go test; TUG)를 이용하였다. 낙상 예측의 FES 선별 기준값(cutoff value)을 결정하기 위해 수용자 작업특성곡선(Receiver Operation Characteristic curve; ROC curve)을 이용하였고 FES와 낙상 경험 예측에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위하여 단계적 다중 회귀분석(multiple linear regression analysis)과 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis-전진 wald)을 실시하였다.

결과 : 낙상 경험을 예측하는 FES의 선별 기준값이 14.5점 이상이면 낙상의 위험요소를 가졌음을 예측할 수 있는 기준점이 되며, 14.5점 미만이면 비다발성 낙상자로 할 수 있다. FES에 영향을 미치는 요인으로 TUG, 낙상 경험 예측에 영향을 미치는 변수로 FES가 낙상군과 비낙상군을 선별하는데 가장 큰 영향력을 주는 변수임을 확인 할 수 있었다.

결론 : FES는 낙상의 두려움에 대한 낙상 관련 자기 효능감을 평가하고 기능적 수행 능력의 정도를 파악할 수 있으며, 낙상 경험의 위험성을 예측하는데 신뢰할만한 평가 도구로 임상 지표로 활용이 가능할 것이다. 추후 개개 환자들의 낙상 위험요소를 포괄적으로 파악하기 위해서는 신체 기능을 평가하는 정량적인 분석과 더불어 심리학적 요소가 추가된 연구가 필요할 것이다.

주제어 : 기능적 수행 능력, 낙상, 낙상 관련 자기 효능감, 뇌졸중, 심리적 요인

I. 서론

균형 능력은 뇌졸중 환자의 재활 프로그램 참여와 회복의 정도를 예측하고 독립적인 삶을 살기 위한 능력으로서 신체 활동영역의 매우 중요한 요소이다(Engberg, Lind, Linder, Nilsson, & Sernert, 2007). 균형 소실로 인한 낙상은 미끄러짐이나 발 걸림과 같은 동적 상태에서 발생한다. 즉 낙상은 발이 아닌 신체의 일부분이 땅에 우연히 접촉하는 경우와 의자에서 일어서려고 시작 할 때 그리고 예상치 못하고 의자로 떨어지며 주저앉을 때, 또는 균형을 잃고 벽으로 또는 주위의 사람에게 비틀거릴 경우 등이 포함된다(Jorgensen, Engstad, & Jacobsen, 2002). 따라서 낙상은 균형과 운동 기능의 위험요소가 결합되어 나타나는데 특히 뇌졸중 환자들은 보행 시 방향을 전환하거나 장애물을 피하거나 건너는 것에 어려움을 보여 낙상의 위험도가 더 높게 나타난다. 낙상은 손상 위험 뿐만 아니라 낙상에 대한 두려움으로 이동성의 감소를 보이고 있으며, 활동이 감소되고, 잦은 멍, 골절과 같은 신체적 기능소실의 위험성과 우울증 또한 갖게 된다(Harris, Eng, Marigold, Tokuno, & Louis, 2005).

만성 뇌졸중 환자들의 낙상률(23%~50%)은 뇌졸중 병변이 없고 지역 사회에 거주하는 노인들(11%~30%)보다 더 높고 아급성기(1~6개월) 뇌졸중 환자들(25%)보다는 더 낮게 보고되었으며, 만성 뇌졸중 환자들의 낙상으로 인한 상해는 최고 28%로 보고되었다(Graafmans et al., 1996; Hyndman, Ashburn, & Stack, 2002; Hyndman & Ashburn, 2003; Jorgensen et al., 2002; Lamb, Jorstad-Stein, Hauer, & Becker, 2005; Stapleton, Ashburn, & Stack, 2001; Tinetti, Speechley, & Ginter, 1988). 낙상 보고에 관한 연구의 절반 이상은 실내 보행 활동에서 많이 발생하고 급성기와 아급성기 뇌졸중 환자들은 주로 낙상이 인지 장애와 기능적 장애 및 균형과 관련이 있다고 보고되었으나 만성 뇌졸중 환자들의 경우 낙상과 낙상 관련 요소들에 견해는 불명확하다고 알려져 있다(Harris et al., 2005). 그러므로 낙상에 대한 예비인자를 확립하는 것이 중요하고 낙상 예비요소를 미리 예방함으로써 낙상을 줄일 수 있게 된다.

임상에서 일반적으로 사용하는 낙상과 관련한 균형 검사는 10m 보행 검사, 일어나 걸어 가기 검사(Timed Up & Go test; TUG), 기능적 팔 뻗기 검사(Functional Reach

Test; FRT), 발디딤 검사(step test), 버그 균형 척도(Berg Balance Scale; BBS), 외발서기 검사(one leg standing test)가 있다(Thomas & Lane, 2005). 그러나 10m 보행 검사는 정해진 구간에 소요된 보행 시간을 측정하는 것으로 낙상 원인과 낙상 위험요소를 예견할 수가 없고 TUG는 고령자의 낙상에 대한 고감도에 특이적인 지표가 되어 낙상 위험성을 선별하는데 아주 타당하나 낙상 원인을 정립할 수가 없다(Shumway-Cook, Brauer, & Woollacott, 2000). 또한 FRT는 정적인 균형 평가로 민감도와 특이도가 떨어지며 오히려 체간의 보상적인 움직임을 이용한 유연성을 평가하는 것으로 간주되어 부적절하다(Spilg, Martin, Mitchell, & Aitchison, 2003). 발디딤 검사(step test)는 동적 균형 평가로 보행 능력은 평가되지만 낙상 위험요소를 예견할 수가 없으며, BBS는 낙상 위험성 예측에 유용하나 수행에 소요되는 시간이 너무 길다는 단점이 있다. 외발서기 검사는 동적 균형 능력을 평가하는 것은 가능하나 자세 동요 문제에 대한 파악이 불가능하다. 이렇듯 균형 평가 도구가 많을수록 평가 도구 선택의 중요성이 강조되고, 치료사들의 평가요구는 최소화하면서 평가에서 얻을 수 있는 정보들은 최대화하려고 노력한다. 많은 평가도구들이 균형 결함과 낙상 위험 요소를 정립하는데 도움이 되고 있으나 시간, 장비, 측정의 어려움 등의 문제점을 가지고 있다(Dite & Temple, 2002).

또한 정·동적 균형에 관한 정량적인 분석이 가능한 균형 시스템(balance system, Biodex), 힘판(posture med multifunction force measuring plate)등의 다양한 실험적 접근 방식이 있는데 이러한 기술들의 적용은 많은 비용과 시간적 소모 그리고 정확한 데이터 수집을 위한 능숙한 기술과 반복적인 검사가 필요하다(Garland, Willems, Ivanova, & Miller, 2003). 그리고 결과와 해석의 어려움이 있으며 임상적으로 매일 사용하는데 비실용적인 문제가 생길 우려가 있다. 임상적인 관점에서 보면 관절각도, 운동학적 분석, 근력, 움직임의 패턴, 근육 활성화의 세밀한 분석보다 다양한 일상생활에서 직면하는 서로 다른 환경에서 일어날 수 있는 기능적인 수준을 측정하는 것이 더 중요하다고 할 수 있다(Mehrholtz, Wagner, Rutte, Meißner, & Pohl, 2007). 최근에는 치료 결과를 알아보는 요소 중 삶의 건강과 관련된 만족도를 가장 중요하게 생각하고 있기 때문에 정형화된 객관적인 평가 보다는 신뢰도와 타당도가 높은 환자 중심의 결과 판정 도구가 중요한

역할을 담당하게 되었다(Katz & Melzack, 1999). 자가 보고(self-report)는 가장 타당성 있는 측정 방법일 수 있으며 개인이 주관적으로 느끼는 것에 대한 정확한 평가가 이루어지기 때문에 치료사는 이를 통해 환자의 정보를 제공 받을 수 있고 임상 결정 과정과 치료적 중재에 활용할 수 있다(Michener & Snyder, 2008). 자가 보고서 방식인 낙상 관련자기 효능감은 균형 소실과 낙상 없이 일상생활 동작을 수행 할 수 있는 개개인의 자신감의 수치를 표기한 것으로 대부분의 뇌졸중 환자들은 낙상의 두려움과 균형에 관해 주관적으로 받아들이는 정도에 차이로 인하여 불안한 느낌과 위험, 과제 수행 시 두려움을 많이 호소한다(Andersson, Kamwendo, & Appelros, 2008; Fletcher & Hirdes, 2004).

최근 국외에서는 낙상에 대한 두려움을 평가하는 낙상 효능감 척도(Falls Efficacy Scale; FES)와 낙상과의 관계를 규명하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있으나 FES와 기능적 수행 능력 및 심리적인 요인과의 관련성에 대한 기준을 명확히 정의한 연구는 부족하다(Andersson et al., 2008; Belgen, Beninato, Sullivan, & Narielwalla, 2006; Bula, Martin, Rochat, & Piot-Ziegler, 2008; Pang & Eng, 2008). 국내에서는 FES-10개 항목에 대한 신뢰도와 타당도 검증이 있었고, 수정된 13개 항목의 FES 신뢰도와 타당도 검증이 있었으나 여전히 FES 10개 항목을 이용하여 치료적 중재 후 낙상 관련 자기 효능감을 이용한 평가 도구로 활용될 뿐 FES의 임상유용성에 대한 연구는 거의 없다(안승현, 신현희, 조휘영과 이규창, 2012; 장숙량, 조성일, 오상우, 이연숙과 백현옥, 2003). 따라서 본 연구는 한글로 변환된 FES의 임상적 유용성을 검증하고자 낙상 경험을 예측하는데 FES가 얼마나 활용적인지 알아보려고 하며, 뇌졸중 환자의 낙상 위험요소로서의 선별 기준값(cut-off)을 구하고 FES에 영향을 미치는 요소와 낙상 경험 예측 인자를 알아보려고 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 뇌졸중으로 인한 편마비 진단을 받고 K병원에서 입원 치료를 받는 환자 중 연구에 동의한 환자 69명

을 대상으로 2011년 9월부터 2012년 8월까지 시행하였다. 자발적 회복으로 인하여 초기 기능 회복이 지난 대상자, 연구의 목적을 이해하고 훈련효과에 대한 오염변인이 없는 등 측정하고자 하는 변수에 영향을 줄 수 있는 요인이 최소한인 대상자로 선정하였다(Weiss, Hansenm, & Beyer, 1994). 6개월이 지난 만성 뇌졸중 환자로서 지팡이 등 기타 보조도구 사용 여부와 관계없이 10m 이상 보행이 가능하고 하위 운동 신경병변이 없으며 양 하지의 정형 외과적 질환이 없고, 간이 정신 상태 검사(Mini-Mental State Examination Korean version; MMSE-K)에서 24점 이상인 자로 하였다(한태륜, 김진호와 성덕현, 1992).

2. 연구 방법 및 도구

1) 낙상

실험에 참여한 연구 대상자들은 발병 후 6개월 또는 1년 이상된 피실험자들로 실험에 참여하기 전 낙상에 대한 경험을 횡수로 기록하였는데 연구 과정에서 발생한 낙상 횟수는 제외 되었다. 본 연구에서 적용된 낙상의 기준은 마비나 간질발작 혹은 순간적이고 압도적인 외력에 의해서가 아닌 의도하지 않은 자세의 변화로 더 낮은 수준의 땅과 물체에 혹은 바닥에 닿는 예기치 못한 사건으로 정의하였다(Lamb et al., 2005).

2) 낙상관련 자기 효능감

낙상에 대한 두려움을 평가하는 낙상 효능감 척도(Falls Efficacy Scale; FES)를 이용하여 설문지에 응답하도록 하였다. 낙상관련 자기 효능감이란 균형 소실과 낙상 없이 일상생활 동작을 수행 할 수 있는 개개인의 자신감의 수치를 표기한 것이다(Fletcher & Hirdes, 2004). FES는 13개 항목으로 1. 잠자리에 들고 일어나기, 2. 화장실 사용하기, 3. 개인위생, 4. 의자에 앉고 일어나기, 5. 옷 입고 벗기, 6. 목욕 또는 샤워하기, 7. 계단을 오르고 내려오기, 8. 집 주위를 산책하기, 9. 옷장이나 찬장에서 물건을 꺼내기, 10. 가벼운 집안일 하기, 11. 간단한 식사를 준비하기, 12. 초인종이나 전화기에 응답하기, 13. 간단한 물건 사기 항목으로 구성되어 있다. 각 항목에서 0점은 전혀 두렵지 않은 경우, 5점은 어느 정도 자신이 있는 경우, 10점은 매우 두려운 경우이며, 숫자가 클수록 낙상에 대한 두려움이 커

낙상관련 자기 효능감이 낮은 것을 의미한다(Andersson et al., 2008; Tinetti, Richman, & Powell, 1990). 한국판 FES의 각 세부 항목의 신뢰도 $ICC_{2,1}=.81\sim.98$, 총점은 .97이었다(안승현 등, 2012).

3) 인지 기능과 우울

인지 기능을 평가하기 위해 한국판 간이 정신 상태 검사(Mini Mental State Examination-Korean version; MMSE-K)를 이용하였고, 30점 만점에 23점 이하의 중증의 인지장애가 있다고 하였다(한태륜 등, 1992). 심리적 상태 및 우울 정도를 알아보기 위해 30개 문항으로 구성된 한국판 노인 우울증 척도(Geriatric Depression Scale-Korean version; GDS)를 이용하였다(기백석, 1996). 각 문항에 해당되는 경우 1점을 부과하여 총 점수가 14~18점일 경우 경도의 우울증, 19~21점인 경우 중등도의 우울증, 22점 이상일 경우 고도의 우울증으로 판별된다.

4) 일상생활동작 수행 능력

일상생활동작 수행 능력을 알아보기 위해 수정된 바텔 지수(Modified Barthel Index; MBI)를 이용하였으며, 0~24점은 완전 의존성, 25~49점은 최대 의존성, 50~74점은 부분 의존성, 75~90점은 약간 의존성, 91~99점은 최소 의존성, 100점은 완전 독립성을 나타낸다. 검사-재검사 신뢰도 $r=.89$, 검사자간 신뢰도 $r=.95$ 로 알려져 있다(Granger, Albrecht, & Hamilton, 1979).

5) 하지 근력과 상·하지 운동 기능

하지 근력 측정을 위해 앉아서 일어서기 검사(Sit to Stand Test; STS)를 이용하였다. 이 검사는 상지의 사용 없이 등받이가 없는 의자에 앉아 일어서 앉는 동작을 5회 하는 데 소요되는 시간을 측정하는 것으로서 측정자간 신뢰도 $ICC=.87$ 로 보고되었다(Lord, Murray, Chapman, Munro, & Tiedemann, 2002). 또한 상·하지 마비측 운동 기능을 알아보기 위해 푸글마이어 상·하지 운동 기능 평가(Fugl Meyer-Upper, Lower/Extremity; FM-U/E, L/E)를 사용하였다(Fugl-Meyer, Jaasko, Leyman, Olsson, & Steglind, 1975). 상지는 어깨/팔꿈치/아래팔, 손목, 손(손가락), 협응 능력으로 세분화되어 있으며, 만점은 66점이고 하지는 엉덩이/무릎/발목과 협응 능력으로

세분화되어 있으며 만점은 34점이다. 이 평가도구의 신뢰도는 측정자 간 $r=.94$, 측정자 내 $r=.99$ 로 높다(Duncan, Propst, & Nelson, 1983).

6) 동적 균형 능력과 이동성 검사

동적 균형 능력은 버그 균형 척도(Berg Balance Scale; BBS)를, 기능적 이동성은 일어나 걸어가기 검사(Timed Up & Go test; TUG)를 이용하였으며, 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구에서 BBS와 TUG 검사 재검사 신뢰도는 각각 $ICC=.98$, $.96$ 으로 보고되었다(Flansbjerg, Holmback, Downham, Patten, & Lexell, 2005; Liston & Brouwer, 1996). 본 연구에서 수행 능력이라 함은 기능적 수행 능력(MBI, FM-상·하지, STS, BBS, TUG)과 심리적 요인(FES, MMSE, GDS)을 말한다.

3. 분석 방법

SPSS 16.0을 이용하여 일반적인 특성은 빈도분석을 하였고, Shapiro-wilk 검정방법을 통해 변수들의 정규성 검정을 하였다. 일반적 특성에 따른 FES점수에 대한 차이를 알아보고자 카이제곱 검정(χ^2)과 독립표본 t 검정(Independent t -test) 및 일원배치분산분석(one-way ANOVA, 사후검정 Tukey)을 하였고, 검사법의 기준치를 결정하려고 할 때 사용하는 방법으로 수용자 작업특성곡선(Receiver Operation Characteristic curve; ROC curve)을 이용하여 낙상 경험 예측에 관한 최적의 FES 선별 기준값(cutoff value)을 결정하였다. 본 연구에서 사용된 낙상 관련 자기 효능감이 높은 군과 낮은군은 FES 설문지로 평가하여 낙상을 경험한 ROC 선별 기준값이 14.5점 이상인 군은 낙상 관련 자기 효능감이 낮은 군이며, 14.5점 미만인 군은 낙상 관련 자기 효능감이 높은 군으로 정의하였다. 또한 FES의 선별 기준값이 유의한 경우 대상자들의 선별 기준값에 따른 기능적 수행 능력의 차이를 알아보고자 카이제곱 검정(χ^2)과 독립표본 T 검정을 하였다. FES와 낙상 경험 예측에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위하여 단계적 다중 회귀 분석(multiple linear regression analysis)과 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis-전진 wald)을 실시하였으며, 통계적 유의수준 $\alpha=.05$ 로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자들의 수행 능력에 대한 점수

연구대상자들의 수행 능력에 대한 점수는 다음과 같다(표 1).

2. 연구 대상자들의 일반적 특성에 따른 FES 총점의 비교

연구 대상자들의 일반적 특성에 따른 FES총점의 비교에서 성별, 마비 유형과 진단 및 유병기간에 따른 FES총점에서는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 나이에서 65세 미만인군은 65세 이상인 군과 보행 보조 도구를 사용하지 않은 군은 사용하는 군에 비해 FES총점에서 유의한 차이가 있었고, 낙상을 경험하지 않은 군은 1회 또는 그 이상 낙상을 경험한 군에 비해 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(표 2).

3. 낙상 경험에 예측요인으로서의 FES 선별 기준값

FES로 측정한 ROC 커브 분석 결과 낙상 경험을 예측하는 선별 기준값은 14.5점(민감도: 84%, 특이도: 61%)으로 곡선하 면적(Area Under the Curve; AUC)은 .78(95% CI: .65~.88, $p<.001$)이었다. 14.5점 이상이면

낙상의 위험요소를 가졌음을 예측할 수 있는 기준점이 되며, 14.5점 미만이면 비다발성 낙상자로 할 수 있다(표 3, 그림 1).

4. FES 선별 기준값에 따른 연구 대상자들의 일반적인 특성과 수행 능력 비교

FES 선별 기준값(14.5점 이상, 14.5점 미만)에 따른 수행 능력 비교에서 FES 14.5점 이상인 군(낙상관련 자기 효능감이 낮은 군)은 FES 14.5점 미만인 군(낙상관련 자기 효능감이 높은 군)에 비해 성별과 보행 보조 도구 유무, 나이, 낙상 횟수, GDS, MBI, FM-상·하지, STS, BBS, TUG에서 유의한 차이가 있었고 낙상관련 자기 효능감이 낮을수록 기능적 수행 능력과 심리적인 요인들이 낮은 것으로 나타났다(표 4).

5. FES에 영향을 미치는 요인 분석

FES에 영향을 미치는 회귀모형을 분석한 결과 통계적으로 유의하였고($F=16.511$, $p<.001$), 모형의 설명력을 나타내는 수정된 결정계수(R^2)는 .485이었다. 낙상 관련 자기 효능감에 가장 영향을 미치는 요인으로는 TUG($\beta=.359$), 1년 이내에 넘어진 낙상 횟수($\beta=.284$), 나이($\beta=.276$), GDS($\beta=.220$)순으로 나타났다(표 5).

표 1. 연구 대상자들의 일반적 특성과 수행 능력에 대한 점수

(단위: 점)

구 분	$M \pm SD$	범위
MMSE-K	27.14 $\pm$ 2.16	24 ~ 30
GDS	13.97 $\pm$ 6.55	2 ~ 27
FES	35.17 $\pm$ 34.97	0 ~ 130
MBI	82.80 $\pm$ 16.34	35 ~ 100
FM-상지	37.32 $\pm$ 20.39	2 ~ 66
FM-하지	23.25 $\pm$ 8.36	8 ~ 34
STS	16.85 $\pm$ 9.34	4.34 ~ 50.00
BBS	44.55 $\pm$ 10.79	9 ~ 56
TUG	25.41 $\pm$ 18.22	3.41 ~ 78.02

표 2. 연구 대상자들의 일반적 특성연에 따른 FES 점수 총점의 비교

(N=69)

구 분	명 (%)	FES 점수 $M \pm SD$	χ^2 or t/F	p
성별	남	42 (60.9)	42.907	.241
	여	27 (39.1)		
나이(세)	50세 미만(A)	18 (26.1)	6.391	.003* AB C
	50세 이상 65세 미만(B)	34 (49.3)		
	65세 이상(C)	17 (24.6)		
마비유형	왼쪽	35 (50.7)	38.127	.555
	오른쪽	34 (49.3)		
진단	뇌출혈	22 (31.9)	42.294	.372
	뇌경색	47 (68.1)		
유병기간	6개월 이상 12개월 미만	30 (43.5)	.530	.598
	12개월 이상	39 (56.5)		
보행보조도구	무	40 (58.0)	59.423	.025*
	유	29 (42.0)		
1년 이내	없다	37 (53.6)	13.380	.001** A B C
낙상을 경험한 횟수	1번	13 (18.8)		
	2번 이상	19 (27.6)		

* $p < .01$, ** $p < .001$

표 3. 낙상 경험 예측 요인으로서의 FES 선별 기준값

변수	선별 기준값	민감도(%)	특이도(%)	곡선하 면적 (95% 신뢰 구간)	p
FES	14.5점 이상	84	61	.78 (.65~.88)	.001*

* $p < .001$

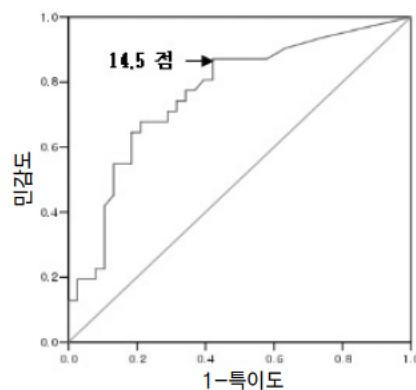


그림 1. FES 선별 기준값을 이용한 낙상군과 비낙상군의 수용자 작업특성 곡선

표 4. FES 선별 기준값에 따른 연구 대상자들의 일반적인 특성과 수행 능력 비교

(N=69)

구분		FES(14.5점 이상) n=40	FES(14.5점 미만) n=29	χ^2 or t	p
성별(명)	남	20 (50.0%)	22 (75.86%)	4.721	.045*
	여	20 (50.0%)	7 (24.14%)		
마비유형(명)	좌측	23 (57.5%)	12 (41.38%)	1.748	.227
	우측	17 (42.5%)	17 (58.62%)		
보행보조도구(명)	무	17 (42.5%)	25 (86.21%)	13.483	.001***
	유	23 (57.5%)	4 (13.79%)		
나이(세)		61.80 $\pm$ 10.08	52.31 $\pm$ 9.71	-3.920	.001***
유병 기간(개월)		15.38 $\pm$ 10.61	16.98 $\pm$ 12.55	-.555	.580
MMSE-K(점)		26.88 $\pm$ 2.32	27.03 $\pm$ 2.78	.259	.796
1년 이내 낙상을 경험한 횟수(회)		1.53 $\pm$ 1.68	0.45 $\pm$ 1.09	-3.020	.004**
GDS(점)		15.73 $\pm$ 6.90	11.55 $\pm$ 5.22	-2.736	.008**
MBI(점)		78.80 $\pm$ 16.71	88.31 $\pm$ 14.32	2.475	.016*
FM-상지(점)		29.05 $\pm$ 18.92	48.72 $\pm$ 22.06	3.976	.001***
FM-하지(점)		21.23 $\pm$ 7.84	26.03 $\pm$ 8.37	2.445	.017*
STS(초)		19.17 $\pm$ 9.74	13.72 $\pm$ 7.90	-2.469	.016*
BBS(점)		40.53 $\pm$ 10.61	50.10 $\pm$ 8.43	4.024	.001***
TUG(초)		31.92 $\pm$ 18.98	16.65 $\pm$ 12.94	-3.733	.001***

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

표 5. FES에 영향을 미치는 요인 분석

(N=69)

독립변수	종속변수	회귀계수	표준오차	β	t	수정된 R^2	F
상수		-55.661	17.195	-	-3.237**		
TUG		.680	.178	.359	3.818***		
낙상 횟수	FES	6.510	2.174	.284	3.041**	.485	16.511***
나이		.865	.285	.276	2.994**		
GDS		1.164	.479	.220	2.432*		

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

6. 낙상 경험 예측에 영향을 미치는 분석

IV. 고 찰

낙상 경험 예측에 영향을 미치는 요인으로 FES(교차비: 1.036, 95% 신뢰 구간: 1.015, 1.057, $p=.001$), MMSE-K(교차비: 1.427, 1.878, $p=.011$)순으로 나타났다(표 6).

낙상의 위험요소에는 노인과 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구에서 신체적인 요인으로서는 마비측 운동 기능 장애와 근력 약화, 균형 장애, 강직, 연부 조직 손상, 감각, 시각, 고관절의 골밀도, 대퇴 경부의 골절 및 이전의 낙상 경험

표 6. 낙상 경험 예측에 미치는 요인 분석

(N=69)

독립변수	종속변수	회귀계수	표준오차	Wald	p	교차비 (95% 신뢰구간)
상수		-11.121	3.997	7.742	.005*	-
FES	낙상유무	.035	.010	11.664	.001**	1.036(1.015, 1.057)
MMSE-K		.356	.140	6.471	.011*	1.427(1.085, 1.878)

* $p < .05$, ** $p < .001$

이었고 심리적 요인으로서는 우울증, 인지, 집중력 저하, 판단력 장애 등 다양한 원인이 있음이 보고되었다(Bula et al., 2008; Harris et al., 2005). 그러나 낙상 관련 자기 효능감을 평가하는 FES와 기능적 수행 능력과 심리적인 요인의 관련성에 대한 기준을 명확히 정의한 연구는 거의 없다. 따라서 본 연구의 목적은 FES가 낙상 경험을 예측하는데 얼마나 활용적인지를 알아보고자 하며, 뇌졸중 환자의 낙상 위험요소로서의 선별 기준값을 구하고 FES에 영향을 미치는 요소와 낙상 경험 예측 인자를 알아보고자 하였다.

본 연구에서는 69명을 대상으로 FES로 측정된 ROC 커브 분석 결과 낙상 경험을 예측하는 선별 기준값은 14.5점(AUC=.78, 95% CI: .65~.88)으로 그 이상이면 낙상의 위험요소를 가졌음을 예측할 수 있는 기준점이 되며, 14.5점 미만이면 비다발성 낙상자로 할 수 있다(그림 1). Belgen 등(2006)은 지역사회에 거주하는 만성 뇌졸중 환자 50명을 대상으로 한 연구에서 낙상을 예측하는 FES의 선별 기준값은 17.5점(AUC=.71, 95% CI: .56~.85)이라고 하였는데 본 연구에서 낙상할 위험성이 있는 사람을 판단할 수 있는 확률인 민감도가 84%, 낙상의 위험성이 없는 사람을 판단할 수 있는 확률인 특이도는 61%인 반면, 그 외 연구에서는 각각 90%, 53%로 큰 차이는 없었다. 또한 절단값은 채점 방식에 의한 차이(본 연구의 FES 최저 점수는 0점으로 전혀 두렵지 않은 경우(0점~130점), Belgen 등(2006)의 연구에서는 1점(13점~130점)와 대상자의 수, 신체적인 기능 차이 때문에 기인한 것으로 보인다.

뇌졸중 환자들의 FES 임상적용 가능성에 대해 낙상 경험 예측의 선별 기준값을 기준으로 하여 일반적인 특성과 수행 능력에 어떠한 차이가 있는지 알아보았다. FES 선별 기준값에 따른 남·녀 성별에서 FES 14.5점 이상인 군

(낙상 관련 자기 효능감이 낮은 군)은 남자 42명 중 20(47.62%)명 인데 반해 여자는 27명 중 20명(74.07%)으로 차이가 있었고 FES 14.5점 미만인 군(낙상 관련 자기 효능감이 높은 군)은 남자 42명 중 22명(52.38%) 인데 반해 여자는 27명 중 7명(25.93%)으로 차이가 있었다. 특히 여성이 남성에 비해 낙상을 경험할 위험요소가 더 많은 것을 알 수 있었다. 남성의 FES총점의 평균 점수는 29.93점, 여성은 43.33점으로 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 이 중 13개 항목 중 10번 항목(가벼운 집안 청소하기), 11번 항목(간단한 식사 준비하기), 13번 항목(간단한 물건 사기)에서 여성이 남성에 비해 FES점수가 낮았다. 10, 11, 13번 항목은 개인마다 그 수준과 느낌의 차이가 있기 때문에 명확한 정의가 필요하고 한국의 문화적 특성상 남성 보다는 여성에 편향된 문항으로 다소 변별력이 있는 항목으로 구분되어야 할 것으로 보인다. 낙상의 두려움으로 인해 보행 보조 도구를 사용하고 고 연령층이거나 낙상 횟수와 심리적인 요인(GDS)이 낮거나 기능적 수행 능력(MBI, FM-상·하지, BBS, STS, TUG)이 낮을수록 낙상을 경험할 확률이 큰 것을 알 수 있었다.

따라서 낙상 관련 자기 효능감이 낮을수록 보행 보조 도구의 사용, 고 연령층, 낙상의 경험 횟수가 증가하고 낙상에 대한 심리적인 불안감을 초래하여 우울증을 동반할 수 있으며, 이로 인한 전반적인 신체적인 활동의 제한은 기능 저하를 초래할 수 있을 것이다. FES 절단값에 따른 심리적인 요소와 기능 수행 능력의 차이는 매우 복잡적이고 상호의존적인 관계에 있으므로 낙상에 대한 두려움을 최소화하고 낙상을 예방하기 위한 기능적인 훈련이 강조되어야 한다. 본 연구 결과 과거 낙상에 대한 FES 절단값은 미래 낙상을 예측할 수 있는 표준화된 수치로는 제한점이 있으나 신경학적인 장애를 가진 뇌졸중 환자의 낙상 가능성에 대한 수치로서 낙상 관리와 치료를 하고 있는 치료사와

임상가에게 있어 낙상 관련 연구에서 보조적인 자료로 활용이 가능할 것이다. 또한 본 연구는 단면적 연구로서 추후 이에 대한 전향적 연구를 통하여 다양한 신경학적인 장애를 동반한 환자를 대상으로 한 다각적인 연구가 필요하다. 본 연구에서 FES에 영향을 미치는 요인으로서는 TUG, 1년 이내에 넘어진 낙상 횟수, 나이, GDS순으로 나타났고 49%의 설명력이 있었다. Belgen 등(2006)은 STS가 FES에 가장 영향력을 주는 변수로서 8%의 설명력이 있었으나 BBS와 TUG는 FES에 영향을 주지 않는다고 하였다. 본 연구에서는 낙상 예측 요소로 BBS, STS, FM-하지 변수는 채택되지 않았으나 TUG가 가장 영향력을 주는 변수로 채택되었는데 이는 FES에 영향력을 주는데 가장 큰 역할로서 설명이 가능하다. FES는 과제 지향적인 평가 항목으로 구성되어 있는데 이 중 BBS와 STS는 특정 과제 수행에 필요한 일부의 정적인 평가와 더불어 보행 요소를 포함하고 있지 않다는 것이다. 그러나 TUG는 앉은 자세에서 일어서기에 필요한 하지 근력이 필요하고 3m 보행 후 회전하여 제자리에 돌아와 앉기에 필요한 복부 근력과 골반의 분리된 움직임 및 체간의 회전이 포함되어 있으므로 보행의 한 구성요소를 이루고 있기 때문에 자세 조절의 다양한 형태와 더불어 보행 시 동적 균형 능력을 평가하는 것이다. 또한 보행에 필요한 상·하지의 분리된 움직임과 체간 조절 능력을 포함하고 있으며 체중 부하와 이동 및 자세 동요와 같은 균형능력이 중요한 요소로 작용하고 있기 때문에 보행과 같은 고차원적인 동작에서는 필수 불가결한 요소로 구성되어 있다(Flansbjer et al., 2005). 실제 TUG는 STS와 BBS보다 보행 시 일어날 수 있는 낙상과 관련한 동적인 균형 능력 평가와 더불어 보행의 일부 요소를 구성하고 있으므로 하지의 관절 운동 범위, 하지 근력, 반응 시간(reaction time), 인지 기능을 포함하고 있기 때문이라 볼 수 있다. Bula 등(2008)은 노인 환자 70명을 대상으로 한 연구에서 GDS, ADL, 나이, 성별 순으로 영향(47% 설명력)을 주는 것으로 보고되었는데 본 연구에서는 순위적인 차이만 있을 뿐 본 연구와 일치함을 알 수 있었다. 또한 낙상에 대한 이전의 경험은 낙상에 대한 두려움을 증가시켜 기능적 수행과 심리적인 요소에 부정적인 영향을 주게 되고, 우울증은 다발성 낙상군에서 낙상 횟수, 나이와 유의한 관련이 있고 집중력의 장애를 동반하여 낙상의 위험성을 증가시킬 수 있다(Andersson et al., 2008). 낙상의 두려움은 신체적 기능 뿐만 아니라 집중력,

심리학적 요소들이 관여하는데 그 중 낙상을 경험한 뇌졸중 환자들은 낙상에 대한 두려움이 88% 정도 증가한다고 하였다(Watanabe, 2005; Weerdesteyn, de Niet, van Duijnhoven, & Geurts, 2008). 또한 낙상의 두려움은 균형과 보행 장애와 관련이 있고 종종 신체적 활동 제한과 정신적인 공황상태를 초래한다(Lamb et al., 2005). 낙상을 경험한 뇌졸중 환자들의 44%는 낙상 후 활동의 제약이 있다고 하였고 낙상 이전 보다 2배 이상 사회적인 참여에 제한이 있다고 하였다(Forster & Young, 1995; Mackintosh, Hill, Dodd, Goldie, & Culham, 2005). 낙상의 두려움이 높을수록 낮은 신체적 활동 수준과 그에 따른 심혈관계통의 문제는 기본적인 일상생활동작을 저해하고 더 나아가 활동성의 부족과 심리적인 문제는 낙상의 두려움으로 인하여 독립적인 생활에 부정적인 영향을 미친다고 할 수 있다. 아울러 신경학적인 장애를 지닌 뇌병변 환자의 작업치료 영역에서 기능적인 독립 수준 향상을 위해 낙상은 간과 할 수 없는 요소이다. 낙상에 관한 자기 두려움과 심리적 부담감을 최소화 하여 기능적 독립 수준을 극대화 시키는 작업 치료 분야는 매우 중요한 부분을 차지하고 있다. 본 연구에서 낙상과 신체적인 요소와의 관련성은 논의되었으나 심도 있게 다루지 못한 우울증과 같은 심리적인 요소인 집중력과 판단력, 스트레스 및 FES에 관한 정확한 인과 관계와 전향적 조사 연구가 필요하다고 생각한다. 본 연구에서 낙상 경험 예측에 영향을 미치는 요인으로 FES와 MMSE-K순으로 나타났는데 Pang과 Eng(2008)는 만성 뇌졸중 환자들을 대상으로 한 낙상 예측에서 낙상 관련 자기 효능감을 활동 특이적 균형 자신감 척도(Activities-specific Balance Confidence scale; ABC)로 평가한 결과 낙상군과 비낙상군을 선별하는데 나이, 성별, 신체적인 활동 수준(균형, 이동성, 마비측 하지 근력, 강직, BBS, TUG, 계단 오르기 검사, 6분 보행 지구력 검사)보다 ABC 점수(우도비 .018, 신뢰구간 .04~.97, $p<.004$)가 우위에 있는 변수라고 하였다. 또한 Belgen 등(2006)도 낙상을 예측하는 변수로 FES가 BBS, TUG, STS, FMA, GDS보다 가장 우위에 있다고 하였다. 본 연구에서도 FES가 낙상군과 비낙상군을 선별하는데 가장 큰 영향력을 주는 변수이었고 낙상 경험을 예측하는 변수로서 심리적인 요소인 FES가 기능적 수행 능력보다 더 중요하였다. FES로 평가한 낙상의 두려움은 자가 활동에 필요한 효능감을 저해하는 매우 큰 심리적인 장벽을 초래함

으로써 신체 기능을 저하시키며 균형과 이동 기능의 악화로 인한 실내 활동과 제한된 지역 사회 활동에서 더 많은 낙상을 초래할 수 있다는 것이다(Fletcher et al., 2004; Tinetti et al., 1994). 이는 Bandura(1982)가 제안한 자기 효능감(self-efficacy) 이론을 뒷받침하는 것으로 주어진 과제를 수행하는데 필요한 개개인의 만족감과 관련이 있고 행동의 다양한 형태를 포함하고 있으며 특정한 활동에 대한 일반적인 효능감 정도에 따라 달라진다. 낮은 효능감을 지닌 환자들은 그렇지 않은 군에 비해 제한된 활동으로 인해 사회적 참여를 꺼려하는 경향이 있다. 따라서 낙상 관련 자기 효능감은 주위 환경과 특정 과제에 따라 주의력과 판단력 및 집중력을 포함한 심리적인 요소를 바탕으로 이루어져 있기 때문이다.

낙상 경험을 예측할 수 있는 변수는 많은 연구에서도 보고되었고 그 만큼 매우 복합적인 요소들이 불가결하게 연결되어 있다. 본 연구에서 FES와 낙상 경험 예측에 관련된 요인들과의 관계는 검증되었지만 보행 보조 도구의 유형, 보호자의 지지, 위험한 상황의 노출, 알코올 섭취, 균형 장애에 영향을 줄 수 있는 약물 복용과 동반 질환, 환경적인 조건들도 낙상을 일으킬 수 있다. 그러나 이러한 변수들은 본 연구에서 시행되지 못하였으며 추후 연구에서 낙상에 영향을 줄 수 있는 다양한 변수들이 포함된 다각적인 연구가 필요하다고 생각한다. 본 연구의 제한점으로 낙상과 관련한 심리적인 요소에 대한 분석이 이루어지지 않아 개개인의 기능적 수행 능력을 인식하는 정도의 차이로 인한 측정 변수에 대한 분석에 오차를 주었을 수 있으며, 선택 오차(selection bias)로 작용할 수 있다(Heckman, 1979). 낙상 유무와 FES로 평가한 낙상 관련 자기 효능감 설문지는 환자 스스로 응답하도록 하여 첫째 낙상의 정의에 벗어난 경우가 있을 수 있다. 그러나 본 연구결과를 종합하여 볼 때 FES는 낙상의 두려움에 대한 낙상 관련 자기 효능감을 평가하고 기능적 수행 능력의 정도를 파악할 수 있으며, 낙상 경험의 위험성을 예측하는데 신뢰할만한 평가 도구라 할 수 있다.

V. 결 론

본 연구는 FES가 낙상 경험을 예측하는데 얼마나 활용적인지를 알아보고자 하며, 뇌졸중 환자의 낙상 위험요소로서 선별 기준값을 구하고 FES에 영향을 미치는 요소와

낙상 예측 인자를 알아보고자 하였다. 낙상 경험을 예측하는 FES의 선별 기준값이 14.5점 이상이면 낙상의 위험요소를 가졌음을 예측할 수 있는 기준점이 되며, 14.5점 미만이면 비다발성 낙상자로 할 수 있다. 낙상의 두려움으로 인해 보행 보조 도구의 사용, 고 연령층, 낙상 횟수와 심리적 우울감(GDS)이 증가하거나 기능 수행 능력(MBI, FM-상·하지, BBS, STS, TUG)이 낮을수록 낙상을 경험할 확률이 큰 것을 확인 할 수 있었다. 또한 FES에 영향을 미치는 요인으로는 보행 시 일어날 수 있는 낙상과 관련한 동적인 균형 능력을 평가하는 TUG가 가장 영향력을 주는 변수이었고 낙상 경험 예측에 영향을 미치는 변수로 심리적인 요소인 FES가 기능적 수행 능력보다 낙상군과 비낙상군을 선별하는데 가장 큰 영향력을 주는 변수임을 확인 할 수 있었다. 따라서 FES는 낙상의 두려움에 대한 낙상 관련 자기 효능감을 평가하고 기능적 수행 능력의 정도를 파악할 수 있으며, 낙상 경험의 위험성을 예측하는데 신뢰할만한 평가 도구로 임상 지표로 활용이 가능할 것이다. 추후 개개 환자들의 낙상 위험요소를 포괄적으로 파악하기 위해서는 신체 기능을 평가하는 정량적인 분석과 더불어 심리학적 요소가 추가된 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- 기백석. (1996). 한국판 노인 우울 척도 단축형의 표준화 예비 연구. *대한신경정신의학회지*, 35(2), 298-306.
- 안승현, 신현희, 조희영, 이규창. (2012). 뇌졸중 환자의 한국판 Falls Efficacy Scale의 신뢰도와 타당도. *특수 교육재활과학연구*, 51(3), 345-364.
- 장숙량, 조성일, 오상우, 이연숙, 백현욱. (2003). 한국어 판 낙상 효능 척도와 활동 특이적 균형 자신감 척도의 타당도 및 신뢰도. *노인병학회지*, 7(4), 255-267.
- 한태륜, 김진호, 성덕현. (1992). 뇌졸중 환자에 있어서 Mini-Mental State 검사와 기능적 회복의 상관관계에 대한 연구. *대한재활의학회지*, 16(2), 118-122.
- Andersson, A. G., Kamwendo, K., & Appelros, P. (2008). Fear of falling in stroke patients: Relationship with previous falls and functional characteristics. *International Journal of Rehabilitation Research*, 31(3), 261-264.

- doi:10.1097/MRR.0b013e3282fba390.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122–147. doi:10.1037/0003-066X.37.2.122
- Belgen, B., Beninato, M., Sullivan, P. E., & Narielwalla, K. (2006). The association of balance capacity and falls self-efficacy with history of falling in community-dwelling people with chronic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(4), 554–561. doi:10.1016/j.apmr.2005.12.027
- Bula, C. J., Martin, E., Rochat, S., & Piot-Ziegler, C. (2008). Validation of an adapted Falls Efficacy Scale in older rehabilitation patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89, 291–296. doi:10.1016/j.apmr.2007.08.152
- Dite, W., & Temple, V. A. (2002). A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 1566–1571. doi:10.1053/apmr.2002.35469
- Duncan, P. W., Propst, M., & Nelson, S. G. (1983). Reliability of the Fugl-Meyer Assessment of sensorimotor recovery following cerebrovascular accident. *Physical Therapy*, 63, 1606–1610.
- Engberg, W., Lind, A., Linder, A., Nilsson, L., & Sernert, N. (2007). Balance-related efficacy compared with balance function in patients with acute stroke. *Physiotherapy Theory and Practice*, 24(2), 105–111. doi:10.1080/09593980701389576
- Flashjer, U. B., Holmback, A. M., Downham, D., Patten, C., & Lexell, J. (2005). Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 37(2), 75–82. doi:10.1080/16501970410017215
- Fletcher, P. C., & Hirdes, J. P. (2004). Restriction in activity associated with fear of falling among community-based seniors using home care services. *Age Ageing*, 33(3), 273–279. doi:10.1093/ageing/afh077
- Forster, A., & Young J. (1995). Incidence and consequences of falls due to stroke: A systematic inquiry. *British Medical Journal*, 311(6997), 83–86. doi:10.1136/bmj.311.6997.83
- Fugl-Meyer, A. R., Jaasko, L., Leyman, I., Olsson, S., & Steglind, S. (1975). The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 7(1), 13–31.
- Garland, S. J., Willems, D. A., Ivanova, T. D., & Miller, K. J. (2003). Recovery of standing balance and functional mobility after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84, 1753–1759. doi:10.1016/j.apmr.2003.03.002
- Graafmans, W. C., Ooms, M. E., Hofstee, H. M. A., Bezemer, P. D., Bouter, L. M., & Lips, P. (1996). Falls in the elderly: A prospective study of risk factors and risk profiles. *American Journal of Epidemiology*, 143, 1129–1136.
- Granger, C. V., Albrecht, G. L., & Hamilton, B. B. (1979). Outcome of comprehensive medical rehabilitation: Measurement by pulses profile and the Barthel Index. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 60(4), 145–154.
- Harris, J. E., Eng, J. J., Marigold, D. S., Tokuno, C. D., & Louis, C. L. (2005). Relationship of balance and mobility to fall incidence in people with chronic stroke. *Physical Therapy*, 85(2), 150–158.
- Heckman, J. J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*, 47(1), 153–161.
- Hyndman, D., Ashburn, A., & Stack, E. (2002). Fall events among people with stroke living in the community: Circumstances of falls and characteristics of fallers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(2), 165–170. doi:10.1053/apmr.2002.28030
- Hyndman, D., & Ashburn, A. (2003). People with stroke living in the community: Attention deficits,

- balance, ADL ability, and falls. *Disability and Rehabilitation*, 25, 817–822. doi:10.1080/0963828031000122221
- Jorgensen, L., Engstad, T., & Jacobsen, B. K. (2002). Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls: Depressive symptoms predict falls after stroke. *Stroke*, 33, 542–547. doi:10.1161/hs0202.102375
- Katz, J., & Melzack, R. (1999). Measurement of pain. *Surgery Clinics of North America*, 79(2), 231–252. doi:10.1016/S0039-6109(05)70381-9
- Lamb, S. E., Jorstad-Stein, E. C., Hauer, K., & Becker, C. (2005). Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: The prevention of falls network Europe consensus. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53, 1618–1622. doi:10.1111/j.1532-5415.2005.53455.x
- Liston, R. A., & Brouwer, B. J. (1996). Reliability and validity of measures obtained from stroke patients using the balance master. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77(5), 425–430. doi:10.1016/S0003-9993(96)90028-3
- Lord, S. R., Murray, S. M., Chapman, K., Munro, B., & Tiedemann, A. (2002). Sit to stand performance depends on sensation, speed, balance and psychological status in addition to strength in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(8), 539–543. doi:10.1093/gerona/57.8.M539
- Mackintosh, S. F., Hill, K., Dodd, K. J., Goldie, P., & Culham, E. (2005). Falls and injury prevention should be part of every stroke rehabilitation plan. *Clinical Rehabilitation*, 19(4), 441–451. doi:10.1191/0269215505cr796oa
- Mehrholz, J., Wagner, K., Rutte, K., Meißner, D., & Pohl, M. (2007). Predictive validity and responsiveness of the functional ambulation category in hemiparetic patients after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88, 1314–1319. doi:10.1016/j.apmr.2007.06.764
- Michener, L. A., & Snyder, A. R. (2008). Evaluation of health-related quality of life in patients with shoulder pain: Are we doing the best we can? *Clinics in Sports Medicine*, 27(3), 491–505. doi:10.1016/j.csm.2008.03.001
- Pang, M. Y. C., & Eng, J. J. (2008). Fall-related self-efficacy, not balance and mobility performance, is related to accidental falls in chronic stroke survivors with low bone mineral density. *Osteoporosis International*, 19(7), 919–927. doi:10.1007/s00198-007-0519-5
- 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(9), 896–903.
- Spilg, E. G., Martin, B. J., Mitchell, S. L., & Aitchison, T. C. (2003). Falls risk following discharge from a geriatric day hospital. *Clinical Rehabilitation*, 17(4), 334–340. doi:10.1191/0269215503cr615oa
- Stapleton, T., Ashburn, A., & Stack, E. (2001). A pilot study of attention deficits, balance control, and falls in the subacute stage following stroke. *Clinical Rehabilitation*, 15(4), 437–444. doi:10.1191/026921501678310243
- Tinti, 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(3), 140–147. doi:10.1093/geronj/49.3.M140
- Tinetti, M. E., Richman, D., & Powell, L. (1990). Falls efficacy as a measure of fear of falling. *Journal of Gerontology*, 45(6), 239–243. doi:10.1093/geronj/45.6.P239
- Tinetti, M. E., Speechley, M., & Ginter, S. F. (1988). Risk factors for falls among elderly

- persons living in the community. *New England Journal of Medicine*, 319, 1701–1707. doi:10.1056/NEJM198812293192604
- Thomas, J. I., & Lane, J. V. (2005). A pilot study to explore the predictive validity of 4 measures of falls risk in frail elderly patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86, 1636–1640. doi:10.1016/j.apmr.2005.03.004
- Watanabe, Y. (2005). Fear of falling among stroke survivors after discharge from inpatient rehabilitation. *International Journal of Rehabilitation Research*, 28(2), 149–152.
- Weerdesteyn, V., de Niet, M., van Duijnhoven, H., & Geurts, A. (2008). Falls in individuals with stroke. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 45, 1195–1214. doi:10.1682/JRRD.2007.09.0145
- Weiss, T., Hansen, E., & Beyer, L. (1994). Activation process during mental practice in stroke patients. *International Journal of Psychophysiology*, 17(1), 91–100. doi:10.1016/0167-8760(94)90059-0

Abstract

A Study on the Clinical Utility of the Fall Efficacy Scale for Predicting Falls in Stroke Patients

Park, Chang-Sik^{*}, M.Sc., O.T., An, Seung-Heon^{**}, Ph.D. P.T.

^{*}Dept. of Occupational Therapy, College of Health & Welfare, Howon University

^{**}Dept. of Physical Therapy, National Rehabilitation Center

Objective : This study was designed to evaluate the clinical utility of the Fall Efficacy Scale (FES) for the prediction of falls in stroke patients. We demonstrated whether the FES can measure the standards for the screening of risk factors for falling by stroke patients. In addition, we identified the factors that affect the FES and the predictive factors of falling.

Methods : The subjects included 69 inpatients with hemiparesis who can walk independently. We surveyed the number of falls and used the FES to identify their fear of falling, and conducted an evaluation on their cognitive function and depression using the Mini Mental State Examination, Korean version (MMSE-K) and Geriatric Depression Scale, Korean version (GDS-K). The assessments on their functional performance measured their activities of daily living (Modified Barthel Index; MBI), strength of their lower limbs (Sit to Stand Test; SIT), limb paresis (Fugl-Meyer Upper/Lower Extremity; FM-U/E, L/E), balance (Berg Balance Scale; BBS), and mobility (Timed Up & Go test; TUG). A receiver operation characteristic curve was utilized to investigate the optimum cutoff value of the FES on the prediction of falling, and a multiple linear regression analysis and logistic regression analysis were used to identify the main factors for FES and the prediction of falling.

Results : A cut-off score of ≥ 14.5 on the FES was the standard value for the prediction of risk factors of falling, and < 14.5 was used for those with a low incidence of falling. The most affective factors of FES were the TUG variables, and we identified that FES as a psychologic factor exists in terms of a discrimination between the falling group and non-falling group.

Conclusion : FES is able to assess the self-efficacy related the fear of falling, and identify the functional performance ability. In addition, FES may be used as part of an initial assessment tool to identify the related falling risk. To comprehensively understand the related risk of falling in individual patients, further study is needed, including a quantitative analysis evaluating the patient's physical function, and should include psychologic factors.

Key words : Fall Efficacy Scale, Falling down, Functional performance ability, Stroke