

뇌졸중 환자와 노인의 의자에서 일어서기 수행평가

권미지[†]

광주보건대학교 물리치료과

5 Repetition Sit-to-Stand Test of Stroke patients and Healthy Older

Mi-Ji Kwon, PT, MS[†]

Department of Physical Therapy, Gwangju Health University

Received: January 9, 2014 / Revised: February 11, 2014 / Accepted: February 17, 2014

© 2014 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study was to provide reference data and examine stroke and healthy older differences in sit-to-stand test. This study was to determine utility of the 5 repetition sit to stand for discriminating between fallers and non-fallers, identifying an appropriate cutoff score to delineate between the groups.

METHODS: Ninety-five participants were recruited. Seventy-two individuals with stroke and twenty-three healthy older agreed to participate in the study. Falls were recorded using a self-administered questionnaire. The 5 repetition sit to stand test measured the time taken to complete 5 repetitions of the sit to stand maneuver. The time from the initial seated position to the final seated position after completing five stands was the test measure. A cutoff score regarding 5 repetition sit to stand performance in fallers vs. non-fallers, stroke patients vs. healthy older and <60 vs. ≥60 age groups was determined using an ROC curve.

RESULTS: Cutoff score of 9.9 seconds were found to be discriminatory between healthy older and subjects with stroke. Cutoff score of 15.5 seconds were found to be

discriminatory between fallers and non-fallers. Cutoff score of 18.3 seconds were found to be discriminatory between <60 and ≥60 age groups.

CONCLUSION: The 5-repetition sit-to stand test is quick, easily administered measure useful for gross determination of fall risk in people with stroke.

Key Words: Sit-to-stand test, Fall, Stroke

I. 서론

골격근에 의해 생성되는 역학적인 힘은 일상생활 동작 동안 수행되는 반복적인 움직임과 관련되고 이러한 반복적인 움직임은 이동능력, 낙상 위험, 기능적 결함에 영향을 주는 신체적 요소이다(Smith 등, 2010). 의자에서 일어서는 능력은 하루에 여러번 수행되는 기능적 과제이고 이 움직임은 하지근력과 동적 균형이 요구되는 과제이다(Lomaglio와 Eng, 2005). 따라서 의자에서 일어서기 운동평가를 통해 하지근력과 균형능력을 평가할 수가 있다. Lomaglio와 Eng(2005)는 노인들은 하지근력의 약화로 인하여 의자에서 일어서기 동작의 어려움이 나타난다고 하였으며, Inkster 등(2003)은 파킨슨

[†]Corresponding Author : mjkwon@ghu.ac.kr

병 환자에서도 의자에서 일어서기의 어려움을 보이고 있는데 이러한 어려움은 하지 근력과 밀접한 관련이 있다고 하였다. Mong 등(2010)은 만성 뇌졸중 환자의 5번 일어서기수행을 통해 무릎굽힘근 근력과 관련이 있다고 하였으며 Corrigan과 Bohannon(2001)도 60세 이상의 노인들의 무릎관절 펌근의 근력이 일어서기 운동 수행과 관련이 있다고 하였다. Lomaglio와 Eng, 2005)는 노인들에게 있어서 의자에서 일어설 때 무릎관절 펌 토오크가 젊은이들에 비해 많이 이용된다고 하였다. Smith 등(2010)은 노인들을 대상으로 일어서기 운동 수행은 하부체간근력과 관련이 있다고 하였다. 이렇듯 근력이 노인의 독립된 생활에 영향을 주는 중요한 요소임에도 불구하고 임상에서 근력을 측정하는 방법은 어렵고 비싼 장비와 고도의 기술이 필요하다. 하지만 의자에서 일어서기 운동수행을 통한 근력평가는 가정이나 임상에서 간단하게 평가할 수 있고 특별한 훈련이나 장비없이 쉽게 하지근력(Hardy 등, 2010; Cho 등, 2012)과 기능적 상태(Janssen 등, 2002)를 평가하는데 아주 유용한 방법이다

또한 의자에서 일어서기는 기능적 이동능력을 평가하는 방법으로 사용된다(Butler, 2009) 의자에서 일어서기는 앉은 자세에서 일어서기 위해 후방에 위치하는 무게중심의 이동이 요구되는 수평적 모멘트운동으로 비교적 균형조절이 요구되는 활동이다(Mong 등, 2010). Whitney 등(2005)은 균형장애환자들이 수평으로 변화하는 움직임(transitional movement)에 어려움을 보이고 있으며 이러한 어려움을 측정하는 도구로 의자에서 일어서기가 타당하다고 하였다. Cheng 등(1998)은 뇌졸중 환자의 평균일어서는 시간이 많이 소요되는 것은 일어서거나 앉을 때 흔들림을 안정화하는데 더 많은 시간이 소요되기 때문이라고 하였으며 이는 동적균형능력을 설명하고 있다. Ng(2010)는 만성 뇌졸중 환자에게 5번 의자에서 일어서기 검사는 균형능력과 관련이 있다고 하였다.

뇌졸중 환자들은 의자에서 일어서거나 앉을 때 대부분 낙상을 경험한다. 낙상은 또한 하지 근력과 관련이 있고 그러므로 의자에서 일어서기를 통해 낙상을 평가할 수 있다(Tiedemann 등, 2008). 낙상은 노인과 신경계

질환 환자들에게 중요한 건강문제이다. 낙상의 경험은 낙상의 두려움 뿐만 아니라 신체적 손상을 가져오게 되고 약한 근력으로 이동의 문제점도 발생하게 된다(Cho 등, 2012) 따라서 반복되는 낙상환자들은 낙상원인을 알기 위해 기능평가가 필요하고, 낙상의 위험요소를 알고 미리 예방하는 것이 가장 효율적이다. 의자에서 일어서기 평가는 낙상을 예견할 수 있는 평가이기도 하다(Tiedemann 등, 2008).

이렇듯 의자에서 일어서기 평가는 많은 환자에 적용할 수 있고 다양한 측정방법과 평가목적 또한 다양함을 알 수 있다. 하지만 국내에서는 의자에서 일어서기 평가가 임상에서 많이 사용되지 않고 있으며 낙상을 예견하는 자료로도 사용되지 않고 있다. 따라서 이 연구의 목적은 가정이나 임상에서 쉽게 적용할 수 있는 의자에서 일어서기 평가법을 소개하고 뇌졸중 환자의 낙상군과 비낙상군사이의 의자에서 일어서기 평가를 통해 하지 근력을 비교하고 뇌졸중환자와 비승한 나이의 노인환자들 사이의 하지 근력을 비교하고자 한다. 또한 뇌졸중 환자의 의자에서 일어서기 평가를 통해 낙상을 예견할 수 있는지를 알아보고 최적치(cutoff) 점수를 정립하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

뇌졸중 진단을 받고 현재 재활치료를 받고 있는 환자들을 대상으로 하였다. 최근 1주일 이내에 미끄러지거나 넘어진 경험이 있다고 대답하였으면 낙상군으로 그렇지 않으면 비낙상군으로 분류하였으며, 정형외과적 신경학적 장애나 진단을 받지 않은 환자 보호자들을 대상으로 일반인군을 형성하였다. 모든 대상자는 연구의 목적을 이해하고 동의하였으며, 측정하기 전에 낙상경험을 질문을 통해 답하였다.

2. 실험방법

등받이가 있으며 팔걸이가 없는 의자(높이 43cm, 의자 깊이 47.5cm)를 사용하였다.

손을 가슴에 팔장끼고 의자에 바르게 앉은 자세에서 시작이라는 명령과 함께 완전히 일어서후 다시 의자에 앉는 것을 5회 반복 수행하였고, 대상자들에게는 가능한 한 빨리 수행하되 편안하게 운동수행을 할 수 있도록 하기 위해 특별한 명령은 없었다. 대상자가 5번의 일어서기를 수행하는 동안 시간을 측정하였으며, 환자가 일어서기 위해 등이 의자에서 떨어지는 순간 시간 측정이 시작되고 5번 수행 후 앉은 자세에서 등이 닿을 때까지 시간을 측정하였다.

3. 자료분석

SPSS VERSION 10.0을 이용하여 자료분석하였다. 독립표본 t-test를 통해 뇌졸중 집단과 일반군의 수행시간을 비교했으며, 60세 미만군과 60세이상군 사이의 수행시간과 1주일 이내에 낙상을 경험한 군과 그렇지 않은 군 사이의 수행시간을 비교하여 그 차이를 알아보기 위해 이분형 로지스틱 회귀분석을 통해 교차비(odds ratio)를 분석했으며, 뇌졸중 집단과 일반군사이, 60세 미만과 60세이상의 나이군, 낙상군과 비낙상군 사이의 최적치(cutoff)를 결정하기 위해 ROC 곡선을 이용하였다. ROC 곡선은 진단방법의 효율성을 판단하는 방법중 가장 보편적으로 사용되는 것으로 곡선아래면적(AUC) 수치가 클수록 정확도가 높은 진단방법이다. 유의성은 0.05로 정하였다.

III. 결과

1. 연구대상자

연구대상자는 총 95명으로 뇌졸중환자가 72명, 일반인이 23명이었으며, 남자가 36명, 여자가 65명이었다. 평균연령은 58.8세이다(Table 1).

Table 1. Common characteristics of subjects.

Characteristics	Stroke patients		Healthy older(N=23)
	Fallers(N=39)	Non-fallers(n=33)	
Age(years)	57.15±14.64	57.63±12.39	63.56±13.14
Gender, male/female	9/30	23/16	4/19

2. 5번 일어서기 수행시간

뇌졸중 환자군의 수행시간은 19.7초이고 일반군은 9.1초의 수행시간을 보였으며 두 군 사이의 수행시간에는 유의한 차가 있으며 뇌졸중군이 일반군에 비해 1.35배 많은 수행시간을 보였다. 또한 60세미만군은 17.23초, 60세이상군에서는 24.8초의 수행시간을 보여 통계적으로 유의한 차가 있으며 60세이상군이 60세미만군에 비해 1.09배 많은 수행시간을 보이고 있다. 1주일 이내에 낙상을 경험한 군에서는 22.2초, 그렇지 않은 군에서는 16.3초의 수행시간을 보이며 통계적으로 유의한 차가 있으며 낙상군이 비낙상군에 비해 1.05배 많은 수행시간을 보였다(Table 2).

Table 2. Results of 5-repetition sit to stand test.

	time(sec)	t-value	OR(95% Confidence interval)
stroke patients(N=72)	19.77±9.47	5.23*	1.35(1.17~1.56)
Healthy olders(N=23)	9.10±4.01		
<60(N=48)	17.23± 8.04	3.45*	1.09(1.03~1.17)
≥60(N=24)	24.84±10.21		
Fallers(N=14)	22.28±8.36	2.18*	1.05(1.00~1.11)
Non-fallers(N=81)	16.31±9.59		

*p<0.05

OR:odds ratio

3. 최적치

뇌졸중군과 일반군의 최적치는 ROC곡선(AUC 88%)을 통해 9.9초이며(fig 1), 60세미만과 60세이상의 나이군에서는 ROC곡선(AUC 73%)을 통해 18.3초이다(fig 2). 또한 낙상군과 비낙상군은 ROC곡선(AUC 72%)에서 15.5초였다(fig 3).

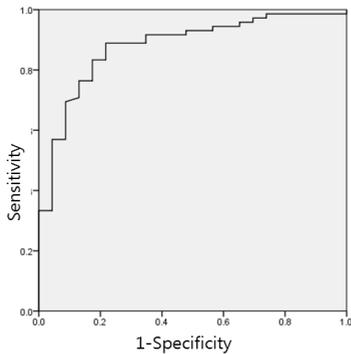


Fig 1. ROC curve of 5-repetition sit to stand test showing sensitivity and specificity for discriminating between stroke patients and healthy elders.(AUC=.88)

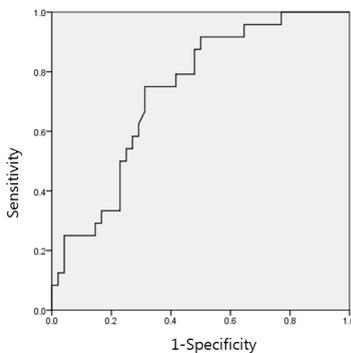


Fig 2. ROC curve of 5-repetition sit to stand test showing sensitivity and specificity for discriminating between age groups.(AUC=.73)

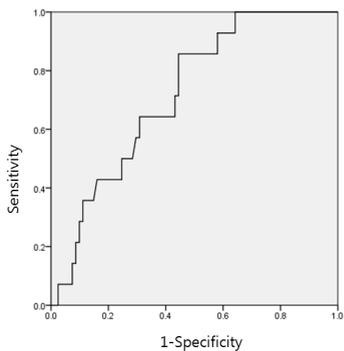


Fig 3. ROC curve of 5-repetition sit to stand test showing sensitivity and specificity for discriminating between with and without a history of falls.(AUC=.72)

IV. 고찰

기능적 제한은 신체적 수행능력을 통해 측정되고 장애 위험도나 재활 결과를 측정하는 중요한 부분이다 (Bean 등, 2010). 따라서 적절한 재활치료는 기능적 상태를 향상시키는데 목적을 두고 있다. 5번 일어서기 수행 능력 검사는 하지 근력의 기능적인 면을 측정하는 결과 값으로 소개되었으며, 노인들의 장애를 예견하는데 유용한 측정법이라 할 수 있다(Whitney 등, 2005).

Whitney 등(2005)은 균형장애가 있는 60세 이상 집단에서 16.4초의 수행시간을 보이고 있으며, 60세 미만은 15.3초의 수행시간을 보이고 있으나 최적치를 구하지는 못했다. 하지만 본 연구에서는 60세 이상 집단에서 24.8초, 60세 미만 집단에서 17.2초의 수행시간을 보여 앞선 연구보다 더 긴 수행시간을 보이고 있다. 이는 Whitney 등(2005)의 연구에서는 여러 번의 훈련 후 측정된 값이며 본 연구에서는 연습없이 충분한 설명 후 한 번의 수행시간을 취하였기 때문에 수행방법의 일관성을 허용하지 않았기 때문이다. 또한 본 연구에서 60세 미만과 60세 이상의 나이군에서 5번 의자에서 일어서기에 소요되는 최적치가 18.3초로 나타났으며 이는 5번 의자에서 일어서기 수행평가가 60세 이상 노인들에게 쉽게 사용되는 방법으로 나이에 따른 수행 능력의 차이가 있음을 알 수 있다. Mong 등(2010)은 5번 일어서기 검사는 하지 근력과도 관련이 있다고 하였으며, Greve 등(2013) 또한 나이와 관련하여 하지근력의 감소로 인하여 수행시간의 증가가 있음을 설명했다. 따라서 본 연구에서 60세 이상군이 1.09배 긴 수행시간을 보여 하지근력의 감소가 있음을 예측할 수 있다. 일상생활과 가정에서 일어서기 기능 수행은 다양한 형태로 행해지고 여러 번 반복되는 기능적 상태로 하지근력과 밀접한 관련이 있음(Corrigan과 Bohannon, 2001)을 알 수 있다. 하지근력을 측정하는 방법은 복잡한 도구를 이용하지만 5번 일어서기 검사는 쉬우면서 빠르게 검사할 수 있는 방법이라고 할 수 있다.

Duncan 등(2011)의 연구에서는 파킨슨 환자의 낙상자와 비낙상자 사이의 최적치는 16초이고 평균수행시간은 20초라 하였다. 본 연구에서는 낙상군과 비낙상군

의 최적치는 15.5초를 보여 비슷한 시간소요를 볼 수 있다. 뇌졸중 환자의 낙상은 신체적 나이증가에다가 병리적 상태로 인해 자주 발생한다. Cheng 등(1998)은 뇌졸중 환자의 낙상자는 양발의 체중분포가 비대칭적이고 의자에서 일어서고 앉는 동작동안 안쪽가쪽 방향에서 압력 흔들림이 더 크기 때문에 낙상이 많이 발생한다고 하였다. Tiedemann 등(2008)은 평균 80세의 건강한 노인을 대상으로 낙상군과 비낙상군 사이의 최적치가 12초라고 보고하였으며, 질병이 없는 노인들의 수행시간은 질병이 있는 노인군보다 수행시간이 짧았다. 이렇듯 기능적 수행능력의 어려움은 낙상 위험도를 높게 된다. 따라서 5번 일어서기 운동수행은 다양한 질환군 뿐만 아니라 뇌졸중 환자의 낙상 위험도를 평가하기에 아주 쉽고 빠르게 사용되는 측정방법이라고 할 수 있다.

Mong 등(2010)은 뇌졸중과 일반인의 최적치가 12초라고 하였으며 뇌졸중군의 수행시간은 평균 17초라고 보고하였다. 본 연구에서는 뇌졸중 군의 수행시간이 19.7초로 비슷한 시간을 보이고 있으며 일반인은 9.1초의 수행시간을 보이고 있으며 최적치는 9.9초를 보이고 있어서 본 연구에서는 더 짧은 수행시간을 보여주고 있다. 뇌졸중은 하지근력약화(Cheng 등, 2004)와 균형능력소실(Chou 등, 2003) 등의 이유로 수행시간이 더 소요됨을 알 수 있고 본 연구에서도 뇌졸중군이 일반군에 비해 1.35배 더 많은 소요시간을 보이고 있다. 따라서 5번 일어서기 운동수행은 만성 뇌졸중 환자의 기능적 수행능력과 근력훈련에 대한 결과값 측정에 유용함을 알 수 있다(Weiss 등, 2000) 또한 본 연구에서 뇌졸중군과 일반군 사이의 최적치가 9.9초이고 60세 미만군과 60세 이상군의 최적치는 18.3초로 두배 많은 시간을 보이고 있으며, 낙상군의 최적치는 15.5초로 6초가 더 긴 시간을 보이고 있다. 이는 뇌졸중 환자의 기능적 상태가 아주 높음을 알 수 있다.

이 연구의 제한점은 의자의 크기가 모든 환자에게 적절하지는 않았다. 환자의 키와 다리길이와 상관없이 규격화된 의자를 사용하였으며 체중지지 비대칭이나 앉은 자세에서의 다리 모양은 관여하지 않고 대상자에게 편안한 자세에서 측정하였다. 한번의 수행으로 시간을 측정한 값을 이용하여 수행방법의 일관성을 허용하

지 않았다. 또한 연구대상자의 수가 적고 특정 지역의 환자를 대상으로 하였으며 뇌졸중 환자에게 제한되었기 때문에 다른 질환에는 일반화할 수 없는 제한점이 있다. 따라서 앞으로의 연구는 더 많은 뇌졸중 환자를 대상으로 의자에서 일어서기를 통해 균형과 하지근력, 낙상을 예견하는데 사용되길 바라고 또한 다른 질환에도 의자에서 일어서기 평가가 사용될 수 있는지에 대한 연구가 필요할 것이다. 또한 한 대상자의 시간에 따른 또는 회복에 따른 5번 일어서기 수행시간의 변화를 알아봄으로써 하지근력과 균형수행능력의 결과값에 대한 연구도 필요할 것이다.

V. 결론

본 연구는 뇌졸중 환자의 의자에서 일어서기 수행 평가를 통해 하지 근력을 비교하고 낙상을 예견하기 위한 최적치를 구하고자 하였다. 그 결과 뇌졸중군과 일반군 사이에 수행능력의 차이를 보이고 있으며 나이가 증가함에 따라 긴 수행시간을 보였으며 낙상군에서 더 긴 소요시간을 보였으며, 뇌졸중군과 일반군의 최적치는 9.9초이며 낙상을 예견할 수 있는 최적치는 15.5초로 나타났다. 따라서 5번 의자에서 일어서기 검사는 뇌졸중 환자의 기능적 근육평가에 사용될 수 있으며, 균형장애를 평가하고 낙상 위험도 평가에도 유용한 평가방법으로 임상에서 간단하고 쉽게 평가할 수 있는 방법임을 알 수 있다.

References

- Bean JF, Kiely DK, LaRose S, et al. Are Changes in Leg Power Responsible for Clinical Meaningful Improvements in Mobility Among Older Adults?. *J Am Geriatric Soc.* 2010;58(12):2363-8.
- Butler AA, Menant JC, Tiedemann AC, et al. Age and gender differences in seven tests of functional mobility. *J Neuroeng Rehabil.* 2009;6(1):31-35.

- Cheng PT, Chen CL, Wang CM, et al. Leg muscle activation patterns of sit-to-stand movement in stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004;83(1):10-6.
- Cheng PT, Liaw MY, Wong MK, et al. The Sit-to-Stand Movement in Stroke Patients and Its Correlation With Falling. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(9):1043-6.
- Cho KH, Bok SK, Kim YJ, et al. Effect of Lower Limb Strength on Falls and Balance of the Elderly. *Ann Rehabil Med.* 2012;36(3):386-93.
- Chou SW, Wong AM, Leong CP, et al. Postural control during sit-to-stand and gait in stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil.* 2003;82(1):42-7.
- Corrigan D, Bohannon RW. Relationship Between Knee Extension Force and Stand-UP performance in Community-Dwelling Elderly Women. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(12):1666-72.
- Duncan RP, Leddy AL, Earhart GM. Five Times Sit to Stand Test Performance in Parkinson Disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(9):1431-6.
- Greve C, Zijlstra W, Hortobagyi T, et al. Not all is lost:old adults retain flexibility in motor behaviour during sit-to-stand. *PLoS ONE.* 2013;8(10):e77760.
- Hardy R, Cooper R, Shah I, et al. Is chair rise performance a useful measure of leg power?. *Aging Clin Exp Res.* 2010;22(5-6):412-8.
- Inkster LM, Eng JJ, Macintyre DL, et al. Leg muscle strength is reduced in PD and relates to the ability to rise from a chair. *Mov Disord.* 2003;18(2):157-162.
- Janssen WG, Bussmann HB, Stam HJ. Determinants of the sit-to-stand movement:a review. *Phys Ther.* 2002;82(9):866-79.
- Lomaglio MJ, Eng JJ. Muscle Strength and Weight-Bearing Symmetry Relate to Sit-to-Stand Performance in Individuals with Stroke. *Gait Posture.* 2005;22(2):126-31.
- Mong Y, Teo TW, Ng SS. 5-Repetition Sit-to Stand Test in Subjects With Chronic Stroke:Reliability and Validity. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(1):407-13.
- Ng SSM. Balance ability, not muscle strength and exercise endurance, determines the performance of hemiparetic subjects on the timed sit-to-stand test. *Am J Phys Med Rehabil.* 2010;89(6):497-504.
- Smith WN, Rossi GD, Adams JB, et al. Simple equations to predict concentric lower-body muscle power in older adults using the 30-second chair-rise test:a pilot study. *Clin Interv Aging.* 2010;5:173-80.
- Tiedemann A, Shimada H, Sherrington C, et al. The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. *Age Ageing.* 2008;37(5):430-5.
- Weiss A, Suzuki T, Bean J, et al. High intensity strength training improves strength and functional performance after stroke. *Am J Phys Med Rehabil.* 2000;79(4):369-76.
- Whitney SI, Wrisley DM, Marchetti GF, et al. Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders:validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Phys Ther.* 2005;85(10):1034-45.