

대한고유수용성신경근촉진법학회 : 제10권 제2호, 2012년 6월
J. of the Korean Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association
Vol. 10 No. 2, June 2012, pp. 41~46

가상현실 게임을 이용한 4주간 훈련이 노인의 균형 및 보행 능력과 우울증에 미치는 효과

이상열 · 이수경¹ · 김용훈^{2*} · 채정병³

경성대학교 물리치료학과, ¹김해대학교 물리치료학과,
²근로복지공단 창원산재병원 물리치료실, ³마산대학교 물리치료학과

The Effects of 4 Weeks Training using Virtual Reality Game on Balance and Gait Ability, Depression of Elderly People

Sang-Yeol Lee, PT, PhD; Su-Kyung Lee, PT, MS¹;
Young-Hoon Kim, PT, MS^{2*}; Jung-Byung Chae, PT, PhD³

Department of Physical Therapy, Kyungsung University,

¹Department of Physical Therapy, Gimhae University

²Department of Physical Therapy, Changwon Hospital, Korea Workers' Compensation & Welfare service

³Department of Physical Therapy, Masan University

ABSTRACT

Purpose : This study investigated the effect of 4 weeks training of virtual reality game on balance and gait ability, depression of elderly people.

Methods : The subjects of this study were 12 elderly people over 65 age. The subjects were treated by training using virtual reality gam (during 60 minutes, 3 times a week for 4 weeks). The results of the experiment were analyzed using paired T-test along with averages and standard deviations as the statistical methods for data analyses.

Results : In comparison of depression, gait and balance ability between pre-test and post-test, there were statistically significant differences.

Conclusion : Our study finding indicate that training using virtual reality game could improve balance and gait ability, depression in elderly people. According to our study, training using virtual reality game is judged to be used for elderly people with gait and balance problems, depression to prevent fall down.

Key Words : Virtual reality game, Balance, Gait ability, Depression

I. 서론

현대 사회로 갈수록 증가하고 있는 노인 인구에서 흔히 나타날 수 있는 문제로 보행 중의 낙상을 야기 할 수 있으며, 실제로 65세 이상의 경우 30%이상이 적어도 한번은 낙상을 경험하며, 연령이 증가할수록 낙상 빈도가 높아져 80세 이상 노인의 50%가 매년 낙상을 경험하는 것으로 나타났다(Nikolaus와 Bach, 2003).

여러 연구에서 낙상을 유발하는 요인으로 노인들은 연령이 증가할수록 자세조절에 관여하는 고유수용성 감각, 시각, 전정기능이 저하되고 근력이 약해지며, 갑작스런 움직임의 변화에 대처하는 반사적인 능력이 감소하여 균형조절에 어려움이 나타나면서 낙상으로 연결되어진다고 하였다(김은자 등, 2010). 우영근 등(2005)은 나이가 들수록 근 골격계의 노화로 인한 고유수용성감각의 소실로 균형능력이 감소하는 것으로 보고하였으며, 이러한 고유수용성감각은 균형유지 능력과 높은 상관성을 보이며(Lord 등, 1991), 특히 시각은 전정감각과 고유수용성 감각 등이 관여하여 주어진 환경에서 정상적인 기립자세를 유지하도록 도와준다(Umphred, 2001). 이러한 균형에 미치는 신체의 능력을 강화하기 위해 여러 가지 트레이닝 방법이 제시되어지고 있다. 그중 과학 기술의 발달로 인하여 시각적인 효과와 환경의 변화를 컴퓨터 그래픽으로 제공하는 가상현실 프로그램에 대한 연구가 활발히 진행되어지고 있다.

또한 노인에게 있어 우울증은 관절염, 고혈압, 심장 질환 등 다른 질병을 치료하기 위한 약물의 부작용 또는 질병 자체로 인해 발생하며, 가장 큰 원인은 외부 환경으로부터의 스트레스와 삶의 흥미를 갖지 못하여 발생한다(한삼성, 2010). 노인은 심신이 쇠약하기 때문에 다른 약물의 영향을 많이 받고 있고 사회 생활이 없기 때문에 우울증 치료에 어려움이 있다.

최근 가상현실 프로그램을 이용한 연구에 따르면 60세 이상의 노인에게 가상환경 움직임을 이용한 시각자극이 균형조절 치료에 효과가 있다고 하였으며(우영근 등, 2005), 유영열 등(2011)은 체감형 게임 프로그램적

용이 뇌졸중 환자의 시·지각 능력과 균형능력에 항상 효과가 있다고 보고하였다. 이와 같이 균형 조절 치료에 효과적이라고 알려져 있는 가상현실 프로그램을 이용한 트레이닝은 최근 공간의 제약을 해소하며 경제적 부담도 줄일 수 있는 게임기로 발달하여 환자와 노인들에게 쉽게 접근 할 수 있는 트레이닝 장비가 되었다. 이러한 가상현실 프로그램을 이용한 게임기는 균형능력의 증진이라는 목적을 가지고 고안된 기능적 게임으로 재미를 느낄 수 있고 쌍방향성이며, 여러분이 참여하여 기록갱신 및 승리하고자 하는 욕구를 통해 동기 부여는 물론 자아만족감도 가지게 한다. 이러한 자아만족감은 노인의 우울증 지수에 영향을 미칠 수 있을 것이라 생각된다.

따라서 본 연구는 노인 요양 시설에 입소한 노인을 대상으로 가상현실 프로그램을 이용한 게임을 6주간 실시하여 낙상에 대비하여 균형 조절 및 우울증 변화에 미치는 효과를 알아보하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구절차

본 연구는 김해시 소재 G보훈요양원에서 균형능력 향상과 우울증 변화를 위해 4주간 주 3회 65세 이상 노인을 대상으로 가상현실게임인 Wii-fit 밸런스 게임을 실시하였다.

훈련은 각 회당 10분간 게임 실시 후 10분간 휴식을 3회 반복하여 60분간 실시. 모든 참가자는 실험 첫 주에 균형 및 우울증 측정을 위해 버그균형검사, 보행속도 그리고 한국형우울증검사를 실시하였다.

2. 연구대상

김해시 시설에 입소한 65세 이상 노인 12명(남자:9, 여자:3)을 대상으로 실시하였다. 실험에 참여한 노인의 평균 연령은 69.5세였다. 실험에 들어가기 전에 본 연구의 과정 및 내용 절차 등을 충분히 설명할 것이며, 구

체적인 선정조건은 다음과 같다.

- 1) 외부의 보조 없이 6m이상 보행이 가능한 자
- 2) 시각과 청각 및 전정기관에 장애가 없는 자
- 3) 균형에 영향을 미칠 만큼 심각한 근골격계 장애가 없는 자

3. 중재 방법

1) 가상현실 게임 프로그램

이 연구에 사용될 가상현실 게임 프로그램은 Wii 보드 밸런스 시스템으로 균형판이 동작을 인식하여 게임을 진행하는 방식이다. 대상자가 균형판에서 체중을 이동하거나 유지함에 따라 TV스크린에 비치는 가상의 상황에 적용된다. Wii 프로그램은 요가, 근력운동, 유산소운동, 밸런스게임으로 구성되어 있다. 이 연구에서 사용될 가상현실 게임은 스키슬라롬, 테이블틸트, 밸런스 버블이다.

가. 스키 슬라롬(Ski-slalom)

양쪽 깃발사이를 통과하면서 스키코스를 따라 내려오는 게임으로, 균형판 위에 올라서서 하지의 체중을 좌우로 이동하여, 화면상의 캐릭터를 조절한다.

나. 테이블 틸트(Table-tilt)

테이블을 기울여서 테이블 위에 위치한 구슬을 구멍으로 밀어 넣는 것으로, 균형판 위에 올라서서 허리와 하지의 체중을 앞뒤좌우로 이동하여, 화면상의 테이블 위의 구슬을 조절한다.

다. 밸런스 버블(Balance-bubble)

계곡 위에 있는 방울 캐릭터를 계곡 시작부터 이동하여 계곡 끝까지 벽에 부딪히지 않고 도착하는 것으로, 균형판 위에 올라서서 허리, 하지의 체중을 앞뒤좌우로 이동하여, 화면상의 캐릭터를 조절한다.

라. 홀라후프(Hula-hoop)

홀라후프를 돌리는 게임으로, 균형판 위에 올라서서 홀라후프를 돌리듯이 허리를 돌려 화면상의 캐릭터를 조절한다.

4. 측정 방법

1) 버그 균형 검사(Berg Balance Scale)

버그 균형 검사는 4점 척도를 사용하여 일어서기, 눈을 감고 서 있기, 눈을 뜨고 서 있기, 발을 모으고 서 있기 등과 같은 수행력을 측정하는 14가지 항목으로 된 검사도구이다(Berg 등, 1992).

점수 범위는 0에서 56까지이며 점수가 높으면 균형이 좋다는 것을 의미한다. 측정오차를 최소한으로 하기 위해 물리치료사 1명을 검사자로 측정하였다.

2) 보행 능력 검사(Time Up and Go Test)

보행 능력 검사는 기본적인 균형과 회전능력, 보행능력을 평가하는 검사방법으로 연구대상자가 팔걸이가 있는 의자에 앉은 상태에서 실험자의 출발 신호에 일어나서 3m 거리를 걸었다가 반환점을 돌아 다시 되돌아와서 앉는 시간을 측정하는 방법이다(Deathe and Miller, 2005). 이 측정 도구는 측정자 내 신뢰도와 측정자 간 신뢰도가 각각 $r=0.99$ 와 $r=0.98$ 로서 높은 신뢰도와 내적 타당도를 가지고 있다(Podsiadlo and Richardson, 1991). 측정점수는 오차를 줄이기 위해 3회 반복 측정 후 평균점수를 이용하고, 물리치료사가 측정하였다.

3) 한국판 노인 우울증 척도지

(Geriatric Depression Scale-Korea)

한국판 노인 우울증 척도는 30문항이 정서적 불편감, 비판적 사고 및 불행감, 신체적 약화 그리고 건강염려, 이지기능저하 등 4개의 영역으로 나뉘어 있으며, 부정적인 문항 16개와 긍정적인 문항 14개로, 좀 더 세분화하여 중심우울증상 6문항, 흥미상실 4문항, 행복감 5문항, 초조감 6문항, 인지적 비효율성 4문항, 사회적 철수

경향 2문항, 의욕부진 3문항으로 되어있다. Yes/No의 1점 척도로서 긍정/부정문항에 ‘예’에는 1점, ‘아니오’에는 0점으로 기록하여, 최고점 30점과 최저점 0점으로 환산한다. 우울증세가 심할수록 높은 점수를 보이며, 14-18점 사이는 ‘경계성 수준 및 경도우울증’, 19-21점 사이는 ‘중도 우울증’, 22점 이상이면 ‘심한 우울증’으로 분류한다.

III. 연구결과

표 1. 가상현실 프로그램 적용이 노인의 균형과 우울증 지수에 미치는 영향

	Pre-test	Post-test	p
GDS-K (unit : point)	13.45± 5.90	8.09± 4.27	0.00
TUG (unit : sec)	30.15± 16.71	24.30± 10.02	0.03
BBS (unit : point)	30.09± 8.34	34.36± 6.18	0.00

p<0.05

GDS-K : Geriatric Depression Scale-Korea

TUG : Time Up and Go Test

BBS : Berg Balance Scale

본 연구는 가상현실 프로그램을 이용하여 노인의 균형 능력과 우울증에 미치는 영향을 알아보았다. 연구결과, 노인의 우울증에 있어 가상현실 프로그램의 적용 전 13.45±5.90점, 적용 후 8.09±4.27점으로 통계적으로 유의한 우울증 지수 감소를 보였다(p<0.05).

균형 능력은 적용 전 30.09±8.34점, 적용 후 34.36±6.18점으로 통계적으로 유의한 증가를 보였다(p<0.05). 보행능력에 있어서는 적용 전 30.15±16.71초, 적용 후 24.30±10.02초로 통계적으로 유의하게 증가된 보행속도를 보였다(p<0.05).

IV. 논 의

노화의 진행은 유연성, 근력, 인지력 등의 감소 원인이 되며, 이러한 원인으로 인하여 균형 장애를 일으킨다(van Gelder 등, 2004). 이는 노인 인구에서 낙상을 경험하게 하는 원인이 되며, 낙상으로 인하여 일상생활에서의 위축으로 우울증을 동반한다(Tibbitts, 1996).

요양 시설에서 낙상으로 인한 수술적 처치 이후, 침상 안정 기간 동안 사회복지 프로그램 또는 그룹 물리치료 등의 활동에서 소외됨으로써 운동성, 가동성의 감소와 더불어 사회적 참여의 제한으로 인하여 스스로 우울증에 빠지게 된다. 또한 이러한 우울증의 증상은 사회로의 참여에 악영향을 미치게 되고 이러한 영향으로 인하여 근력의 감소, 운동성의 감소를 유발하는 악순환을 겪게 된다.

이러한 낙상 및 우울증의 악순환 관계를 개선하기 위해 본 연구에서는 노인 요양 시설을 이용하는 대상자를 상대로 닌텐도 Wii 프로그램의 장점을 이용하여 낙상에 대비하여 균형조절 및 우울증의 변화에 미치는 효과를 알아보려고 하였다.

홍소영(2010)은 6주 동안 가상현실운동을 이용하여 균형훈련을 한 결과 동적 균형, 정적 균형 모두에서 유의한 효과가 있다하였으며, 체감형 게임이 뇌졸중 환자의 시지각 능력과 균형능력에 미치는 영향이라는 연구에서 유영열 등(2011)은 체감형 게임 즉 가상현실 운동이 뇌졸중 환자의 균형능력과 보행속도 그리고 시지각적 집중도에 효과적이라고 보고하였다. 본 연구에서도 4주간의 가상현실 운동으로 참여자 모두의 균형능력이 향상되었으며, 균형능력의 향상으로 인하여 보행속도 또한 운동 전 측정에 비해 빨라진 것으로 나타났다. 그리고 시각적 입력에 의한 즉각적인 피드백으로 오류를 수정하며, 게임의 진행으로 인한 집중력과 성취감을 느낄 수 있었다. 이와 같이 가상현실 프로그램은 실제 움직임을 위험성 없이 접근할 수 있는 방법으로 낙상의 위험에 노출된 노인들에게 외부 환경의 직접적 변화 없이 접근할 수 있는 방법이라고 할 수 있다. 본 연구에

사용된 스키 슬라롬, 테이블 틸트, 벨런스 버블과 같은 동작은 체중의 이동을 교육할 수 있는 프로그램으로 발과 발목의 움직임에 대한 교육은 낙상 및 균형에 많은 영향을 미치며(이상열과 배성수, 2009), 이러한 교육을 통해 균형 능력과 보행 능력의 개선을 보인 것으로 생각된다.

노인 우울에 영향을 끼치는 요인들 중에 사회적지지, 사회적 참여는 매우 중요한 부분이며, 노인이 겪게 되는 사회로부터의 소외감은 노인우울로 나타나게 되고, 이런 노인우울은 노인의 삶의 질을 저하시킬 수 있다. 노인들은 복지관 프로그램 이용을 통해 여가활동을 할 수 있으며, 대인관계를 회복할 수 있고 우울감을 조절할 수 있을 것이다. 노년기의 여가활동은 우울감을 감소시키고, 정신적 안정과 정신건강 향상에 효과를 지니고 있다고 보고하였다(나항진, 2004). 노인의 균형향상을 위한 운동프로그램을 장기간 지속함으로써 운동을 습관화하는 것이 중요하며, 규칙적인 운동이 노인의 스트레스 대처 및 생활 만족도에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하였다(임동현, 2007; 홍소영, 2010).

본 연구에서도 규칙적인 운동 및 가상현실 운동으로 인하여 균형 능력 및 보행속도의 증가로 사회복지사가 실시하는 프로그램 참여 등 사회적 참여가 가능하게 됨으로써 시설내의 인간관계와 자존감이 향상되어 어르신들의 표정이 밝아지고, 우울감이 감소되는 결과를 나타내었으며, 신체적 그리고 정신적 안정으로 일상생활 영역이 넓어지고 화장실 및 식당으로 이동이 가능해져 스스로 할 수 있는 일들이 많아짐으로 인한 근력, 근지구력 등 운동성의 회복 또한 크게 향상되는 결과를 나타내었다. 이러한 결과는 가상현실 프로그램이 운동 참여의 안정성뿐만 아니라 흥미를 유발하여 지속적인 접근이 가능하다는 것을 의미한다. 또한 이러한 프로그램을 제공하고 경험하게 함으로써 시설에 입소한 이후로부터는 세상과의 단절과 정보의 차단이 아닌 사회와의 소통과 가족면회 시 1세대와 3세대와의 대화의 한 도구로 가상현실 운동이 이용되어 세대 간의 교류가 지속될 수 있을 것이다.

V. 결 론

가상현실 프로그램의 적용은 노인 인구의 균형, 보행 속도 및 우울증 개선에 효과적인 것으로 생각되며, 직접적인 위험한 환경에 대한 노출 없이 다양한 환경을 적용시킬 수 있고 이러한 적용이 노인 인구의 삶의 질 개선에 효과적일 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 김은자, 황병용, 김미선. 가상현실 프로그램이 노인의 정적균형 조절과 낙상효능감에 미치는 효과. 한국노년학. 30(4):1107-1116, 2010.
- 나항진. 삶의 질 향상을 위한 노인 여가의 역할에 관한 연구. 한국노년학. 24(1):53-70, 2004.
- 우영근, 황지혜, 안주하 등. 노인에서 나이에 따른 하지 관절 운동 범위의 특성이 균형에 미치는 영향. 대한 재활의학회지. 29(1):109-118, 2005.
- 유영열, 이병희, 김성호 등. 체감형 게임이 뇌졸중 환자의 시지각 능력과 균형능력에 미치는 영향. 재활복지. 15(1):1-17, 2011.
- 이상열, 배성수. 보행 시 부하의 위치에 따른 발의 안정성 및 운동학적 분석에 관한 연구. 대한물리치료학회지. 21(2):97-101, 2009.
- 임동현. 규칙적인 운동이 노인의 스트레스 대처 및 생활만족에 미치는 영향. 연세대학교 석사학위논문. 서울. 2007.
- 한삼성. 노인의 우울증 경험에 관한 관련 요인 분석. 대구한의대학교 보건대학원 석사학위논문. 경상북도. 2010.
- 홍소영. 가상현실을 이용한 노인의 균형훈련 효과. 대한작업치료학회지. 18(1):55-61, 2010.
- Arfken CL, Lach HW, Birgem, SJ, et al. The prevalence and correlates of falling in elderly persons living in the community. American Journal of Public Health. 84(4):565-570, 1994.
- Berg KO, Wood-Dauphinww SL, Williams JL, et

- al. Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Canadian journal of public health*. 83(2):7-11, 1992.
- Lord SR, Clark RD, Webster IW. Postural stability and associated physiological factors in a population of aged persons. *Journal of Gerontology*. 46(3):69-76, 1991.
- Nikolaus T, Bach M. Preventing falls in community-dwelling frail older people using a Home Intervention Team(HIT): Results from the randomized falls-HIT trial. *Journal of the American Geriatric Society*. 51(3):300-305, 2003.
- Podsiadlo D, Richardson S. "The timed 'Up and Go': a test of basic functional mobility for frail elderly persons". *J Am Geriatr Soc*. 39(2):142-148, 1991.
- Tibbitts GM. Patient who fall: How it predict of the falls among the elderly. *New England Journal of Medical Association*. 259(8):1190-1193, 1996.
- Umphred DA. *Neurological rehabilitation* (4th ed.). St Louis: Mosby. 2001.
- van Gelder BM, Tijhuis MA, Kalmijn S et al. Physical activity in relation to cognitive decline in elderly men: the FINE study. *Neurology*. 63(12):2316-2321. 2004.