

## Wii Fit을 이용한 시각적 피드백 훈련이 노인의 균형에 미치는 영향

이상호, 박성결, 송재필, 박연주, 정아람, 황아영, 김은자<sup>1</sup>, 정상미<sup>2</sup>  
 서남대학교 물리치료학과, 헤리티지 너싱홈<sup>1</sup>, 상지영서대학교 작업치료학과<sup>2</sup>

The Effect of Visual Feedback Training Using Wii Fit on Balance for the Elderly

Sang-Ho Lee, Yang-Ho Kim, Seong-Kyeol Park, Jae-Pil Song A-Ram Jung,  
 A-Yeong Hwang, Eun-Ja Kim<sup>1</sup>, Sang-Mi Jung<sup>2</sup>

Dept of Physical Therapy, Seonam University, Dept of Physical Therapy, Dept of Occupational Therapy,  
 The Heritage Nursing Facility<sup>1</sup>, Sangji Young Seo College<sup>2</sup>,

**Background and Purpose** Although The purpose of this study is to investigate how the visual feedback training using Wii Fit is more effective than other interest-inducing physical therapy on improving balance for the elderly who have experienced falls. **Subjects and Methods** Twenty one elderly have participated in this study. They were divided into two groups; experimental, and control, and the study was carried out three times a week during four weeks. Both groups attended to this thirty minutes of training repeating a total of three times - training for ten minutes, and resting for another ten minutes. The experimental group was assigned to conduct the visual feedback training using Wii Fit, while the control group the interest-inducing physical therapy. As measurement tools, Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques-4, Timed Up & Go, and 10m Walking Test were used. **Results** For the result of this balance training, in terms of comparison by the time, Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques-4, Timed Up & Go, and 10m Walking Test showed significant improvements in both groups( $p<.05$ ). There also was a significant difference between the experimental and control groups( $p<.05$ ). **Conclusions** This results have verified that the visual feedback training using Wii Fit is more effective than the interest-inducing physical therapy on improving the balance for the elderly. Henceforth, on the basis of this study, it is considered that this visual feedback training using Wii Fit, that is effective on improving balance for the elderly in order to prevent from falls, needs to be provided wider publicity, be supplied as mediation for balance, and develop research for enhancing the programs.

**Key words** Stroke, Pulmonary Function, visual feedback, wii fit, balance

책임 저자 정상미(otjism@hanmail.net)

논문 접수일 2013년 8월 30일

수정 접수일 2013년 9월 30일

게재 승인일 2013년 10월 15일

### 1. 서론

우리나라는 고령화 사회에 진입한 이후로 노인 복지법에서 65세 이상자를 노인으로 규정하였고 현재 총인구 중 노인이 차지하는 비중은 11.8%로 1970년 3.1%에 비해 지속적으로 증가하는 추세로 2030년 24.3%, 2050년 37.4% 수준에 이를 것으로 전망된다(통계청, 2012). 의료 발달과 생활수준 향상으로 노인의 평균수명은 증가하였고, 노인에게 낙상은 사고사 원인 중 약 2/3를 차지한다(Sleet et al, 2008; 김수진, 2003). 노인에게 빈번하게 발생하는 낙상은 가벼운 유형에 속하는 사고이며 골절 등 여러 질환을 동반하므로 최근 많은 관심의 대상이 되고 있다(황지혜 등, 2010). 노인의 낙상은 균형감각의 결핍, 보행 장애, 하지근력약화 등이 크게 작용한다(김미숙과 이

은남, 2006). 그러므로 노인들은 낙상으로 인한 부정적인 영향이 신체적 기능에 심각한 영향을 미치고 특히 낙상의 위험 요인을 가진 노인일수록 여러 가지 질병의 발생률이 증가하므로 노인에게는 더욱더 적극적인 낙상에 대한 주의가 필요하다(오희영과 임영미, 2003; 이호택 등, 1994). 신체 손상을 동반하지 않은 낙상의 경험도 두려움으로 인한 일상생활활동 및 가동성에 영향을 준다(김수경, 2005). 따라서 신체 기능을 향상시키고 낙상에 대한 두려움의 정도를 낮춰주는 것이 필요하고 낙상에 대한 두려움이 있는 노인에게 운동에 적극적으로 참여하도록 하여 낙상을 미리 예방하고 예비인자를 확립하는 것이 중요하다(안승현과 이병권, 2011; 장덕유 등, 2008).

균형은 기저면 내에 신체의 무게중심을 유지하여 움직임 시 평형을 지속적으로 유지하는 능력을 말하고, 바른 자세를

취하여 안정성과 가동성이 조화를 이룬 역동적 현상을 말한다(김미선, 2010; 방수용, 2005). 균형적인 자세 유지에는 통증, 관절가동범위, 그리고 근력과 지구력 등이 영향을 미치는데, 이러한 요소들의 손상에서도 신체 중심의 안정성이 현저히 감소한다(박제상 등, 2001). 균형 조절은 시각, 고유수용성 감각, 안뜰계감각 등으로부터 온 정보간의 상호작용을 통해 이루어진다(이혁중 등, 2010). 균형 감각 기능 저하를 지연 혹은 유지하기 위해서는 규칙적인 신체활동을 통하여 균형감각 및 고유수용성 감각기능의 향상, 근력 강화와 유연성 향상을 기할 필요가 있다(옥정석, 2003).

균형을 크게 분류하면 정적균형(static balance)과 동적균형(dynamic balance)로 나눌 수 있다(이승민, 1999). 정적균형은 기립 상태로 체중부하 과정에서 하지 근육의 기능과 협력 작용을 통해 신체를 지지하며 발바닥의 촉각으로 신체 자세에 대한 감각 정보가 제공됨으로서 진동 자극이 영향을 미치지 않고 자세를 유지하게 하는 능력이다(정재민, 2012). 또한 동적균형은 신체가 움직이는 동안 중력 중심을 지지 기저면 내에 들어 원하는 자세를 유지하게 하는 능력이다(김수정, 2011). 균형 향상을 위한 중재로는 스위스 볼(육도현, 2010), 경피신경자극 치료(이승원과 이완희, 2010), 고유수용성신경근축진법(이채우, 2010), 체간안정화운동(김현수, 2010), 시각적 피드백 훈련(Walker et al, 2000) 등 다양한 훈련 방법이 있다.

많은 균형 향상을 위한 중재 중 시각적 피드백을 통한 훈련은 다양한 환경과 자세로부터 전달되는 감각정보가 신체 반응을 촉진하거나 억제함으로써 보다 안정적이면서 효율적인 움직임이 가능 하도록 해준다(양희송, 2002). 또한 이 운동은 전정, 체성 감각으로부터 들어오는 구심성 정보와 통합을 이루어 자세 조절에 기여하며, 자세 동요(postural sway)를 감소시키는데 도움을 줌으로써 자세 조절 능력을 향상시킬 수 있다(Uchiyama and Demura, 2008). Geiger 등(2001)은 균형 측정기를 이용한 균형 훈련에서 오히려 사용하는 서기 균형 훈련보다 시각적 피드백 균형 훈련을 시행한 경우 균형 능력에 증진에 효과적이라고 하였다. 그리고 Laufer(2003)는 시각적 피드백이 균형조절장애를 가진 환자의 자세조절에 중요한 역할을 한다고 하였다. 또한 이선우 등(2011)은 시각적 피드백 균형 훈련이 지역사회 낙상의 위험이 있는 노인들에게 균형 증진을 위한 적절한 중재로 활용될 수 있다고 보고하였다. 가상현실 프로그램은 신경학적, 노인성 질환으로 인해 활동장애와 기능적 제한을 가진 환자들의 기능향상을 위한 도전적이고 흥미를 유발하는 가상환경을 구현할 수 있는 상호작용하는 재활과 운동체계이므로 안전한 환경에서 능동운동, 자가 학습, 대상자의 흥미와 동기를 유발시킬 수 있는 시각적 피드백 훈련으로도 활용된다(김은자 등, 2010; Rizzo et al, 2000).

많은 시각적 피드백 훈련 방법에는 거울(지상구 등, 2011),

Balance master(황병용, 2007), 3D 시각적 운동(노효련, 2012) 등이 있는데 그중 Wii 게임기는 스포츠나 요가 등의 체력을 필요로 하는 운동을 게임으로 할 수 있는 다목적 기능을 갖춘 체력단련 오락기라고 할 수 있다(정동훈, 2009). 이정원 등(2012)은 게임을 이용한 시각 피드백 훈련은 정상성인은 물론, 향 후 자세 균형이 저하된 노인, 척추 질환 환자나 뇌졸중, 편마비 환자의 자세균형에 효과적인 게임 콘텐츠 프로그램으로 사용가능하다고 하였다. 가상현실치료 프로그램은 환자에게 적용되는 간단하고 복잡한 과제를 반복적으로 적용해 과제의 난이도를 조절할 수 있으며 난이도가 증가할수록 이동 속도도 빨라지고 기저면 밖으로 신체 중심을 이동시키는 횟수가 증가하며 동적 균형을 위한 조절능력이 향상 된다(신원섭과 이석민, 2009; 김중선과 권용현, 2005).

이렇듯 Wii게임을 이용한 치료는 균형에 효과가 있다고 보고되고 있으나, Wii게임을 이용한 시각적 피드백 균형 훈련이 다른 흥미를 유발하는 운동치료 방법에 비해 Wii게임기의 효과가 증명된 바가 없다. 따라서 본 연구에서는 지역 사회에 거주하고 있는 낙상을 경험한 노인들에게 다양한 시각적 균형 훈련 중 심리적인 요소와 환경적인 요소를 포함한 쉽고 즐겁게 훈련할 수 있는 Wii Fit이 균형향상에 있어 다른 흥미를 유발하는 운동치료 중재보다 얼마나 영향을 미치는지 알아보하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 2013년 02월 13일부터 2013년 03월 08일까지 ○시평화동 ○노인 복지관의 노인 중 낙상을 경험한 65세 이상의 노인 30명을 대상으로 하였고 무작위 방법으로 연구군 15명, 대조군 15명으로 실시하였고 4주 동안 주 3회 실시하여 연구군과 대조군 모두 10분 훈련 후 10분 휴식을 3번 반복하여 총 훈련시간을 30분으로 하였으며 참여율 미달로 연구에 적합하지 않은 자 9명을 제외한 실험에 자발적으로 참여한 자들로 구성하여 총 연구군 10명, 대조군 11명으로 연구에 참여한 대상자의 선정 기준은 다음과 같다.

- 1) 실험내용 이해하고 따라올 수 있는 자
- 2) 중추신경계, 전정계의 손상 등 신경학적 문제가 없는 자
- 3) 정형외과적 문제가 없는 자
- 4) 시지각적 장애가 없는 자
- 5) 독립보행이 가능한 자
- 6) 근골격계 이상이 없는 자
- 7) 서있기 자세가 5분 이상 가능한 자

표 1. 여립과 부상: 관련 기술의 공동 연구-4(Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques-4: FICSIT-4)

Grade	
F-1	발 함께 붙이기, 지지되지 않음, 눈을 뜬다.(Romberg 자세)
F-2	발 함께 붙이기, 지지되지 않음, 눈을 감는다.(Romberg 자세)
F-3	반 직렬: 눈을 뜬다. 반대발의 첫 번째 발가락의 옆쪽으로 1발의 발꿈치를 놓아라.(대상자가 어떤 발이 앞으로 가는지 선택한다.)
F-4	반 직렬: 눈을 감는다. 반대발의 첫 번째 발가락의 옆쪽으로 1발의 발꿈치를 놓아라.(대상자가 어떤 발이 앞으로 가는지 선택한다.)
F-5	직렬: 눈을 뜬다. 1발의 발꿈치가 다른 발의 앞으로 향하게 놓는다.(대상자가 어떤 발이 앞으로 가는지 선택한다.)
F-6	직렬: 눈을 감는다. 1발의 발꿈치가 다른 발의 앞으로 향하게 놓는다.(대상자가 어떤 발이 앞으로 가는지 선택한다.)
F-7	한발로 서기: 눈을 뜬다.

8) 낙상 경험이 있는 자

## 2. 실험 도구 및 평가 방법

### 1) 체위에 따른 폐기능 검사 소견

#### (1) 정적 균형 측정

① 여립과 부상: 관련 기술의 공동 연구-4(Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques-4: FICSIT-4)

정적 균형 측정으로 FICSIT-4를 실시하였고 측정 방법은 평행, 반 직렬, 직렬, 한발로 서기에서 균형을 유지 할 수 있는 능력을 구성할 수 있는 도구를 사용하였으며(표 1), 각 항목 점수는 4점으로 총 정적 균형 점수는 28점으로 하였다(Rossiter-Fornoff et al, 1995).

#### (2) 동적 균형 측정

① 일어나 걸어가기 검사(Time Up & Go Test: TUG)

동적 균형 측정으로 일어나 걸어가기 검사를 실시하였고 측정 방법은 팔걸이가 있는 의자에 앉은 상태에서 출발 신호와 함께 일어나 가능한 빠르고 안정적인 속도로 3m 거리를 걸어갔다 가 되돌아와서 다시 출발자세로 앉는 시간을 초시계를 이용하여 측정하였고 3회 측정 후 평균값을 기록하였다(Teasdale & Simoneau, 2001; Shumway-Cook et al, 2000).

#### (3) 보행 능력 측정

① 10 m 보행속도검사(10m Walking Test: 10MWT)

보행 능력 측정으로 10 m 보행속도검사를 실시하였고 측정 방법은 보행의 시작과 끝에 나타나는 가속과 감속의 시간을 제외하고자 대상자는 14 m 거리를 걷게 하고 중간 10 m의 속도를 초시계를 이용하여 측정하였고 3회 측정 후 평균값을 기록하였다(Dean et al, 2001).

### 2) 훈련방법

#### (1) Wii fit을 이용한 시각적 피드백 훈련

연구군을 대상으로 Wii Fit을 이용한 시각적 피드백 훈련을 실시하였고 게임기의 프로그램으로 스키타기(그림 1), 외줄타기(그림 2), 스케이트 보드타기, 비누방울 등의 게임을 이용하여 Wii Fit의 균형 판(그림 3)위에서 균형훈련을 실시하며, 훈련 중 사고 예방을 위해 보조자 한명을 붙여 실시하였다(그림 4).



그림 1. 스키타기



그림 2. 외줄타기

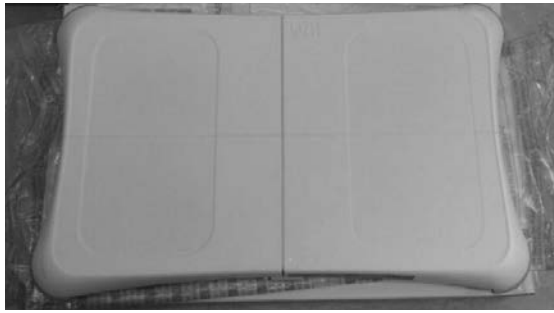


그림 3. 균형 판



그림 5. 풍선배구



그림 4. 보조자 한명



그림 6. 주머니 만들기

### (2) 대조군 운동

흥미를 유발할 수 있도록 정해진 목표지점에 모래주머니를 던져 넣도록 하는 활동으로 전·후 체중이동, 동적 균형 능력 증진, 관절 유연성 증진, 시지각 능력 증진 등의 목적으로 실시하였다(장기연과 우희순, 2001).

#### ① 동적 균형 능력 향상을 위한 풍선 배구(그림 5)

노인들을 양 팀으로 나누어 풍선을 손바닥으로 쳐서 상대방 쪽으로 넘기도록 하였다.

#### ② 정적 균형 능력 향상을 위한 주머니 만들기(그림 6)

부직포와 굵은 실을 이용하여 주머니를 만들면서 걷도록 하였다.

#### ③ 체중이동을 위한 모래주머니 던지기(그림 7)

정해진 목표 지점에 모래주머니를 던져 넣도록 하였다.



그림 7. 모래주머니 던지기

### 3. 분석방법

자료 분석은 윈도우용 SPSS version 18.0 통계프로그램을 이용하여 분석하였으며, 집단 간 동질성을 알아보기 위해 Independent T-test를 실시한 결과 동질성이 성립되지 않았고, 정규분포를 확인하기 위해 Shapiro-Wilk test를 사용하여

정규분포가 성립 되지 않아 비모수로 가정하여 실시하였다. 연구군과 대조군의 실험 전·후의 값을 비교하기 위하여 Wilcoxon signed-ranks test를 사용하였고 집단 간 비교를 위해 Mann-Whitney U-test를 사용하였다. 모든 통계학적 유의수준은  $\alpha = .05$ 로 하였다.

**표 2. 연구대상자의 일반적인 특성**

일반적특성	연구군	대조군	t	p
	평균±표준편차	평균±표준편차		
나이(세)	75.60±4.65	76.00±5.46	-.180	.859
신장(cm)	155.90±10.83	156.00±6.63	-.026	.980
체중(kg)	56.60±10.13	57.73±7.80	-.287	.777

**표 3. 운동 전·후의 FICSIT-4, TUG, 10 m 보행검사 비교**

구분	측정항목	실험 전	실험 후	p
		평균±표준편차	평균±표준편차	
연구군	FICSIT-4	22.40±2.07	26.40±0.97	.005
	TUG	10.39±2.84	7.17±1.36	.005
	10 m 보행 검사	7.46±1.29	6.17±0.71	.005
대조군	FICSIT-4	22.36±2.66	26.09±1.22	.007
	TUG	14.26±2.67	10.53±1.96	.003
	10 m 보행 검사	9.54±1.46	7.79±1.32	.003

FICSIT: Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques  
TUG: Time Up & Go Test

**표 4. 운동 후 그룹 간 FICSIT-4, TUG, 10 m 보행검사 비교**

측정항목	연구군	대조군	p
	평균±표준편차	평균±표준편차	
FICSIT-4	26.40±0.97	26.09±1.22	.918
TUG	7.17±1.36	10.53±1.96	.001
10 m 보행검사	6.17±0.71	7.79±1.32	.005

FICSIT: Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques  
TUG: Time Up & Go Test

### III. 연구결과

#### 1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자들의 일반적 특성은 표 2와 같다. 연구군의 평균 나이는 75.60±4.65세였으며, 평균 몸무게와 신장은 각각 56.60±10.13 kg과 155.90±10.83 cm였다. 대조군의 평균 나이는 76.00±5.46세였으며, 평균 몸무게와 신장은 각각 57.73±7.80 kg과 156.00±6.63 cm였다. 두 그룹 간 통계적으로 유의하지 않았으므로 동일한 비교 집단임을 확인하였다.

#### 2. 운동 전·후의 FICSIT-4, TUG, 10MWT 비교

연구군과 대조군의 전·후 비교의 결과는 표 3과 같다. 연구군은 Wii Fit을 이용한 시각적 피드백 훈련을 한 결과 정적균형 검사에서 FICSIT-4와 동적균형 검사에서 일어나 걸어가기 검사, 그리고 보행능력 검사에서 10 m 보행속도 검사 모두 실험 전·후 값에 유의한 차이를 보였다(p<.05). 대조군으로는 흥미를

유발하는 운동치료를 한 결과 정적균형 검사에서 FICSIT-4와 동적균형 검사에서 일어나 걸어가기 검사, 그리고 보행능력 검사에서 10 m 보행속도 검사 모두 실험 전·후 값에 유의한 차이를 보였다(p<.05).

#### 3. 운동 후 그룹 간 FICSIT-4, TUG, 10 m 10MWT의 비교

운동 후 집단 간 비교 결과는 표 4와 같다. 연구군과 대조군간의 실험 후 값은 정적균형 검사에서 FICSIT-4는 유의한 차이가 없었지만 동적균형 검사에서 일어나 걸어가기 검사와 보행능력 검사에서 10 m 보행속도 검사는 모두 유의한 차이를 보였다(p<.05).

### IV. 고찰

사람의 행동은 노인이 되면서 여러 가지 변화를 보이는데 쉽게

몸의 균형을 잃고 쓰러지고, 공간지각 능력이 저하되는 등 노화로 인해 균형 감각이 떨어져 여러 가지 문제를 초래한다(김은주 등, 1998). 노인의 노화로 인한 근 골격계의 변화는 근력이 감소할 뿐 아니라 신경계의 변화를 주어 자극 반응 시간을 지연시키고 신경전도 속도를 감소시키며 기능을 저하하게 된다(최명애와 전미양, 2002).

이렇듯 근력 약화 및 신경계 기능의 퇴화, 균형능력 감소는 낙상 사고가 발생하기 쉽다(엄지연, 2006). 균형은 근력, 관절 가동범위, 유연성 등의 효과에 의해 사지운동으로써 조절되는 것인데 균형 능력 감소로 인한 낙상의 발생은 주로 다리나 허리 등에 손상을 유발하게 된다(유영연, 2009; 이현주 등, 2002).

균형향상을 위한 여러 가지 방법 중 하나인 가상현실을 이용한 훈련 프로그램은 균형과 보행을 증진시키기 위해 환자의 상태와 관심에 맞추어 선택 할 수 있다(신영일과 임호용, 2007). 시지각적 피드백 훈련을 통해 체중의 분배, 자세 동요의 감소, 민첩성 증가와 조절능력 향상으로 균형과 낙상을 예방하는데 효과가 있고 신체적인 관리를 위해서는 심리적 개선을 시키고 균형능력을 향상시켜 능동적으로 흥미를 가지게 하여 지속적으로 훈련하는 자조프로그램을 하는 것이 중요하다(정대인 등, 2012; 이건철과 윤정규, 2002).

홍소영(2010)은 Wii fit 밸런스 게임을 이용하여 균형훈련을 한 결과 정적균형 검사인 한발 서기 검사에서 균형훈련 후 눈 뜨고 오른쪽 다리로 서기, 눈 감고 오른쪽 다리로 서기, 눈 뜨고 왼쪽 다리로 서기, 균형훈련 후 눈 뜨고 왼쪽 다리로 서기에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 본 연구에서는 65세 이상의 노인을 대상으로 총 4주간의 낙상예방 프로그램이 균형능력 증진에 미치는 영향에 대한 연구결과 정적균형검사로 FICSIT-4를 한 결과 연구군의 경우 유의한 차이가 있었으므로 선행연구와 일치하였고 대조군에서도 유의한 차이가 있게 있었으나 군 간의 유의한 차이가 없었다. 또한 이선우 등(2011)은 시각적 피드백 균형훈련을 적용한 연구군이 적용하지 않은 대조군에 비해 일TUG 시간이 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 그리고 유영열 등(2011)은 Wii Fit 프로그램을 이용하여 헤딩, 밸런스 스키, 외줄타기의 3가지 프로그램을 선택하여 운동하였고 대조군은 일반 보존적 운동치료를 받아 실험 전·후 평가는 일어나 걸어가기 검사를 통해 평가한 결과 Wii Fit과 운동치료 모두 기능 향상이 있었으나 운동치료는 유의한 차이를 보이지 않아 Wii Fit이 운동치료에 비해 기능의 향상이 있었다고 보고하였다. 본 연구에서는 동적균형검사로 TUG를 측정하였고 연구군에서 실험 전·후 값에 유의한 차이를 보여 선행연구와 일치하였고 대조군에서도 실험 전·후 값에 차이를 보여 선행연구와 일치하지 않았지만 연구군과 대조군 간의 집단 간 비교에서 실험 후 값을 비교한 결과 집단 간 유의한 차이가 있

었으므로 선행연구와 일치하였다.

송창호 등(2009)는 가상현실 운동여부에 따른 보행능력의 변화에서 10MWT는 가상현실 운동군이 운동 전 후에 유의한 속도 증가를 나타냈고, 대조군과의 비교에서도 운동 후 속도와 전 후 속도 차이 값에서 유의한 차이를 나타냈다고 보고하였다. 본 연구에서도 보행능력검사로 10 m 보행속도검사로 연구군과 대조군 모두 실험 전·후 값에 유의한 차이가 나타나 선행연구와 일치하였다.

이상의 연구를 통해 Wii Fit을 이용한 시각적 피드백 훈련과 흥미를 유발하는 운동치료 모두 유의한 향상을 가져와 균형 증진에 있어서 두군 모두 효과적이었지만 대조군에 비해 연구군이 더 많은 향상을 가져왔음을 확인하였고 다음과 같은 결과를 토대로 Wii Fit을 이용한 시각적 피드백 훈련이 노인의 낙상방지를 감소시키는 것을 알 수 있었다.

## V. 결론

본 연구는 노인 중 낙상을 경험한 65세 이상의 노인 21명을 4주 동안 주 3회무작위 방법으로 Wii Fit을 이용한 시각적 피드백 훈련을 적용한 연구군 10명, 흥미를 유발하는 운동치료를 적용한 대조군 11명으로 실시하였고 측정은 정적균형검사는 FICSIT-4, 동적균형검사는 일어나 걸어가기 검사, 보행능력검사는 10 m 보행속도검사를 하였다. 연구 결과 연구군과 대조군 모두 유의한 향상을 가져와 균형증진에 있어서 두군 모두 효과적이었지만 대조군에 비해 연구군이 더 많은 향상을 가져왔음을 확인하였다. 본 연구로 볼 때 Wii Fit을 이용한 시각적 피드백 훈련이 노인의 낙상방지를 감소시키는 것을 알 수 있었으며 운동치료 또한 노인의 낙상을 감소시키었으나 Wii Fit을 이용한 연구군이 낙상예방에 더 효과적인 것을 알 수 있었다. 따라서 향후 본 연구 내용을 토대로 노인의 낙상방지를 위한 균형향상에 있어서 큰 효과를 주는 Wii Fit을 이용한 시각적 피드백 균형훈련을 널리 알려 균형 중재로서의 보급에 힘쓰고 프로그램 증진을 위한 개발 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. 김미숙, 이은남. 고령자의 낙상예방을 위한 운동처방에 대한 고찰. 근관절건강학회지. 2006;13(1):7-19.
2. 김수경. 노인의 낙상 위험 요인과 예방을 위한 작업치료, 대한작업치료학회. 2005;13(3):69-76.
3. 김수경. 인지과제균형훈련이 낙상위험 노인의 정적균형, 동적균형, 시지각에 미치는 효과, 삼육대학교 대학원 물리치료학과 석사학위논문. 2011.
4. 김수진. 노인의 낙상과 관련된 보행능력, 인지기능, 낙상효능감

- 에 관한연구, 이화여자대학교 대학원 간호학과 석사학위논문. 2003.
5. 김은자, 황병용, 김미선. 가상현실 프로그램이 노인의 정적균형 조절과 낙상효능감에 미치는 효과, 한국노년학. 2010; 30(4):1107-16.
  6. 김은주, 김태숙, 배성수. 노인의 낙상과 균형, 대한 물리치료 학회지. 1998;10(2):161-71.
  7. 김중선, 권용현. 가상현실 치료프로그램이 만성 뇌졸중 환자의 상지기능 회복과 뇌 재조직화에 미치는 사례보고, 특수교육재 활과학연구. 2005;44(1):87-106.
  8. 김현수. 승마운동, 체간안정화운동, 균형운동이 정상 성인의 정적 균형과 동적 균형에 미치는 효과비교, 인제대학교 보건대 학원 물리치료학과 석사학위논문. 2012
  9. 노효련. 편마비환자의 균형증진을 위한 시각적 되먹임 운동, 한국산학기술학회지. 2012;1:68-71.
  10. 박계상, 최홍식, 김택훈 등. 편마비 환자에서 발의 위치가 기립 균형에 미치는 영향, 한국전문 물리치료학회지. 2001;8(2):73-85.
  11. 방수용. 편마비 환자의 정적 균형 및 유연성에 대한 요가 프로그 램의 효과, 포천중문의과대학교 보건복지대학원 석사학위논 문. 2005.
  12. 송창호, 신원섭, 이정진 등. 비디오 게임을 이용한 가상현실 운동 프로그램이 노인의 근력, 균형 및 보행에 미치는 영향, 한국노년학회. 2009;29(4):1261-75.
  13. 신영일, 임호용. 가상현실 시스템(Virtual Reality System)을 이용한 훈련이 뇌졸중 환자의 균형과 보행에 미치는 영향, 코칭능력개발지. 2007;9(1):127-36.
  14. 신원섭, 이석민. 가상현실을 이용한 재활운동이 뇌손상 환자의 기능회복에 미치는 효과, 특수교육재활과학연구. 2009;48(3): 49-64.
  15. 안승헌, 이병권. 뇌졸중 환자의 낙상과 자기 효능감 및 기능적 수행 능력과의 관계, 특수교육재활과학연구. 2011;50(3): 269-88.
  16. 양희송, 이강우. 만성 요통환자와 정상인의 균형반응 비교, 한국전문물리치료학회지. 2002;9(2):1-18.
  17. 엄지연. 낙상으로 입원한 노인환자에 대한 실태 조사 연구, 이화 여자대학교 대학원 간호학과 석사학위논문. 2006.
  18. 오희영, 임영미. 낙상후 대퇴골절 수술 노인의 신체기능, 의료이 용 및 낙상의 두려움, 성인간호학회지. 2003;15(3):132-440.
  19. 옥정석. 저항운동이 노인의 체력 및 균형감각기능에 미치는 영향, 운동과학. 2004;13(1):101-12.
  20. 유영연, 양영애. 인지활동을 병행한 운동훈련이 치매노인의 균형수행능력에 미치는 영향, 대한작업치료학회. 2009;17(3) :15-26.
  21. 유영열, 이병희, 김성호 등. 체감형 게임이 뇌졸중 환자의 시지 각 능력과 균형능력에 미치는 영향, 재활복지. 2011;15(1) :1-17.
  22. 육도현. 스위스 볼을 이용한 요부안정화 운동이 만성 요통환자 의 균형능력과 장애지수 미치는 영향, 삼육대학교 대학원 석사학위논문. 2010.
  23. 이진철, 윤정규. 시지각적 되먹임 훈련이 뇌졸중 환자의 동적 자세 균형에 미치는 영향, 대한 물리치료사 학회지. 2002;9(2):17-26.
  24. 이선우, 이정진, 송창호. 시각되먹임 균형훈련이 낙상을 경험한 노인의 균형에 미치는 효과, 근관절건강학회지. 2011;18(1): 16-27.
  25. 이승민. 정상아동과 청각장애 아동의 전정기능과 균형수행력 비교, 대구대학교 재활과학대학원 석사학위논문. 1999.
  26. 이승원, 이완희. TENS 적용과 균형 운동이 여성노인의 균형 능력에 미치는 효과 비교, 대한노년학. 2010;30(3):993-1003.
  27. 이정원, 유미, 정구영 등. 게임기반의 시각 피드백 훈련이 자세 균형 조절에 미치는 영향, 한국콘텐츠학회논문지. 2012; 12(3):25-33.
  28. 이채우. 고유수용성신경근축진법의 결합패턴이 만성 요통 환 자의 통증 및 정적 균형에 미치는 영향, 대구대학교 물리치료학 과 석사학위논문. 2010.
  29. 이혁중, 송창호, 이정진 등. 운동과학편 : 복합운동프로그램이 노인의 하지근력, 근지구력, 균형능력, 보행능력에 미치는 효 과, 한국사회체육학회지. 2010;41(2):935-47.
  30. 이현주, 이충휘, 유은영. 노인에서 Berg 균형 척도, 보행 변수, 그리고 넘어짐과의 관계, 한국전문물리치료학회지. 2002; 9(3):47-66 .
  31. 이호택, 장기정, 장인한. 노인 군에서 낙상에 의한 고관절 골절 환자의 특성, 가정의학학회지. 1994;15(5):273-9.
  32. 장기연, 우희순. 여성노인에게 적용한 낙상예방 작업치료가 균형능력에 미치는 영향, 가정의학학회지. 2010;10(3):232-40.
  33. 장덕유, 신경림, 강윤희. 노인의 낙상, 낙상에 대한 두려움, 우울, 지각된 건강상태에 관한 연구, 성인간호학회지. 2008; 20(1):91-101.
  34. 정대인, 서태화, 고대식. 가상현실 체험형 운동과 요부안정화운 동에 따른 뇌졸중환자의 낙상관련 신체.심리적 비교분석, 한국 콘텐츠학회논문지. 2012;12(8):1-9.
  35. 정동훈. 게임상호작용성 수준이 심리상태에 미치는 영향, 한국 게임학회 논문지. 2009;9(5):3-11.
  36. 정재민. 진동자극과 균형훈련프로그램이 여성 노인의 무릎관 절 위치 감각과 정적 균형에 미치는 영향, 대구대학교 박사학위 논문. 2012.
  37. 지상구, 남기원, 김명권 등. 거울을 이용한 시각적 되먹임 훈련 이 편마비 환자의 균형 능력에 미치는 효과, 대한물리의학회지. 2011;6(2):153-63.

38. 최명애, 전미양. 낙상예방 프로그램이 양로원 여성노인의 보행, 균형 및 근력에 미치는 영향. 기초간호사연구학회지. 2002;4(1):5-23.
39. 통계청. 고령자 통계. 2012.
40. 홍소영. 가상현실 게임을 이용한 노인의 균형훈련 효과, 대한작업치료학회지. 2010;18(1):55-64.
41. 황병용. 고유수용성 조절과 시각적 피드백이 만성 편마비 환자의 안정성 한계에 미치는 영향, 대한물리치료학회지. 2007;19(6):37-41.
42. 황지혜, 정향미, 이미화 등. 낙상예방 프로그램이 뇌졸중 환자의 보행, 균형 및 낙상효능감에 미치는 효과, 임상간호연구. 2010;16(1):27-37.
43. Catherine Walker, Brenda J Rouwer, Elsie G Culham. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke, *Physical Therapy*. 2000;80(9):86-95.
44. Dean M Catherine, Richards L Carol, Malouin Francine. Walking speed over 10 metres overestimates locomotor capacity after stroke, *Clinical Rehabilitation*. 2001;15(4):415-21.
45. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J et al. Functional reach: A new clinical measure of balance, *Journal of Gerontology*. 1990;45(6):192-7.
46. Geiger RA, Allen JB, O'keefe J et al. Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy intervention with and without biofeed back/forceplate training, *Physical Therapy*. 2001;81(4):995-1005.
47. John Rizzo, David Bernstein, Frank Gress. A performance, safety and cost comparison of reusable and disposable endoscopic biopsy forceps: a prospective, randomized trial, *Gastrointestinal endoscopy*. 2000;51(3):257-61.
48. Masanobu Uchiyama, Shinichi Demura. Low Visual Acuity is Associated with the Decrease in Postural Sway, *Tohoku J. Exp. Med*. 2008;216(3):277-85.
49. Rossiter-Fornoff JE, Wolf SL, Wolfson LI , et al. FICSIT-4, *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 1995;50(6):291-7.
50. Shumway-Cook A, Braeur S, Woollacott MH. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test. *Physical Therapy*. 2000;80(9): 896-903.
51. Smith S Patricia, Hembree A Judith, Thompson E Mary. Berg balance scale and functional reach: determining the best clinical tool for individuals post acute stroke, *ME Thompson - Clinical rehabilitation*. 2004;18(7): 811-8.
52. Sleet A. David, Moffett B. Daphne, Stevens Judy. CDC's research portfolio in older adult fall prevention: A review of progress, 1985-2005, and future research directions, *Journal of Safety Research*. 2008;39(3):259-67.
53. Teasdale T, Simoneau M. Attentional demands for postural control: the effects of aging and sensory reintegration, *Gait and Posture*. 2001;14(3):203-10.
54. Yocheved Laufer. The Effect of Walking Aids on Balance and Weight-Bearing Patterns of Patients With Hemiparesis in Various Stance Positions, *Physical therapy*. 2003;83(2):112-22.



