creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:24011-200000241042

2011년 2월

석사학위 논문

가상현실 운동 프로그램이 노인의 이동 및 균형능력에 미치는 효과

조선대학교 보건대학원

보건학과

하 철 안

가상현실 운동 프로그램이 노인의 이동 및 균형능력에 미치는 효과

The Effect of Virtual Reality-based Exercise Program on the Mobility and Balance Abilities for the Elderly

2011년 2월 일

조선대학교 보건대학원

보건학과

하 철 안

가상현실 운동 프로그램이 노인의 이동 및 균형능력에 미치는 효과

지도교수 박 종

이 논문을 보건학 석사학위신청 논문으로 제출함

2010년 10월

조선대학교 보건대학원

보건학과

하 철 안

하철안의 석사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 김 권 영 인

위 원 조선대학교 교수 류 소 연 인

위 원 조선대학교 교수 박 종 인

2010年 12月

조선대학교 보건대학원

목 차

표 목차 ·· ····· ii
그림 목차 ····· iii
ABSTRACT ····· iv

Ⅰ. 서 론 ····· 1
Ⅱ. 연구 방법 ····· 3
A. 연구 대상자 ····· 3
B. 연구절차 및 프로그램 시행도구 ····· 5
C. 평가 도구 ····· 9
D. 자료 분석 ····· 11
Ⅲ. 연구 결과 ····· 12
A. 연구 대상자의 일반적 특성 ····· 12
B. 프로그램 시행 전 평가 항목의 동질성 비교 ····· 13
C. 프로그램 시행 전·후 이동능력의 변화 ····· 14
D. 프로그램 시행 전·후 정적 균형능력의 변화 ····· 15
E. 프로그램 시행 전·후 동적 균형능력의 변화 ····· 16
Ⅳ. 고 찰 ····· 18
Ⅴ. 요약 및 결론 ····· 23
참 고 문 헌 ····· 25
부 록 ····· 30

표 목 차

표 1. 연구 대상자들의 일반적인 특성 ····· 12
표 2. 프로그램 시행 전 평가 항목의 동질성 비교 ····· 13
표 3. 프로그램 시행 전·후 이동능력의 변화 ····· 14
표 4. 프로그램 시행 전·후 정적 균형능력의 변화 ····· 15
표 5. 프로그램 시행 전·후 동적 균형능력의 변화 ····· 16

그림 목차

그림 1. 실제 탁구경기 시행 그룹(대조군) ····· 6
그림 2. 가상현실 프로그램 시행 그룹(실험군) ····· 6
그림 3. 닌텐도 위-리모컨 그립 ····· 8
그림 4. 쉐이크 핸드 라켓과 쉐이크 핸드 그립 ····· 8

ABSTRACT

The Effect of Virtual Reality-based Exercise Program on the Mobility and Balance Abilities for the Elderly

Ha, Cheol-An
Advisor : Prof. Park, Jong, MD. Ph. D
Graduate School of Public Health,
Chosun University

There are a lot of rehabilitation programs to be recommended to improve the balance ability of the elderly. However, most of the elderly tend to give up rehabilitation programs because of losing interest and limited time and space.

The purpose of this study is to develop directions to improve mobility and balance abilities for the elderly. Experimental group and control group respectively consisted of 5 men who were members of the ping-pong club in senior welfare center in Jeong-Eup city. The subjects of the experimental group were trained by Nintendo Wii console & Wii sports resort software, and those of the control group were asked to play ping-pong. All of the subjects participated in balance training for 30 minutes per session, 3 times a week for 6 weeks.

1. In a TUG(Timed Up and Go) test, the points of both groups decreased after training, but there was no statistically significant difference($p>.05$).

2. After training, static and dynamic balance abilities of the subjects were improved in both experimental group and control group. Experimental group showed statistically significant difference of OLST(One Leg Standing Test) in static balance ability and FRT(Functional Reach Test) in dynamic balance ability. Control group showed statistically significant difference both in static and dynamic balance abilities.

In conclusion, this study discovered that there is statistically significant difference in static and dynamic balance abilities in both experimental group and control group. Therefore, it is suggested that Nintendo Wii program may have positive effects on static and dynamic balance abilities of the elderly.

Key Word: Virtual Reality Program, Ping-Pong, Balance, Mobility

Ⅰ. 서 론

현대사회는 의료기술의 발달, 영양공급의 개선, 개개인의 건강관리에 대한 욕구증대 및 위생적인 주거환경으로 평균 수명이 증가하여 인구 노령화 현상이 점차 뚜렷해지고 있다(이규현, 2007). 우리나라의 경우 총인구 중 65세 이상 인구가 차지하는 비율은 10.7%로 처음 고령화사회에 진입하였던 2000년보다 3% 이상 증가하였고, 앞으로도 계속 증가할 전망이다(통계청, 2009).

이렇듯 노령인구가 증가할수록 사회적으로 노인에 대한 관심도가 증가하게 되었는데, 이들이 가지는 보편적인 문제는 근력의 약화(Doherty 등, 1993)와 체성감각의 소실(Skinner 등, 1984) 등으로 인해 발생되는 낙상의 증가이다. 이는 일상생활동작의 불편을 가져오고 사회활동의 회피로 이어져 삶의 질에 매우 부정적인 영향을 주는 것으로 나타나고 있다(Berg, 1989). 내부적 요소로 볼 때 낙상이란 자세를 유지하고자 하는 균형능력의 저하에 의해 발생되는 것으로(Lord 등, 1994), 균형유지를 위한 노력이 노인의 낙상 감소에 영향을 줄 수 있다.

Gill 등(2002)은 허약노인을 대상으로 한 예방적 재활운동을 통하여 노인 기능저하를 예방하였고, Rantanen 등(1994)은 규칙적인 운동을 통하여 노인의 근력, 근지구력, 유연성, 균형반응이 증진된다고 하였다. Campbell 등(1997)은 균형 운동과 근력강화운동을 노인에게 적용하여 낙상 발생 감소의 효과를 보았다. 특히 노인을 위한 운동은 만성질환을 예방하며 질병에 대한 치료 요구를 감소시켜 의료비의 비용절감 차원에서도 바람직한 것으로 추천되고 있다(최영희 등, 2009). 이렇듯 노인들의 규칙적인 신체활동은 여러 질병으로부터 벗어나 건강한 삶을 영위하는데 중요한 요인이 되며, 단순히 심신의 풍요로움뿐 만 아니라 사회활동에 참여하는 기회를 증가시켜 결과적으로 삶의 질을 향상시켜 준다(이승범, 2003).

하지만 이렇듯 다양한 운동의 효능에도 불구하고 운동을 규칙적으로 실천하는 노인을 보기란 쉽지 않다. 이는 운동을 지속적으로 유지할만한 재미라는 요소가 없고, 운동의 난이도에 따른 자신의 체력 한계나 따라가지 못하는 데서 발생하는 자

신감의 결여에 있다(이현영 등, 2008). 또한 거주하는 위치에 따라 운동을 하기에 지리적 접근이 용이하지 않는 곳에 있는 경우도 배제할 수 없었다.

이에 본 연구자는 노인들이 재미있게 운동할 수 있고, 혼자서도 할 수 있으며, 큰 공간의 제약 없이 지속적인 운동을 할 수 있는 운동 프로그램이 필요하였고, 이에 닌텐도 위(Nintendo Wii)라는 가상현실 프로그램이 가격 면에서나 장비 이동의 용이성 등 본 연구의 방향에 부합되었다. 이 연구에서처럼 가상현실 시스템은 최근 들어 재활 분야의 평가와 치료에 유용하게 사용되고 있다(Rizzo 등, 2000). 가상현실은 사용자가 가상의 3차원 공간 안에서 프로그램의 목적에 따라 다양한 활동과 경험을 할 수 있게 한다(김민영 등, 2005). 가상현실 시스템은 실제상황에서 직면할 수도 있는 위험을 줄이고, 실제상황에서는 경험할 수 없는 상황을 안전한 조건하에서 환자가 경험할 수 있도록 기회를 제공한다(Rose 등, 1999). 선행연구에서는 선 자세와 앉은 자세에서 가상현실 시스템을 이용한 치료 결과 주위환경을 살피는 능력, 자세와 머리를 조절하는 능력이 증진되고 균형, 근력, 관절가동범위, 협응 능력의 증진에 효과가 있다(Rizzo 등, 2000)고 알려져 있다. 실험에 사용하고자 하는 닌텐도 위라는 가상현실 프로그램을 이용한 탁구경기 진행시 실제 탁구경기 만큼의 체중이동은 이루어지지 않는다. 하지만 안정적인 속도의 사지 움직임이 하요부를 안정화시켰다는(Sjodahl 등, 2009) 선행논문에서처럼 가상의 탁구경기를 통해서 탁구공을 치기 위한 팔 휘두름 동작이라는 과제수행이 균형능력에 영향을 미칠 것으로 생각하였다.

본 연구에서는 가상현실 운동 프로그램을 이용해 탁구경기라는 과제지향적 운동을 수행한 후 노인의 균형능력 및 이동능력에 어떠한 변화를 줄 수 있는지를 평가하였고, 실제 탁구경기를 하였던 그룹의 균형능력 및 이동능력과 비교해 추후 격한 운동이 어려운 노인들에게 가상현실 프로그램을 적용할 때 효과적인 훈련 계획을 수립하는데 도움을 주고자 하였다.

Ⅱ. 연구방법

A. 연구 대상자

본 연구는 정읍시 5개 면(감곡, 신태인, 이평, 정우, 태인)에 거주하는 자를 대상으로 운영되고 있는 정읍시북부노인복지관 탁구교실(본 복지관의 취미·여가 프로그램) 회원 중 만 65세 이상 75세 미만의 남자 노인을 대상으로 하였다. 이들은 2009년 3월 비슷한 시기에 탁구교실에 가입한 자로서 나이에 따른 체력적 수준은 차이가 있지만 탁구 경기를 하는데 어려움이 없는 자이다. 총 23명의 지원자 중 발 모아 서기, 반 일렬 서기, 일렬 서기와 같은 기초 균형능력 검사를 시행하여 모든 항목에 대해 10초 이상 버틸 수 있는 자를 우선 선발하였고(국립재활원, 2010), 이 검사를 통하여 총 6명이 탈락되었다. 기초균형능력 검사를 통과한 17명을 대상으로 아래와 같은 기준에 해당되는 자를 대상자에서 제외하였고, 나머지 참가자를 대상으로 이동능력 및 균형능력 평가를 실시하였다.

1) 근골격계 문제로 인해 인공관절 치환술을 한 과거력이 있는 자.
2) 치매선별검사(KDSQ-C)에서 총점이 6점 이상인 자.
   : KDSQ는 치매 환자에게서 초기에 흔히 볼 수 있는 임상증상을 기억장애, 언어장애를 포함한 행동장애, 일상생활 수행장애의 세 부분으로 나누어 각각 5개의 질문을 포함한 구조로 구성되어 있다. 혈관성 치매를 포함하기 위한 문항과 우울증을 감별하기 위한 문항을 따로 포함하고 있으며, 읽기와 쓰기 항목을 제외하여 문맹환자에게서도 적용할 수 있다. 15점 만점에 6점 이상일 때, 민감도 79%, 특이도 80%로 치매를 진단할 수 있다.

3) 노인우울검사(GDSSF-K)에서 총점이 11점 이상인 자.

: 한국판 단축형 노인 우울 척도(GDSSF-K: Geriatric depression Scale Short Form Korea Version)은 기백석과 이철원(1995)이 표준화한 한국판 노인 우울 척도(Geriatric depression Scale Korea Version: GDS-K)의 단축형 표준화 폼으로 기백석(1996)이 표준화 하였다. 15개 검사항목에 대한 요인분석 결과 반 활력요인(anti-vitality factor)과 우울요인(depression factor)이라는 두 개의 요인으로 나눠볼 수 있었다. 15점 만점에 5점 이상일 때 민감도 42.3%, 특이도 88.7%로 우울증을 진단할 수 있다.

4) 시력과 청력이 본 실험을 행하는데 어려움이 있는 자(교정시력이 탁구대 한 쪽 끝에 섰을 때 다른 한 쪽 끝에 있는 탁구공을 보는데 지장이 있는 자 - 탁구대 길이는 2.74m).

위와 같은 기준에 해당되는 자를 제외한 후 실험에 참가하게 된 인원은 모두 12명이었다. 대상자들은 숫자 “1”과 숫자“2”를 적은 종이를 임의로 선택해 숫자 “1”에 해당되는 자는 실험군에, 숫자“2”를 뽑은 자는 대조군에 배정하였다. 이처럼 그룹 선정은 제비뽑기에 의한 무작위 배정 방법을 이용하였으며 6명은 실험군으로써 가상현실 탁구 프로그램 시행그룹으로 분류되어 정해진 기간 동안 가상현실 프로그램을 이용해 리모컨으로 탁구를 치게 되고, 남은 6명은 대조군으로써 실제 탁구 시행그룹으로 분류되어 정해진 기간 동안 실제 탁구대와 라켓을 이용해 경기를 하게 된다.

실험 종료 후 균형능력 및 이동능력의 전·후 차가 너무 큰 대상자 1명씩을 제외한 실험군과 대조군 각각 5명씩 총 10명을 본 연구 대상자로 결과처리 하였다.

B. 연구절차 및 프로그램 시행도구

1. 연구기간 및 연구절차

본 연구는 가상현실 프로그램을 통해 프로그램을 시행하게 된 노인들의 균형유지 능력의 전·후 변화를 관찰하기 위해 2010년 9월 27일부터 2010년 11월 5일까지 6주 동안 매주 3일간(월, 수, 금요일) 실시되었다. 실험군은 닌텐도 위 스포츠 리조트(Nintendo Wii Sports Resort, Nintendo社, Japan)라는 가상현실 프로그램 내에 포함된 12가지 게임 중 “탁구”라는 운동 종목을 선택하여 시행되었고, 대조군은 강당에서 실제 탁구대(Champion S-11, 참피온社, Korea)를 이용해 시행되었다.

실제 탁구 경기의 경우 2명 이상이 있어야 경기가 진행될 수 있기 때문에 2명이 1조를 이루어 경기가 진행되었다. 총 6명이 3팀으로 나누어 2명씩 경기를 진행하게 되는데 대조군은 실제 크기의 탁구대와 라켓을 이용하여 탁구대를 사이에 두고 대상자 2명이 마주보고 탁구 경기를 진행하였고(그림 1), 실험군은 닌텐도 위 스포츠 리조트라는 프로그램을 이용하여 경기를 진행하게 되는데 리모컨을 쥔 상태에서 2명 모두 모니터 쪽을 바라보고 가상의 탁구 경기를 진행하였다(그림 2).

노인층의 일반적인 운동 강도는 최대 예비심박수의 50~70%로 40~50분간 운동하는 것을 권장하나(박상철, 2009), 두 그룹 간의 운동강도를 고려하여 주 3회(격일)에 30분으로 정하였다. 또한 노인의 특성상 갑작스런 운동으로 인해 발생할 수 있는 안전사고를 방지하기 위하여 매회 프로그램 시행 전·후로 5분씩 몸풀기 운동을 추가로 실시하였다.

<그림 1> 실제 탁구경기 시행 그룹(대조군)

<그림 2> 가상현실 프로그램 시행 그룹(실험군)

2. 연구도구

이 연구에 사용된 가상현실 시스템의 하드웨어로는 닌텐도 社의 <Wii 본체> 및 <Wii-리모컨>를 사용하였고, 리모컨의 세밀한 움직임을 감지할 수 있도록 별도로 구입한 <Wii-모션플러스>를 Wii-리모컨 하단부에 장착하였다. 하드웨어를 가동하기 위한 소프트웨어로는 <위 스포츠 리조트>라는 프로그램 CD를 사용하였다. <위 스포츠 리조트>라는 프로그램 CD에는 수상오토바이, 프리스비, 검술, 자전거, 농구, 스카이다이빙, 양궁, 웨이크보드, 탁구, 볼링, 카누, 골프까지 총 12가지 가상현실 프로그램이 포함되어 있다. 이 중 실제 경기와의 비교를 위해 주변에서 가장 쉽게 비교해 볼 수 있는 탁구를 선택하였다. 가상현실 프로그램 내의 탁구경기를 진행하기 위해서는 기다란 막대 모양의 리모컨을 이용하게 되는데 리모컨의 잡는 방식은 실제 탁구경기에서 사용하는 쉐이크 핸드 그립(shake hand grip) 방식으로 쥐게 하였으며(그림 3), 건전지와 모션플러스를 연결한 리모컨의 통상적인 무게는 212g이다.

대조군에서는 우리가 주변에서 흔히 볼 수 있는 일반 탁구대와 라켓을 이용해 실제 탁구 경기를 진행하였다. 실험에 사용된 탁구대는 가로 2.74m, 세로 1.52m로 국제규격에 맞는 참피온 社의 <Champion S-11>를 사용하였고, 탁구라켓의 무게는 95g 정도로 참피온 社의 <Champion R420>쉐이크 핸드 방식을 사용해 프로그램을 시행하였다. 실험군에서 리모컨 쥐는 방식이 실제 탁구에서의 쉐이크 핸드 그립 방식과 비슷하기에 대조군 역시 쉐이크 핸드 그립 방식으로 실험을 진행하였다(그림 4).

<그림 3> 닌텐도 위-리모컨 그립

<그림 4> 쉐이크 핸드 라켓과 쉐이크 핸드 그립

C. 평가 도구

우선 실험동의서에 포함된 한국판 치매선별 설문지(KDSQ-C)와 한국판 단축형 노인 우울척도 검사지(GDSSF-K)를 이용하여 대상자 선별 시 참가자의 적합성 여부를 판단하였고, 노인들의 한발 서기 균형능력 검사(OLST; One Leg Standing Test), 기능적 팔 뻗기 검사(FRT; Functional Reach Test), 의자에서 일어나 걷기 검사(TUG; Timed Up and Go test), 5회 반복 앉았다 일어서기(5R-STS test; 5-Repetition Sit-To-Stand test)를 실험 전·후에 평가하여 기록하였다.

a. 의자에서 일어나 걷기 검사(TUG; Timed Up and Go test)

Podsiadlo 등(1991)이 개발한 측정도구로써 측정방법은 팔걸이가 없는 의자에 앉아 있는 대상자에게 '시작'이라는 명령에 따라 의자에서 일어나 3미터 지점의 반환점을 되돌아와 다시 의자에 앉기까지 걸리는 시간을 3회 반복 측정하여 평균값을 기록하였다.

b. 한발 서기 균형능력 검사(OLST; One Leg Standing Test)

Bohannon 등(1984)이 개발한 측정 도구로써 측정방법은 “시작”이라는 말과 동시에 오른발의 고관절과 슬관절을 90도로 들도록 하고 체간이 흔들려 올렸던 다리가 다시 땅에 닿거나 땅을 지지하고 있는 다리 쪽의 발이 원래의 위치에서 이동한 경우 측정을 종료하였다. 3회 반복 측정하였으며 평균값을 기록하였다.

c. 기능적 팔 뻗기 검사(FRT; Functional Reach Test)

Duncan 등(1990)이 개발한 측정도구로써 대상자는 두 발을 어깨 넓이만큼 벌리고 무릎은 구부리지 않은 채 두 팔을 90도 굴곡 시켜 앞으로 뻗어 준비 자세를 취하게 하여 양측의 가장 긴 손가락 끝의 시작점 길이를 측정하였다. 이후 발을 움

직이지 않고 팔을 최대한 뻗었을 때의 손끝 위치를 측정하여 끝 자세에서 시작자세를 뺀 값의 3회 측정 평균값을 기록하였다.

d. 5회 반복 앉았다 일어서기 검사(5R-STS Test; 5-Repetition Sit-To-Stand test)

Mong 등(2010)이 개발한 측정도구로써 대상자는 팔걸이가 없는 의자에 편한 상태로 앉아 있다가 “시작”이라는 명령에 따라 앉았다 일어서기를 반복하는데 마지막 자세는 시작 상태처럼 앉은 자세가 되어야 한다. 앉았다 일어서기를 5회 반복하는 동안 걸리는 총 시간을 측정하며 3회 측정하여 평균값을 기록하였다.

D. 자료 분석

모든 수집된 자료는 윈도우즈용 SPSS 12.0을 이용하여 분석하였다. 먼저 두 그룹의 일반적인 특성을 확인하기 위해 Mann-Whitney U 검정(Mann-Whitney U Test)을 이용하여 동질성 검사를 실시하였다. 두 그룹의 프로그램 시행 효과를 판정하기 위한 전·후 분석은 Wilcoxon 부호순위 검정(Wilcoxon Signed Rank Test)을 실시하였고, 두 그룹 간의 프로그램 시행 전·후 변화량을 검정하기 위해 Mann-Whitney U 검정(Mann-Whitney U Test)을 실시하였다. 통계학적 유의성은 $p<.05$로 하였다.

Ⅲ. 연구결과

A. 연구 대상자의 일반적 특성

가상현실 운동 프로그램에 참가한 실험군과 대조군의 일반적인 특성은 다음과 같다. 실험군의 평균연령은 71.8±4.32세이고, 평균 신장은 166.6±4.07cm, 평균 체중은 67.1±8.64kg이다. 대조군의 평균연령은 69.2±3.70세이고, 평균 신장은 171.4±5.92cm, 평균 체중은 75.8±10.52kg이다. 실험군과 대조군 간의 검정을 통해 두 그룹 간의 동질성을 확보하였다(표 1).

<표 1> 연구 대상자들의 일반적인 특성 단위: 평균±표준편차

일반적 특성	실험군(n=5)	대조군(n=5)	p-값[a]
연령(세)	71.8±4.32	69.2±3.70	.290
신장(cm)	166.6±4.07	171.4±5.92	.222
체중(kg)	67.1±8.64	75.8±10.52	.222

a Mann-Whitney U 검정

B. 프로그램 시행 전 평가 항목의 동질성 비교

대상자들의 프로그램 시행 전 행해진 4가지 평가항목에 대한 결과는 다음과 같다. 실험군의 TUG는 10.23±1.35초이고, OLST는 38.68±4.84초, FRT는 18.40±3.56cm, 5R-STS는 15.63±1.79초이다. 대조군의 TUG는 10.44±1.99초이고, OLST는 40.22±9.40초, FRT는 18.93±3.10cm, 5R-STS는 13.96±4.14초이다. 실험군과 대조군 간의 검정을 통해 다음과 같이 두 그룹 간의 동질성을 확보하였다(표 2).

<표 2> 프로그램 시행 전 평가 항목의 동질성 비교 단위: 평균±표준편차

변 인	실험군(n=5)	대조군(n=5)	p-값[e]
TUG[a](초)	10.23±1.35	10.44±1.99	.917
OLST[b](초)	38.68±4.84	40.22±9.40	.463
FRT[c](cm)	18.40±3.56	18.93±3.10	.917
5R-STS[d](초)	15.63±1.79	13.96±4.14	.602

a TUG = Timed Up and Go(의자에서 일어나 걷기 검사)

b OLST = One Leg Standing Test(한발서기 균형능력 검사)

c FRT = Functional Reach Test(기능적 팔 뻗기 검사),

d 5R-STS = 5-Repetition Sit to Standing Test(5회 반복 앉았다 일어서기 검사)

e Mann-Whitney U 검정

C. 프로그램 시행 전·후 이동능력의 변화

각 그룹 간 프로그램 시행 전·후 참여 노인들의 이동능력의 변화는 <표 3>과 같다. TUG 검사에서 실험군은 프로그램 시행 전 10.23±1.35초에서 프로그램 시행 후 9.93±1.46초로 0.30±0.79초 이동시간이 단축되었고, 대조군은 프로그램 시행 전 10.44±1.99초에서 프로그램 시행 후 10.03±1.61초로 0.41±0.40초 이동시간이 단축되어 두 군 간의 유의한 차이는 없었다. 프로그램 시행 전·후 비교에서는 두 그룹 모두 통계학적으로 유의한 시간상 감소는 없었다.

<표 3> 프로그램 시행 전·후 이동능력의 변화 단위: 평균±표준편차

변 인	측 정	실험군(n=5)	대조군(n=5)	p-값[c]
TUG[a]	전(초)	10.23±1.35	10.44±1.99	
	후(초)	9.93±1.46	10.03±1.61	
	변화량(초)	- .30± .79	- .41± .40	.754
	p-값[b]	.345	.080	

a TUG = Timed Up and Go(의자에서 일어나 걷기 검사)

b Wilcoxon 부호순위 검정

c Mann-Whitney U 검정

D. 프로그램 시행 전·후 정적 균형능력의 변화

각 그룹 간 프로그램 시행 전·후 참여 노인들의 정적 균형능력의 변화는 <표 4>와 같다. OLST 검사에서 실험군은 프로그램 시행 전 38.68±4.84초에서 프로그램 시행 후 40.73±5.57초로 한발로 버티는 시간이 2.05±1.46초 증가하였으며, 대조군은 프로그램 시행 전 40.22± 9.40초에서 프로그램 시행 후 44.54±10.21로 한발로 버티는 시간이 4.33± 2.17초 증가하여 두 군 간의 유의한 차이는 없었다. 프로그램 시행 전·후 비교에서는 두 그룹 모두 통계학적으로 유의하게 시간의 증가가 있었다 ($p<.05$).

<표 4> 프로그램 시행 전·후 정적 균형능력의 변화 단위: 평균±표준편차

변 인	측 정	실험군(n=5)	대조군(n=5)	p-값[d]
OLST[a]	전(초)	38.68±4.84	40.22± 9.40	
	후(초)	40.73±5.57	44.54±10.21	
	변화량(초)	2.05±1.46	4.33± 2.17	.076
	p-값[c]	.043	.043	

a OLST = One Leg Standing Test(한발서기 균형능력 검사)

b Wilcoxon 부호순위 검정

c Mann-Whitney U 검정

E. 프로그램 시행 전·후 동적 균형능력의 변화

각 그룹 간 프로그램 시행 전·후 참여 노인들의 동적 균형능력의 변화는 <표 5>와 같다. FRT 검사에서 실험군은 프로그램 시행 전 18.40±3.56cm에서 프로그램 시행 후 19.54±3.33cm로 1.14±0.77cm 증가하였으며, 대조군에서는 프로그램 시행 전 18.93±3.10cm에서 프로그램 시행 후 19.87±3.24cm로 0.93± 0.64cm 증가하여 두 군 간의 유의한 차이는 없었다. 프로그램 시행 전·후 비교에서는 두 그룹 모두 통계학적으로 유의하게 길이변화가 있었다($p<.05$).

5R-STS 검사에서 실험군은 프로그램 시행 전 15.63±1.79초에서 프로그램 시행 후 15.15±1.77초로 0.48±0.58초 단축되었으며, 대조군에서는 프로그램 시행 전 13.96±4.14초에서 프로그램 시행 후 13.13±3.85초로 0.83±0.60초 단축되어 두 군 간의 유의한 차이는 없었다. 프로그램 시행 전·후 비교에서는 대조군에서만 통계학적으로 유의하게 시간의 증가가 있었다($p<.05$).

<표 5> 프로그램 시행 전·후 동적 균형능력의 변화 단위: 평균±표준편차

변 인	측 정	실험군(n=5)	대조군(n=5)	p-값[d]
FRT[a]	전(cm)	18.40±3.56	18.93±3.10	
	후(cm)	19.54±3.33	19.87±3.24	
	변화량(cm)	1.14± .77	.93± .64	.461
	p-값[d]	.043	.042	
5R-STS[b]	전(초)	15.63±1.79	13.96±4.14	
	후(초)	15.15±1.77	13.13±3.85	
	변화량(초)	- .48± .58	- .83± .60	.175
	p-값[c]	.080	.043	

a FRT = Functional Reach Test(기능적 팔 뻗기 검사)

b 5R-STS = 5-Repetition Sit to Standing Test(5회 반복 앉았다 일어서기 검사)

c Wilcoxon 부호순위 검정

d Mann-Whitney U 검정

Ⅳ. 고 찰

노인이 가지는 가장 보편적인 생물학적 징후를 들라면 신체 기능의 약화일 것이다. 특히 시각, 전정 감각, 고유감각, 근력과 반응 시간의 감소는 균형의 결손을 가져오며 이러한 균형 장애로 인해 낙상의 위험성은 증가된다(Sturnieks 등, 2008). 여러 번에 걸쳐 이루어진 낙상 경험은 노인들의 일상생활동작에 불편을 가져오고 사회활동의 회피로 이어져 삶의 질에 매우 부정적인 영향을 주는 것으로 나타나고 있다(Berg, 1989). 최근 노인의 자세불안정과 낙상에 기여하는 요소들에 대해 관심을 갖고 개선해 나가기 위해 노력하고 있다(Shaffer 등, 2007). 노인을 대상으로 한 선행연구들은 크게 중량기구와 탄력밴드 등을 이용하여 근력의 강화를 목적으로 시행한 운동(Boshuizen 등, 2005)과 요가나 에어로빅, 태극권 등을 적용시킨 운동(Shigematsu 등, 2002), 걷기와 자전거 타기(Shimada 등, 2004), 보행과 균형을 구성내용으로 하는 기능훈련(Brouwer 등, 2003) 등이 있었다.

그러나 많은 연구자들에 의해 운동의 효과가 입증되었음에도 불구하고, 운동을 시작한 노인의 50~60%가 3개월에서 6개월 사이에 운동을 중단한다는 사실이다(Resnick 등, 2000). 이현영(2008)은 노인 운동의 참여요인으로 건강/체력증진(47.8%)과 질병예방/개선(11.9%)을 들었고, 중단 요인으로 체력저하(27%), 통증 및 자신감 부족(각각 24%), 그 외에 시간 제약(14.6%)과 환경제약(6.2%)을 들었다. 이는 건강이나 체력증진이라는 목적을 가지고 운동의 필요성은 느껴 참여는 하지만 노인이라는 체력적 한계나 배우는 곳까지의 거리상 문제, 시간상의 문제로 인해 배우고 있는 운동을 적절히 따라가지 못해서 발생된 것으로 풀이된다.

이에 본 연구자는 재미도 느낄 수 있으며, 체력적으로 덜 부담스럽고, 굳이 강사의 정해진 시간에 참석하지 않아도 사용할 수 있는 가상현실 프로그램을 고려하였다. 가상현실의 흥미도는 현실과 거의 비슷하게 느껴지는 상황 속에 들어가는 몰입감에 의해 발생된다. 안전한 환경 속에서 위험하게 여겨지는 일을 경험한다든지 상황에 따른 적절한 반응을 학습할 수도 있다(Bricken, 1991). 가상현실 프로그램

은 치료적으로 커다란 가능성을 지니고 있는데 첫째, 필요한 만큼 충분히 반복하여 자극을 줄 수 있다. 둘째, 프로그램 수행도에 따라 자동적이고 즉각적인 반응을 제공할 수 있는데, 보다 성공적으로 프로그램을 수행할 수 있도록 단서(cue)를 제시하는 등의 방법으로 중재적인 학습을 시킬 수도 있다. 셋째, 능력에 따라 난이도를 조절함으로써 프로그램의 효과를 높일 수 있다. 넷째, 이러한 과정을 통하여 대상자는 흥미를 느끼게 되고 보다 적극적으로 참여할 수 있는 동기가 유발된다(Grealy 등, 1999). 그 외 치료자의 인력을 대체할 수도 있다는 장점도 있다(Thomas-Stonell, 1994). 따라서 본 연구에서는 가상현실 프로그램을 이용하여 6주간 게임을 즐기게 함으로써 자신의 체력 상태에 맞는 지속가능한 운동을 만들고, 가상의 탁구공을 쳐야하는 과제를 수행함으로써 이러한 과제지향적 기능운동 행위가 균형능력 향상에 도움이 되는지를 평가하여 노인의 낙상예방에 적합한 운동 프로그램이 될 수 있는지를 파악하고자 하였다.

가상현실 프로그램 시행 그룹과 실제 탁구경기 그룹으로 나누어 6주간 시행한 후 균형능력 및 이동능력의 향상 정도를 파악하기 위하여 다음의 4가지 항목을 프로그램 시행 전·후 평가하였고, 다음과 같은 결과를 얻었다.

우선 TUG 검사의 결과에서는 가상현실 프로그램 시행그룹에서 프로그램 시행 전 10.23초, 프로그램 시행 후 9.93초로 평균 0.3초가 단축된 것으로 나타났고, 실제 탁구경기 시행그룹에서는 프로그램 시행 전 10.44초, 프로그램 시행 후 10.03초로 평균 0.41초가 단축된 것으로 나타났고 두 그룹 간의 변화량 비교에서 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 또한 프로그램 시행 전·후 비교에서 두 그룹 모두 통계학적으로 유의한 시간상 감소는 없었다. 따라서 이동능력 평가에서는 가상현실 프로그램 시행그룹과 실제 탁구경기 시행그룹 모두에서 의미 있는 향상을 가져오지는 못한 것으로 확인되었다. 이는 프로그램 시행 기간 내에 두 그룹 모두 이동거리가 그리 크지 않았기 때문으로 생각된다. 가상현실 프로그램의 경우 모니터 상에서 공이 넘어오는 시점에 백핸드 스트록(Backhand Stroke)으로 쳐야하는지, 포어핸드 스트록(forehand Stroke)으로 쳐야하는지 리모컨을 휘둘러야하는 방향에 대한 정확한 계산만 이루어진다면 정확도가 조금 떨어지더라도 상대편으로

공을 넘기는데 문제가 없기 때문에 실제 탁구시합보다는 체중이동이 없다. 실제 탁구 경기의 경우 상대편으로부터 넘어오는 공을 받기 위해 체중 이동이 있었던 건 사실이지만 노인의 특성상 적극적인 체중이동이 이루어지지 않았다는 것이 가상현실 프로그램 시행그룹과 큰 차이가 없었다. 또한 떨어진 공을 줍기 위해 연구의 보조 진행자가 이동하는 동안 간헐적으로 쉬는 시간이 발생하기 때문에 연속적으로 탁구 경기를 진행해야만 하는 가상현실 프로그램보다 공을 치기 위해 팔을 휘둘러야 하는 과제를 수행하는 횟수가 적었던 것도 하나의 원인으로 풀이된다.

OLST 검사의 결과에서는 가상현실 프로그램 시행그룹에서 프로그램 시행 전 38.68초, 프로그램 시행 후 40.73초로 평균 2.05초가 증가된 것으로 나타났고, 실제 탁구경기 시행그룹에서는 프로그램 시행 전 40.22초, 프로그램 시행 후 44.54초로 평균 4.33초가 증가된 것으로 나타났으며 두 그룹 간의 변화량 비교에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 프로그램 시행 전·후 비교에서는 두 그룹 모두 통계학적으로 유의하게 시간의 증가가 있었다($p<.05$). 정적 균형능력 평가에서는 가상현실 프로그램 시행그룹과 실제 탁구경기 시행그룹 모두에 의미 있는 향상을 가져온 것으로 확인되었다. 가상현실 프로그램 시행의 경우 하체의 움직임에 비해 상체 - 특히 팔의 휘두름 - 의 움직임이 많았음에도 불구하고 균형능력이 증가되었는데 이는 화면상 주어지는 불규칙적인 공의 위치 제공과 상대 캐릭터의 움직임들이 시각과 청각으로 되먹임 되고, 이를 통해 공간적 목표의 이동 경로와 이동속도, 이동방향과 같은 정보에 근거해 목표 달성을 위한 운동출력을 계획할 수 있도록 한 것이 높은 프로그램 시행 효과를 제공해 준 것으로 보인다(Amazeen, 1999). 또한 선행적 자세조절에 초점을 맞춘 연구들을 통해서 볼 때, Cordo 등(1982)은 팔을 펴고 굽히는 과제를 하는 동안 자세 유지 근육들과 팔 근육들의 활성 시기를 연구하였는데 자세 근육들의 동원 순서는 비슷한 근 수축 시기와 함께 자동화 반응에서 사용된 구성과 같았고 주동근(팔을 펴고 굽히는데 사용된 근육)들은 자세유지근육들의 수축 이후에 수축되었다고 보고하였다. 이처럼 본 연구자가 가상현실 프로그램을 사용하여 노인의 낙상 문제에 접근하고자 하는 것은 균형의 기능저하라는 문제를 해결하기 위해 직접적으로 하지의 근육 강화 운동을 시

키는 것이 아니라 재미있게 게임을 즐기게 하여 기능적 과제들을 활동적으로 시도하게 함으로써 자세유지근육들을 활성화하게 하는데 있다.

동적 균형능력 평가를 보았던 FRT와 5R-STS는 일상생활 속에서 균형을 측정하는데 가장 많이 사용되고 있는 검사로써 다음과 같은 결과를 보여주었다. 우선 FRT 검사의 결과에서는 가상현실 프로그램 시행그룹에서 프로그램 시행 전 18.40cm, 프로그램 시행 후 19.54cm로 평균 1.14cm가 증가된 것으로 나타났고, 실제 탁구경기 시행그룹에서는 프로그램 시행 전 18.93cm, 프로그램 시행 후 19.87cm로 평균 0.93cm가 증가된 것으로 나타났으며 두 그룹 간의 변화량 비교에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 프로그램 시행 전·후 비교에서는 두 그룹 모두 통계학적으로 유의한 길이변화가 있었다($p<.05$). 5회 반복 앉았다 일어서기인 5R-STS 검사의 결과에서는 가상현실 프로그램 시행그룹에서 프로그램 시행 전 15.63초, 프로그램 시행 후 15.15초로 평균 0.48초가 단축된 것으로 나타났고, 실제 탁구경기 시행그룹에서는 프로그램 시행 전 13.96초, 프로그램 시행 후 13.13초로 평균 0.83초가 단축된 것으로 나타났으며 두 그룹 간의 변화량 비교에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 프로그램 시행 전·후 비교에서는 실제 탁구 시행그룹에서만 통계학적으로 유의하게 시간의 감소가 있었다($p<.05$). 위의 결과로 동적 균형능력 평가에서는 가상현실 프로그램 시행그룹의 FRT 검사를 제외한 모든 동적 균형능력 검사에서 의미 있는 향상을 가져온 것으로 확인되었다. 이는 송창호(2009)가 48명의 노인을 대상으로 소니 플레이스테이션2의 가상현실 프로그램인 아이토이 플레이 1, 2, 3(Eyetoy play 1, 2, 3, Sony, USA)를 이용해 8주간 프로그램 시행 후 얻었던 동·정적 균형능력 평가의 결과와 유사하다고 판단된다. 특히 본 연구의 경우 일부 동적 균형능력의 전·후 변화량이 대조군보다 높게 나왔는데 첫째, 탁구라는 주변에서 흔하게 볼 수 있는 스포츠 경기를 가상현실 프로그램이라는 새로운 방식으로 접근해 봄으로써 참여 노인들의 호기심을 자극하였고, 이러한 동기부여가 프로그램 시행의 적극적인 참여를 유도함으로써 실제 탁구경기보다 더 나은 운동학습 효과를 제공해 주었을 것으로 생각된다(Maclean 등, 2000). 둘째, 선 자세에서 상대편으로부터 넘어온 공을 치기 위해서 발생된 리

모컨을 쥔 팔의 동요가 안정된 체간의 균형을 깨게 되고, 이렇게 발생된 체간의 불균형을 잡기 위해 우리 몸은 다시 균형을 잡기 위한 노력을 하게 된다. 이때 예상했던 자세의 동요에 대해서는 피드포워드(feed-forward) 조절을 하게 되고, 예측하지 못한 자세의 동요에 대해서는 피드백(feed-back) 조절을 하면서 몸의 균형을 잡기 위한 자세유지근을 활성화하게 된다(Gahery 등, 1981). 이렇듯 정해진 시간 동안의 반복적인 과제수행이 노인의 균형능력을 향상시켰던 것으로 판단한다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 본 실험의 정확한 결과를 위해서는 세 그룹 - 가상현실 프로그램 그룹, 실제 탁구시합 그룹, 아무것도 시행하지 않는 그룹 - 으로 분류하여야 좀 더 명확한 가상현실 프로그램의 효과를 판단할 수 있었으나 참여할 수 있는 대상자 수의 제한으로 인해 위와 같은 그룹으로 분류할 수 없었다. 둘째, 실험군과 대조군의 측정 및 프로그램 시행기간 동안의 중재 시간은 동일했으나 실험기간의 장기화로 인한 실험 시간 이외의 개인 생활환경 차이는 통제하지 못했다는 점과 프로그램 시행 후 평가 측정 시 대상자의 신체적 혹은 심리적 상태가 결과에 미칠 수 있는 영향을 따로 반영하지는 않았다. 셋째, 두 그룹의 실험차 혹은 개인차에 의해 팔을 휘두른 범위에 차이가 있었지만 이를 측정할 수 있는 장비의 제한으로 인하여 이를 측정하지는 못하였다.

위와 같은 제한점에도 불구하고 본 연구를 통해서 가상현실 프로그램은 실제적 탁구경기만큼은 못하지만 노인들의 동·정적 균형능력을 향상시키는데 효과적인 운동방법임을 입증하였다. 따라서 신체 기능의 제한으로 실제 스포츠를 즐기기 어려운 노인의 이동능력 및 균형능력의 향상을 위하여 본 연구에서와 같은 가상현실 운동 프로그램을 이용한 과제지향적 기능운동 수행을 권장한다.

Ⅴ. 요약 및 결론

본 연구는 노인복지관의 탁구교실에 회원으로 가입되어 있는 남성노인 10명을 실험군과 대조군으로 무작위 할당하였다. 가상현실 탁구 프로그램 시행그룹 5명과 실제 탁구시합 시행그룹 5명을 대상으로 6주간 각 프로그램을 적용한 후 프로그램 시행 전·후를 비교하여 두 그룹 간의 변화량에 차이가 있는지를 검정함으로써 대조군 정도의 이동능력 및 균형능력 증진이 있는지를 파악하였다. 이 연구에서 얻어진 결과는 다음과 같다.

1. 프로그램 시행 전 이루어진 각 평가 항목에 대한 두 그룹 간 동질성 비교에서 동질성이 확보되었다.

2. 이동능력 평가를 위한 TUG 검사의 변화량 비교에서 두 그룹 간에 유의한 차이는 없었다. 프로그램 시행 전·후 비교에서 두 그룹 모두 통계학적으로 유의한 시간상 감소는 없었다.

3. 정적 균형능력 평가를 위한 OLST 검사의 변화량 비교에서 두 그룹 간에 유의한 차이는 없었다. 프로그램 시행 전·후 비교에서 두 그룹 모두 통계학적으로 유의하게 시간의 증가가 있었다($p<.05$).

4. 동적 균형능력 평가를 위한 FRT 검사와 5R-STS 검사의 변화량 비교에서 두 그룹 간에 유의한 차이는 없었다. 프로그램 시행 전·후 비교에서 실험군의 5R-STS 검사를 제외한 모든 항목에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

이상의 결과를 근거로 지속적인 가상현실 프로그램의 사용이 동·정적 균형능력의 개선에 효과가 있었다는 것을 알 수 있었다. 따라서 체력적 한계나 신체 기능의 제한을 가지고 있어 일반적인 스포츠를 하기 힘든 노인에게 가상현실 운동 프로그램을 꾸준히 적용해 준다면 동·정적 균형능력을 향상시키는데 적절한 운동이 될 것으로 판단된다.

추후 연구에서는 다양한 연령대 및 성별로 대상자를 갖추어 장기간에 걸친 실험 후 분석이 이뤄져야 하고, 탁구경기 이외의 가상현실 프로그램 게임과 현실게임

의 비교분석을 통하여 노인의 균형능력과 가상현실 프로그램에 대한 좀 더 다양한 연구의 접근이 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

국립재활원(2010). 재활프로그램의 실제-허약노인관리. 서울, 국립재활원.

기백석(1996). 한국판 노인 우울 척도 단축형의 표준화 예비연구. 신경정신의학 35, 298-305 .

김민영(2002). 노인의 인지기능 훈련을 위한 가상현실 프로그램의 효과. 연세대학교 일반대학원 의학과박사학위논문.

박상철(2009). 웰에이징(건강하고 당당한 100세 청춘을 준비하는 내 몸과 생활습관 개혁 매뉴얼). 서울, 생각의 나무.

송창호, 신원섭, 이경진, 이승원(2009). 비디오 게임을 이용한 가상현실 운동 프로그램이 노인의 근력, 균형 및 보행에 미치는 영향. 한국노년학회지 29(4), 1261-1275.

양동원, 김상윤, 조비룡, 최진영, 김범생(2002). Korean Dementia Screening Questionnaire (KDSQ) 의 개발과 타당도 및 신뢰도의 평가. 대한신경과학회지 20(2), 135-141.

이규현(2007). 노년기 삶의 만족도 제고를 위한 정책방안 모색 -노인의 성적욕구 해소가 노년기 삶에 미치는 영향을 중심으로-. 명지대학교 일반대학원 행정학과박사학위논문.

이승범(2003). 노인종합복지관의 운동프로그램이 노화, 체력 및 삶의 질에 미치는 영향 -노인 여성을 중심으로-. 연세대학교 일반대학원 사회체육학과박사학위논문.

이현영, 홍준희, 송우엽(2008). 규칙적인 노인운동참여자의 운동동기 탐색: 참여요인, 재미요인, 스트레스요인. 한국스포츠심리학회지 19(1), 51-63.

최영희 등(2009). 노인과 건강. 서울, 현문사.

통계청(2009). 2009 고령자 통계. 통계청.

Amazeen, EL, Amazeen, PG, Post, AA, Beek, PJ(1999). Timing the

selection of information during rhythmic catching. Journal of Motor Behavior 31(3), 279-289.

Berg, K.(1989). Balance and its measure in the elderly: a review. Physiotherapy Canada 41(5), 240-246.

Bohannon, RW, Larkin, PA, Cook, AC, Gear, J., Singer, J.(1984). Decrease in timed balance test scores with aging. Physical Therapy 64(7), 1067-1070.

Boshuizen, HC, Stemmerik, L., Westhoff, MH, Hopman-Rock, M.(2005). The effects of physical therapists' guidance on improvement in a strength-training program for the frail elderly. Journal of Aging and Physical Activity 13(1), 5-22.

Bricken, M.(1991). Virtual reality learning environments: potentials and challenges. ACM SIGGRAPH Computer Graphics 25(3), 178-184.

Brouwer, BJ, Walker, C., Rydahl, SJ., Culham, EG.(2003). Reducing fear of falling in seniors through education and activity programs: a randomized trial. Journal of the American Geriatrics Society 51(6), 829-834.

Campbell, AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM.(1997). Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. BMJ 315, 1065.

Cordo, PJ., Nashner, LM(1982). Properties of postural adjustments associated with rapid arm movements. Journal of Neurophysiology 47(2), 287-302.

Doherty, TJ, Vandervoort, AA, Brown, WF(1993). Effects of ageing on the motor unit: a brief review. Journal of Applied Physiology, Nutrition, and metabolism 18(4), 331-358.

Duncan, PW, Weiner, DK, Chandler, J., Studenski, S.(1990). Functional reach: a new clinical measure of balance. The Journal of Gerontology 45(6), M192-7.

Gahery Y., Massion, J.(2003). Co-ordination between posture and movement. Trends in Neurosciences 4, 199-202

Gill, TM, Baker, DI, Gottschalk, M., Peduzzi, PN, Allore, H., byers, A.(2002). A program to prevent functional decline in physically frail, elderly persons who live at home. N. Engl. J. Med. 347 1068-1074.

Grealy, MA, Johnson, DA, Rushton, SK(1999). Improving cognitive function after brain injury: The use of exercise and virtual reality. Archives of Physical Medicine and Rrehabilitation 80(6), 661-667.

Lord, SR, Castell, S.(1994). Physical activity program for older persons: effect on balance, strength, neuromuscular control, and reaction time. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 75(6), 648-652.

Maclean, N., Pound, P., Wolfe, C., Rudd, A.(2000). Qualitative analysis of stroke patients' motivation for rehabilitation. BMJ 321(7268), 1051-1054.

Mong, Y., Teo, TW, Ng, SS(2010). 5-Repetition Sit-to-Stand Test in Subjects With Chronic Stroke: Reliability and Validity. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 91(3), 407-413.

Podsiadlo, D. & Richardson, S.(1991). The timed" Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. Journal of the American Geriatrics Society 39(2), 142-148.

Rantanen, T., ERA, P., Heikkinen, E.(1994). Maximal isometric strength and mobility among 75-year-old men and women. Age and Ageing 23(2), 132-137.

Resnick, B., Spellbring, AM(2000). Understanding what motivates older adults to exercise. Journal of Gerontological Nursing 26(3), 34-42.

Rizzo, AA, Buckwalter, JG, Bowerly, T., Van Der Zaag, C., Humphrey, L., Neumann, U., Chua, C., Kyriakakis, C., Van Rooyen, A., Sisemore, D.(2000). The virtual classroom: a virtual reality environment for the assessment and rehabilitation of attention deficits. CyberPsychology & Behavior 3(3), 483-499.

Rose, FD, Brooks, BM, Attree, EA, Parslow, DM, Leadbetter, AG, McNeil, JE, Jayawardena, S, Greenwood, R, Potter, J.(1999) A preliminary investigation into the use of virtual environments in memory retraining after vascular brain injury: indications for future strategy? Disability & Rehabilitation 21(12), 548-554.

Shaffer, SS, Harrison, AL(2007). Aging of the somatosensory system: a translational perspective. Physical Therapy 87(2), 193-207.

Shigematsu, R., Chang, M., Yabushita, N., Sakai, T., Nakagaichi, M., Nho, H., Tanaka, K.(2002). Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women. Age and Ageing 31(4), 261-266.

Shimada, H., Obuchi, S., Furuna, T., Suzuki, T.(2004). New intervention program for preventing falls among frail elderly people: the effects of perturbed walking exercise using a bilateral separated treadmill. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 83(7), 493-499.

Sjodahl, J., Kvist, J., Gutke, A., Oberg, B.(2009). The postural response of the pelvic floor muscles during limb movements: a methodological electromyography study in parous women without lumbopelvic pain. Clinical Biomechanics 24(2), 183-189.

Skinner, H., Barrack, R., Cook, S.(1984) Age-related decline in proprioception. Clinical Orthopaedics and Related Research 184, 208.

Sturnieks, DL, George, RS., Lord, SR(2008). Balance disorders in the elderly. Neurophysiologie Clinique 38, 467-478.

Thomas-Stonell, N., Johnson, P., Schuller, R., Jutai, J.(1994). Evaluation of a computer-based program for remediation of cognitive-communication skills. The Journal of Head Trauma Rehabilitation 9(4), 25.

Winter, DA., Eng, P.(1995). Kinetics: our window into the goals and strategies of the central nervous system. Behavioural Brain Research 67(2), 111-120.

부 록

부록 1. 한국판 치매선별 설문지(KDSQ)

다음 설문지는 환자의 상태에 대해서 **가장 잘 알고 있는 보호자**가 작성해 주십시오.

작성자 이름: 작성자 나이 / 성별
환자와의 관계: 교육정도: ( )학교 (졸업, 중퇴)
환자와 같이 사십니까? (예, 아니오)
같이 살지 않는다면 얼마나 자주 보십니까? 일주일에 ( )번
각 항목에 대하여, 1년 전의 환자 상태와 비교하여, 현재의 상태에 해당하는 곳에 동그라미를 하십시오.

	잘 모름	아니오	약간	많이
1년 전과 비교하여 환자의 기억력이 많이 떨어졌다고 생각하십니까?				
현재 환자가 보이는 증상이 치매 때문이라고 생각하십니까?				

Korean Dementia Screening Questionnaire

KDSQ-C	해당 사항 없음	아니다 (0점)	가끔 (조금) 그렇다. (1점)	자주 (많이) 그렇다 (2점)
1. 오늘이 몇 월이고, 무슨 요일인지를 잘 모른다.				

2. 자기가 놔둔 물건을 찾지 못한다.				
3. 같은 질문을 반복해서 한다.				
4. 약속을 하고서 잊어버린다.				
5. 물건을 가지러 갔다가 잊어버리고 그냥 온다.				
6. 물건이나, 사람의 이름을 대기가 힘들어 머뭇거린다.				
7. 대화 중 내용이 이해되지 않아 반복해서 물어본다.				
8. 길을 잃거나 헤맨 적이 있다.				
9. 예전에 비해서 계산능력이 떨어졌다. (예: 물건 값이나 거스름돈 계산을 못한다)				
10. 예전에 비해 성격이 변했다.				
11. 이전에 잘 다루던 기구의 사용이 서툴러졌다. (세탁기, 전기 밥솥, 경운기 등)				
12. 예전에 비해 방이나 집안의 정리정돈을 하지 못한다.				
13. 상황에 맞게 스스로 옷을 선택하여 입지 못한다.				
14. 혼자 대중교통 수단을 이용하여 목적지에 가기 힘들다(신체적인 문제(관절염)로 인한 것은 제외됨).				
15. 내복이나 옷이 더러워져도 갈아입지 않으려고 한다.				
점수	(/ 30점)			

* KDSQ-C 점수가 6점 이상인 경우 치매 위험군
  KDSQ-C 점수가 6점 미만인 경우 정상

부록 2. 한국판 단축형 노인 우울 척도 설문지(GDSSF-K)

이름: 나이(만): 성 별:

주소:

교육수준: 결혼상태:

주거형태: 동거인:

진 단: 기타소견:

* 다음을 잘 읽고 요즈음 자신에게 적합하다고 느끼는 답을 표시 하십시오

	예	아니오
1. 당신은 평소 자신의 생활에 만족하십니까?	_____	_____
2. 당신은 활동과 흥미가 많이 저하되었습니까?	_____	_____
3. 당신은 앞날에 대해서 희망적입니까?	_____	_____
4. 당신은 대부분의 시간을 맑은 정신으로 지냅니까?	_____	_____
5. 당신은 대부분의 시간이 행복하다고 느낍니까?	_____	_____
6. 당신은 지금 살아있다는 것이 아름답다고 생각합니까?	_____	_____
7. 당신은 가끔 낙담하고 우울하다고 느낍니까?	_____	_____
8. 당신은 지금 자신의 인생이 매우 가치가 없다고 느낍니까?	_____	_____
9. 당신은 인생이 매우 흥미롭다고 느낍니까?	_____	_____
10. 당신은 활력이 충만하다고 느낍니까?	_____	_____
11. 당신은 자주 사소한 일에 마음의 동요를 느낍니까?	_____	_____
12. 당신은 자주 울고 싶다고 느낍니까?	_____	_____
13. 당신은 아침에 일어나는 것이 즐겁습니까?	_____	_____
14. 당신은 결정을 내리는 것이 수월합니까?	_____	_____
15. 당신의 마음은 이전처럼 편안합니까?	_____	_____

* 0~4: 정상 5~9: 경증 우울 10~15: 중증 우울