

가상현실공간훈련에 따른 산업체 만성 요통 클라이언트의 신체적 및 심리적 기능의 변화

이상현*, 고대식**, 정대인***

*순천향대학교 의료과학대학 작업치료학과

**조선대학교 대학원 보건학과

***광주보건대학 물리치료과

국문초록

목적 : 본 연구는 만성 요통 클라이언트의 건강관리 방법으로서 가상현실공간훈련이 신체적 측면에서 균형 능력, 심리적 측면에서 신체적 자기효능감과 생활만족도, 그리고 통증에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

연구방법 : 연구자는 균형 능력에 미치는 영향을 회기별로 알아보기 위하여 개별실험 연구방법을 사용하였고, 균형 능력, 신체적 자기효능감, 생활만족도, 통증의 훈련 전과 후에 변화를 비교하기 위하여 사전 사후 집단실험 연구방법을 사용하였다. 연구에 참여한 대상자는 총 8명이었고, 연구대상자는 매회기 Nintendo Wii Sports 프로그램에서 세 개의 활동을 스스로 선택하여 운동하였으며, 1회기 총 운동 시간은 45분이었고, 1주일에 3회 수행하였다. 평가자는 기초선에서 클라이언트의 균형 능력과 통증을 측정하였고, 치료선에서 매회기 통증을 훈련 전에, 균형 능력을 훈련 종료 후에 측정하였다. 또한 평가자는 신체적 자기효능감과 생활만족도를 기초선 시작 전과 치료선 종료 후에 측정하였다.

결과 : 만성 요통 클라이언트의 균형 능력은 연구 대상자 두 명의 오른발 서기를 제외하고 치료선에서 기초선에 비하여 유지되거나 향상되었다. 훈련 전후 비교 시 신체적 자기효능감과 생활만족도는 통계학적으로 유의하게 증가하였으나, 통증지수의 유의한 감소는 없었다.

결론 : 본 연구는 Nintendo Wii Sports가 만성 요통 클라이언트의 균형 능력, 신체적 자기효능감, 생활만족도를 유지 혹은 개선시키기 위한 새로운 건강관리 방법으로서 사용될 수 있는 가능성을 제시하였다.

주제어 : 가상현실공간, 균형 능력, 만성 요통, Nintendo wii sports

I. 서론

요통의 발병과 증상 악화 원인은 인구학적 요인, 직업적 특성, 작업 자세, 비만, 흡연, 염증, 퇴행성 질환, 종양, 정신적 긴장이나 스트레스 등의 신체적, 심리적, 사회적 요인들이 상호 밀접하게 관련되어 있다(구봉오, 박민철, 송유익과 조예립, 2010; 석세일, 1992; Anthony, 1995; Turk

& Marcus, 1994). 요통을 발병시키고 악화시키는 위와 같은 요인들을 세 가지로 분류할 수 있는데, 첫째, 기질적 수준에서 척추 자체의 병변에 의한 구조적 원인, 둘째, 기능적 수준에서 역학적 근·골격계의 기능 저하 때문에 생기는 생체역학적인 요인과 마지막으로 심리적 수준에서 스트레스 등이 있다. 기질적 측면에서 요통의 발병은 추간판 탈출증, 요추 분리증, 척추 불균형과 손상에 의하거나

염증성 질환, 감염, 종양등과 연관되는 증상을 의미한다(이택협, 1999). 기능적 수준에서 요통의 소인으로서 근력 감퇴와 지구력 감소, 유연성의 소실, 허리 및 하지 관절 범위 제한 등, 심리적 수준에서 건강염려증, 우울증, 히스테리 등이 있다(김용민 등, 2001).

만성 요통이란 증상이 발현한 지 12주 이상 되어도 요부에 통증이 지속되는 경우를 말한다. 통증이 만성화될 경우 요추는 전반적으로 불안정 상태에 노출되게 되며(Anthony, 1995), 요통으로 인한 요추의 불안정성은 요부의 가동성, 안정성, 근력, 협응력 및 고유수용기 기능을 감소시켜 신체의 균형 능력을 저하시킨다(양대중, 2003; Koumantakis, Watson, & Oldham, 2005; Nies & Sinott, 1991). 그리고 균형 능력의 감소는 기능적인 측면에서 낙상과 같은 또 다른 손상을 초래하여 일상생활활동에 문제를 발생시키고, 이차적으로 체성감각과 고유수용성감각기능을 저하시킨다(형인혁과 하미숙, 2009).

Atkinson, Ingram, Kremer와 Saccuzzo(1986)은 만성 요통환자의 14%가 주요 우울증, 15%가 우울증을 호소한다고 보고하였다. 이영희, 박창일과 신정순(1987)은 만성 요통 클라이언트의 MMPI 결과에서도 건강염려증, 우울증, 히스테리의 세 척도의 점수가 상승하였다고 보고하였다. 요통 환자의 심리적 낙담, 격노, 초조, 우울 등이 원인이 되어 나타나는 심리적 통증은 허리의 근육과 척추의 조절기전을 방해하여 일상생활활동 수행 능력을 저하시킨다. 또한 요통 환자의 신체적 기능 상실이나 활동력 저하에 따른 심리적 고통은 다시 요통으로 표현되어 나타나기도 한다(Calliet, 1988).

요통을 감소시키고 균형 능력을 향상시키기 위해서는 요배부의 유연성 증가 및 신전근 강화, 근육의 불균형 개선을 목적으로 하는 특화된 복합적 운동 교육과 훈련 시스템이 필요하다(박상연, 2006). 요통환자의 운동방법으로서 요부 안정화 운동(limb stabilizing exercise), 슬링운동(sling exercise), 수중재활운동(aquatic rehabilitation exercise), 유산소 운동(aerobic exercise), 저항성운동(resistance exercise), 맥킨지 운동(mcKenzie back exercise), 윌리엄 운동(william's back exercise), 엠블란스 운동(emblance exercise), 골드웨이트 운동(goldwaite's exercise), 갤리에트의 운동(galliet's back exercise), 태극권(tai chi), 고유수용성 신경근 촉진법(proprioceptive neuromuscular facilitation) 등이 있다(구봉오 등, 2010;

박상연, 2006; 이상철과 이대택, 2007; 정영조, 2007; 전혜진과 이문환, 2009; 형인혁, 이건철과 안왕훈, 2009).

이러한 운동들은 클라이언트의 신체적 기능과 구조에 초점을 맞추어 고안되고 실행되었지만 요통 감소를 위한 운동은 신체의 구조와 기능적인 측면에서 뿐만 아니라 신체 균형과 관련하여 클라이언트의 활동성과 심리적 통증 요소를 충분히 고려하여 개선시킬 수 있는 방법으로 권장되어야 한다. 최근 최동원과 송경애(2008)는 파킨슨병 환자에서 태극권 운동 후에 신체적 자기효능감과 삶의 질의 향상을 보고하였다. 이영란(2004)은 만성요통 환자에서 수중재활운동 후 통증의 감소, 유연성의 향상, 자기 효능감의 증진을 보고하였다. 신체적, 정신적, 사회경제적 및 영적 면에서 개인이 자각하는 주관적 안녕상태라고 정의할 수 있는 삶의 질은 건강관련 자기효능감과 생활만족도와 깊은 연관성이 있다(강선경, 2009; 조복희, 고미혜와 김순영, 2003).

최근에 첨단 의학 분야에서 컴퓨터의 가상현실공간을 매개로 한 방법이 기존치료(conservative therapy)의 시간과 공간적 제한에 대한 해결책으로 제시되고 있다(Heimann, Nelson, Tjus, & Gillberg, 1995). 또한 컴퓨터에 의해 프로그래밍된 가상현실공간에서의 움직임을 이용한 기술이 재활영역의 평가와 치료도구로 개발되어 사용되고 있다(Rose et al., 1999). 가상현실공간시스템은 모션 센서 등의 특수 장비로 구성되어 사용자가 가상의 3차원 공간 안에서 프로그램에 따라 다양한 활동을 경험할 수 있게 한다(김민영, 이기석, 최진성, 김현미와 박창일, 2005). 우영근, 황지혜, 안주하와 김남균(2006)은 가상현실공간에서의 움직임을 이용하여 건강한 성인과 노인의 정적 균형 능력을 평가한 결과, 균형 훈련 및 평가도구로서의 유용성을 보고하였고, 김민영 등(2005)은 가상현실공간훈련이 노인의 인지기능의 향상에 유의한 영향을 미친 것을 확인하였다. 그러나 가상현실공간을 구현하기 위한 시스템은 비교적 고가의 장비로 구성되어 있어 널리 쓰이지 못하고 있는 실정이다(Anderson, Annett, & Bischof, 2010).

Nintendo사가 2006년 출시한 Wii Sports는 가상현실공간에서 센서가 클라이언트의 동작을 캡처하여 정확한 동작을 점수화함으로써 운동의 정확도와 양을 향상시키는 건강관련 가상현실공간 게임프로그램이다. 이러한 게임을 통한 가상현실공간시스템은 다른 기존의 치료법들에 비해

클라이언트에게 비용절감, 시간절약, 공간적 효율성, 심리적 즐거움 등의 이득을 줄 수 있다. 국내에서도 건강한 노인을 대상으로 Nintendo Wii Fit을 실험 도구로 사용한 연구가 보고된 적이 있고(홍소영, 2010), 국외에서 Nitendo Wii Sports를 이용하여 에너지 소비량에 대한 연구는 진행되었다(Graf, Pratt, Hester, & Short, 2009; Graves, Stratton, Ridgers, & Cable, 2007). 그러나 운동 조절 및 운동 학습과 관련하여 클라이언트의 심리적 상황을 고려하며, 만성 요통 클라이언트를 대상으로 한 연구는 국내에 희소한 상황이다.

따라서 본 연구는 Nintendo Wii Sports 프로그램으로 구성된 가상현실공간훈련을 만성 요통 클라이언트에게 적용하고 신체의 기능적 수준에서 균형 능력, 심리적 수준에서 신체적 자기효능감과 생활만족도, 그리고 통증 수준에 미치는 영향을 분석하여 클라이언트의 심리상황을 고려한 재가 및 치료사에 의해 특화된 건강관리 방법으로서 가치가 있는 지 알아보하고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 실험 설계

연구자는 가상현실공간훈련이 회기에 따라 균형 능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 개별실험 연구방법을 사용하였고, 균형 능력, 신체적 자기효능감, 생활만족도, 통증의 훈련 전과 후에 변화를 비교하기 위하여 사전 사후 집단실험 연구방법을 사용하였다. 연구기간은 2010년 9월부터 11월까지 3개월 동안이었다. 개별실험 연구의 기초선 기간은 연구대상자에 따라 1주에서 3주간이었으며, 대상자 그룹별 기초선 측정 기간의 간격은 1주였다, 기초선 후에 연구대상자는 운동 프로그램을 4주간 주 3회씩 수행하였다. 클라이언트는 기초선 기간 동안 열, 초음파, 전기등의 이학적 방법을 사용한 통증치료를 받았으나 치료선 기간 동안에는 통증치료 없이 자발적으로 선택한 가상현실공간훈련 만을 수행하였다. 기초선 기간에서 이학적 방법을 사용한 치료사, 치료선 기간의 운동치료사, 책임연구자는 동일하지 않았다.

2. 연구 대상자

연구대상자는 8명이었으며, G광역시 소재의 OO타이어에서 근무하고 있는 경력 19년 이상의 근로자로서 평균 몸무게는 73.12kg, 평균 키는 171.25cm, 평균 연령은 49.13세였다. 연구대상자는 훈련 시작 전에 3개월 이상 허리 통증을 호소하였고, G광역시 소재의 대학병원 재활의학과에서 만성 요통을 진단받았으며 요통이외에 진단시에 허리통증에 영향을 미칠 수 있는 의학적 소견이 없었다. 연구자는 연구에 앞서 연구대상자에게 연구의 목적에 대하여 설명하였고 연구대상자에게 연구 참여 동의를 얻었다. 모든 연구대상자는 이전에 Nintendo Wii Sports 게임을 경험한 적이 없었다.

3. 운동기기 및 프로그램

만성 요통 클라이언트의 균형 능력을 향상시키기 위한 운동 프로그램으로서 Nintendo사가 2006년에 출시한 Wii Sports를 사용하였다. Wii Sports는 Wii 리모컨을 손에 쥔 후, 실제 스포츠를 하듯 치고 던지는 동작을 취하면 화면상의 캐릭터가 똑같이 움직이는 스포츠 게임이다. Nintendo Wii Sports는 총 12가지 게임으로 구성되어 있는데, 본 연구에서는 작업치료학과 교수 1인, 물리치료과 교수 1인, 요통 클라이언트치료 관련 임상 경력이 풍부한 물리치료사 1인으로 구성된 전문가 패널회의를 통하여 게임의 적합성, 안정성 등을 분석하여 웨이크보드, 프리스비독, 수상오토바이, 카누게임을 가상현실공간훈련 프로그램으로 사용하였다. 프로그램 선정 시 편측 사용이 많은 활동은 패널회의에서 허리 부위의 근육 활동에 비대칭성을 초래할 것으로 판단되어 우선적으로 배제하였다. 만성 요통 클라이언트는 매 회기 세 개의 프로그램을 10분간 실시하고 프로그램 중간 및 균형 능력 평가 전에 5분 간 휴식을 취하였다. 클라이언트는 가상현실공간훈련을 운동치료사의 지도하에 개별적으로 실시하였다. 본 연구에서 사용한 Nintendo Wii Sports의 가상현실공간훈련 내용은 아래와 같다.

* 웨이크보드 - 게임방법은 Wii 리모컨을 좌우로 기울여 이동하면서 보트의 물결을 점프대 삼아 점프를 성공시키고 물 위에 평행이 되게 착지하면 점수를 획득하는 게임으로 한 게임당 시간은 2분이다. 본 연구에서는 3게임을

실시하였다.

* 프리스비 독 - 화살표 지점을 향해 프리스비를 날려 (총 10회) 개가 캐치하도록 하는 게임으로 오토와 매뉴얼로 나누어져 있는데 본 연구에서는 난이도가 낮은 오토로 실시하였다. 게임방법은 Wii 리모컨을 수평으로 들고 프리스비를 날리는 것처럼 휘둘러서 화살표 지점에 최대한 가까이 던지는 방법으로 화살표 지점에 가깝게 던질수록 점수가 높다.

* 수상오토바이 - 수상오토바이는 링 통과하기와 대결의 방법이 있는데 본 연구에서는 링 통과하기 게임을 선택하여 실시하였으며, 게임장소가 호텔, 별장, 등대로 이루어져 있다. 게임방법은 오른손에 Wii 리모컨을, 왼손에 눈차크를 들고, 왼손과 오른손을 일직선으로 좌우로 조작하여 링을 통과하고 골인할 때까지 획득한 득점을 겨루는 게임이다. 본 연구에서는 호텔, 별장, 등대 모두 실시하였다.

* 카누 - 게임방법은 Wii 리모컨을 노를 잡듯이 양손으로 잡고 몸의 왼쪽과 오른쪽을 교대로 노를 젓듯이 저으면 카누가 앞으로 나아간다. 제한 시간(60초) 내에 100m를 먼저 도착하는 사람이 이기는 게임이다. 본 연구에서는 총 3회 실시하였다.

4. 평가 도구 및 측정

1) 균형능력(Balance Proficiency)

균형은 대부분의 일상생활 활동의 성공적인 수행을 위한 필수적인 요소로서 (Berg, Wood-Dauphinee, & David, 1989), 지지 기저면(base of support) 내에서 신체의 중력 중심(center of gravity)을 유지하는 능력이다 (Nichols, Miller, Colby, & Pease, 1996). 평가자는 기초선에서 클라이언트의 균형 능력을 일주일 간 3회에서 9회까지 측정하였고, 치료선에서 일주일에 3회 씩 4주간 12회 측정하였다. 균형 능력 측정 도구로서 2004년 NURYTEC사가 제작한 눈감고 외발서기 측정기(TF-300-18)를 이용하였다(고대식, 2007). 평가자가 연구대상자의 균형 능력 측정 시 연구대상자가 다리를 어깨넓이로, 양 팔을 어깨 높이에서 바깥쪽으로 벌린 자세에서 눈을 감고 한쪽 발을 지면에서 떼도록 하여, 지지면에서 한쪽 발이 떠 있는 시간을 측정하였다. 평가자는 매 운동 회기가 끝난 후에 연구대상자의 양 발을 교대로 2회씩 한 발서기 시간을 반복 측정하였고 가장 좋은 결과를 기록하여

연구 결과 분석에 사용하였다.

2) 신체적 자기효능감 척도

(Physical Self Efficacy Scale)

자기효능감이란 개인이 어떤 결과를 산출하기 위해 요구되는 행동을 성공적으로 수행할 수 있다는 자신감으로서 주어진 상황을 처리하기 위해 개인이 가지고 있는 인지적 자원이나 동기 혹은 다양한 행동과정들을 동원할 수 있다는 자신의 능력에 대한 판단 및 신념을 말한다(Bandura와 Wood, 1989).

연구에서 신체적 자기효능감 평가 방법으로서 Ryckman, Robbins, Thomson과 Cantrell(1982)에 의해 개발되고 홍선옥(1996)이 번안한 설문지를 사용하였다. 이 척도는 총 2개의 하위요인(인지된 신체능력(11문항)과 신체적 자기표현 자신감(11문항))으로 구성되어 있으며, 1점은 '전혀 그렇지 않다.', 5점은 '매우 그렇다'로 5점 Likert 척도로 평정된다. 신체적 효능감은 기초선 1회기 전, 치료선 마지막 회기에 측정되었다. 홍선옥(1996)의 연구에서 밝혀진 신뢰도 계수(Cronbach's Alpha)는 .69 - .85로 비교적 신뢰로운 것으로 판단된다.

3) 생활만족도 척도(Life Satisfaction Degree Scale)

최혜경(1985)은 생활에 대한 기대와 현실적인 충족간의 합치에서 오는 주관적인 만족감으로 김수연(1987)은 전 생애를 통해 자신이 기대하던 인생과 현재 자신이 살아가는 생활과의 합일정도로 정의하였다. 최성재(1986)는 과거 및 현재의 삶과 활동에 대한 전반적인 평가와 미래의 삶과 활동에 대한 전반적인 평가와 미래의 삶과 활동에 대한 전반적인 전망에 대한 긍정적인 정도를 의미하는 것으로 파악하였다.

연구에서 생활만족도 평가는 이기봉(1997), 이영관(1999), 박은영(2003)이 사용하고 박래영(2005)이 수정하여 보완한 설문지를 사용하였다. 이 척도는 총 5개의 하위요인(신체, 심리, 사회, 교육, 경제)으로 하위 영역별 4문항으로 구성되어 있으며, 5점 Likert Scale로 측정된다. 생활만족도는 기초선 1회기 전, 치료선 마지막 회기에 측정되었다. 박래영(2005)의 연구에서 신뢰도 계수(Cronbach's Alpha)는 .75 - .85에 이르는 것으로 나타났다.

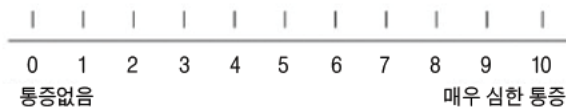


그림 1. MACS 단계별 신변처리 총점(원점수)의 분포

4) 통증

통증 측정은 아래의 그림 카드를 사용하였고, 그림 카드를 클라이언트에게 보여주면서 구두로 1을 ‘통증 없음’으로 10을 ‘매우 심한 통증’으로 설명하였으며, 1에서 10까지의 수를 선택하도록 하였다. 매회기 치료 전에 통증을 1회 측정하였다.

5) 측정

균형 능력과 통증은 기초선과 치료선에서 회기별 1회씩 측정하였으며, 치료선에서는 훈련 후에 측정하였다. 신체적 자기효능감과 생활만족도는 기초선에서 시작 전 1회 치료선 종료 후 1회씩 측정하였다.

5. 자료 처리

분석 자료로서 균형능력은 기초선과 치료선의 원 점수와 평균 값, 신체적 자기효능감과 생활만족도는 원점수, 통증은 기초선과 치료선의 중앙값을 사용하였다. 균형능력 분석을 위하여 x축을 외발서기 회기, 시간을 y축으로 하는 그래프로 구성하여 시각적으로 분석하였고, 기초선과

치료선의 평균을 윌콕슨 쌍대비교(Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test)로 분석하였다. 신체적 자기효능감과 생활만족도, 통증은 윌콕슨 쌍대비교로 가상현실 공간훈련의 효과를 분석하였다. 본 연구에서 통계프로그램은 Windows SPSS 18.0을 사용하였으며 유의수준은 .05로 하였다.

III. 연구 결과

1. 균형 능력 변화

Nintendo Wii Sports 훈련 후 원발서기 시간은 통계학적으로 유의하게 증가하였고, 오른발 서기 시간은 6명은 증가하였으나 2명은 감소하였고 통계학적인 유의성은 없었다(표 1, 그림 2).

2. 신체적 자기효능감

Nintendo Wii Sports 훈련 후 신체적 자기 효능감은 통계학적으로 유의하게 증가하였다. 유의확률은 .02였으며, 신체적 자기 효능감 척도의 변화 범위는 척도 점수 -1에서 9였다(표 2).

표 1. Nintendo Wii Sports 훈련 전과 후의 외발서기 시간

(단위: 초)

순번	왼발 서기 시간			오른발 서기 시간		
	기초선*	치료선	p	기초선	치료선	p
1	7.00 ± .00	8.83 ± 1.19		5.67 ± 1.58	7.42 ± 1.31	
2	11.67 ± .58	11.92 ± .90		10.33 ± 1.58	11.33 ± 1.89	
3	10.33 ± .58	11.08 ± 1.51		11.67 ± 1.58	11.00 ± 1.85	
4	8.83 ± .98	11.08 ± .90	.01*	10.50 ± 1.05	11.08 ± 1.67	.11
5	8.17 ± .17	10.33 ± 1.37		9.83 ± 1.75	10.50 ± 1.62	
6	8.83 ± .98	9.08 ± .79		10.17 ± 1.75	9.33 ± 1.49	
7	14.00 ± .87	15.00 ± .63		11.00 ± 1.87	13.91 ± 1.94	
8	6.78 ± .67	9.27 ± .90		7.56 ± 1.88	10.00 ± 1.63	

*p<.05

3. 생활만족도

신체적 자기효능감과 마찬가지로 훈련 후 생활만족도는 통계학적으로 유의하게 증가하였다. 유의확률은 .02였으며, 생활만족도 척도의 점수 변화 범위는 0에서 9였다(표 3).

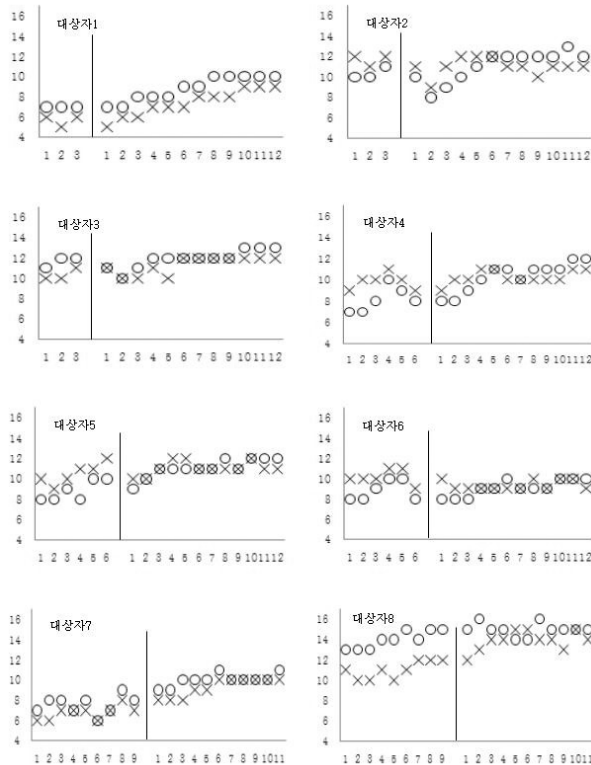


그림 2. Nintendo Wii Sports 수행 전 및 수행 동안 균형 능력의 변화(O: 오른발, X: 왼발, x축: 수행시간(초), y축: 회기)

표 2. Nintendo Wii Sports 훈련 후 신체적 자기효능감의 변화

	순번	훈련 전	훈련 후	p
신체적 자기효능감	1	65	64	.02
	2	55	67	
	3	67	73	
	4	68	74	
	5	73	79	
	6	68	75	
	7	66	75	
	8	66	70	

*p<.05

4. 통증

훈련 후 통증의 변화는 통계학적으로 유의하지 않았다. 유의확률은 .32였으며, 통증의 변화 범위는 척도 점수 -1에서 +1이었다(표 4).

IV. 고 찰

요통의 발병과 증상 악화에는 많은 요인들이 관련된 것으로 알려졌지만, 명확히 규명하기 어렵고 만성 요통 클라이언트 중 많은 수에서 원인을 알 수 없는 경우가 많다. 요통의 원인은 기질적 원인이 불분명한 경우에 기능적, 심리적 원인에 의한 것으로 생각되고 있다(김용민 등, 2001). 요추 부위의 손상은 균형을 조절하는 두 가지 기본적인 생리기전 차단에 의한 결과로 균형 장애를 일으킨다(양희송과 이강우, 2002). 첫째는 고유수용성 감각 수용기의 변화로 체성감각에 장애를 일으킬 수 있다. 둘째는 근력, 운동협응, 체성 감각의 변화로 인하여 운동 반응이 저하될 수 있다. 요통에 의한 균형 능력의 손상은 비정상적인 자세 반응 패턴, 반응 시간 지연, 안정성의 장애를 일으켜 일상 생활상의 문제를 초래한다(구봉오 등, 2010; Boucher, Teasdale, Courtemanche, Bard, & Fleury, 1995). 이처럼 발생기전이 다양한 요통을 치료하기 위한 다양한 치료 방법이 사용되고 있다.

컴퓨터를 사용한 가상현실공간훈련은 다양한 프로그램을 클라이언트의 능력에 따라 난이도를 조정할 수 있으며 게임으로 개발되어 흥미를 유발시키고 운동에 대한 동기

표 3. Nintendo Wii Sports 훈련 후 생활만족도 변화

	순번	훈련 전	훈련 후	p
생활만족도	1	49	58	.02
	2	55	61	
	3	49	52	
	4	51	57	
	5	62	67	
	6	39	39	
	7	65	69	
	8	50	54	

*p<.05

표 4. Nintendo Wii Sports 훈련 후 통증 변화

	순번	훈련 전	훈련 후	p
통증	1	7	6	.32
	2	6	6	
	3	6	6	
	4	5	4	
	5	7	7	
	6	6	7	
	7	7	6	
	8	6	6	

*p<.05

를 제공할 수 있다는 장점이 있다. 2006년에 상업적으로 제작되어 경제적이고 사용이 간편한 Nintendo Wii Sports가 개발되었다. 따라서 본 연구는 Nintendo Wii Sports를 이용한 가상공간훈련을 만성 요통 클라이언트에게 적용하여 신체의 기능적 측면에서의 균형능력, 심리적 측면에서 신체적 자기효능감과 생활만족도, 그리고 통증에 미치는 훈련 효과를 알아보고자 하였다.

본 연구에서 연구대상자의 한 발 서기 시간은 2명의 오른발 서기 시간을 제외하고 모두 증가하였고, 왼발 서기 시간은 훈련 전후 비교 시 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 이와 같은 결과는 Nintendo Wii Fit을 사용한 홍소영(2010)의 연구에서와 균형 능력의 향상 측면에서 같은 결과로 만성 요통 클라이언트에서 균형 능력의 관리 도구로서 Nintendo Wii Sports의 가능성을 보여준다고 하겠다.

연구에 참여한 만성 요통 클라이언트의 신체적 자기 효

능감과 생활만족도가 향상되었다. 자기효능감이 낮으면 자신의 성격적인 결함에 집착하고 잠재적인 어려움의 가능성을 두려워하며 능력을 최대한 발휘할 수 없지만 자기효능감이 높으면 더 많은 노력을 하도록 내적인 자극을 받으면서 그 상황에 필요한 주의력을 갖고 스스로 행동하게 된다(강선경, 2009). Brown과 Nicassio(1987)은 새로운 상황에 적극적으로 대처하는 사람에게 자기효능감이 높다고 보고하였고, Bandura(1986)는 자기 효능감의 증진 방법으로 지식 및 새로운 기술의 습득, 언어적 설득, 대리 경험을 제시하였다. 김영미와 유영주(2001)는 생활만족도가 자신의 일생을 얼마나 의미있게 긍정적으로 받아들이며, 신체적, 생리적, 사회 환경적, 정신적, 심리적 변화를 얼마나 잘 받아들이며 적응하는가에 관련된다고 하였다. 새로운 활동인 Nintendo Wii Sports라는 가상현실공간훈련을 스스로 선택하고 참여하여 훈련 과정을 마칠 수 있다

는 새로운 상황에 대한 적극적인 대처가 신체적 자기 효능감과 생활만족도를 증가시킨 이유라고 생각된다.

요부 안정화 운동, 슬링 운동, 수중재활운동, 유산소 운동, 저항성 운동 등 기존의 치료방법을 이용한 연구에서 만성 요통 환자의 통증을 감소시켰다는 연구가 있었으나 (이상철과 이대택, 2007), 본 연구의 결과에서 만성 요통 클라이언트의 Nintendo Wii Sports 훈련 전후 통증 변화 비교 시 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. Nintendo Wii Sports를 사용한 직접적인 비교 연구가 없으므로 추후 훈련 기간을 연장하고, 연구 대상자를 확대한 집단실험 연구를 통하여 Nintendo Wii Sports가 통증 변화에 영향을 미치는지 확인할 필요가 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서 가상현실공간 훈련 후 균형 능력, 신체적 자기 효능감, 생활 만족도에서 알 수 있듯이 Nintendo Wii Sports는 만성 요통 클라이언트에게 일상생활에서 만성 요통을 관리하기 위한 목적으로 사용될 수 있을 것으로 생각된다. Nintendo Wii를 사용하는 경우 재가 및 시설 등의 실내에서도 간편하게 활동을 즐길 수 있고 컨트롤을 직접 손으로 잡고 움직이면 디스플레이 상의 자신이 같이 움직이도록 되어 있고, 게임 형식으로 개발되어 있어 클라이언트의 흥미를 유발시켜 클라이언트에게 강한 동기를 제공할 수 있다(Anderson et al., 2010). 또한 강한 동기는 만성 요통 클라이언트의 요부 움직임의 촉진시켜 중추신경계에 요추부의 고유수용성 감각 등의 감각 자극을 제공하고 뇌 활동을 활성화시켜 운동 조절과 운동 학습이 발생한다(Baumeister, Reinecke, Cordes, Lerch, & Weib, 2010). 화상 클라이언트 재활에서 있어서 Nintendo Will의 사용에 대한 긍정적인 견해도 보고되었다(Fung et al., 2010). 국내의 경우 현재까지 작업치료 분야에서 가상현실공간 훈련을 적용한 연구는 홍소영(2010)의 보고가 유일하지만 향후 재활 전문가 영역에서 후속 연구가 진행된다면 가상현실공간훈련 프로그램의 구성과 진행을 담당하는 작업치료사 등의 새로운 역할 모델을 제시할 수 있을 것으로 생각된다.

연구대상자 모집과정에서 대상자 수가 적어 개별실험 연구 디자인을 사용하였다. 이로 인하여 가상현실공간 훈련의 효과성을 통계적으로 분석하기 위한 균형과 통증의 기초 자료로서 기초선과 치료선의 평균값을 사용하였고 신체적 자기효능감과 생활 만족도의 측정시기도 불규칙하였다. 따라서 기초선 기간의 차등에 따른 영향을 배제할

수 없을 것으로 판단된다. 추후 대상자를 확대하여 측정 기간 차등에 따른 영향을 최소화한 사전 사후 집단 연구가 진행될 필요가 있다.

본 연구는 국내에서 Nintendo Wii Sports를 만성 요통 클라이언트에게 적용한 첫 번째 시도이며, 심리적인 요인을 훈련 효과의 변인으로 사용하였다는데 의의가 있다. 향후 Nintendo Wii Sports를 만성 요통 클라이언트의 건강 상태 및 주거 환경에 적합하게 개발하고 연구대상자를 확대하여 실시할 필요가 있으며, 훈련 효과의 지속성에 대한 연구 등이 필요하다고 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 만성 요통 클라이언트의 건강 관리 방법으로서 가상현실공간훈련이 균형 능력, 신체적 자기효능감, 생활 만족도, 통증에 미치는 영향을 알아보려 하였다. 연구 대상자는 만성 요통 클라이언트 8명이었다. 연구 결과에서 균형 능력은 유지 및 향상되었고, 자기효능감과 생활 만족도는 통계학적으로 유의하게 증가하였으나 통증은 변화가 없었다. 이와같은 결과는 Nintendo Wii Sports가 만성 요통 클라이언트에게 일상생활에서 요통을 관리하는 목적으로 사용될 수 있는 가능성을 보여준 다고 하겠다. 통증의 관리에 대한 연구는 기존 치료를 주로 사용하였으나 본 연구에서는 Nintendo Wii Sports라는 가상현실공간 프로그램을 사용하였고, 심리적 변인과 관련한 연구 결과를 제시하였다는데 의의가 있다. 추후 연구를 통하여 Nintendo Wii Sports 프로그램을 만성 요통 클라이언트에게 적합하도록 프로그램을 개발하고 집단 연구를 통하여 훈련 후 효과의 지속성 및 만성 요통에 미치는 영향에 대한 근거가 제시되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강선경. (2009). 자기효능감과 사회적 지원이 우울증 노인의 삶의 질에 미치는 영향에 관한 연구. 한국노년학, 29(2), 629-643.
- 고대식. (2007). 요부안정화운동에 따른 산업체 만성요통 환자의 운동능력 및 통증의 변화. 석사학위논문, 조

- 선대학교, 광주.
- 구봉오, 박민철, 송유익, 조예림. (2010). 8방향 경사와 회전 운동이 만성요통환자의 통증과 동적 균형에 미치는 영향. 한국콘텐츠학회논문지, 10(9), 285-292.
- 김민영, 이기석, 최진성, 김현비, 박창일. (2005). 가상현실을 이용한 노인의 인지기능 훈련 효과. 대한재활의학회지, 29(4), 424-433.
- 김수연. (1987). 도시노인의 생활만족도 관련 변인에 관한 연구. 석사학위 논문, 성신여자대학교, 서울.
- 김영미, 유영주. (2001). 노인의 생활만족도에 영향을 미치는 관련변이 연구 - 원주시 노인을 대상으로 -. 생활과학논집, 5(1), 15-28.
- 김용민, 원중희, 최희성, 서중배, 이호승, 허윤무. (2001). 만성 요통 환자의 심리사회적 특성. 충북의대 학술지, 11(2), 140-145.
- 문상은. (1996). 요통의 진단과 치료. 서울: 경희대학교.
- 박은영. (2003). 주부의 댄스스포츠 참여와 생활만족도에 관한 연구. 석사학위논문, 국민대학교, 서울.
- 박래영. (2005). 댄스스포츠 참여주부의 생활만족도 차이에 관한 연구. 박사학위 논문, 한국체육대학교, 서울.
- 박상연. (2006). Tai Chi 운동이 요통환자의 통증 정도, 균형성, 걸음걸이 및 신체 기능에 미치는 효과. 재활간호학회지, 9(1), 42-48.
- 석세일. (1992). 요통의 기전. 대한의학협회지, 35(8), 940-945.
- 양대중. (2003). 요통환자의 정적기립균형과 동적기립균형에 관한 연구. 석사학위논문, 원광대학교, 전북.
- 양희송, 이강우. (2002). 만성 요통환자와 정상인의 균형 반응 비교. 한국전문물리치료학회지, 9(2), 1-18.
- 우영근, 황지혜, 안주하, 김남균. (2006). 가상환경 움직임을 이용한 정적 균형 능력 평가. 대한재활의학회지, 30(3), 254-260.
- 이상철, 이대택. (2007). 요통환자의 운동치료 및 효과에 대한 고찰. 스포츠건강의학 학술지, 9(2), 69-78.
- 이기봉. (1997). 레저스포츠 활동 참여와 생활만족도. 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원, 충북.
- 이영관. (1999). 감각장애인의 생활체육 참여가 여가만족 및 생활만족에 미치는 영향. 석사학위논문, 경원대학교, 서울.
- 이영란. (2004). 수중재활운동프로그램이 만성요통환자의 요통, 유연성, 근지구력 및 자기효능감, 운동지속 시간에 미치는 효과. 한국보건간호학회지, 18(1), 167-177.
- 이영희, 박창일, 신정순. (1987). 요통의 포괄적 재활치료에 있어서 다면적 인성검사 성적의 검토. 최신의학, 30(12), 57-88.
- 이택협. (1999). 스포츠맛사지 운동요법이 요통회복에 미치는 영향. 석사학위논문, 명지대학교, 서울.
- 전혜진, 이문환. (2009). 요통환자에 대한 PNF와 체간운동프로그램이 통증, 기능장애 및 균형에 미치는 효과. 한국콘텐츠학회논문지, 9(12), 665-673.
- 정영조. (2007). 고유수용성 신경근 촉진법 통합패턴이 요통 환자에 미치는 영향. 석사학위논문, 대구대학교, 대구.
- 조복희, 고미혜, 김순영. (2003). 재가 뇌졸중 환자의 일상생활 수행능력, 우울, 자기효능감 및 삶의 질과의 관계. 재활간호학회지, 6(1), 51-60.
- 최동원, 송경애. (2008). 태극권이 파킨슨병 환자의 우울, 자기효능감 및 삶의 질에 미치는 영향. 기본간호학회지, 15(4), 467-473.
- 최성재. (1986). 노인의 생활만족도 척도개발에 관한 연구. 한국문화연구논총, 49, 233-258.
- 최혜경. (1985). 노인의 생활만족도 향상을 위한 기초연구 - 가족부양체계를 중심으로 한 인과모형의 검증. 석사학위논문, 이화여자대학교, 서울.
- 형인혁, 하미숙. (2009). 메이트랜드 도수치료가 만성 요통환자의 즉각적인 동적 균형능력에 미치는 영향. 한국콘텐츠학회논문지, 9(6), 207-215.
- 형인혁, 이견철, 안왕훈. (2009). 2주간의 도수치료와 요부 안정화 운동이 만성 요통환자들의 요부관절 가동범위와 통증에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 37(2), 657-665.
- 홍선옥. (1996). 운동참여가 신체적 자기효능감 발달과 성역할 특성변화에 미치는 영향. 박사학위논문, 부산대학교, 부산.
- 홍소영. (2010). 가상현실 게임을 이용한 노인의 균형훈련 효과. 대한작업치료학회지, 18(1), 55-65.
- Anderson, F., Annett, M., Bischof, W. F. (2010). Lean on Wii: Physical rehabilitation with virtual reality wii peripherals. *Studies in Health Technology*

Informatics, 154, 229–234.

- Anthony, W. (1995). Diagnosis and management of low back pain and sciatica. *American Family Physician*, 52(5), 1333–1341.
- Atkinson, J. H., Ingram, R. E., Kremer, E. F., & Saccuzzo, D. P. (1986). MMPI subgroups and affective disorder in chronic pain patients. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 174(7), 408–413.
- Bandura, A., & Wood, R. (1989). Effect of perceived controllability and performance standards on self-regulation of complex decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56(5), 805–814.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Baumeister, J., Reinecke, K., Cordes, M., Lerch, C., & Weib, M. (2010). Brain activity in goal-directed movements in a real compared to a virtual environment using the Nintendo Wii. *Neuroscience Letters*, 481(1), 47–50.
- Berg, K. O., Wood-Dauphinee, S., & David, G. (1989). Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*, 41(6), 304–311.
- Boucher, P., Teasdale, N., Courtemanche, R., Bard, C., & Fleury, M. (1995). Postural stability in diabetic polyneuropathy. *Diabetes Care*, 18(5), 638–645.
- Brown, G. K. & Nicassio, P. M. (1987). Development of a questionnaire for the assessment of active and passive coping strategies in chronic pain patients. *Pain*, 31(1), 53–65.
- Calliet, R. (1988). *Low Back Pain Syndrome*. F.A. Davis Company: Philadelphia.
- Fung, V., So, K., Park, E., Ho, A., Shaffer, J., Chan, E., et al. (2010). The utility of a video game system in rehabilitation of burn and nonburn patients: A survey among occupational therapy and physiotherapy practitioners. *Journal of Burn Care Research*, 31(5), 768–775.
- Gill, K. P., Callaghan, M. J. (1998). The measurement of lumbar proprioception in individuals with and without low back pain. *Spine*, 23(3), 371–377.
- Graf, D. L., Pratt, L. V., Hester, C. N., & Short, K. R. (2009). Playing active video games increases energy expenditure in children, *Pediatrics*, 124(2), 534–540.
- Graves, L., Stratton, G., Ridgers, N. D., & Cable, N. T. (2007). Comparison of energy expenditure in adolescents when playing new generation and sedentary. *British Medical Journal*, 335(7633), 1282–1284.
- Heimann, M., Nelson, K. E., Tjus, T., & Gillberg, C. (1995). Increasing reading and communication skills in children with autism through an interactive multimedia computer program. *Journal of Autism and Developmental Disorder*, 25(5), 459–480.
- Koumantakis, G. A., Watson, P. J., & Oldham, J. A. (2005). Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: Randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Physical Therapy*, 85(3), 209–225.
- Mok, N. W., Brauer, S. G., & Hodges, P. W. (2011). Changes in lumbar movement in people with low back pain are related to compromised balance. *Spine*, 36(1), E45–52.
- Nichols, D. S., Miller, L., Colby, L. A., & Pease, W. S. (1996). Sitting balance: Its relation to function in individuals with hemiparesis. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 77(9), 865–869.
- Nies, N., & Sinnott, P. L. (1991). Variations in balance and body sway in middle-aged adults. Subjects with healthy backs compared with subjects with low back dysfunction. *Spine*, 16(3), 325–330.
- Rose, F. D., Brooks, B. M., Attree, E. A., Parslow, D. M., Leadbetter, A. G., McNeil, J. E., et al. (1999). A preliminary investigation into the use of virtual environments in memory retraining after vascular

brain injury: Indications for future strategy?
Disability and Rehabilitation, 21(12), 548–554.

Ryckman, R. M., Robbins, M. A., Thomson, B., & Cantrell, P. (1982). Development and validation of a physical self-efficacy scale. *Journal of Personality and Social Psychology*. 42(5), 891–900.

Turk, D. C., & Marcus, D. A. (1994). Assessment of chronic pain patients. *Seminars in Neurology*, 14(3), 206–212.

Abstract

A Change in the Physical and Psychological Functions of Virtual Reality Environmental Training of Industrial Clients With Chronic Lower Back Pain

Lee, Sang-Heon^{*}, Ph.D., O.T., Ko, Dae-Sik^{**}, M.P.H.,
Jung, Dae-In^{***}, Ph.D., P.T.

^{*}Dept. of Occupational Therapy, College of Medical Sciences, Soonchunhyang University

^{**}Dept. of Public Health, Graduate School of Health Science, Chosun University

^{***}Dept. of Physical Therapy, Gwangju Health College

Objective : The purpose of this study was to investigate the effect of virtual reality environmental training as a health management method for balance proficiency, physical self-efficacy, and degree of life satisfaction of clients with chronic lower back pain.

Methods : A single-subject experimental design was used to identify changes through sessions focusing on balance proficiency. In addition, a pre- and post-test experimental design was used with a focus on balance proficiency, physical self-efficacy, degree of life satisfaction, and level of pain. Eight subjects performed the virtual reality environmental training. The subjects performed three activities of Nintendo Wii Sports programs chosen by themselves during a period of forty-five minutes, three times a week. During the baseline and treatment phase, the evaluator measured the patients' balance proficiency and pain for every session. And measured the physical self-efficacy and degree of life satisfaction before the baseline and after the treatment.

Results : The balance proficiency of clients with chronic back pain was maintained and improved during the treatment sessions with the exception of the right leg stances of two subjects. The physical self-efficacy and degree of life satisfaction were improved but the pain continued.

Conclusions : This research suggested the capability of the Nintendo Wii Sports game as a new health management method to maintain and improve balance proficiency, physical self-efficacy, and degree of life satisfaction.

Key words : Balance proficiency, Chronic low back pain, Nintendo Wii sports, Virtual reality environment.