

## 가상현실 운동프로그램에 따른 산업체 만성요통환자의 신체기능과 건강관련 삶의 질의 변화

고대식<sup>1</sup>, 정대인<sup>2</sup>, 이상헌<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>조선대학교 대학원 보건학과, <sup>2</sup>광주보건대학교 물리치료학과, <sup>3</sup>순천향대학교 의료과학대학 작업치료학과

### Physical Functions of Industrial Workers with Chronic Low Back Pain and Changes in Health-related Quality of Life according to Virtual Reality Exercise Program

Dae-Sik Ko<sup>1</sup>, Dae-In Jung<sup>2</sup> and Sang-Heon Lee<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Public Health, Graduate School of Health Science, Chosun University

<sup>2</sup>Dept. of Physical Therapy, Gwangju Health College University

<sup>3</sup>Dept. of Occupational Therapy, College of Medical Sciences, SoonChunHyang University

**요약** 본 연구는 산업체 만성요통환자의 자가요통관리를 위하여 가상현실 운동프로그램을 실시하고 산업체 만성요통환자 신체기능 및 건강관련 삶의 질을 측정하여 분석하였다. 대상자는 K산업체 만성요통환자 30명으로 Nintendo Wii Sports군(실험군) 15명, 일반 물리치료군(대조군) 15명으로 구성되었으며, 신체기능은 배근력, 유연성, 균형능력, 통증으로 측정하였고, 건강관련 삶의 질은 SF-36을 측정하여 운동 전과 운동 후, 군간을 비교분석하였다. 집단 내 운동 전후의 차이를 비교하기 위하여 대응표본 t-검정을 사용하였고, 집단간의 차이를 비교하기 위하여 독립표본 t-검정을 실시하였다. 실험결과 균형능력과 통증에서 두군 모두 통계학적으로 유의하게 개선된 것으로 나타났으며, 군간 비교에서는 Nintendo Wii Sports군이 일반물리치료군에 비해 통계학적으로 유의하게 향상된 것으로 나타났다. 또한 건강관련 삶의 질은 Nintendo Wii Sports군에서만 통계학적으로 유의하게 향상된 것으로 나타났다. 결론적으로 가상현실운동프로그램이 산업체 만성요통환자의 요통에 긍정적인 영향을 미쳐 요통관리를 위한 재가운동 프로그램으로 고려되어야 할 것으로 사료된다.

**Abstract** This study performed a virtual reality exercise program for self-back pain control of industrial workers with chronic back pain and analysed their physical function and health-related quality of life relating to industrial chronic back pain.

The subjects of the study were thirty chronic back pain patients working for K company and were divided into Nintendo Wii Sports Group made of 15 subjects and Physical Therapy Group made of 15. As variables for physical functions, back strength, flexibility, balance and pain were measured and for the health-related quality of life, SF-36 of each group was measured before and after the exercise program. To compare differences before and after the program, a paired t-test was used and to compare differences between both groups, an independent samples t-test was used. As a result of the test, it was discovered that balance and pain of the both groups were improved statistically significantly. Physical functions of the Nintendo Wii Sports Group were improved statistically significantly in comparison with those of the Physical Therapy Group. The health-related quality of life was improved statistically significantly only for the Nintendo Wii Sports Group.

In conclusion, it is suggested that as the virtual reality exercise program had a positive influence on chronic back pain of industrial workers, it should be considered as a home exercise program for back pain control.

**Key Words** : Chronical Low Back Pain, Virtual Reality Exercise, Physical Functions, Health-related Quality of Life

\*Corresponding Author : Sang-Heon Lee

Tel: +82-10-9057-0688 email: sangheon@sch.ac.kr

접수일 12년 07월 30일

수정일 (1차 12년 08월 22일, 2차 12년 08월 27일)

게재확정일 12년 10월 11일

## 1. 서론

산업구조가 고도화되고 작업의 형태가 점점 단순·반복화 되어감에 따라 이와 관련되어 근골격계 질환에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 요통은 척추에 가해지는 과도한 힘에 의해 추간판의 변화가 오고, 추체를 지지하는 인대와 근육의 수축 긴장 및 파열현상으로 생기며, 질병이라기보다는 증상이다[1]. 요통은 작업관련성 질병 중 산업재해 요양승인의 약 36.7%를 차지하며[2], 산업장에서 생산성이 가장 큰 30대 후반과 40대 초반의 요통 비율이 35~60%를 차지하여 산업장의 생산성 저하에 크게 영향을 미친다[3]. 또한 산업장에서 발생하는 요통은 일반 요통에 비해 특징과 원인에 대한 이해부족, 예방이 어려워 치료기간이 길며, 재발률도 60%로 매우 높다[4].

요통은 척추 자체의 병변, 근력, 지구력, 유연성 등의 구조적·역학적 원인뿐만 아니라 우울, 무력감, 삶의 질의 저하 등의 심리적 원인 등 다양한 원인에 의해 발생하며[5], 진단장비와 기술의 발달에도 불구하고 정확한 원인을 밝히는데 어려움이 있고, 각종 검사소견이나 수술소견이 임상증상과 일치하지 않는 경우도 많아 치료에 어려움이 있는 실정이다[6].

요통이 수개월 이상 지속되면 근력과 지구력의 감소, 유연성 소실 및 균형능력의 저하가 나타나 요추와 골반의 효과적인 운동이 제한되어 척추의 불안정을 야기하여 자세조절능력이 저하되고 올바른 중립자세를 유지하기가 어렵게 되어 통증 및 반복적인 손상을 초래한다[7]. 또한 일상생활에 영향을 미쳐 불안, 우울, 운동관련 자기효능감, 삶의 질의 저하와 같은 심리적인 문제를 야기하며, 이러한 문제는 치료에 대한 의욕을 떨어뜨려 요통이 만성화되는데 영향을 미치게 된다[8]. 따라서 만성요통은 신체적인 측면과 심리적인 측면을 포함한 포괄적인 치료 시 좋은 결과를 얻을 수 있다.

만성요통환자의 기능을 개선하기 위한 운동방법으로는 William's 운동, McKenzie 운동, 신장운동, 유산소운동, 요가운동, 수중운동, 요부안정화운동 등의 운동방법들이 적용되었다. 이러한 운동방법들은 단편적인 요부 유연성의 증가 또는 요부 주변 근육의 단순한 근력강화에만 초점을 두어 환자가 근육이 손상될 수 있는 역학적 스트레스를 증가시킬 수 있으며[9], 정확한 동작수행을 위하여 치료사의 도움이 필요하며, 운동방법이 등척성 운동(정적인 움직임)에 가까워 흥미를 유발시키기 어려워 재발방지와 예방을 위해 운동참여를 높이기 어렵다는 단점이 있다[10]. 또한 운동은 재발방지를 위해 증상이 사라진 후에도 계속하는 것이 중요한데, 산업체 만성요통환

자는 교대근무로 인한 불규칙한 생활패턴으로 수면시간 부족, 지속적인 피로감을 호소하여 지속적인 운동이 어렵다[11]. 따라서 만성요통환자의 효과적인 통증관리를 위하여 근력, 지구력, 유연성, 균형 등의 신체적 상태와 건강관련 삶의 질과 같은 심리적 상태를 고려하여 환자가 흥미를 가지고 능동적이고 지속적으로 수행할 수 있는 운동방법이 권장되어야 한다.

최근 가상환경 움직임을 이용한 기술이 재활영역의 진단과 치료에 접근하고자 시도되고 있으며, 시각자극을 다양하게 제공하여 균형감각과 밀접한 관련이 있는 체성각과 전정기관의 복합평형감각을 통합적으로 자극할 수 있는 장점이 있다[12]. 또한 신체적 장애를 가진 환자의 특성에 따라 재활 목적에 맞게 구성되어 프로그램 수행도에 따라 자동적이고 즉각적인 반응을 제공하여 환자가 흥미를 느끼게 하고 치료에 보다 적극적으로 참여할 수 있는 동기를 유발시킨다[13]. 가상현실을 이용한 선행연구에서는 뇌졸중, 뇌성마비, 파킨슨환자 등을 대상으로 운동기능과 인지기능을 향상시키기 위하여 임상적으로 적용하여 타당성을 입증하였다[14]. 그러나 위와 같은 치료적 유용성에도 불구하고 가상현실을 실현하는 장비들이 고가이고, 규모가 커서 일반적인 사회시설에 적용하기에는 어려움이 있다[15].

최근 Nintendo사가 출시한 Wii Sports는 12개의 스포츠를 가상현실공간에서 체험할 수 있도록 설계되었으며, 구입비용이 저렴하고 사용이 간편하며, 특히 시각과 청각 생체피드백, 신체활동, 손동작 축진이 가능하여 즐겁고 능동적인 참여를 유도하여 운동학습의 효과를 증가시킬 수 있다[16]. 지금까지 Nintendo Wii Sports를 이용한 연구는 뇌졸중과 노인을 대상으로 상지기능, 시지각기능 및 균형에 미치는 신체적 변화에 관한 연구가 대부분으로 [14,15,17], 산업체 만성 요통환자를 대상으로 신체적·심리적 상황을 정량적으로 입증한 연구는 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 가상현실 체험형 게임을 활용한 운동에 따른 산업체 만성요통환자의 배근력, 유연성, 균형능력 등의 신체기능과 심리적 변화와 관련 있는 건강관련 삶의 질, 그리고 통증수준을 분석하여 가상현실 체험형 게임이 산업체 만성요통환자의 재가운동프로그램으로 활용될 수 있는지 확인하고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상자

만성요통이란 총 12주 이상의 요통증상이 꾸준히 나

타나는 요통을 만성요통이라 하며[6], 이에 따라 본 연구에서는 광주광역시에 위치한 K산업체 교대근무를 하는 산업체 내의 3개월 이상의 만성 요통을 호소하는 환자 30명을 대상으로 선정하였다. 또한 연구기간은 예비실험을 포함하여 2011년 06월부터 8월까지 총 3개월간 진행하였다. 연구에 참여하기 전에 정형외과적 및 신경외과적 수술을 받았거나 다른 신경학적 문제로 치료를 받았던 대상자와 최근 2년 이내에 요통으로 산업재해로 승인을 받아 산재요양의 경험이 있는 대상자는 제외시켰다. 실험 전 대상자들에게 실험 절차에 대해 충분한 설명을 하였으며 대상자들은 모두 실험에 참여할 것을 서면으로 동의하였다. 연구대상자의 일반적인 특성은 표 1과 같다.

[표 1] 대상자의 일반적 특성

[Table 1] General Characteristics of the subjects

	Experimental(N=15)	Control(N=15)	t
Age(yrs)	45.13±5.72	45.27±5.48	0.06
Height(cm)	171.28±3.03	170.36±2.87	-0.85
Weight(kg)	71.35±6.49	70.20±6.26	-0.49
Work(years)	18.20±6.93	18.33±7.58	0.05

Mean±SD

## 2.2 실험방법

연구대상자는 30명은 무작위로 대조군(일반적 치료군), 실험군(일반적 치료를 병행하는 가상현실 치료군)으로 15명씩 배정되었다. 가상현실 운동 프로그램을 포함하는 전체 치료 프로그램의 시행과 결과 측정은 재활센터의 치료사가 진행하였다. 실험군과 대조군 모두 재활센터에서 온습포를 이용한 온열치료 30분, 간섭파치료를 이용한 15분간의 전기치료, 초음파를 이용한 심부열 치료를 3분을 받았으며, 실험군은 추가적으로 Nintendo Wii Sports를 8주 동안, 주 3회, 회당 30분씩 실시하였다. 실험 실시 전·후에 대상자들의 배근력, 유연성, 균형능력, 통증, 건강관련 삶의 질을 측정하였다.

## 2.3 측정도구 및 측정방법

### 2.3.1 배근력 측정

배근력은 NURYTEC사의 배근력측정기(TF-300-9)를 이용하였다. 측정방법은 다리를 어깨넓이로 하고 고개를 들며 무릎을 편 상태에서 허리는 앞으로 30° 정도 구부린 자세로 손잡이를 조절한 후 상방향으로 끌어올리게 하여 들어올릴 수 있는 무게를 kg단위로 측정하여 기록하였다. 측정 시 허리부분 상해 위험성에 대해 충분히 설명을 한 후 실시하였다. 점수가 높을수록 배근력이 좋음을 의미하며, 총 2회를 측정하여 가장 좋은 검사결과를 기록하였다[18].

### 2.3.2 유연성 측정

유연성은 NURYTEC사의 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 측정기(TF-300-12)를 이용하였다. 측정방법은 무릎을 편 상태로 앉아 상체를 천천히 굽혀 피검자의 중지 끝이 2초 정도 멈춘 지점의 측정기구 눈금을 읽어 cm단위로 측정하여 기록하였다. 점수가 높을수록 유연성이 좋음을 의미하며, 총 2회 측정하여 가장 좋은 검사결과를 기록하였다[18].

### 2.3.3 균형능력 측정

균형 능력은 NURYTEC사의 눈감고 외발서기 측정기(TF-300-18)를 이용하였다. 측정방법은 다리를 어깨넓이로, 양 팔을 어깨 높이에서 바깥쪽으로 벌린 자세에서 눈을 감고 한쪽 발을 지면에서 떼도록 하여, 지지면에서 한쪽 발이 떠 있는 시간을 측정하였다. 양 발을 교대로 2회씩 한 발 서기 시간을 반복 측정하였고, 점수가 높을수록 균형능력이 좋음을 의미한다. 가장 좋은 검사결과를 기록하였다[18].

### 2.3.4 통증 측정

통증의 정도는 Scott and Huskisson(1979)이 개발한 시각적 상사척도를 이용하였다. 주관적으로 느끼는 통증 정도를 0-10cm의 선에 표시하게 하였다. 0의 위치를 통증이 전혀 없는 상태, 10의 위치를 통증이 가장 심한 상태를 나타내고, 거리를 측정하여 점수화하였다[19]. 점수가 낮을수록 통증이 개선되는 것을 의미한다.

### 2.3.5 건강관련 삶의 질 측정

건강관련 삶의 질은 Ware & Sherbourne(1992)에 의해 개발된 SF-36(medical outcome short form 36-item)을 이용하였다[20]. SF-36은 대상자들의 건강과 기능 상태에 대한 생각을 질문하여 삶의 질 중 신체적 건강측면(신체적 기능, 신체적 역할제한, 통증, 일반건강)과 정신적 건강측면(활력, 사회적 기능, 감정적 역할제한, 정신건강)의 8개 범주 36개 문항으로 구성되어 있다. 점수가 높을수록 좋은 건강상태를 의미한다. 본 연구에서 Cronbach's alpha는 .825이었다.

## 2.4 Nintendo Wii Sports 운동 프로그램

가상현실 운동프로그램은 세 명의 연구자가 모든 프로그램을 체험 한 후에 대상자에 대한 위해성을 분석하여 실험군에 적합한 운동 프로그램을 선별하였다[21]. 선별된 프로그램은 다음과 같다.

- 웨이크보드 : 게임방법은 Wii 리모컨을 좌우로 기울여 이동하면서 보트의 물결을 점프대 삼아 점프를 성공시

키고 물 위에 평행이 되게 착지하면 점수를 획득하는 게임으로 한 게임당 시간은 2분이다. 본 연구에서는 3 게임을 실시하였다.

- 프리스비 톱 : 화살표 지점을 향해 프리스비를 날려(총 10회) 개가 캐치하도록 하는 게임으로 오토와 매뉴얼로 나누어져 있는데 본 연구에서는 난이도가 높은 매뉴얼로 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.

운동 프로그램 진행 시 환자가 원하는 프로그램을 선택하도록 하였으며, 개별 운동 프로그램 수행 시간이 10분을 넘지 않도록 하였다. 운동 프로그램 간에는 2분간의 휴식 시간을 취했다.

### 2.5 분석방법

본 연구의 통계분석은 SPSS 12.0을 이용하였다. 운동군간의 측정 전·후의 측정변인에 대한 차이는 대응표본 t-검정을 이용하여 분석하였고, 운동군간 비교측정은 독립표본 t-검정을 이용하였으며, 통계적 유의 수준은  $\alpha=0.05$ 로 하였다.

## 3. 결과

### 3.1 배근력의 변화

각 집단내 전·후 변화에 대한 대응표본 t-검정결과 배근력은 실험군에서 5.40kg, 대조군에서 2.33kg 증가하였으나 유의한 차이가 없었다. 배근력의 운동군간 차이에 대한 독립표본 t-검정결과 실험 후 각 운동군간의 배근력의 변화는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다[표 2].

[표 2] 배근력의 변화

[Table 2] Changes in back strength(Unit : kg)

Group	Experimental	Control	t
Before	52.33± 9.15 <sup>a</sup>	56.30±17.16	0.790
After	57.73±10.55	58.63±19.55	0.157
change	5.40±8.67	2.33±6.24	
t	2.413	1.448	

<sup>a</sup>Mean±SD

### 3.2 유연성의 변화

각 집단내 전·후 변화에 대한 대응표본 t-검정결과 유연성은 실험군에서 0.47cm, 대조군에서 0.07cm 증가하였으나 유의한 차이가 없었다. 유연성의 운동군간 차이에 대한 독립표본 t-검정결과 실험 후 각 운동군간의 유연성의 변화는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다[표 3].

[표 3] 유연성의 변화

[Table 3] Changes in flexibility(Unit : cm)

Group	Experimental	Control	t
Before	2.87±3.48 <sup>a</sup>	1.93±2.25	-0.872
After	3.33±2.50	2.00±3.23	-1.265
change	0.47±1.55	0.07±1.94	
t	0.264	0.133	

<sup>a</sup>Mean±SD

### 3.3 균형능력의 변화

각 집단내 전·후 변화에 대한 대응표본 t-검정결과 균형능력은 실험군에서 2.53초 증가하여 통계학적으로 유의한 차이가 있었고( $p<0.001$ ), 대조군은 1.07초 증가하여 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p<0.05$ ). 균형능력의 운동군간 차이에 대한 독립표본 t-검정결과 실험 후 각 운동군간의 균형능력의 변화는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p<0.05$ )[표 4].

[표 4] 균형능력의 변화

[Table 4] Changes in balance ability(Unit : sec)

Group	Experimental	Control	t
Before	9.53±2.67 <sup>a</sup>	8.20±2.57	-1.394
After	12.07±3.15	9.27±3.10	-2.452 <sup>#</sup>
change	2.53±1.41	1.07±1.58	
t	6.971 <sup>***</sup>	2.615 <sup>*</sup>	

<sup>a</sup>Mean±SD

paired t-test : \*  $p<0.05$ , \*\*\*  $p<0.001$

independent t-test : <sup>#</sup> $p<0.05$

### 3.4 통증의 변화

각 집단내 전·후 변화에 대한 대응표본 t-검정결과 통증은 실험군에서 1.40점 감소하여 통계학적으로 유의한 차이가 있었고(p<.001), 대조군은 0.60점 감소하여 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05). 통증의 운동군간 차이에 대한 독립표본 t-검정결과 실험 후 각 운동군간의 통증의 변화는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)[표 5].

[표 5] 통증의 변화  
[Table 5] Changes in pain(Unit : score)

Group	Experimental	Control	t
Before	6.60±1.12a	6.53±1.13	-0.163
After	5.20±0.86	5.93±0.80	2.417 <sup>#</sup>
change	-1.40±0.99	-0.60±0.99	
t	-5.50 <sup>***</sup>	-2.358 <sup>*</sup>	

<sup>a</sup>Mean±SD  
paired t-test : \*p<.05, \*\*\* p<.001  
independent t-test : <sup>#</sup>p<.05

### 3.5 건강관련 삶의 질의 변화

각 집단내 전·후 변화에 대한 대응표본 t-검정결과 건강관련 삶의 질은 실험군에서 15.44점 증가하여 통계학적으로 유의한 차이가 있었고(p<.001), 대조군은 2.34점 감소하였으나 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 균형능력의 운동군간 차이에 대한 독립표본 t-검정결과 실험 후 각 운동군간의 균형능력의 변화는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)[표 6].

[표 6] 건강관련 삶의 질의 변화  
[Table 6] Changes in health-related quality of life (Unit : score)

Group	Experimental	Control	t
Before	115.01±13.71 <sup>a</sup>	117.40±20.92	0.370
After	130.45±10.94	119.74±16.79	-2.070 <sup>#</sup>
change	15.44±5.25	2.34±7.66	
t	11.4000 <sup>***</sup>	1.185	

<sup>a</sup>Mean±SD  
paired t-test : \*\*\* p<.001  
independent t-test : <sup>#</sup>p<.05

## 4. 논의

만성요통환자를 치료·관리하기 위해서는 신체적으로

요부의 안정성을 향상시키고 심리적인 건강관련 삶의 질을 향상시켜 능동적으로 흥미를 가지고 지속적으로 훈련하는 운동프로그램이 중요하다.

요부의 안정성이란 정적인 상태의 균형유지의 의미보다는 안정적이며 연속적인 움직임 상태를 의미하며[22], 요부의 안정성을 유지하기 위해서는 관절가동범위 끝범위에서 안정성을 담당하는 수동조직, 관절에 가해지는 부하를 감소시키고 척추에 부착되어 있는 근육들이 중립위 범위 내에서 분절의 안정성을 담당하는 능동조직, 그리고 중추신경계와 고유수용감각기관들로 구성되어 신경적 안정화를 담당하는 신경조직의 상호작용이 필요하다[23]. 그러므로 운동을 통한 능동조직의 강화는 척추의 안정성을 회복시키고 이를 통해 통증 감소와 기능개선의 기회를 환자들에게 제공할 수 있다[24].

요통환자는 요부와 골반 근육의 협응 및 상호작용의 저하로 척추의 불안정성이 야기되어 비정상적인 자세패턴, 반응시간의 지연 등을 일으켜[7] 척추 주변근의 단면적이 감소되고, 근위축이 발생하여 요부와 골반 근육의 근력, 근지구력, 유연성 등 신체기능을 감소시켜 척추의 불안정성을 초래하는 악순환이 반복되어 만성화된다[25]. 특히 산업체 근로자들의 만성 요통은 해부생리학적 측면과 물건 들기와 놓기, 운반이나 이동과 같은 물건을 들어서 나르는 단순 반복 작업에 의해 만성화되며[26], 단순 반복적인 작업과정동안 업무에 대한 자기 조절능력의 결여, 자신감의 결여, 동료들이나 상사와의 사회적인 지지도의 부족 등과 같은 직업적인 스트레스가 커지게 되고, 이러한 스트레스는 근긴장을 증가시키고 물리적인 작업요인에 의한 근골격계 염증상태의 회복을 지연시켜 삶의 질을 떨어뜨리게 된다[27]

건강관련 삶의 질이란 질병 등으로 인하여 건강에 영향을 받는 부분으로, 개인의 경험, 신념, 기대나 인지수준에 따른 신체적, 정신적, 사회적 측면의 건강수준을 말한다[28]. 서용길(1998)은 건강관련 삶의 질은 만성질환자의 치료지표, 치료결과, 예후평가에 유용하게 사용될 수 있어 중요하다고 하였으며[29], Ahrens 등(2010)은 만성요통은 기질적인 원인이나 손상을 치료한 후에도 계속되어 만성통증으로 인한 기능장애, 우울, 건강염려 등의 문제를 야기하여 건강관련 삶의 질은 떨어진다고 하였다[30].

Nintendo Wii Sports는 다양한 가상 스포츠 프로그램을 통하여 시각적, 청각적 및 고유수용성 감각을 자연스럽게 자극하면서 게임을 하는 것과 같은 즐거움과 몰입감을 바탕으로 운동에 대한 동기를 부여한다. 동기 부여에 따른 지속적인 운동으로 자세조절능력이 향상되어 요부의 안정성을 향상시킬 수 있어 산업체 만성요통환자의 신체기능과 건강관련 삶의 질에 영향을 줄 것이라고 판

단되어 임상실험을 실시하였다. 본 연구에서는 가상현실 운동프로그램이 산업체 만성요통환자의 신체기능과 건강관련 삶의 질에 미치는 영향을 알아보기 위하여 신체기능검사로서 배근력, 유연성, 균형능력, 심리상태검사로서 건강관련 삶의 질, 그리고 통증수준 측정하였다.

배근력, 유연성, 균형능력, 통증, 건강관련 삶의 질 측정실험에서 균형능력은 실험군과 대조군 모두 전·후 변화에 대해 통계학적으로 유의하게 증가하였고, 군간 비교에서 실험군이 대조군에 비해 더욱 유의하게 향상된 것으로 나타났다. 이준희 등[31]은 가상현실 운동프로그램을 여성노인에게 실시하여 정적균형능력을 측정한 결과 총궤적 길이가 1570.92에서 1343.62로 유의하게 감소하였다고 보고하여 본 연구와 일치하였고, 노인을 대상으로 시각피막임훈련을 4주간 실시한 후 자세동요가 유의하게 감소하였다고 보고한 Sihvonen 등[32]의 연구와도 일치하였다.

통증지수는 실험군과 대조군 모두 전·후 변화에 대해 통계학적으로 유의하게 감소하였고, 군간 비교에서 실험군이 대조군에 비해 더욱 유의하게 감소되었다. 만성요통환자에게 요부안정화운동과 근력운동을 실시하여 요부안정화운동군이 통증감소에 더 효과적이었다고 보고한 Fabio Renovato 등(2010)연구와 부분적으로 일치하였다[33]. 또한 Shaughnessy와 Culfled(2004)의 연구에서 12주간 특이적 안정화운동을 실시한 군이 운동을 실시하지 않은 군보다 통증이 2.4점 유의하게 감소하였다고 보고한 연구와도 일치하였다[34].

건강관련 삶의 질은 실험군에서만 전·후 변화에 대해 통계학적으로 유의하게 증가하였으며, 군간 비교에서 실험군이 대조군에 비해 더욱 유의하게 향상된 것으로 나타났다. 뇌졸중 환자에게 가상현실게임을 실시하여 건강과 관련된 삶의 질적 부분까지 평가할 수 있는 뇌졸중 영향척도로 측정된 결과 12주 후에 건강관련 삶의 질이 유의하게 증가되었다고 보고한 김주홍 등(2011)의 연구와 부분적으로 일치하였다[17].

이러한 결과는 Nintendo Wii Sports의 다양한 가상 스포츠 프로그램이 산업체 만성요통환자에게 치료에 대한 흥미와 동기가 유발되어 요부움직임을 촉진시켜 추추신 경계에 고유수용기의 자극을 유발시켜 자세안정성에 기여하여 균형능력이 향상되었으며, 균형능력의 향상이 근효율을 증진시켜 통증이 경감되어 건강관련 삶의 질도 향상된 것으로 사료된다.

이상의 결과로 8주간의 Nintendo Wii Sports는 산업체 만성요통환자의 균형능력과 건강관련 삶의 질을 향상시키고, 통증을 감소시키는 것으로 판단되며, Nintendo Wii Sports가 향후 산업체 만성요통환자의 통증감소와 균형

능력 및 건강관련 삶의 질의 향상을 위한 방법으로서 운동프로그램으로 타당하다고 판단된다.

향후 연구에서 배 근력과 유연성 등의 신체기능 상태에 대한 근전도 검사 등의 보다 객관적인 평가가 필요할 것으로 생각되며, 만성 요통환자들에게 적합한 프로그램에 대한 개발이 지속되어야 할 것으로 생각된다.

## 5. 결론

본 연구는 가상현실 운동프로그램이 산업체 만성요통환자의 신체기능과 건강관련 삶의 질에 미치는 영향을 알아보기 위하여 산업체 만성요통환자를 대상으로 연구되었다. 연구 결과에서 균형능력, 건강관련 삶의 질, 통증이 통계학적으로 유의하게 향상되었다. 산업체 만성요통환자는 Nintendo Wii Sports의 프로그램을 통해 흥미와 동기가 유발되어 운동 프로그램에 적극적으로 참여하게 되고, 이는 고유수용성 감각을 자극하여 자세조절능력이 활성화되어 균형능력을 향상시키며, 균형능력의 향상이 근 효율을 증진시켜 통증이 경감되어 건강관련 삶의 질도 개선되었다고 판단된다. 향후 산업체 만성요통환자의 통증감소와 균형능력 및 건강관련 삶의 질을 향상시키기 위한 방법으로서 Nintendo Wii Sports가 재가운동프로그램으로 고려되어야 될 것으로 사료된다.

## References

- [1] S. Hemberg, "Introduction to occupational epidemiology", Michigan Lewis Publisher Inc. pp.5-7, 1992.
- [2] Korea Occupational Safety & Health Agency, Annual Report 2010, Available: <http://www.kosha.or.kr>
- [3] J. L. Kelsey, A. L. Golden, & D. J. Mundt, "Low back pain prolapsed lumbar intervertebral disc", *Rheum Dis Clin North Am*, Vol.16, No.3, pp.699-716, 1990.
- [4] M. Erdil, O. B. Dickerson, & E. Glackin, "Diagnosis and medical management of work related low back pain. In Erdil M, Dickerson OB, ed. Cumulative trauma disorders; Prevention, evaluation and treatment". New York, Van Nostrand Reinhold, pp.621-651, 1997.
- [5] J. E. Graves, D. C. Webb, M. L. Pollock, J. Matkozych, S. H. Leggett, D. M. Carpenter, D. N. Foster, & J. Cirulli, "Pelvic stabilization during resistance training: its effect on the development of lumbar extension strength", *Arch Phys Med Rehabil*,

- Vol.75, No.2, pp.210-215, 1994.
- [6] S. H. Hochschuler, H. B. Cotler, & R. D. Guyer, "Rehabilitation of the spine", Missouri: Mosby, 1993.
- [7] V. Akuthota, & S. F. Nadler, "Core strengthening", Arch Phys Med Rehabil, Vol.85, No.3 Suppl 1, pp.86-92, 2004.
- [8] D. C. Turk, A. Okifuji, & L. Scharff, "Chronic pain and depression : Role of perceived impact and perceived control in different age cohorts", Pain, Vol.61, No.1, pp.93-101, 1995.
- [9] H. K. Hyoung, "Effects of a Strengthening Program for Lower Back in Older Women with Chronic Low Back Pain", J Korean Acad Nurs, Vol.38, No.6, pp.902-913, 2008.
- [10] G. B. Anders, "Activation characteristics of trunk muscle during whole body tilt with unsupported trunk." Institute for Pathophysiology and Pathobiochemistry, Motor Research Group; Friedrich-Schiller-University Jena, 2005.
- [11] E. S. Lee, "The Association of Shift Work with Risk Factors for Cardiovascular Disease among Postoffice Workers", Seoul University, 2000.
- [12] Y. Baram, J. Aharon-Peretz, & R. Lenger, "Virtual reality feedback for gait improvement in patients with idiopathic senile gait disorders and patients with history of stroke", J Am Geriatr Soc, Vol.58, No.1, pp.1991-192, 2010.
- [13] M. Lotan, S. Yalon-Chamovitz, & P. L. Weiss, "Virtual reality as means to improve physical fitness of individuals at a severe level of intellectual and development disability", Res Dev Disabil, Vol.31, No.4, pp.869-874, 2010.
- [14] C. H. Song, S. M. Seo, K. J. Lee, & Y. W. Lee, "Video Game-Based Exercise for upper-extremity function, strength, visual perception of stroke patients", J Spec Edu Rehabil Sci, Vol.50, No.1, pp.155-180, 2011.
- [15] C. H. Song, W. S. Shin, K. J. Lee, & S. W. Lee, "The Effect of a Virtual Reality-based Exercise Program Using a Video Game on the Muscle Strength, Balance and Gait Abilities in the Elderly", J Korean Gerontol Soc, Vol.29, No.4, pp.1261-1275, 2009.
- [16] N. Maclean, P. Pound, C. Wolfe, & A. Rudd, "Qualitative analysis of stroke patients' motivation for rehabilitation", BMJ, Vol.28, pp.1051-1054, 2000.
- [17] J. H. Kim, M. H. Oh, J. S. Lee, & H. S. Ahn, "The Effects of Training Using Virtual Reality Games on Stroke Patients Functional Recovery", KSOT, Vol.19, No.3, pp.101-114, 2011.
- [18] D. S. Ko, C. G. Lee, G. Y. Kim, K. I. Lee, M. H. Kim, & D. I. Jeong, "The Effect of Lumbar Stabilization Exercise on Motor Capacity and Pain in Chronic Low Back Pain Workers", J Sport & Leisure Studies, Vol.35, No.2, pp.1021-1028, 2009.
- [19] J. Scott, & E. C. Huskisson, "Vertical or Horizontal visual analogue scales", Ann Rheum Dis, Vol.38, No.6, pp.560, 1979.
- [20] J. E. Ware, & C. D. Sherbourne, The MOS 36-item Short-Form Health Survey(SF-36). I. Conceptual framework and item selection, Med care, Vol.30, No.6, pp.473-483, 1992.
- [21] S. H. Lee, D. S. Ko, & D. I. Jung, "A Change in the Physical and Psychological Functions of Virtual Reality Environmental Training of Industrial Clients With Chronic Lower Back Pain", KSOT, Vol.19, No.3, pp.89-100, 2011.
- [22] M. Ogon, B. R. Bender, D. M. Hooper, K. F. Spratt, V. K. Goel, & D. G. Wilder, M. H. Pope, "A dynamic approach to spinal instability. Part I: Sensitization of intersegmental motion profiles to motion direction and load condition by instability", Spine, Vol.22, No.24, pp.2841-2858, 1997.
- [23] M. M. Panjabi, "The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement", J Spinal Disord, Vol.5, No.4, pp.383-389, 1992.
- [24] K. P. Gill, & M. J. Callaghan, The measurement of lumbar proprioception in individuals with and without low back pain, Spine, Vol.23, No.3, pp.371-377, 1998.
- [25] H. S. Choi, O. Y. Kwon, C. H. Yi, H. S. Jeon, & J. S. Oh, "The Comparison of Trunk Muscle Activities During Sling and Mat Exercise", KAUTPT, pp.Vol.12, No.1, pp.1-10, 2005.
- [26] European Agency for Safety and Health at Work. The state of occupational safety and health in the member states. 2000.
- [27] G. A. Evanoff, & L. Rosen stock, "Psychophysiology stressors and work organization. In: Rosen stock L, Cullen MR, editors, Textbook of clinical occupational and environmental medicine", WB Saunders company, pp.717-728, 1994.
- [28] M. A. Testa, & D. C. Simonson, "Assessment of quality of life outcome", N Engl J Med, Vol.334, No.13, pp.835-840, 1996.

- [29] Y. G. Seo, "The Health-related quality of life of the institutional elderly compared with living elderly", Chonam University, 1998.
- [30] C. Ahrens, M. Schiltewolf, H. Wang, "Health-related quality of life (SF-36) in chronic low back pain and comorbid depression", Schmerz, Vol.24, No.3, pp.251-256, 2010.
- [31] J. H. Lee, S. U. Park, J. I. Kang, D. J. Yang, & S. K. Park, "Effects of Virtual Reality Exercise Program on Muscle Activity and Balance Abilities in Elderly Women", J Kor Soc Phys Ther, Vol.23, No.4, pp.37-44, 2011.
- [32] S. E. Sihvonen, S. Sipila, & P. A. Era, "Changes in postural balance in frail elderly women during a 4-week visual feedback training: a randomized controlled trial", Gerontology, Vol.50, No.2, pp.87-95, 2004.
- [33] F. R. Franca, T. N. Burke, E. S. Hanada, & A. P. Marques, "Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study", Clinics, Vol.65, No.10, pp.1013- 1017, 2010.
- [34] M. Shaughnessy, & B. Caulfield, "A pilot study to investigate the effect of lumbar stabilization exercise training on functional ability and quality of life in patients with chronic low back pain", Int J Rehabil Res, Vol.27, No.4, pp.297-301, 2004.

**정 대 인(Dae-In Jung)**

[정회원]



- 2002년 2월 : 동신대학교 물리치료학과(물리치료학 석사)
- 1996년 2월 : 동신대학교 물리치료학과(이학박사)
- 2007년 3월 ~ 현재 : 광주보건대학교 물리치료학과 교수

<관심분야>

심폐물리치료, 연부조직치료

**이 상 현(Sang-Heon Lee)**

[정회원]



- 2003년 2월 : 연세대학교 대학원 재활학과 작업치료전공(이학석사)
- 2010년 2월 : 연세대학교 대학원 재활학과 작업치료전공(이학박사)
- 2010년 9월 ~ 현재 : 순천향대학교 의료과학대학 작업치료학과 교수

<관심분야>

신체장애작업치료학, 작업과학

**고 대 식(Dea-Sik Ko)**

[정회원]



- 1997년 2월 : 광주보건대학 물리치료과(졸업)
- 2008년 2월 : 조선대학교 보건학과(보건학 석사)
- 2011년 2월 : 조선대학교대학원 보건학과(박사수료)

<관심분야>

근골격계 물리치료, 노인 물리치료