



코어 프로그램 운동이 만성요통 환자의 균형에 미치는 영향

최원제¹ · 박범석² · 유병국¹ · 전재근¹ · 손경현¹

¹한려대학교 물리치료학과

²편안헬스케어

The Effects of Core Program Exercise on Balance in Patients with Chronic Low Back Pain

Won-Jye Choi¹ · Beom-Seok Park² · Byung-Kook Yoo¹ · Jae-Keun Jeon¹ ·
Kyung-Hyun Son¹

¹Department of Physical Therapy, Hanlyo University

²Funhan Health Care

Abstract

Background: The purpose of this study was to ascertain the effects of core program exercise on balance in patients with chronic low back pain. Thirty-four subjects participated in this study, these subjects were assigned into two groups, a control group(n=17) and an experimental group(n=17). **Methods:** The subjects in the control group were received a conservative physical therapy and in the experimental group carried out the core program exercise for 30 minutes per day, three times a week during 6 weeks. In order to evaluate the progresses of balance ability, corresponding variables were measured at two times, pre and 6th week. The balance ability was assessed using GOOD BALANCE system. The collected data were analyzed by using the paired t-test and ANCOVA. In all statistical analyses, significance level, α was set by 0.05. **Results:** The results of this study were as follows: 1) In the position of left standing eye closed, there were significant difference of Y in the control group and X, Y, V in the experimental group. 2) In the position of right standing eye closed, there were significant difference of Y in the control group and X, Y, V in the experimental group. 3) In the position of dynamic balance 1, there were significant difference APV in experimental groups. 4) In the position of dynamic balance 2, there were significant difference MLV in experimental groups. 5) There were significances between the two group of X, V in static balance and APV in dynamic balance. **Conclusion:** The above results indicated that a core program exercise improved balance abilities in patients with chronic low back. The further studies should be focused at development of various modified forms of the core program exercise in keeping up the improvement effect of this exercise.

Key words : Balance, Core program, GOOD BALANCE system

© 2017 by the Korean Physical Therapy Science

I. 서론

현대사회는 과거와는 다르게 생활양식의 변화로 인해 장시간 고정된 자세로 앉아 일하는 일반인들이 증가하고 있다. 현대인들의 특수한 생활문화로 인한 편리성은 대부분의 사람들에게 근육의 비정상적이고 불균형적인 발육을 야기하고 신체 불균형의 원인은 근육계통 약화와 부하량의 부조화로 인한 경직성에 의하여 근육, 힘줄 및 인대에 또 다른 불균형을 초래하게 된다(김익삼, 2002).

신체활동의 전반적인 감소는 운동능력 감소의 결과를 나타내어 각종 성인병이나 활동장애를 동반하는 만성질환을 유발하고, 그 중 요통은 성인 전체 인구의 약 80% 이상이 일생동안 적어도 한 번쯤은 경험하며, 치료를 위해 많은 비용이 들어 사회, 경제적인 문제가 크고 장기적인 직업 결손을 발생시키는 인류 전체가 가지고 있는 가장 흔한 질병이다(Dunn과 Croft, 2004).

요통의 원인은 다양하나, 몸통의 연부조직 손상이나 근력의 약화와 불균형이 주요 원인이다(Fordyce 등, 1986). 또한 지나치게 오래 서 있는 자세, 부적절한 굽힘 자세, 잘못된 자세 등 직업적 특성, 활동 형태, 자세 변화에 의해 발생하며, 스트레스 같은 심리적인 요인 또한 요통을 유발할 수 있으며(이강우 등, 2002), 요통을 유발하는 많은 요인들 중 척추 구조에 가해지는 과도한 역학적 부담과 오랜 시간 동안의 근육 불균형은 만성요통을 발생 시킨다(Anthony, 1995).

인체에서 균형(balance)이란 자신의 지지면 위에 신체 중심을 유지하고 인체의 신체정렬 및 자세정렬을 지속적으로 유지할 수 있는 능력을 의미하며(Nichols 등, 1995), 정적균형과 동적균형으로 나눌 수 있다. 정적균형은 고정된 지지면에서 흔들림 없이 지지면 내에 신체 중심이 위치하도록 유지하는 능력을 의미하고, 동적균형은 지지면 내에 중력 중심을 두어 움직이거나 외부로부터 자극이 주어졌을 때와 스스로 움직임을 수행할 때의 균형을 의미한다(Berger 등, 2008;

Ragnarsdottir, 1996).

균형을 유지하기 위해서는 안뜰계통, 시각, 고유수용성 감각, 근육뼈대계통 기능 및 인지 능력이 필요하다. 균형 감각은 신경계통과 근육뼈대계통이 서로 통합하여 다양한 기능 요소를 통해 자세 유지를 하는 매우 복잡한 인체의 기능으로 알려져 있고(Carr과 Shepherd, 2003), 신체의 균형을 적절히 유지하기 위해서는 환경에 대한 정확한 인식과 이에 대한 올바른 대응 전략이 필요하다(Chandler와 Ducan, 1992).

몸통 안정화 운동은 근육과 움직임 조절 능력을 회복시킬 수 있는 운동으로, 몸통 주위 조직의 근력강화를 중점으로 두어 요통환자에게 필수적인 운동방법이며(김병곤 등, 2004), 유연성, 근력, 근지구력을 유지하는 것 이외에도 관절주머니, 인대, 힘줄의 능동적 신장과 혈류량 증가, 손상부위 회복을 돕고 요통 재발을 방지하는데 있다고 하였다(Cailliet, 1988). 균형능력 소실을 회복시키기 위한 운동 방법으로는 골반경사운동, 유연성 증진운동, 지구력 증진운동(박승균 등, 2007), 코어근육(core muscle) 강화 훈련(Nadler 등, 2002), 교각운동(Hubley-Kozey와 Vezina, 2002), 슬링운동(김선엽과 권재확, 2001) 등, 다양한 방법들이 있다. Brill과 Couzen(2002)은 근력강화 및 유연성 증대, 균형 잡힌 바른 자세를 유지하고 노화로 인한 만성 질병 예방 및 신체의 통증과 불편함을 제거하기 위해 코어 프로그램(core program) 운동이 유용하다고 하였다.

팔다리의 기능적인 움직임은 척추에 무리한 스트레스를 가하지 않아야 하는데. 이러한 스트레스 없이 움직임을 완수할 수 있도록 작용하는 척추, 배, 골반 주위 근육들을 코어 근육(core muscles)이라고 하며, 코어 근육은 인체 중심의 안정성을 획득하게 하여 근육뼈대계통을 보호하는 역할을 한다(Kisner와 Colby, 2002). 코어 프로그램 운동은 코어 근육을 반복적으로 신장시키고 강화함으로써 몸통의 운동성과 안정성을 극대화 하는 운동 방법이다(Brill과 Couzen, 2002).

이에 본 연구는 코어 프로그램 운동이 만성요통 환

자의 균형에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 그 결과를 임상에서 치료사들이 이용할 수 있는 근거를 제시하여 실제 임상에서 코어 프로그램 운동을 이용할 수 있는 기초 자료를 제공할 수 있는 매우 의미 있는 연구라고 생각되어 실시하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 기간

본 연구는 Y시에 소재하는 D병원에서 만성요통으로 진단받아 입원 또는 외래 환자로 치료 중인 34명을 대상으로 하였다. 연구 기간은 2016년 4월 5일부터 동년 5월 16일까지 하였으며, 주 3회, 1회당 30분, 총 6주 동안 실험을 실시하였다. 본 연구의 취지를 이해하고 참여하겠다고 동의한 환자를 대상으로 하였으며, 34명을 각각 17명씩 무작위로 대조군과 실험군으로 선정하였다.

연구에 참여한 대상자의 선정 조건은 6개월 이상 요통이 지속된 자, 일상적인 보행이 가능한 자, 요부에 수술 경험이 없는 자로 하였으며, 연구 기간 동안 약물 투여나 연구 이외의 운동은 통제하였다.

2. 측정 도구 및 방법

1) 측정 도구

균형 능력은 GOOD BALANCE system(Multitur, Finland)을 이용하였다. 이 장비는 삼각형의 두발 기립용 발판으로 구성되어 있고 발판 위에는 적절한 발의 위치를 위해 눈금자가 표시되어 있어 발의 위치를 정확하게 둘 수 있으며, 발판에서 측정되어지는 전·후, 좌·우의 신체 중심점에서의 여러 가지 이동 속도와 균형에 대한 측정값의 정보는 컴퓨터 화 된 후 수치를 모니터에 제공해 준다(Good balance user's manual, 2000). 검사-재검사 방법에서 측정자 내 상관계수(ICC=.83)는 .83 이상으로 높은 신뢰도가 입증되어 있다(Sihvonen 등, 2004).

2) 측정 자세와 측정 항목

정적균형 측정 자세는 눈감고 왼발서기, 눈감고 오른발서기 자세로 결정하였으며, 동적균형은 장비에 내장되어 있는 동적균형 1과 동적균형 2 측정 항목을 이용하였다<표 1>. 균형능력 측정은 연속적으로 실시하였다.

정적균형 측정 항목은 압력중심(center of pressure, COP)의 X축 평균속도(mean X velocity, X)(mm/s), Y축 평균속도(Y)(mm/s), 속도모멘트(velocity moment, V)(mm²/s)이며, 동적균형 측정 항목은 앞뒤쪽속도(anteroposterior velocity, APV)와 안가쪽속도(mediolateral velocity, MLV)이다<표 2>.

3. 연구 방법 및 운동프로그램

1) 연구 방법

대조군은 일반 물리치료군으로 표층열치료, 심부열치료, 경피신경전기자극치료로 L4와 L5를 중심으로 적용하였으며, 실험군은 코어 프로그램 운동군으로 Brill과 Couzen (2002)의 저서에서 제시하였던 1단계와 2단계 운동 방법을 수정하여 표 3과 같이 실시하였으며, 모든 대상자들의 코어 프로그램 적용은 3년차 이상의 물리치료사로 프로그램을 진행할 수 있는 전문가에 의해 시행되었다. 운동 전, 코어 프로그램 운동군은 개별적으로 교육자료를 배포하여 코어 프로그램을 교육시켰다<표 3>.

4. 자료 분석

본 연구에서 측정 된 자료 값은 SPSS/Window(12.0 ver.) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 각각의 자료는 Kolmogorov-Smirnov 적합도 검정을 이용하여 정규성 검정을 실시한 결과 정규분포를 나타내어 모수검정을 실시하였으며, 군간 동질성 검정은 독립표본 t-검정(independent t-test)을 실시하였다.

실험 전과 후의 변화를 알아보기 위해 대응표본 t-검정(paired t-test)을 실시하였으며, 군 간 통계학적 유

의성 비교를 위해 공분산분석(Analysis of Covariance, ANCOVA)을 실시하였고, 유의 수준 $\alpha=0.05$ 로 하였다

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

대조군의 평균 나이는 46.85 ± 8.15 세였으며, 평균 신장은 163.76 ± 8.56 cm였고, 평균 체중은 62.76 ± 9.07 kg이었다. 실험군의 평균 나이는 42.41 ± 9.08 세였으며, 평균 신장은 165.41 ± 8.67 cm였고, 평균 체중은 64.29 ± 11.21 kg이었다<표 4>.

2. 대조군과 실험군의 운동 전·후 정적 균형 능력 비교

1) 눈감고 왼발서기

눈감고 왼발서기 자세에서 대조군은 Y가 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였고, 실험군은 X, Y, V 모두 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.05$)<표 5>.

2) 눈감고 오른발서기

눈감고 오른발서기 자세에서 대조군은 Y가 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였고, 실험군은 X, Y, V 모두 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.05$)<표 6>.

3. 대조군과 실험군의 운동 전·후 동적 균형 능력 비교

1) 동적균형 1

동적균형 1에서 대조군은 APV가 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.05$)<표 7>.

2) 동적균형 2

동적균형 2에서 대조군은 MLV가 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.05$)<표 8>.

4. 군 간 균형 능력 비교

군 간 균형 능력 비교에서는 눈감고 오른발 서기의 X, V, 동적균형 2의 APV에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.05$)<표 9>.

IV. 고찰

Adams 등(2004)은 정상적인 사람이 다리를 움직일 때, 허리골반부의 안정화 근육이 불수의적으로 먼저 동원되는 반면, 불안정한 허리뼈 정렬을 가진 요통환자의 허리골반부 안정화 근육은 늦게 동원된다고 하였으며, 몸통 안정화 운동의 목적은 근육과 움직임 조절 능력을 회복시키기 위한 것으로(Maffyward 등, 1996), 안정성에 관여하는 심부근육을 강화시켜 근 반응 패턴을 정상화 시키는데 효과적이고(Panjabi 등, 1989), 배가로근의 수축을 기본으로 척주의 균형을 유지하여 허리 부위의 근력 강화 및 안정성을 높일 수 있다(Brill과 Couzen, 2002).

만성요통 환자는 통증을 완화하기 위해 요부의 움직임을 의도적으로 저하시키기 때문에 유연성이 떨어지며, 이는 작은 손상에 더욱 민감한 결과를 나타내어 결국 만성적인 허리 손상으로 이어지게 된다(강채연, 1999). 몸통 안정화 운동은 근육과 움직임 조절 능력을 회복시키는 것이며, 요부 주위 조직의 근력강화를 중점으로 두어 요통환자에게는 필수적인 접근방법이다(김병곤 등, 2004).

이에 본 연구는 코어 프로그램을 이용한 몸통 안정화 운동이 만성요통 환자의 균형 능력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 GOOD BALANCE system을 이용하여 2016년 4월 5일부터 동년 5월 16일까지 34명의 만성요통 환자를 대상으로 주 3회, 1회당 30분, 총 6주 동안 연구를 실시한 결과 정적 균형 항목의 눈감고 왼발서기 자세와 눈감고 오른발서기 자세에서 대조군은 Y, 실험군은 X, Y, V 모두 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며, 동적 균형 측정 항목의 동적균형 1에서 실험군의 APV, 동적균형 2에서 실

협근의 MLV가 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 군 간 균형 능력 비교에서는 눈감고 오른발 서기의 X, V, 동적균형 2의 APV에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

이승균(2009)은 코어 운동 프로그램이 요부 근력과 비만에 미치는 영향을 연구하여 요부 근력에 유의한 변화를 나타내었다고 하였으며, 조용혁(2010)의 연구에서는 코어 운동 프로그램이 등장성 운동 프로그램 운동군보다 만성요통 청소년 축구 선수들의 유연성에 유의한 변화가 나타났다고 하였고, Karatas 등(2004)은 편마비 환자를 대상으로 몸통의 굽힘근과 펴기근을 등척성(isometric)과 등속성(isokinetic) 운동으로 근력강화 훈련을 시켜 몸통의 근력과 동적 균형 감각과의 상관관계를 연구하여 몸통의 근력 증가는 균형감각을 획득할 수 있다고 하였다.

김희란(2015)은 요통을 가진 운동선수를 대상으로 코어 트레이닝 집단과, 윌리엄 굴곡 운동 집단으로 나누어 골반 좌·우 경사 기울기 차이, 통증, 등속성 근력을 비교한 연구에서 두 집단 모두 유의한 차이가 나타났으나 코어 트레이닝 집단이 더 유의하다고 하였으며, 20세 이상 60세 이하의 6개월 이상 만성요통 환자를 대상으로 코어 프로그램을 적용한 연구에서는 요부 통증 감소에 코어 프로그램이 효과적이라고 하여(김대훈, 2005), 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

이와 같은 결과는 제대로 발달되지 않고 불균형을 이루는 코어 근육을 코어 프로그램 운동으로 근육 균형을 획득한 결과이며, 코어 근육은 척수를 둘러싸고 있으면서 고정시키는 역할을 하고 양팔과 다리의 신경이 최상의 기능을 발휘하려면 바로 이 핵심적인 코어 부분이 강하고 안정적인 상태이어야만 한다(Brill과 Couzen, 2002). 따라서 요통을 예방하려면 허리의 유연성을 유지하고 배의 근육을 강화 시키는 것이 무엇보다 중요하며(박관순, 2005), 본 연구에서 시행한 코어 프로그램 운동은 스트레칭과 정지된 자세, 느리고 깊은 호흡을 함으로써 근육의 유연성과 강도를 증가시키고 근육과 뼈를 자극하고 늘려주어 몸통의 전반적인 근육을 안정화시키고, 자세를 교정하는 효과를 나타낸 것이라고 볼 수 있다(이경희와 정향미,

2007).

선행 연구들과 본 연구의 운동 방법과 측정 방법에는 약간의 차이가 있었지만 모두 몸통 안정화 운동의 한 형태로 몸통의 정적, 동적 안정성을 획득할 수 있었기 때문에 코어 프로그램은 만성요통 환자의 기능 향상과 균형 능력 증진에 효과적인 운동 방법으로 생각된다.

본 연구는 결과에 영향을 미칠 수 있는 심리적, 생리적인 요인과 치료 시간 이외의 일상생활 및 연구를 시행 하였던 기간 동안을 완전히 통제할 수 없어 대상자들의 균형 능력에 영향을 주는 요인들을 완전히 배제할 수 없었던 제한점 때문에 본 연구의 운동 설계에 따른 결과를 만성요통 환자 모두에게 일반화하기는 어렵다고 생각된다.

여러 제한점과 문제점이 제기 됨에도 불구하고 본 연구 결과는 만성요통 환자의 균형 능력 향상에 유의한 결과를 나타내었기 때문에 본 연구 결과가 임상에서 요통 환자를 치료할 수 있는 기초 자료로써 충분한 자료가 될 수 있을 것이며, 코어 프로그램이 수 많은 요통 환자 치료 방법 중 하나로 이용될 수 있는 자료를 제시하였다고 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 코어 프로그램 운동이 만성요통 환자의 균형능력을 향상 시킬 수 있는지 알아보기 위해서 2016년 4월 5일부터 동년 5월 16일까지 34명을 대상으로 주 3회, 1회당 30분, 총 6주 동안 실시하였다. 균형 능력 측정은 균형검사 장비(GOOD BALANCE system)를 이용하였으며 결과는 다음과 같다.

정적 균형 항목의 눈감고 왼발서기 자세와 눈감고 오른발서기 자세에서 대조군은 Y, 실험군은 X, Y, V 모두 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며, 동적 균형 측정 항목의 동적균형 1에서 실험군의 APV, 동적균형 2에서 실험군의 MLV가 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 군 간 균형 능력 비교에서는 눈감고 오른발 서기의 X, V, 동적균형 2

의 APV에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

위의 결과로 보아 일반적인 물리치료, 코어 프로그램 운동 모두 몸통 안정성에 기여하였음을 알 수 있었으나 대부분의 항목에서 코어 프로그램 운동군이 더 효과적이었다는 것을 확인할 수 있었다. 이는 본 연구에서 제시하였던 목적과 부합되었기 때문에 만성요통 환자의 몸통 안정성 향상을 위해 코어 프로그램 운동이 한 가지 운동 방법으로 이용할 수 있는 기초 자료를 제시하였고 이를 임상에서 이용할 수 있을 것이라고 생각된다. 그러나 제한점으로 제시되었던 내용들을 수정, 보완하여 통증과 인과관계를 설명할 수 있는 추후 연구가 이루어져야 할 것이라고 생각된다.

참고문헌

강채연. 요통환자의 운동치료. 임상운동사 연수 자료집, 임상운동사협회, 1999:155-163.

김대훈, 코어프로그램이 만성요통환자의 요부신전 근력과 통증에 미치는 영향 [석사학위논문]. 고려대학교; 2005.

김병곤, 서현규, 정연우. 슬링운동이 요부안정화와 근력에 미치는 영향. 대한물리치료과학회지. 2004; 16(4):603-612.

김선엽, 권재확. 슬링(Sling) 시스템을 이용한 요부안정화운동. 대한정형물리치료과학회지. 2001;7(2): 29-39.

김익삼. 도수교정과 요부 굴·신 운동이 만성요통 환자의 통증 완화와 근력에 미치는 영향 [석사학위논문]. 고려대학교; 2002.

김희란, 코어 트레이닝이 요통을 가진 엘리트 운동선수들의 골반 경사와 통증에 미치는 영향 [석사학위논문]. 한국체육대학교; 2015.

박관순. 요가수련이 여성의 척추기능 및 요통완화에 미치는 영향 [석사학위논문]. 원광대학교; 2005.

박승균, 이정필, 천성용 등. Gym ball 운동이 만성 요통환자의 요부 근 활성도에 미치는 영향. 한국

스포츠리서치. 2007;18(2):757-766.

이강우, 양희승. 만성요통환자와 정상인의 균형반응 비교. 한국전문물리치료학회지. 2002;9(2):1-8.

이경희, 정향미. 코어프로그램이 간호사의 요통, 배근력, 유연성에 미치는 효과. Journal of the Korean Data Analysis Society, 2007;9(4):1693-1706.

이승균. 코어 운동 프로그램이 요부 근력 및 비만에 미치는 영향 [석사학위논문]. 고신대학교; 2009.

조용혁. 등장성운동 프로그램과 코어운동 프로그램이 만성요통 유소년 축구선수의 등속성 근력, 유연성, 균형능력, 주관적 통증강도에 미치는 효과 [석사학위논문], 경희대학교; 2010.

Adams MA. Biomechanics of back pain. Acupuncture in medicine. 2004;22(4):178-188.

Anthony HW. Diagnosis and management of low back pain and sciatica. American Family Physician. 1995;52(5):133-134.

Berger L, Klein C, Commandeur M. Evaluation of the immediate and midterm effects of mobilization in hot spa water on static and dynamic balance in elderly subject. Annales de réadaptation et de médecine physique. 2008;51(2):84-95.

Brill PW, Couzen GS. The core program. 1st ed. New York, Bantam Book. 2002.

Cailliet R. Low back pain syndrome. F. A. Davis, Philadelphia. 1998.

Carr JH, Shepherd RB. Stroke rehabilitation. Butterworth-Heinemann, London. 2003.

Chandler JM, Duncan PW. Balance and falls in the elderly. In : Guccione AA, ed. Geriatric. Physical Therapy, Mosby, St. Louis. 1992.

Dunn KM, Croft PR. Epidemiology and natural history of low back pain. Eur Med. 2004;40(1):9-13.

Fordyce WE, Brockway JA, Bergman JA. Acute back pain : A control-group comparison of behavioral vs traditional management methods. Journal of

- Behavioral Medicine. 1986;9(2):127-140.
- Good balance user's manual. Metitur Oy, Palokka, Finland(www.metitu.com). 2000.
- Hubley-Kozey CL, Vezina MJ. Muscle activation during exercises to improve trunk stability in men with low back pain. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2002;83(8):1100-1108.
- Karatas M, Çetin N, Bayramoglu M, et al. Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. American journal of physical medicine & rehabilitation, 2004;83(2):81-87.
- Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise : Foundations and techniques 4. F. A. Davis, Philadelphia. 2002.
- Maffeyward L, Jull G, Wellington L. Toward a clinical test of lumbar spine kinesthesia. J Orthop Sport Phys Ther. 1996;6:354-358.
- Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA, et al. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: Influence of core strengthening. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2002;34(1):9-16.
- Nichols DS, Glenn TM, Mutchinson KJ. Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults. Journal of the American Physical Therapy Association. 1995;75(8):699-706.
- Panjabi M, Abumi K, Duranceau J, et al. Spinal stability and intersegmental muscle forces : A biomechanical model. Spine. 1989;14:194-200.
- Ragnarsdottir M. The concept of balance. Physiotherapy. 1996;82(6):368-375.
- Sihvonen SE, Sipila S, Era PA. Changes in postural balance in frail elderly women during a 4-week visual feedback training: A randomized controlled trial. Gerontology. 2004;50(2):87-95.
- 논문접수일(Date Received) : 2018년 01월 12일
 논문수정일(Date Revised) : 2018년 02월 12일
 논문게재승인일(Date Accepted) : 2018년 03월 05일

부록 1. 표

표 1. 측정 자세

구분	측정 자세	시간
정적 균형	눈감고 왼발서기 (Left standing eye closed, LSEC)	20초
	눈감고 오른발서기 (Right standing eye closed, RSEC)	20초
동적 균형	동적균형 1 (Dynamic balance 1, DB 1)	20초
	동적균형 2 (Dynamic balance 2, DB 2)	20초

표 2. 측정 항목

	측정 항목	단위
정적 균형	COP 중심의 X축 평균속도 (Mean X velocity of the COP*, X)	mm/s
	COP 중심의 Y축 평균속도 (Mean Y velocity of the COP, Y)	mm/s
	COP의 속도모멘트 (Velocity moment of the COP, V)	mm ² /s
동적 균형	앞뒤쪽속도 (Anteroposterior velocity, APV)	mm/s
	안가쪽속도 (Mediolateral velocity, MLV)	mm/s

* COP : Center Of Pressure

표 3. 실험군 운동프로그램

	운동 방법
코어 프로그램	헤드 투 투우(준비운동) [Head to toe(warming up)]
	밸리 블레스터 (Belly blaster)
	코브라 (Cobra)
	버터플라이/발뒤꿈치 부딪히기 (Butterfly/Heel strike)
	가슴까지 무릎 접기 (Knee folding to the chest)
	누워서 척추 비틀기 (Lie spinal twist)
	코브라 (Cobra)
	복식호흡(마무리) [Abdominal respiration(cool down)]

표 4. 연구대상자의 일반적 특성

구분	평균±표준편차		통계량
	대조군(n=17)	실험군(n=17)	
나이(세)	46.85±8.15	42.41±9.08	1.491
신장(cm)	163.76±8.56	165.41±8.67	.557
체중(kg)	62.76±9.07	64.29±11.21	.437

표 5. 눈감고 왼발서기

		평균±표준편차		통계량
		운동 전	운동 후	
대조군	X	12.74±3.52	12.57±3.46	1.405
	Y	17.28±5.60	17.00±5.54	2.138*
	V	57.98±21.77	57.21±22.00	1.690
실험군	X	10.97±2.12	10.46±1.93	2.393*
	Y	14.09±3.63	13.49±3.05	2.241*
	V	66.51±27.46	65.40±26.91	3.904*

* p<0.05

X, Y 단위: mm/s, V 단위: mm²/s

표 6. 눈감고 오른발서기

		평균±표준편차		통계량
		운동 전	운동 후	
대조군	X	10.98±2.06	10.88±2.04	1.138
	Y	20.87±8.32	19.92±7.68	4.427*
	V	82.08±24.10	81.49±25.02	.872
실험군	X	11.18±2.60	10.25±2.01	3.581*
	Y	21.15±5.69	19.82±5.25	6.063*
	V	94.80±17.45	85.74±13.26	5.379*

* p<0.05

X, Y 단위: mm/s, V 단위: mm²/s

표 7. 동적균형 1

		평균±표준편차		통계량
		운동 전	운동 후	
대조군	APV	1068.73±311.21	1075.05±303.52	.356
	MLV	1146.29±292.77	1108.29±232.89	1.645
실험군	APV	779.58±127.78	856.34±102.12	3.606*
	MLV	1047.29±185.54	1094.04±129.89	1.581

* p<0.05
단위: mm/s

표 8. 동적균형 2

		평균±표준편차		통계량
		운동 전	운동 후	
대조군	APV	960.73±198.62	956.11±155.97	.292
	MLV	1046.98±151.52	1081.45±201.78	.694
실험군	APV	1061.06±130.91	1138.78±110.89	2.060
	MLV	1166.20±229.15	985.04±250.22	2.764*

* p<0.05
단위: mm/s

표 9. 군 간 균형 능력 비교

구분		제Ⅲ유형 제공합	자유도	평균 제공	통계량
눈감고 왼발 서기	X	1.619	1	1.619	3.319
	Y	2.208	1	2.208	3.293
	V	.510	1	.510	.204
눈감고 오른발 서기	X	5.247	1	5.247	11.505*
	Y	1.064	1	1.064	2.226
	V	432.748	1	432.748	16.599*
동적 균형 1	APV	9855.346	1	9855.346	1.615
	MLV	24360.723	1	24360.723	3.674
동적 균형 2	APV	121839.3	1	121839.3	13.049*
	MLV	166529.4	1	166529.4	3.591