

## 요부안정화 운동이 만성요통여성 환자의 근활성도와 등속성 근력에 미치는 영향

방현수

김천대학교 물리치료학과

### The Effects of Lumbar Stabilization Exercise on Muscle Activity and Isokinetic Muscle Strength of Female Patients with Chronic Low Back Pain

Hyun-Soo Bang, PT, PhD

Department of Physical Therapy, Gimcheon University

Received: May 1, 2015 / Revised: May 11, 2015 / Accepted: May 18, 2015

© 2015 J Korean Soc Phys Med

#### | Abstract |

**PURPOSE:** The purpose of this study to investigate the effects of exercise on lumbar stabilization in muscle activity and isokinetic muscle strength of female with chronic low back pain.

**METHODS:** The candidates was chose to twenty women in their 30s and 40s complaining back pain for over 12 weeks and consist of 10 people for lumbar stabilization and general physical therapy group(PL group), another 10 people for general physical therapy group(GP group). Lumbar stabilization exercise was conducted for 8 weeks and was comprised of 60 minutes for two times a week. In order to examine the effects of lumbar stabilization, results in the present study were analyzed maximal voluntary isometric contraction (MVIC) using electromyogram to measure muscle activity

and isokinetic performance including peak torque and average power at the pre to post.

**RESULTS:** The following are results in this study. The MVIC and isokinetic muscle strength were gradually increased in all group. As the result of the test of the MVIC and isokinetic muscle strength, the difference of lumbar stabilization and general physical therapy group is statistically more significant than that of general physical therapy group.

**CONCLUSION:** In the present study, results indicate that lumbar stabilization helps to improve the muscle activity and isokinetic muscle strength.

**Key Words:** Lumbar stabilization exercise, Muscle activity, Isokinetic muscle strength

#### I. 서론

요통이란 많은 사람들이 일상생활 중에 흔히 접하게 되는 질환 중 하나로 전체 인구의 60~80%정도의 사람들이 일생 중 한번 이상은 경험 하게 되고 이들 중 대부분은 회복이 되지만, 5~15%에 달하는 사람들은 치료에

†Corresponding author : 76044860@daum.net

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

대한 효과 없이 통증이 지속된다고 보고되고 있다. 일반적으로 요통이라 할 때는 어떤 특정한 질환을 구체적으로 지칭하는 것이라기보다는 하지의 통증의 동반 여부와는 관계없이 제 2번 허리뼈(lumbar vertebra)이하부터 엉덩엉치관절(sacroiliac joint)까지의 범위에 걸쳐서 통증이 발생하는 증후군을 광범위하게 지칭하고 있다(Craig, 2000).

이러한 요통은 허리구조 및 그 주변 조직의 생체역학적 또는 퇴행적 변화, 심리적 요인과 감염, 골종양 및 선천적 척추이상 등의 다양한 원인에 의해 나타날 수 있는데, 일반적으로 허리 부위의 연부조직 약화와 척추 주변 근육의 불균형으로 인해 나타나는 비정상적인 과부하, 그리고 주위 근육의 약화로 인해 주로 발생한다고 보고되고 있다. 요통으로 인해 비정상적인 자세가 발생하거나 치료가 원활하게 이루어지지 않을 경우에는 2차적인 문제가 유발되는데, 허리 부위 뼈와 관절 및 주위 조직의 변화가 초래되고 몸통과 배 부위의 근력 약화 등의 문제로 인해 만성적인 통증과 함께 기능적 제한이 더욱 심하게 초래될 수 있다(Park 등, 2012). 또한 기능적 제한이 만성화 될 경우 척추 주변 근육의 단면적이 감소되고 무용성 근위축 등도 초래될 수 있다고 보고되고 있다. 그리고 요통과 관련이 있는 척추 주변 근육들은 인체의 활동 중에 안정성 유지에 중요한 역할을 하게 되는데, 허리 주변 근육들이 약화된 상태에서의 감소된 근육활동은 허리와 골반 관절의 불안정성을 쉽게 초래하고 이로 인해 기능적 제한, 조직 손상, 통증 유발 및 손상된 조직 회복의 지연을 가져오게 된다(Park 등, 2012).

요통의 치료 방법으로는 수술을 통한 근본적인 문제의 제거와 함께 보존적 치료를 통한 교정이나 원인의 제거 등이 있는데 이를 위해 다양한 방법의 물리치료가 실시되고 있다. 일반적으로 주로 실시되는 물리치료에는 전기치료, 광선치료, 수치료를 비롯하여 허리 신장(traction)기법이나 자세교정 또는 슬링 및 도수치료와 운동치료 등의 방법들이 요통의 치료법으로 제시되고 있다. 특히 요통의 치료와 재발 방지 및 예방을 위해 다양한 운동방법 및 기술들이 제시되고 있는데, 요통 치료를 위한 운동의 치료적 근거는 통증이 발생한 근육

의 경우 근육의 긴장이 초래되어 근육 신장이 제한되는데, 운동을 통해 근육의 긴장을 낮추거나 정상 상태로 회복시킬 경우 근육의 이완과 함께 모세혈관이 확장되고 이로 인해 근육세포의 혈액공급이 증가되고 대사산물의 제거와 산소공급의 원활로 통증의 유발기전이 사라진다고 할 수 있다. 또한 요통 환자 중에서 수술이 필요한 경우는 10% 미만이고 나머지 경우에는 대부분이 허리 염좌 상태이거나 근력이 약화 또는 비대칭적인 경우이므로 운동을 통해 질환의 회복이나 약화된 근력을 강화시키거나 대칭화 시키면 요통이 회복된다고 보고되고 있는데, 이러한 요통 치료 및 환자 회복을 위해 최근 많이 제시되고 있는 운동치료 방법이 요부안정화 운동이다(Lee, 2009; Cho, 2010).

요부안정화 운동은 환자 또는 정상인이 일상생활 또는 최적의 활동을 수행하는 동안 척추에 가해지는 스트레스를 최대한 줄여주고, 신경과 근육의 적절한 조절과 협응력 유지 및 허리골반 부위의 안정화에 관여하는 근육인 뭇갈래근, 허리레모근, 엉덩허리근 그리고 복부근육 등을 강화시키고, 반대로 단축된 근육의 경우 신장을 유발시키는 운동방법이다(Lee, 2008). 요부안정화 운동은 비대칭적이고 불안정한 자세를 조절하기 위하여 등척성 자세 안정화 운동과 기능적인 활동시의 허리뼈 골반자세 조절 운동으로 이루어진다. 이러한 운동은 근육과 움직임의 조절능력을 회복시키기 위해 실시되는데 이를 통해 복부근육의 적절한 수축에 의한 중립자세 유지와 적극적이고 능동적인 허리 주변 조직의 강화를 통해 통증의 치료뿐만 아니라 척추에 가해지는 외력을 조절하는 능력을 향상시켜 요통이 예방과 재발의 방지 효과까지 있어 요통환자들을 위한 물리치료 방법 및 운동선수들을 위한 훈련 방법으로도 실시되고 있다(Lee, 2012). 그리고 최근에는 허리와 골반의 감각-운동조절의 증진을 위해 척추의 뭇갈래근과 배가로근의 상호 공동 수축을 동시에 요구하는 척추안정화 운동이 척추와 골반의 안정화에 효과적인 운동방법이라 제시되고 있다(Mcgill, 2004; Cho, 2010; Behm 등, 2010).

많은 임상 현장에서는 만성 허리 통증 환자의 치료를 위해서 일반적인 물리치료인 전기치료나 온습포 위주

의 치료가 대다수 실시되고 있고, 실제적인 개선을 위한 요부안정화 운동 등의 치료는 잘 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 만성요통환자의 통증 완화 및 개선을 위해 일반적 물리치료만을 실시한 경우와 일반적 물리치료와 함께 요부안정화 운동을 병행하여 실시한 경우, 만성요통환자의 몸통 움직임 시에 몸통 근육의 근활성도와 등속성 근력에 미치는 변화를 분석하여 만성요통 환자의 치료를 위한 요부안정화 운동의 필요성을 강조하고, 객관적이고 효율적인 치료와 재활 운동 프로그램의 근거 자료를 제공하고자 본 연구를 실시하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상자는 경북 소재 G병원과 G의료원에 만성요통으로 통원 또는 입원 치료 경험이 있는 30~40대의 여성을 대상으로 실험을 실시하였으며, 대상자의 선정 조건은 다음과 같다.

- 첫째, 요통기간이 12주 이상 된 30~40대 여성.
- 둘째, 정형 외과적 문제로 척추 수술 경험이 없는 자.
- 셋째, 병원에서 요통으로 치료를 받은 경험이 있는 자.
- 넷째, 요통 치료 후에도 지속 또는 간헐적으로 통증을 호소하는 자.
- 다섯째, 연구의 목적과 방법에 대한 설명을 들은 후 본 실험에 참여할 것에 동의한 자.

### 2. 요부안정화 운동방법

본 연구에서는 일반 물리치료 적용군(*general physical therapy group; GP Group*)과 일반 물리치료와 요부안정화 운동 병행군(*physical therapy & lumbar stabilization exercise group; PL group*)으로 나누어 총 8주간 실시하였다. 각 치료와 운동의 경우, 물리치료는 20분, 요부안정화 운동은 주 2회, 각 회당 60분 동안 실시하였고, 운동은 준비운동 15분, 본 운동 30분, 정리운동 15분으로 나누어 적용하였다. 준비운동과 정리운동은 트레드밀 걷기와 상하지 스트레칭을 실시하였고, 본

운동인 요부안정화 운동 프로그램은 Houghlum(2001)이 제시한 자세와 골반 안정화 운동을 선정하여 <Table 1>방식대로 순차적으로 실시하였다. 모든 운동은 최초에는 연구자가 설명과 시범으로 이해를 돕고 대상자가 운동을 할 때, 시진과 축진을 통해 각 대상자가 정확한 운동을 한다고 판단될 때 운동 프로그램을 실시하였다. 모든 동작은 10초간, 7회 반복, 전체 2세트로 진행하였다.

### 3. 일반적 물리치료 적용방법

연구 대상자가 통증을 호소하는 부위에 화상에 주의하면서 20분간 온습포를 먼저 적용하였다. 온습포 치료가 끝나면 경피신경 전기자극 치료기를 이용하여 통증이 있는 허리 부위에 가로로 3개의 전기패드를 대고 1~1000Hz의 영역에서 두드림, 압박, 마사지, 굴림의 파장으로 15분간 적용하였다. 마지막으로 초음파 치료기를 이용하여 통증이 있는 허리 부위에 1MHz의 주파수로 1.5Watt/cm<sup>2</sup>의 강도로 초음파 헤드를 움직여 5분간 마사지 하였다.

### 4. 측정도구와 검사 방법

#### 1) 근활성도

##### (1) 근활성도 측정 장비 및 방법

근활성도를 측정하기 위해 Telemetry™2400T G2 EMG(NORAXON, Inc., U.S.A.)를 사용하였다. 측정방법은 연구대상자가 편한 복장을 착용한 상태에서 등속성 근력을 측정시 총 5개의 표면전극을 이용하여 왼쪽 위앞 엉덩뼈가시(left anterior superior iliac spine)와 양쪽 배곧은근의 중간 위치 그리고 허리부위 척추세움근 중앙에 부착하였다. 표면전극의 지름은 1cm이면서, 전극간의 거리가 2cm인 일회용 이극표면전극(disposable bipolar surface electrode)을 사용하였다.

근활성도의 측정을 위하여 표본 수집률은 무선 근전도 통신속도인 1500Hz로 하였고, 측정된 근전도 신호는 컴퓨터로 보내져 NORAXON Myoresearch XP Master Edition 1.04 소프트웨어 프로그램을 이용하여 분석을

Table 1. Lumbar stabilization exercise methods.

Procedure	Lumbar stabilization exercise methods
1) Plank	All parts of the body except for keeping one toe and elbow against elbow on the mat and lift horizontally. After 10 seconds, or keep hips high waist has taken the correct posture without having to go down and come back to the starting position while breathe.
2) Lifting hip	Bend both knees adopt in the supine position. While both hands are placed breathe after attaching next 10 seconds, lift hips keeping your hips and back to the starting position.
3) Lifting hip and lifting one leg	Bend both knees adopt in the supine position. While breathe, lift your hips to raise one leg at a right angle to be a return to the starting position and then held for 10 seconds. The opposite leg is also conducted in the same manner.
4) Lifting body and holding	Bend both knees adopt in the supine position. While breathe slowly given the strength to lift his head to the neck and abdomen, without the power to raise the upper body with a knee direction. At the same time extending your arms straight at shoulder height and width and position for 10 seconds.
5) Four-point kneeling	The trunk and floor mats letting your knees and palms parallel. While Nash drink and breathe to keep the tension on the abdominal muscles and spine erecting nearly 10 seconds.
6) Four-point kneeling and lifting one arm	In Four-point kneeling posture while maintaining tension on the abdominal muscles, raise your arm so as to shift the body and to maintain this level for 10 seconds.
7) Four-point kneeling and lifting one leg	In Four-point kneeling posture while maintaining tension on the abdominal muscles, raise your torso and one leg so that the antiquity and to maintain this level for 10 seconds.
8) Four-point kneeling and lifting one arm and opposite leg	In Four-point kneeling posture while maintaining the tension of the abdominal muscles and erector spinae muscles to lift one arm and the opposite leg and torso horizontally so that at the same time. The other sides are alternately performed.
9) Lifting pelvis on supine posture	In the supine position to the side of mustache-heeled knee at a right angle, and then breathe while supporting the body with the elbows and knees, keeping tension on the abdominal muscles, and maintain 10 seconds, lift the pelvis from the mat. The other sides are alternately performed.

실시하였다. 증폭된 파형은 10~38Hz의 대역통과 필터 (bandpass filter)를 적용하고, 잡음을 제거하기 위해 60 노치필터(notch filter)를 적용한 필터링과 기타 신호 처리한 자료 결과에서 실효치(root mean square, RMS)를 수집하였다.

## (2) 근전도 신호의 표준화

본 연구에서 측정된 양쪽 배곧은근과 척추세움근의 근활성도 신호 실효치(RMS)를 표준화 하기 위하여 맨손근력검사 자세에서 각 근육을 5초간 최대등척성수축(maximal voluntary isometric contraction: MVIC)시 발생하는 근활성도를 실험시 사용한 실효치의 측정과 동일한 방법으로 측정하였다. 그리고 측정된 자료값은 RMS로 처리한 후, 처음과 마지막 1초를 제외한 3초 동안의

평균 근전도 신호량을 %MVIC로 수치화 하여 본 연구에서 사용하였다.

## 2) 등속성 근력의 측정

본 연구에 참여한 대상자들은 등속성 근력 측정 장비인 BIODEX Multi-Joint System 4 PRO(Biodex Medical System, INC., U.S.A.)를 이용하여 몸통 굽힘과 폼의 등속성 근력을 측정하였다. 등속성 근력 측정 전, 몸통과 팔다리의 스트레칭을 10분간 실시하였고, 이후 측정 기구에 앉혀 측정시 불필요한 동작을 최소화 하기 위해 몸통과 골반, 대퇴부를 벨트를 이용하여 장비에 고정시켰다. 몸통 굽힘과 폼의 회전축은 등속기구 동력계(dynamometer)의 회전축과 일치시키고, 두발은 모은 체조 절장치 부속품인 패드로 고정하고 두 팔은 가슴에 밀착

Table 2. General Characteristics of the subjects.

	Age(years)	Height(cm)	Weight(kg)
GP group(n=10)	41.20±4.63	159.20±2.52	58.40±3.74
PL group(n=10)	40.70±4.37	159.40±2.91	59.50±2.71
p	0.80	0.87	0.46

시키도록 하였다. 대상자의 근 기능 검사 프로토콜에서 몸통의 굽힘과 폼의 가동범위 설정은 바로 누운 자세에서 90° 범위까지 굽힘과 다시 10° 범위까지 폼을 반복하도록 하였고, 이 때의 각속도는 180°/sec로 설정하였다. 측정 전 검사 과정을 충분히 설명하여 숙지하도록 하였고, 측정시 대상자 옆에서 통증이 없는 범위 내에서 최대 수축을 할 수 있도록 구두로 독려하여 몸통의 굽힘과 폼을 각각 3회 연습을 실시한 후 본 측정에서는 5회 반복을 실시하였다. 각 측정마다 10초 간의 간격을 두고 세 번 측정된 평균값을 사용하였다. 측정된 값은 컴퓨터로 보내져 Biodex Advantage Software(V.4X) 프로그램을 이용하여 최대토크(peak torque)와 평균과워(average power)를 분석하였다. 측정 시기는 물리치료와 요부안정화 운동을 실시하기 전과 모든 치료과정을 마친 후에 총 2회 실시하였다.

5. 통계 처리

본 연구에서 측정된 모든 자료는 SPSS ver. 21.0 windows를 이용하였고, 측정된 등속성 근력과 평균 근활성도의 평균과 표준편차를 산출하였다. 각 군에 따른 일반적 특성과 등속성 근력 그리고 근활성도의 차이를 비교 분석하기 위해 정규성 검정을 실시한 결과, 정규 분포가 확인되어, 일반적 특성의 동질성 검정을 위해 각 항목 내에서 독립표본 t-검정을 실시하였다. 그리고 각 군내에서 기간에 따른 차이를 분석하기 위해서는 대응표본 t-검정을 실시하였고, 각 기간 내에서 군에 따른 차이를 분석하기 위해서는 독립표본 t-검정을 실시하였다. 모든 분석의 통계학적 유의 수준  $\alpha$ 는 .05로 하였다.

III 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에서는 연구대상자 20명을 GP군(10명), PL군(10명)의 2개의 군으로 나누어 실험을 실시하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 Table 2.와 같다.

GP군의 경우 평균 나이는 41.20±4.63세, 평균 키는 159.20±2.52cm, 평균 몸무게는 58.40±3.74kg이었고, PL군의 경우 평균 나이는 40.70±4.37세, 평균 키는 159.40±2.91cm, 평균 몸무게는 59.50±2.71kg이었다. 두 군의 평균 나이, 평균 키 그리고 평균 몸무게는 동질성 검정 결과에서 서로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

2. 근활성도 검사

요부안정화 운동에 따른 배곧은근과 척추세움근의 근활성도를 비교하기 위하여 GP군과 PL군의 2개의 군으로 나누어, 좌-우 배곧은근과 좌-우 척추세움근의 근활성도를 측정된 결과는 Table 3.과 같다.

왼쪽 배곧은근의 경우, GP군은 실험 전 89.00±11.88%, 실험 후 89.90±11.60%로 유의한 차이는 나타나지 않았고, PL군은 실험 전 90.20±11.78%, 실험 후 106.90±6.20%로 유의한 증가를 나타내었다( $p < .05$ ). 각 기간에서 군에 따른 비교에서는 실험 전에는 두 군 간에 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 실험 후에는 두 군 간에 유의한 차이를 나타내었다( $p < .05$ ).

오른쪽 배곧은근의 경우, GP군은 실험 전 87.20±12.68%, 실험 후 89.60±12.38%로 유의한 증가를 나타내었고( $p < .05$ ), PL군에서도 실험 전 89.70±10.38%, 실험 후 102.00±12.19%로 유의한 증가를 나타내었다( $p < .05$ ). 각 기간에서 군에 따른 비교에서는 실험 전에는 두 군 간에 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 실험 후에는 두 군 간에 유의한 차이를 나타내었다( $p < .05$ ).

Table 3. Effects of lumbar stabilization exercise on muscle activity. (unit: %MVIC)

variation	group	Test		t	p
		pre-test	post-test		
Lt. rectus abdominis	GP	89.00±11.88	89.90±11.60	1.01	0.33
	PL	90.20±11.78	106.90±6.20	5.30	0.00*
	t	0.22	4.08		
	p	0.82	0.00*		
Rt. rectus abdominis	GP	87.20±12.68	89.60±12.38	2.27	0.04*
	PL	89.70±10.38	102.00±12.19	4.84	0.00*
	t	0.48	2.25		
	p	0.63	0.03*		
Lt. erector spinae	GP	89.10±9.38	91.70±8.16	2.86	0.01*
	PL	91.20±9.06	101.20±10.43	5.25	0.00*
	t	0.50	2.26		
	p	0.61	0.036*		
Rt. erector spinae	GP	89.10±8.43	91.00±6.79	2.47	0.03*
	PL	89.20±10.00	100.90±12.88	5.32	0.00*
	t	0.02	2.14		
	p	0.98	0.04*		

왼쪽 척추세움근의 경우, GP군은 실험 전 89.10±9.38%, 실험 후 91.70±8.16%로 유의한 증가를 나타내었고( $p<0.05$ ), PL군에서도 실험 전 91.20±9.06%, 실험 후 101.20±10.43%로 유의한 증가를 나타내었다( $p<0.05$ ). 각 기간에서 군에 따른 비교에서는 실험 전에는 두 군 간에 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 실험 후에는 두 군 간에 유의한 차이를 나타내었다( $p<0.05$ ).

오른쪽 척추세움근의 경우, GP군은 실험 전 89.10±8.43%, 실험 후 91.00±6.79%로 유의한 증가를 나타내었고( $p<0.05$ ), PL군에서도 실험 전 89.20±10.00%, 실험 후 100.90±12.88%로 유의한 증가를 나타내었다( $p<0.05$ ). 각 기간에서 군에 따른 비교에서는 실험 전에는 두 군 간에 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 실험 후에는 두 군 간에 유의한 차이를 나타내었다( $p<0.05$ ).

### 3. 등속성 근력 검사

요부안정화 운동에 따른 최대토크와 평균파워를 비교하기 위하여 GP군과 PL군의 2개의 군으로 나누어, 최대토크와 평균파워를 측정된 결과는 Table 4.와 같다.

최대토크의 경우, GP군은 실험 전 34.60±5.03Nm, 실험 후 35.90±4.70Nm로 유의한 증가를 나타내었고( $p<0.05$ ), PL군에서도 실험 전 35.10±7.34Nm, 실험 후 43.00±5.27Nm로 유의한 증가를 나타내었다( $p<0.05$ ). 각 기간에서 군에 따른 비교에서는 실험 전에는 두 군 간에 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 실험 후에는 두 군 간에 유의한 차이를 나타내었다( $p<0.05$ ).

평균파워의 경우, GP군은 실험 전 14.70±2.40Watts, 실험 후 16.20±2.34Watts로 유의한 증가를 나타내었고( $p<0.05$ ), PL군에서도 실험 전 14.70±2.58Watts, 실험 후 20.60±3.33Watts로 유의한 증가를 나타내었다( $p<0.05$ ). 각 기간에서 군에 따른 비교에서는 실험 전에는 두 군 간에 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 실험 후에는 두 군 간에 유의한 차이를 나타내었다( $p<0.05$ ).

## IV. 고 찰

허리뼈의 퇴행성 변화는 척추사이원반이나 척추관

Table 4. Effects of lumbar stabilization exercise on isokinetic muscle strength.

variation	group	Test		t	p
		pre-test	post-test		
peak torque (Nm)	GP	34.60±5.03	35.90±4.70	6.09	0.00*
	PL	35.10±7.34	43.00±5.27	5.87	0.00*
	t	0.17	3.17		
	p	0.86	0.00*		
average power (Watts)	GP	14.70±2.40	16.20±2.34	6.70	0.00*
	PL	14.70±2.58	20.60±3.33	7.84	0.00*
	t	0.00	3.40		
	p	1.00	0.00*		

절에 가해지는 반복적인 스트레스와 비틀림에 의해 유발되는데, 요부안정화 운동은 허리뼈의 각 분절에 가해지는 반복적인 미세 손상을 감소시켜주고 동적 조절을 통해 허리뼈에 가해지는 외력을 적절히 조절하여 척추 사이원반과 척추관절 및 척추 주위 조직들의 반복적인 손상을 예방할 수 있게 해주고 이를 통해 통증의 약화나 개선 그리고 기능적 활동을 증가시켜준다(Kim, 1998). 요통치료를 위한 운동치료의 중점 요소는 일상생활이나 운동 중에 허리에 가해지는 스트레스를 최소화하는 것인데, 이를 위해서는 척추 뼈들의 배열이 척추에 가해지는 부하에 잘 적응할 수 있는 자세를 유지하게 하도록 해야 한다. 이러한 자세를 유지하기 위해서는 주로 복부 근육을 사용하게 되는데, 복부 근육은 몸통의 앞쪽과 양쪽에 위치하며 척추의 자세를 적절히 유지하고 척추에 가해지는 부하를 흡수하는 기능을 수행한다. 즉 요부안정화 운동은 복부 근육과 허리 근육의 동시적 수축을 통해 척추 특히 허리뼈의 올바른 배열을 지속적으로 유지시켜주는 운동방법으로 이를 통해 척추 전체와 허리부위에 가해지는 스트레스는 그렇지 않을 때에 비해 크게 줄게 되고, 척추 주변 조직들의 손상 방지와 함께 회복적 요소가 증가되어 통증을 줄일 수 있게 되는 것이다(Kim과 Lee, 1997).

이에 본 연구에서는 요부안정화 운동이 만성요통환자의 근활성도와 등속성 근력의 변화에 미치는 영향을 분석하기 위하여 일반적 물리치료만을 실시한 군과 일반적 물리치료와 함께 요부안정화 운동을 병행하여 실시한 군으로 나누어 실험을 실시하였다. 그 결과에서

근활성도의 경우, 좌측 배곧은근을 제외한 우측 배곧은근과 좌측 척추세움근, 우측 척추세움근에서 일반적 물리치료만을 실시한 군과 일반적 물리치료와 요부안정화 운동을 병행한 군 모두에서 실험 전에 비해 8주간의 실험 후에 유의한 증가를 나타내었다. 그리고 두 군 간의 비교에서는 실험 전에는 모든 근육의 근활성도에서 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 8주간의 실험을 실시한 실험 후 결과에서는 측정된 모든 근육의 근활성도에서 일반적 물리치료와 요부안정화 운동을 병행한 군이 유의하게 높은 근활성도를 나타내었다. 이와 유사한 선행연구에서 Choi와 Min(2013)은 20대 허리 통증을 호소하는 현대무용 전공자들을 대상으로 요부안정화 운동을 실시한 결과, 주관적 통증 척도의 감소와 함께 복부근육과 허리 부위 근육의 근활성도가 유의하게 증가함을 보고 하였는데, 이러한 결과는 요부안정화 운동을 통해 요통이 감소되고 이러한 통증의 감소로 허리근육과 복부 근육의 원활한 활동이 가능하게 되어 근육의 활성도 또한 증가한 것이라 보고하였고, 요부안정화 운동 자체를 통한 중심 근육의 근력 강화로 인해서도 이러한 결과가 나타난 것이라 보고하였다. 그리고 Yoon 등(2014)의 연구에서는 만성요통환자를 대상으로 네발기기 자세를 이용한 안정화 운동을 실시한 결과 배근육과 등근육 및 몸통 근육의 근활성도가 증가하였고, 이러한 결과는 안정화 운동을 통해 관련 근육의 강화로 인해 나타난 결과라고 보고하였다. 본 연구의 결과 역시 선행 연구와 같은 결과를 나타내어 요부안정화 운동이 복부 근육과 척추세움근의 활성도 증가에

직접적인 영향을 미친 것으로 생각된다. 그리고 선행 연구에서는 아무런 처리를 하지 않은 군과 요부안정화 운동을 실시한 군을 비교하여 요부안정화 운동을 실시한 군의 허리통증 개선과 근활성도 증가를 보고하였지만, 본 연구에서는 임상 현장에서 만성 허리 통증 환자를 위해 일반적으로 실시하는 물리치료를 적용한 경우와 일반적인 물리치료에 추가적으로 요부안정화 운동을 적용한 경우를 비교함으로써 임상 현장에서 실시하는 전기치료와 온습포 치료에 요부안정화 운동이 실제적인 만성 허리 통증 환자의 치료에 추가되어야 함을 연구 결과를 통해 알 수 있었다. 또한 본 연구에서는 %MVIC값이 요부안정화 운동을 한 후에 100%를 넘는 양상을 나타내었는데, 이는 요부안정화 운동 전 통증과 약한 근력으로 인해 최대근력을 나타내지 못한 상황이 개선되어 요부안정화 운동 전에 비해 요부안정화 운동 후에는 최대 등척성 수축시 나타나는 근활성도가 증가한 것으로 판단된다.

요부안정화 운동을 통한 근력 증가에 관한 선행 연구에서 Franca(2010)은 만성요통환자 30명을 대상으로 6주간 요부의 분절안정화 운동과 배 근육의 강화운동을 실시한 연구에서 요통과 기능적 제한의 유의한 개선과 함께 배가로근의 활성도 증가를 보고하였는데, 이는 분절안정화 운동과 배 근육의 강화 운동으로 인해 표재성 근육인 척추세움근과 배 주변 근육의 강화로 인해 나타난 결과라고 보고하였다. 그리고 Lee(2012)은 만성요통 남성 환자를 대상으로 저항운동과 요부안정화 운동의 병행적인 실시한 결과, 요부안정화 운동을 통해 몸통 펌 근력이 유의하게 증가하였다고 보고하였는데, 이러한 선행연구들의 결과와 본 연구의 결과는 유사한 결과라고 볼 수 있다. 본 연구에서는 일반적 물리치료를 실시한 군에서도 8주간의 실험을 통해 등속성 근력인 최대토크와 평균파워가 모두 유의한 증가를 나타내었지만, 실험 후 두 군 간의 결과 비교에서 요부안정화 운동을 병행한 군이 더욱 큰 유의한 차이를 나타내어 요부안정화 운동이 몸통의 등속성 근력 증가에 효과적으로 작용한 것을 보여주었다. 이러한 결과는 요부안정화 운동을 통해 심부 근육인 중심 근육(core muscle)이 강화되고 복부근육과 척추세움근의 등척성 수축을 통

해 허리부위의 내·외적 안정성이 향상으로 인한 결과라고 볼 수 있다. 허리 부위의 안정화를 위해 작용하는 근육은 심부안정근(deep stabilizer muscle)과 표면안정근(superficial stabilizer muscle)의 두 개의 근육군이 있는데(Comerford와Mottram, 2001), 대근육군인 표재안정근과 국소근육인 심부안정근의 강화로 인해 허리부위의 등속성 근력이 향상된 것이라 생각된다.

## V. 결 론

본 연구에서는 요부안정화 운동이 만성요통환자의 근활성도와 등속성 근력에 미치는 영향을 분석하기 위하여 연구대상자들을 일반적 물리치료군과 일반적 물리치료와 요부안정화 운동을 병행한 군의 2개 군으로 나누고, 8주간의 실험 후 근활성도 및 등속성 근력인 최대토크와 평균파워를 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

근활성도의 경우, 모든 근육의 근활성도는 두 군 간의 실험 후 비교에서 요부안정화 운동 병행군에서 더욱 높은 유의한 차이를 보여 요부안정화 운동이 근활성도의 증가에 효과적으로 작용한 것을 알 수 있었다. 그리고 등속성 근력의 경우, 최대토크와 평균파워는 두 군 간의 실험 후 비교에서 요부안정화 운동 병행군에서 더욱 높은 유의한 차이를 보여 요부안정화 운동이 등속성 근력인 최대토크와 평균파워의 증가에 효과적으로 작용한 것을 알 수 있었다.

이러한 결과를 통해 요부안정화 운동은 만성요통을 가진 여성 환자의 근활성도와 등속성 근력의 증가에 효과적임을 알 수 있었고, 만성요통 환자의 일상생활의 증진과 신체활동을 위한 치료 방법으로 전기치료와 온습포 치료 등의 일반적인 물리치료에 요부안정화 운동이 추가적인 치료가 적용되어야 함을 알 수 있었다.



Acknowledgements

이 논문은 2014년도 김천대학교 교내학술연구비지원에 의한 것임.

References

- Behm, DG, Drinkwater EJ, Willardson JM, et al. The use of instability to train the core musculature. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2010;35(1):91-108.
- Cho YH. Effect of Isotonic Exercise Program and Core Exercise Program on Isokinetic Muscular Strength, Flexibility, Balance, and Visual Analog Scale of Teenage Soccer Player. Master's degree. Kyunghee University. 2010.
- Choi IA, Min SY. Interactive Effects of Muscle Coordination Change and Muscle Activation to Lumbar Stabilization Exercise in Modern Dancer's Musculoskeletal Disorders. *Journal of Korean Society of Dance Science.* 2013;30(3):159-73.
- Comerford MJ, Mottram SL. Functional stability retraining: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Man Ther.* 2001;2(1):3-14.
- Craig L. Rehabilitation of the spine. Lippincott, Williams & Wilkins. 2000.
- Franca FR, Burke TN, Hanada ES, et al. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics(Sao Paulo).* 2010;65(10):1013-7.
- Houglum PA. Therapeutic exercise for athletic injuries. Champaign. Human kinetics. 2001.
- Kim JM, Lee CH. Neurological Physical Therapy. Seoul. Jungdam. 1997.
- Kim SY. Lumbo-pelvic stabilization approach for lower back dysfunction. Korea Academy of Orthopedic Manual Physical Therapy. 1998;4(1):7-20.
- Lee JS. The effect of complex treatment of resistance exercise and lumbar stabilizing exercise on lumbar strength and pain degree in men with chronic lower back pain. Master's degree. Yougin University. 2012.
- Lee KB. The Effect of Lumbar Stabilization Exercise and Extension Exercise for Muscle Strength, Disability and Pain on Low Back Pain Patients. Master's degree. Sahmyook University. 2008.
- Lee SK. Effects of Core Exercise Program upon Lumbar Muscle Strength and Obesity. Master's thesis. Kosin University. 2009.
- McGill SM. Linking latest knowledge of injury mechanisms and spine function to the prevention of low back disorders. *J Electromyogr Kinesiol.* 2004;14(1):43-7.
- Park CI, Moon JG, Kang SW, et al. Rehabilitation Medicine (2<sup>nd</sup> ed). Seoul. Hanmimedical. 2012.
- Park JH, Kim GJ, Kim DD, et al. The Physical Therapy of Musculoskeletal Diseases. Seoul. Hyunmoonsa. 2012.
- Yoon TL, Cynn HS, Choi SA, et al. Trunk Muscle Activation During Different Quadruped Stabilization Exercises in Individuals with Chronic Low Back Pain. *Physiother Res Int.* 2015;20(2):126-32.