

## 만성 요통근로자의 흉추운동프로그램 효과

허진강  
한림대학교 강동성심병원 물리치료실

### Abstract

#### Effect on Thoracic Exercise Programs in Employees With Chronic Low Back Pain

Jin-gang Hur, M.Sc., P.T.  
Dept. of Physical Therapy, Kangdong Sacred Heart Hospital, Hallym University

The objectives of this study were to examine the relative efficacy of three active exercise programs for work-related, chronic low back pain, and to observe to what extent the programs affected the mechanical stability of the lumbar region. The subjects were 64 employees who were randomly divided into three groups to match the three active exercise programs which were performed 3 times a week for 6 months. All subjects were assessed with the same measurements at a pre-study examination, and then were re-assessed at 2 weeks, 3 months and 6 months after the study. The pain intensity didn't show any significant difference among the three groups. However, the Oswestry Disability Index showed significant differences among the three groups at 6 months and the lumbar and thoracic exercise groups showed significant decreases compared to the general physiotherapy group ( $p < .05$ ). Maximal stretching with both hands in the overhead direction showed a significant difference among the three groups at 3 months and 6 months, and the thoracic exercise group at 6 months showed a significant increase in overhead stretching compared to the lumbar exercise and general physiotherapy groups ( $p < .05$ ). The group that performed maximal stretching with both hands in the overhead direction showed the most significant among the 3 months and 6 months. At 6 months, the thoracic exercise group showed a significant increase in overhead stretching compared to the lumbar exercise and general physiotherapy groups ( $p < .05$ ). The lumbar region angle of inclination showed significant differences among the three groups at 2 weeks, 3 months, and 6 months, with the thoracic exercise group being decreased more significantly at 6 months than the lumbar exercise and general physiotherapy groups ( $p < .05$ ). Exercise aimed at increasing thoracic mobility has an effect on lumbar stability. Furthermore, it is far more effective for lumbar stabilization than general physiotherapy and deep muscle strengthening lumbar exercise.

**Key Words:** Lumbar exercise program; Lumbar instability.

### I. 서론

요통은 전체 인구의 약 60~90% 이상이 일생에 한번 이상은 경험하며(Frymoyer, 1988; Svensson과 Andersson, 1989; Walsh 등, 1991; Skovron 등, 1994),

특히 작업관련 요통은 전체 산업 재해의 약 20~30% 정도를 차지하여 노동력 상실을 초래하는 가장 흔한 요인으로 알려져 있다(Kelsey와 White, 1980; Biering-Sorensen, 1984).

인간의 삶과 요통은 아마도 평생 상호 분리할 수 없는 관계일 것이다. 사람에게 발생하는 요통의 발생 원

인은 단일 요인에 의한 것이 아니라 다양한 요인들이 상호 연관되어 발생하는 것이다. 요통의 유병률은 요통에 대한 정의와 연구 설계방법에 따라 그 결과가 다양하게 나타날 수 있다(Borenstein, 2001). 요통은 척추에 가해지는 과도한 힘에 의해 추간판의 변화가 오고, 추체를 지지하는 인대와 근육의 수축 긴장 및 과열 현상으로 생기며, 질병이라기보다는 요통(low back pain)이라는 증상으로서 전 인구의 모든 연령, 모든 계층, 모든 직종에서 빈번히 발생한다(Hernberg, 1992).

만성요통은 3개월 이상 오래 지속되는 요통으로 정의하며, 특히 반복적 치료와 장시간 동안 직업 복귀의 지연 및 상실, 보상과 의료비로 많은 비용이 지출되기 때문에 사회·의학적 문제로 이어진다(Hazard, 1996). 특히 작업관련 요통의 경우는 일반 요통에 비해 치료기간이 긴 특성이 있으며, 산업재해 환자 중 재발률이 60%로 가장 잘 재발하는 질병이다(Erdil 등, 1997). 미국 전체 근로자의 2%가 요통의 보상 문제와 관련되어 있으며, 요통의 보상은 전체 보상 건수의 25%를 차지하여, 치료 및 보상에 지출되는 가장 비싼 직업병으로 알려져 있다(Chaffin 등, 1978; Frymoyer와 Cats-Baril, 1991). 우리나라의 경우도 2002년에는 전체 업무상 질병자 중 신체부담작업은 1,167건으로 27.9%를 차지하고 있으며, 요통은 660건으로 15.6%를 차지하고 있다. 2003년에는 전체 업무상 질병자중 신체부담작업은 2,906건으로 37.6%를 차지하고 있으며, 요통은 1,626건으로 21%를 차지하고 있다(노동부, 2003).

요통의 원인은 아직도 명확하지 않지만, 기계적(mechanical) 원인에 의한 통증이 가장 많은 부분을 차지하고 있어 요추의 불안정성(instability)이 요통의 가장 중요한 원인으로 언급되고 있다(Nachemson, 1985). 요추의 불안정성은 여러 가지 요인으로 인해 요추 추체간 비정상적인 움직임이 많아 과다사용으로 인한 피로를 근육이 적절히 조절하지 못할 때 발생된다(Moore 등, 1997). 불행하게도 현대인들의 작업환경과 생활습관은 운전하기, 책상에서 일하기, 컴퓨터에서 일하기 등 척추를 구부리는 자세나 앉는 자세가 많아져, 허리를 많이 움직임이게 된다.

요통의 예방과 치료에 대한 근거를 확보하기 위한 연구는 오래 전부터 시작 되었으나, 사업장에서 발생한 요통은 특징과 원인에 대한 이해부족, 그리고 예방이 어렵기 때문에 아주 난해한 문제로 알려져 있다(Grant, 2002). 외국의 연구들과 비교해 볼 때 국내 사업장에서

는 요통에 대한 관리 현황, 문제점에 관한 조사가 부족하며, 더욱이 요통에 관한 대부분의 연구가 직업성 요통을 예측하고 예방할 수 있는 요인들을 찾는 데 관심을 두고 있다(Molumphy 등, 1985). 또한 사업장에서 흔히 발생하는 작업과 관련된 요통의 예방과 재발 방지를 위한 운동프로그램에 관한 연구는 거의 보고된 바 없는 실정이다.

지금까지 연구된 만성요통 환자에 대한 다양한 형태의 기능적 회복 프로그램은 요통의 원인인 요추의 불안정성을 안정화(stabilization)하기 위해 대부분 수술적 접근에 의한 융합이나 허리 근육의 기능회복을 위해 특별한 운동 장비를 사용한 근력강화나 근 조절 훈련들이었다(Denner, 1999; Kankaanpää 등, 1999; Manniche 등, 1993; Panjabi 등, 1994). 요추의 안정성을 유지하는데 가장 중요한 근육으로 밝혀진 근육들은 다열근과 복횡근이라 할 수 있다(O'Sullivan 등, 1997). 이 두 근육이 상호 공동수축을 통해 척추 주위의 안정성을 담당하고 있으므로, 두 근육의 근력 약화는 요추의 불안정성으로 일상생활의 활동이나 기능적으로 물건을 드는 능력에도 영향을 주게 된다. 따라서 이러한 근육들의 강화는 요통의 경감과 재발 방지에 효과적이라는 것은 의심의 여지가 없다.

그러나 만성 요통 환자에 있어서 흉추의 운동성을 증가시켜, 요추 추체 간 비정상적인 움직임 감소로 요추의 기계적 안정성을 향상시키기 위한 흉추운동에 관심을 가진 임상적 연구는 거의 보고된 바 없다. 장시간 동안 앉는 자세로 있거나 나이가 들어감에 따라 흉추부 후만(kyphosis)이 증가되며(Fon 등, 1980; Singer와 Giles, 1990), 이와 관련된 흉추의 운동성 감소는 보상 작용에 의해 요추에 추체 간 비정상적인 움직임을 증가시킨다. 이러한 요추 추체 간 비정상적인 움직임 증가는 과다사용으로 인해 척추 후 관절(facet joint)에 불안정성이 발생되어 결과적으로 요통을 유발시킨다(Edmondston과 Singer, 1997; Panjabi, 1992).

이에 본 연구는 3개월 이상 만성 요통을 호소하는 근로자에게 능동적 운동(요추 운동그룹의 요추 심부근 근력강화 운동, 흉추 운동그룹의 흉추 운동성 증가를 위한 흉추운동) 프로그램 효과에 관한 연구로서 능동적 운동이 요추의 안정화에 미치는 영향을 알아보고자 시도하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구의 대상은 2004년 3월1일부터 8월31일까지 서울 G 종합병원에 근무하는 정규직 직원과, 비정규직(임시직, 촉탁직, 아르바이트, 파트타임, 파견·용역·도급근로자) 직원 중 3개월 이상 만성요통을 호소하는 근로자 42명을 대상으로 하였다. 참여자의 병력과 증상조사를 통해 선정기준은 사무직 작업이나 물건을 손으로 다루는 작업을 수행하는 자와 연구 종료 시까지 정해진 운동프로그램을 수행할 수 있는 의지를 가진 자였으며, 제외기준은 급성통증이나 지속적으로 심한 통증을 가진 자, 교통사고, 운동 또는 다른 사고, 임신, 이전에 척추수술의 병력을 가진 자, 신경학적 손상으로 신경근 압박이 심한 자, 협조성이 부족한 자 등이었다. 본 연구를 위해 선정된 대상자들은 자발적으로 참여하였으며, 자원동의서 서명을 통하여 동의를 구하였다.

### 2. 실험방법

#### 1) 운동선정

각 그룹의 능동적 운동프로그램은 주 3회, 6개월 동안 실시하였으며 능동적 운동 프로그램을 적용하기 전에 모든 대상자들에게 연구의 목적 및 진행절차를 충분히 설명한 후 연구에 참여시켰다.

#### (1) 요추운동집단

참여자는 1시간동안 둘 혹은 세 집단으로 나누어 능동적으로 요추 심부근인 다열근과 복횡근의 근력강화 운동프로그램을 실시하였다. 요추운동집단의 운동프로그램은 준비운동, 본 운동, 정리운동으로 나누었으며, 준비운동으로 트레드밀<sup>1)</sup>에서 10분 동안 가볍게 걷거나 뛰고, 트램폴린 위에서 5분 동안 감각·운동 훈련을 실시하였다. 본 운동에서는 요추 심부근인 다열근과 복횡근의 근력강화 운동으로 30분 동안 4가지 운동장비(Hip Raiser, Abdominal Trainer, Pulley, Dips)를 사용하여 운동 강도는 최대근력의 60%로 1가지 운동장비당 반복 횟수는 10회 실시하여 4가지 운동 장비를 완전히 수행하였을 때를 1세트라 하고 총 5세트를 수행하였다. 각 세트당 3분의 휴식시간을 주었으며, 속도는 천천히 하였다. 정리운동으로 트레드밀에서 5분 동안 가볍게 걷

거나 뛰고, 고관절 굴곡근(hip flexor)과 슬괵근(hamstring)의 신장운동을 10분 동안 실시하였다(Evjenth와 Hamberg, 1989)(그림 1).

#### (2) 흉추운동집단

흉추의 운동성 증가를 위한 운동프로그램을 적용하였으며, 부가적으로 흉추 신근의 근력이 증가할 수 있다. 참여자는 요추운동집단의 준비운동과 정리운동을 실시하였으며, 본 운동에서는 요추의 움직임은 고정하고 흉추의 운동성 증가를 위한 운동으로 30분 동안 운동장비(Back Exerciser, Abdominal Trainer, Pulley)를 사용하여 운동 강도는 최대근력의 60%, 반복횟수는 10회, 5세트, 각 세트당 3분의 휴식시간, 속도는 천천히 하였다(그림 2).

### 2) 연구 전·후 평가

본 연구는 공정한 평가를 위해 연구계획에 참여하지 않는 3명의 독립된 검사자가 평가하였으며, 모든 대상자들을 연구 전, 연구 후 2주, 3개월, 6개월에 같은 측정방법으로 평가하였다. 요통에 대한 설문지는 미국 산업안전보건연구원(National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)이 사용하는 표준화된 설문을 국내에서 번역하여 사용되었던 것(유정임과 구정완, 2004)을 신체 부위 중 허리에만 적용하였으며, 작업 형태와 근무상태를 질문하여 연구대상자의 일반적인 특성과 만성요통 근로자들의 특성을 조사하였다.

#### (1) 통증강도

통증강도는 시각상사척도를 사용하여 평가하였다. 시각상사척도는 선모양의 등급을 이용하여 환자가 경험하고 있는 통증의 범위를 시각적인 형태로 표현하는 것으로 0에서 10까지 숫자를 첨가하여 쓰고 있으며, 숫자가 높으면 통증의 정도가 심한 것을 나타내어 통증의 강도는 잘 나타낼 수 있으나 시력이나 운동기능에 영향을 받을 수 있는 단점이 있다(Keele, 1948).

0~10 cm 개념으로 표현하였으며, 눈금이 표시되어 있지 않은 막대위에 환자가 느끼고 있는 통증의 강도를 표시하게 한 후, 시작점에서 표시점까지의 거리를 측정하여 점수화하는 방법으로 0점에서 10점까지이며, 통증이 없는 상태를 0으로 하였고, 약간의 통증은 2.5, 확실한 통증은 5, 심한 통증은 7.5, 참을 수 없는 통증의 정

1) Intertrack 6200, Taeha, Korea.

도를 10으로 정의하였다. 높은 재현성을 보이고 있는 통증 척도법으로 통증강도를 평가하는데 가장 널리 사용되고 있는 방법이다.

(2) 오스웨스트리 장애지수

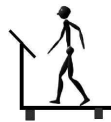
만성 요통으로 인한 신체적 장애는 일상생활에 대한 반응과 관심에 기초한 자기 기입식 설문지인 오스웨스트리 장애지수를 사용하여 평가하였다(Fairbank 등, 1980). 오스웨스트리 장애지수는 요통강도, 개인적 관리, 들기, 걸기, 앉아 있기, 서 있기, 잠자기, 성생활, 사회생활, 여행을 포함한 10개의 문항으로 되어있으며, 참여자의 수행정도에 따라 통증이 없는 상태를 1점에서 통증으로 인한 최악의 상태를 6점까지 부여하였다. McDowell과 Newell(1987)이 조사한 오스웨스트리 장애

지수의 검사-재검사 신뢰도는 .99로 일치도가 매우 높음을 알 수 있었다.

(3) 흉추 운동성 검사

흉추 운동성 검사는 양손을 머리위로 최대한 올려 높이를 측정하여 평가하였다. 자연스럽게 벽에 기대어서 있는 자세에서 요추의 정상적 만곡을 유지한 채, 요추의 보상작용 없이 양쪽 팔꿈치를 귀 근처에 닿게 하면서 양손을 머리위로 최대한 올린다. 이때 평가자는 발뒤꿈치에서 3번째 손가락 끝 높이까지 줄자로 측정하였으며, 3회 측정 후 평균을 내어 기록하였다. 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정이 증가할수록 흉추 후만이 감소하고, 가슴둘레가 증가하였으며, 흉추 후만이 감소할수록 흉추의 신전방향 운동성이 증가하였다(양영

1. 준비운동



2. 본 운동



①



④



②

③



3. 정리운동



그림 1. 요추 안정화 운동

† SafeUSA, U.S.A.  
‡ Lojer, Finland.

에 등, 2004). 또한 최대한 팔을 올리기 위해서는 흉추 후만의 감소가 필요하다(Evjenth 등, 1999). 따라서 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정의 증가는 흉추의 운동성이 증가함을 의미한다.

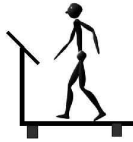
(4) 요추 안정성(stability)검사

요추 안정성 검사는 요추부 경사각도를 사용해 측정하였다. 요추부 경사각도는 양손에 무게를 들고 양어깨를 90°굴곡 상태로 선 자세에서 중력선(center of gravity line)과 고관절에서부터 견관절 윗부분(top)까지 이은선과 만나는 지점의 각도를 측정하였으며, 3 m거리에서 삼각대로 고정시킨 디지털 카메라로 촬영하여 측정하였다(그림 3).

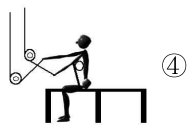
양손에 무게를 들고 선 자세에서 중력선과 대상자의

귀, 어깨, 고관절이 일직선상에 있을 경우 요추의 안정성을 의미하며, 요추의 불안정성은 대상작용으로 흉곽을 뒤로 기대므로, 중력선과 고관절에서부터 견관절 윗부분까지 이은선과 만나는 지점의 각도를 요추부 경사각도로 정의하였다. 운동 프로그램 적용 후 요추부 경사각도의 감소는 요추의 안정화를 의미한다. 요추부 경사각도의 측정자간 신뢰도는 동일한 대상자에게 반복 측정된 값들의 일치도를 평가하는데 적합한 Intraclass Correlation Coefficients(ICC)를 이용하여 구하였다. 측정은 두 명의 검사자가 무작위로 선정된 20명을 대상으로 요추 안정성 검사를 실시시키는 동안 교대로 각도기(goniometer)를 사용하여 측정한 후 구하였다. 측정자간 신뢰도는 .90으로 일치도가 아주 좋음을 알 수 있었다.

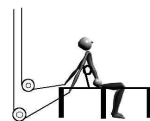
1. 준비운동



2. 본 운동



③



3. 정리운동

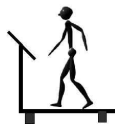


그림 2. 흉추 운동성 증가를 위한 운동

† SafeUSA, U.S.A.

‡ Lojer, Finland.



표 1. 연구대상자의 일반적 특성

(N=42)

특성	요추운동집단 (n <sub>1</sub> =21)	흉추운동집단 (n <sub>2</sub> =21)	p-값*
성, 명(%)			.5303
여성	11(52.4)	14(66.7)	
남성	10(47.6)	7(33.3)	
연령(세)	43.05±13.93 <sup>a</sup>	38.24±11.46	.2288 <sup>†</sup>
결혼상태, 명(%)			.7513
기혼	14(66.7)	12(57.1)	
미혼	7(33.3)	9(42.9)	
흡연, 명(%)			.2231
흡연자	3(14.3)	1(4.8)	
금연자	0	2(9.5)	
비흡연자	18(85.7)	18(85.7)	
교육수준, 명(%)			.1091
대졸이상	10(47.6)	17(81.0)	
고졸	6(28.6)	1(4.8)	
중졸	4(19.1)	2(9.5)	
초졸	1(4.8)	1(4.8)	
작업형태, 명(%)			.5804
사무직 작업	10(47.6)	7(33.3)	
가벼운 물건 조작 작업	8(38.1)	9(42.9)	
무거운 물건 조작 작업	3(14.3)	5(23.8)	
근무상태, 명(%)			.9069
정규직(전일제근무)	8(38.1)	8(38.1)	
비정규직* (전일제근무)	10(47.6)	9(42.9)	
비정규직(파트타임근무)	3(14.3)	4(19.0)	

<sup>a</sup>평균±표준편차

\*X<sup>2</sup> 검정으로 분석

<sup>†</sup> 독립표본 t-검정으로 분석

\* 임시직, 촉탁직, 아르바이트, 파트타임, 파견·용역·도급근로자가 포함

표 2. 만성요통 환자의 특성

(N=42)

변수	요추운동집단 (n <sub>1</sub> =21)	흉추운동집단 (n <sub>2</sub> =21)	p-값*
요통 유병기간(년)	6.43±4.02 <sup>a</sup>	5.81±3.27	.5869 <sup>†</sup>
증상부위, 명(%)			.3897
허리	6(28.6)	10(47.6)	
허리와 다리	8(38.1)	7(33.3)	
허리와 다리, 근력약화, 감각이상	7(33.3)	4(19.1)	
통증빈도, 명(%)			.8495
통증이 없음	1(4.8)	1(4.8)	
매때로	16(76.2)	14(66.7)	
자주	2(9.5)	4(19.1)	
계속 있음	2(9.5)	2(9.5)	

<sup>a</sup>평균±표준편차

\*X<sup>2</sup> 검정으로 분석

<sup>†</sup> 독립표본 t-검정으로 분석

표 3. 집단 전체에 대하여 측정시점 간 변수들의 변화

(N=42)

변 수	전체 참가자	F	p-값*
통증강도		10.51	<.0001
연구 전	5.15±1.72 <sup>a</sup>		
연구 후 2주	4.06±1.71 <sup>†</sup>		
연구 후 3개월	4.01±1.86 <sup>‡</sup>		
연구 후 6개월	3.94±1.91 <sup>‡</sup>		
오스웨스트리 장애지수		29.58	<.0001
연구 전	41.39±9.72		
연구 후 2주	35.95±8.30 <sup>†</sup>		
연구 후 3개월	32.66±9.68 <sup>† ‡</sup>		
연구 후 6개월	30.71±9.45 <sup>† ‡</sup>		
양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정		41.34	<.0001
연구 전	204.97±10.79		
연구 후 2주	206.13±10.10 <sup>†</sup>		
연구 후 3개월	208.18±10.72 <sup>† ‡</sup>		
연구 후 6개월	208.99±10.58 <sup>† ‡ §</sup>		
요추부 경사각도		14.90	<.0001
연구 전	7.50±2.58		
연구 후 2주	6.52±2.51 <sup>†</sup>		
연구 후 3개월	5.90±2.29 <sup>†</sup>		
연구 후 6개월	5.60±2.00 <sup>† ‡</sup>		

<sup>a</sup>평균±표준편차

\*반복측정 분산분석과 다중비교를 이용하여 분석

<sup>†</sup>연구 전과 뚜렷한 차이(p<.05)

<sup>‡</sup>연구 후 2주와 뚜렷한 차이(p<.05)

<sup>§</sup>연구 후 3개월과 뚜렷한 차이(p<.05)

후 6개월에는 연구 전, 연구 후 2주, 3개월에 비하여 유의하게 증가 하였다(p<.05). 요추부 경사각도는 Bonferroni법에 의한 다중비교에서 연구 후 2주와 3개월에는 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였으며(p<.05), 연구 후 6개월에는 연구 전과 연구 후 2주에 비하여 유의하게 감소하였다(p<.05).

#### 4. 각 집단에 대하여 측정시점 간 변수들의 변화

요추운동집단에서 통증강도는 유의한 차이가 있었으

며(p=.0005), Bonferroni법에 의한 다중비교에서 연구 후 2주, 3개월, 6개월은 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였다(p<.05). 오스웨스트리 장애지수는 유의한 차이가 있었으며(p<.0001), Bonferroni법에 의한 다중비교에서 연구 후 2주, 3개월은 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였고(p<.05), 연구 후 6개월에는 연구 전, 연구 후 2주, 3개월에 비하여 유의하게 감소하였다(p<.05). 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정은 유의한 차이가 없었다. 요추부 경사각도는 유의한 차이가 있었으며(p=.0126), Bonferroni법에 의한 다중비교에



서 연구 후 6개월에는 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였다( $p<.05$ ).

홍추운동집단에서 통증강도는 유의한 차이가 있었으며( $p=.0188$ ), Bonferroni법에 의한 다중비교에서 연구 후 2주는 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였다( $p<.05$ ). 오스웨스트리 장애지수는 유의한 차이가 있었으며( $p<.0001$ ), Bonferroni법에 의한 다중비교에서 연구 후 2주는 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였고( $p<.05$ ), 연구 후 3개월과 6개월은 연구 전과 연구 후 2주에 비하여 유의하게 감소하였다( $p<.05$ ). 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정은 유의한 차이가 있었으며( $p<.0001$ ), Bonferroni법에 의한 다중비교에서 연구 후 2주는 연구 전에 비하여 유의하게 증가하였고( $p<.05$ ), 3개월에는 연구 전과 연구 후 2주에 비하여 유의하게 증가하였으며( $p<.05$ ), 연구 후 6개월은 연구 전, 연구 후 2주, 3개월에 비하여 유의하게 증가하였다( $p<.05$ ). 요추

부 경사각도는 유의한 차이가 있었으며( $p<.0001$ ), Bonferroni법에 의한 다중비교에서 연구 후 2주, 3개월은 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였고( $p<.05$ ), 연구 후 6개월은 연구 전과 연구 후 2주에 비하여 유의하게 감소하였다( $p<.05$ )(표 4).

#### 5. 측정시점에서 변수들의 두 집단 간 차이비교

통증강도와 오스웨스트리 장애지수는 모든 측정시점에서 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정과 요추부 경사각도는 연구 후 6개월에 두 집단 간 유의한 차이가 있었다(표 5).

표 4. 각 집단에 대하여 측정시점 간 변수들의 변화

운동그룹	0 주	2 주	3 개월	6 개월	p-값*
요추운동집단					
통증강도	5.45±1.56 <sup>a</sup>	4.38±1.60 <sup>†</sup>	4.24±1.99 <sup>†</sup>	4.12±1.99 <sup>†</sup>	.0005
오스웨스트리 장애지수	42.86±9.53	36.67±9.60 <sup>†</sup>	35.48±9.86 <sup>†</sup>	31.11±9.31 <sup>† ‡ §</sup>	.0001
양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정	204.67±12.25	204.52±11.23	205.24±11.82	205.19±11.00	.1195
요추부 경사각도	7.81±2.93	7.05±2.73	6.57±2.06	6.43±1.91 <sup>†</sup>	.0126
홍추운동집단					
통증강도	4.86±1.85	3.74±1.80 <sup>†</sup>	3.79±1.73	3.76±1.85	.0188
오스웨스트리 장애지수	39.92±9.91	35.24±6.94 <sup>†</sup>	29.84±8.85 <sup>† ‡</sup>	30.32±9.80 <sup>† ‡</sup>	.0001
양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정	205.27±9.40	207.74±8.82 <sup>†</sup>	211.12±8.81 <sup>† ‡</sup>	212.79±8.84 <sup>† ‡ §</sup>	.0001
요추부 경사각도	7.19±2.20	6.00±2.17 <sup>†</sup>	5.48±2.58 <sup>†</sup>	4.76±1.76 <sup>† ‡</sup>	.0001

<sup>a</sup>평균±표준편차

\*반복측정 분산분석과 다중비교를 이용하여 분석

<sup>†</sup> 연구 전과 뚜렷한 차이( $p<.05$ )

<sup>‡</sup> 연구 후 2주와 뚜렷한 차이( $p<.05$ )

<sup>§</sup>연구 후 3개월과 뚜렷한 차이( $p<.05$ )

#### IV. 고찰

최근 능동적 운동프로그램이 만성요통에 효과적이라는 연구결과가 활발하게 제시되면서 능동적 운동프로그램의 중요성이 대두되고 있다(van Tulder 등, 1997). 요추의 신전 운동과 요추의 심부근 근력강화 운동은 만성 요통 환자를 위한 치료방법으로 많이 사용하고 있지만, 흉추의 운동성 증가를 위한 운동은 아직까지 채택되고 있지 않는 실정이다. 이에 본 연구는 3개월 이상 만성 요통을 호소하는 근로자 대상으로 능동적 운동프로그램(요추 운동그룹의 요추 심부근 근력강화 운동, 흉추 운동그룹의 흉추 운동성 증가를 위한 운동)을 적용하여

상대적 효과차이를 비교 분석하기 위한 새로운 임상적 시도였다.

본 연구에서 능동적 운동프로그램 적용 후 통증강도는 두 그룹 모두 유의하게 감소하였으며, 모든 측정시점에서 두 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 오스웨스트리 장애지수의 측정시점 간 변화는 두 그룹 모두에서 지속적으로 감소되어 신체적 장애가 개선되었으며, 모든 측정시점에서 두 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정의 측정시점 간 변화에서 요추운동그룹은 유의한 차이를 보이지 않았지만 흉추운동그룹은 유의하게 증가되어 흉추의 운동

표 5. 측정시점에서 변수들의 두 집단 간 차이비교

(N=42)

변 수	요추운동집단 (n <sub>1</sub> =21)	흉추운동집단 (n <sub>2</sub> =21)	p-값*
통증강도			
연구 전	5.45±1.56 <sup>a</sup>	4.86±1.85	.2662
연구 후 2주	4.38±1.60	3.74±1.80	.2279
연구 후 3개월	4.24±1.99	3.79±1.73	.4364
연구 후 6개월	4.12±1.99	3.76±1.85	.5505
오스웨스트리 장애지수			
연구 전	42.86±9.53	39.92±9.91	.3336
연구 후 2주	36.67±9.60	35.24±6.94	.5836
연구 후 3개월	35.48±9.86	29.84±8.85	.0584
연구 후 6개월	31.11±9.31	30.32±9.80	.7893
양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정			
연구 전	204.67±12.25	205.27±9.40	.8596
연구 후 2주	204.52±11.23	207.74±8.82	.3084
연구 후 3개월	205.24±11.82	211.12±8.81	.0751
연구 후 6개월	205.19±11.00	212.79±8.84	.0182 <sup>†</sup>
요추부 경사각도			
연구 전	7.81±2.93	7.19±2.20	.4433
연구 후 2주	7.05±2.73	6.00±2.17	.1795
연구 후 3개월	6.57±2.06	5.48±2.58	.0586
연구 후 6개월	6.43±1.91	4.76±1.76	.0054 <sup>‡</sup>

<sup>a</sup>평균±표준편차

<sup>†</sup> p<.05

<sup>‡</sup> p<.01

성이 증가하였으며, 각 측정시점의 두 그룹 간의 차이 비교에서 연구 후 6개월에 흉추운동그룹이 요추운동그룹에 비하여 유의하게 증가함을 알 수 있었다. 흉추운동그룹에서 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정의 증가는 흉추의 운동성이 증가하였기 때문이며, 요추운동그룹의 요추 심부근 근력강화 운동프로그램은 흉추의 운동성에는 영향을 미치지 못하였다.

요추부 경사각도의 측정시점 간 변화에서 요추운동그룹과 흉추운동그룹에서는 유의하게 감소하여 요추가 안정화되었으며, 각 측정시점에서 두 그룹 간 차이비교에서 연구 후 6개월에 흉추운동그룹이 요추운동그룹에 비하여 유의하게 감소하였다. 요추부 경사각도에 관하여 요추 운동그룹에서 요추부 경사각도의 감소는 요추의 심부근인 다열근과 복횡근의 근력이 강화하여 요추가 안정화 되었고, 흉추운동그룹에서 요추부 경사각도의 감소는 흉추의 운동성 증가로 인한 요추의 보상작용이 감소되어 안정화 되었을 것으로 생각된다.

요추의 안정성을 유지하는데 가장 중요한 근육으로 밝혀진 근육들은 다열근과 복횡근이라 할 수 있으며, 이 두 근육이 상호 공동 수축을 통해 척추 주위의 안정성을 유지한다(O'Sullivan 등, 1997). 요추의 불안정성이 있는 환자는 양손에 무게를 들고 양팔을 앞으로 굴곡하는 동안 보상작용으로 흉곽을 뒤로 기댄다고 하였으며(Timothy와 Greenman, 1996), 요통 환자들이 건강한 사람들에 비해 힘 중심(center of force)이 후방으로 많이 이동한다고 하였다(Nies와 Sinnott, 1991).

최근 활발하게 연구되어지는 분야로써 여러 가지 원인으로 발생된 요통을 원인적 요소로 보거나 결과적인 요소로 보거나 상관없이 요추의 안정성을 향상시켜 주는 것이 치료와 재발 방지에 더 효과적이라는 것을 증명하는 많은 연구 결과들을 제시하고 있다(Luoto 등, 1998). O'Sullivan 등(1997)은 44명의 만성요통 환자를 대상으로 실험군에서 10주 동안 능동적으로 척추의 심부근인 횡복근과 다열근의 근력강화 운동을 실시하고, 대조군에서 전통적인 물리치료를 실시하였던 요추 안정화 연구에서 30개월 동안 실험을 한 후 대조군에서는 통증과 기능적 향상이 유의하게 증가하지 않았으나, 실험군에서는 통증 경감과 기능향상이 유의하게 증가함을 알 수 있었다. 또한 Mannion 등(2001)은 요통 환자 148명을 대상으로 일반적인 근력강화 운동그룹, 장비를 사용한 요추 근육의 재조건화그룹, 저유산소 운동그룹으로 나누어 3개월간 훈련한 연구에서 훈련 이후 모든 그

룹에서 요추부 신근의 등척성 강도가 증가하였으며, 특히 장비를 사용한 요추 근육의 재조건화그룹에서 증가가 두드러진 것을 보고하였다. 지금까지 만성요통 환자에 대한 요추의 안정화는 요추심부근인 다열근과 복횡근의 능동적 운동을 통한 근력강화나 근조절을 통해 획득됨을 알 수 있다.

그러나 만성요통 환자에 대한 안정화 운동효과로 흉추의 운동성을 증가시켜 요추의 기계적 안정성을 향상시키기 위한 흉추 운동에 관해서는 임상적 연구가 아직 없었다. 최근 흉추 환자를 위한 운동방법과 효과에 대해 많은 논평과 능동적 운동효과의 중요성에 대해서도 입증 되고 있다(Janda, 1986; Voss 등, 1985). Moore 등(1997)은 한 관절부위에 운동성 감소(hypomobility)가 있으면 주위관절에는 보상작용으로 과도한 스트레스나 운동성 증가(hypermobility)가 발생되며, 이러한 운동성 증가가 과다사용으로 인한 피로를 근육이 적절히 조절하지 못하므로 불안정성을 발생시킨다고 하였다. 그러므로 자세 불량이나 나이가 들어감에 따른 흉추 후만의 증가와 흉추 운동성의 감소는 보상작용에 의해 요추의 운동성을 증가시켜 요추의 과다사용으로 인한 요추의 불안정성을 발생시키므로 결과적으로 요통을 유발 시킬 수 있는 것이다.

따라서 본 연구의 결과가 제시하는 바와 같이 3개월 이상 만성요통을 호소하는 근로자에 대하여 능동적 운동 프로그램을 적용하여 상대적 효과차이를 비교 분석한 결과, 흉추의 운동성 증가를 위한 운동프로그램이 요추의 안정성에 영향을 미치고 있음을 알 수 있었으며, 6개월 이상 지속적으로 시행 시 요추의 심부근 근력강화 운동프로그램보다 요추의 안정성 향상에 효과적이었다. 지금까지 알려진 기존의 연구들은 통증 부위인 요추에 직접적인 접근방법으로 요추를 안정화하여 요통을 감소시킬 수 있었으나, 본 연구는 간접적인 접근방법으로 흉추부위에 운동성을 증가시켜 요추 추체 간 비정상적인 움직임의 감소를 통한 요추의 안정화로 요통을 감소시켰다. 앞으로 만성 요통 근로자들에게 흉추의 운동성 증가를 위한 운동프로그램이 효과적으로 사용될 것으로 기대되며, 사업장에서 요통 운동프로그램 운영에 중요한 역할을 제공할 것으로 생각된다.

이 연구의 제한점으로는 첫째, 만성요통을 호소하는 근로자 중 본 연구의 선정기준을 충족시키는 근로자를 대상으로 하였으며, 병원에서 치료 받고 있는 만성요통 환자들은 아니었다. 따라서 본 연구의 결과를 모든 만

성요통 환자들에게 일반화하여 해석하기에는 제한이 있을 수 있다. 둘째, 본 연구에서는 연구 전 51명의 근로자가 참여하였으나 6개월의 연구 기간 동안 탈락자가 9명으로 최종적 연구의 참여자는 42명이었다. 42명이 적은 수는 아니지만 일반화를 위해서는 많지 않았으며, 6개월간의 연구 이후에 계속적으로 운동효과의 지속성을 파악 하고자 하는 연구는 탈락자의 증가가 예상되기 때문에 어려움이 있었다. 셋째, 두 집단의 서로 다른 능동적 운동프로그램은 운동 목적과 운동방법에 있어서 차별화를 두어 적용시켰지만, 운동의 포괄적 의미에서 서로 영향을 미쳤음을 배제 할 수 없다. 넷째, 참여자에 대한 병력과 증상은 선정된 기준에 따라 참여 승인 여부를 결정하였을 뿐이므로 본 연구의 결과를 질환(집단)으로 분류하여 해석하기에는 제한이 있을 것으로 생각된다.

이 연구의 일반화를 위해서는 대상자의 특성을 범주화시켜 동일한 표본을 대상으로 의미 있는 결론을 가져올 수 있는 많은 수의 연구대상자를 분석하는 것이 필요하며, 운동효과의 지속성에 관한 추가정보가 필요할 것으로 생각한다.

## V. 결론

본 연구는 서울 G 종합병원에 근무하는 직원 중 만성요통(3개월 이상)을 호소하는 근로자 42명을 무작위로 두 집단으로 나누어 능동적 운동프로그램(요추운동 집단의 요추 심부근 근력강화 운동, 흉추운동집단의 흉추 운동성 증가를 위한 운동)을 2004년 3월 1일부터 8월 31일까지 주 3회, 6개월 동안 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 통증강도는 연구 후 두 집단 간에 유의한 차이를 보이지 않았지만, 두 집단의 연구 전·후 변화에서 모두 유의하게 감소하였다( $p<.05$ ).
2. 오스웨스트리 장애지수는 두 집단 간에 유의한 차이를 보이지 않았지만, 두 집단의 연구 전·후 변화에서 모두 유의하게 감소하였다( $p<.05$ ).
3. 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정은 연구 후 6개월에 흉추운동집단이 요추운동집단에 비하여 유의하게 증가하였으며, 각 집단의 측정시점 간 변화에서 흉추운동집단이 시간이 지남에 따라 유의하게 증가하였다( $p<.05$ ).
4. 요추부 경사각도는 연구 후 6개월에 흉추운동집단

이 요추운동집단에 비하여 유의하게 감소하였으며 ( $p<.05$ ), 각 집단의 측정시점 간 변화는 요추운동집단과 흉추운동집단 모두 에서 통계적으로 유의하게 감소하였다( $p<.05$ ).

본 연구의 결과로 요추 불안정성으로 인한 만성 요통 근로자를 대상으로 흉추의 운동성 증가를 위한 운동 프로그램을 적용하여 흉추의 운동성을 증가시킴으로 요추의 심부근 근력강화 운동프로그램보다 요추의 안정성 향상에 효과적이며, 통증강도와 오스웨스트리 장애지수를 감소시키는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과를 향후 지속적으로 임상적 연구를 통해 더 많은 입증이 필요하며, 앞으로 만성 요통 근로자들에게 흉추의 운동성 증가를 위한 운동프로그램이 효과적으로 사용 될 것으로 기대되며, 사업장에서 요통 운동프로그램 운영에 중요한 역할을 제공할 것으로 생각된다.

## 인용문헌

- 노동부. 2003년판 노동백서. 노동부, 서울, 2003.
- 양영애, 김영희, 김용권, 허진강, 송재철, 김운신. VDT 작업자에 대한 흉추 운동프로그램의 통증감소 및 유연성 증가 효과에 관한 연구. 대한산업의학회지. 2004;16(3):250-261.
- 유정임, 구정완. 방사선 방어용 앞치마를 착용하는 방사선 관련 종사자들의 근골격계 증상호소와 관련요인. 대한산업의학회지. 2004;16(2):166-177.
- Biering-Sorensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one year period. Spine. 1984;9(2):106-119.
- Borenstein DG. Epidemiology, etiology, diagnostic evaluation, and treatment of low back pain. Curr Opin Rheumatol. 2001;13(2):128-134.
- Chaffin DB, Herrin GD, Keyserling WM. Preemployment strength testing: An updated position. J Occup Med. 1978;20(6):403-408.
- Denner A. The trainability of the trunk and neck musculature of deconditioned back pain patients. Manuelle Med. 1999;37:34-39.
- Edmondston SJ, Singer KP. Thoracic spine: Anatomical and biomechanical considerations for

- manual therapy. *Man Ther.* 1997;2(3):132-143.
- Erdil M, Dickerson OB, Glackin E. Diagnosis and medical management of work related low back pain. In: Erdil M, Dickerson OB, eds. *Cumulative trauma disorders; Prevention, evaluation, and treatment*, New York, Van Nostrand Reinhold, 1997:621-651.
- Evjenth O, Hamberg J. *Auto stretching; The complete manual of specific stretching*. Stockholm, Alfta Rehab Forlag, 1989:75-87.
- Evjenth O, Kaltenborn FM, Kaltenborn TB, et al. *Manual mobilization of the joints: The Kaltenborn method of joint examination and treatment: The extremities*. 5th ed. Oslo, Ortho Phys Ther, 1999:167.
- Fairbank JC, Couper J, Davies JB, et al. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy.* 1980;66(8):217-273.
- Fon GT, Pitt MJ, Thies AC Jr. Thoracic kyphosis: Range in normal subjects. *Am J Roentgenol.* 1980;134(5):979-983.
- Frymoyer JW. Back pain and sciatica. *N Engl J Med.* 1988;318(5):291-300.
- Frymoyer JW, Cats-Baril WL. An overview of the incidences and costs of low back pain. *Orthop Clin North Am.* 1991;22(2):263-271.
- Grant R. *Physical therapy of the cervical and thoracic spine*. 3rd ed. Philadelphia, Churchill Livingstone Inc., 2002:379-380.
- Hazard RG. Chronic low back pain and disability: The efficacy of functional restoration. *Bull Hosp Jt Dis.* 1996;55(4):213-216.
- Hernberg S. *Introduction to occupational epidemiology*. Michigan: Lewis Publishers. 1992:5-7.
- Janda V. Muscle weakness and inhibition (pseudoparesis) in back pain syndromes. In: Grieve GP, ed. *Modern manual therapy of the vertebral column*, New York, Churchill Livingstone, 1986:197-201.
- Kankaanpää M, Taimela S, Airaksinen O, et al. The efficacy of active rehabilitation in chronic low back pain. Effect on pain intensity, self-experienced disability, and lumbar fatigability. *Spine.* 1999;24(10):1034-1042.
- Keele KD. The pain chart. *Lancet.* 1948;2:6-8.
- Kelsey JL, White AA 3rd. Epidemiology and impact of low-back pain. *Spine.* 1980;5(2):133-142.
- Luoto S, Aalto H, Taimela S, et al. One-footed and externally disturbed two-footed postural control in patients with chronic low back pain and healthy control subjects. A controlled study with follow-up. *Spine.* 1998;23(19):2081-2089.
- Manniche C, Asmussen K, Lauritsen B, et al. Intensive dynamic back exercises with or without hyperextension in chronic back pain after surgery for lumbar disc protrusion: A clinical trial. *Spine.* 1993;18(5):560-567.
- Mannion AF, Taimela S, Muntener M, et al. Active therapy for chronic low back pain part I. Effects on back muscle activation, fatigability, and strength. *Spine.* 2001;26(8):897-908.
- McDowell I, Newell C. *Measuring health: A guide to rating scales and questionnaires*. New York, Oxford Uni Pr, 1987:239-241.
- Molumphy M, Unger B, Jensen GM, et al. Incidence of work-related low back pain in physical therapists. *Phys Ther.* 1985;65(4):482-486.
- Moore KL. Muscles and ligaments of the back. In: Singer KP, Giles LGF, eds. *Clinical anatomy and management of low back pain*, Oxford, Butterworth-Heinemann, 1997:156-164.
- Nachemson AL. *Advances in low-back pain*. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;200:266-278.
- Nies N, Sinnott PL. Variations in balance and body sway in middle-aged adults. Subjects with healthy backs compared with subjects with low-back dysfunction. *Spine.* 1991;16(3):325-330.
- O'Sullivan PB, Phytty GD, Twomey LT, et al. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylololthesis. *Spine.* 1997;22(24):2959-2967.
- Panjabi MM, Lydon C, Vasavada A, et al. On the understanding of clinical instability. *Spine.*

- 1994;19(23):2642-2650.
- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord.* 1992;5(4):383-389.
- Singer KP, Giles LG. Manual therapy considerations at the thoracolumbar junction: An anatomical and functional perspective. *J Manipulative Physiol Ther.* 1990;13(2):83-88.
- Skovron ML, Szpalski M, Nordin M, et al. Sociocultural factors and back pain. A population-based study in Belgian adults. *Spine.* 1994;19(2):129-137.
- Svensson HO, Andersson GB. The relationship of low-back pain, work history, work environment, and stress. A retrospective cross-sectional study of 38 to 64-year-old women. *Spine.* 1989;14(5):517-522.
- Timothy WF, Greenman PE. The relationship of low back pain, work history, work environment, and treatment. Boston, Butterworth-Heinemann, 1996:304-306.
- van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. Conservative treatment of acute and chronic nonspecific low back pain. A systematic review of randomized controlled trials of the most common interventions. *Spine.* 1997;22(18):2128-2156.
- Voss DE, Ionta MK, Myers BJ. Proprioceptive neuromuscular facilitation: Patterns and techniques. Harpar & Row, Philadelphia, 1985:315-319.
- Walsh K, Cruddas M, Coggon D. Interaction of height and mechanical loading of the spine in the development of low-back pain. *Scand J Work Environ Health.* 1991;17(6):420-424.

---

논문접수일	2005년 3월 30일
논문게재승인일	2005년 4월 26일