

직업성 만성요통에 대한 능동적 운동프로그램의 효과

강동성심병원 물리치료실

허진강

The Efficacy of Active Exercise Programs for Work-Related Chronic Low Back Pain

Hur, Jin Gang, M?S , Ph. D.

Dept. of Physical Therapy, KangDong Sacred Heart Hospital, Hallym University

ABSTRACT

The purpose of present study is to examine the relative efficacy of active exercise programs for work-related chronic low back pain and to figure out how much they affect mechanical stability of lumbar.

Subjects are 43 employees with work-related chronic low back pain, and they were randomly divided into two groups with general physiotherapy groups and thoracic exercise groups for increasing thoracic mobility. Active exercise programs were done 3 times a week, for 6 months, and the subjects were tested for Pain intensity(VAS), the Oswestry Disability Index, Maximal stretching with both hands in the overhead direction and the lumbar region angle of inclination. All subjects were reassessed with same measurement with Pre-study and 6 months after study

After applying active exercise programs, pain intensity didn't show any significant difference between two groups. The Oswestry Disability Index showed significant difference between two groups and thoracic exercise groups decreased significantly compare to general physiotherapy group($p < 0.05$). Maximal stretching with both hands in the overhead direction showed significant difference between two groups and thoracic exercise group increased significantly more than general physiotherapy groups($p < 0.05$). The lumbar region angle of inclination showed significant difference between two groups and thoracic exercise group decreased significantly more than general physiotherapy groups ($p < 0.05$).

According to the results above, exercise for increasing thoracic mobility has an effect on lumbar stability. For the work-related chronic lower back pain workers, it is far more effective for lumbar stabilization than general physiotherapy

Key words: Thoracic mobility, Work-related chronic low back pain, Active exercise programs

I. 서론

요통은 전체 인구의 약 80% 이상이 일생에 한 번 이상 경험하며(Shiple과 DiNubile, 1997), 근골격계 질환 중 50% 이상을 차지하고 있고, 산업화된 사회에서 육체적 활동능력 저하의 가장 일반적인 원인이라고 한다(Clinical Standards Advisory Group, 1994). 요통에 대한 원인은 아직도 잘 알려지지 않았지만, 역학적(mechanical) 원인에 의한 통증이 가장 많은 부분을 차지하고 있어 요추의 불안정성(instability)이 요통의 가장 중요한 원인으로 언급되어지고 있다(Nachemson, 1985).

만성요통은 3개월 이상 오래 지속된 요통으로 정의하였으며, 특히 반복적 치료와 장시간 동안 직업 복귀의 지연 및 상실, 보상과 의료비로 많은 비용이 지출되기 때문에 사회 ■의학적 문제로 이어지고 있다(Hazard, 1996). 따라서 요통의 예방과 치료에 대한 근거를 만들기 위한 연구는 오래 전부터 시작 되었으나, 만성요통 치료에 대한 효과적인 운동 방법들의 연구가 시급한 실정이다. 요통에 대한 연구들은 대부분 사업장 근로자를 대상으로 이루어지는데, 이는 이들 인구집단의 요통 발생률이 일반 인구 집단에서보다 높았기 때문이라고 한다(박병문, 1977; 이승재, 1985). 그러나 사업장에서 발생한 근골격계 질환은 특징과 원인에 대한 이해부족, 그리고 예방이 어렵기 때문에 아주 난해한 문제로 알려져 있다(Grant, 2002)

요통은 요부 근육의 근력과 지구력에 영향을 미쳐 결국 요추부 안정성에 영향을 주고, 기능장애의 원인이 될 수 있다고 하였다(Lehto 등, 1989; Nordgren 등, 1980; Johansen 등, 1995). 43명의 급성요통 환자와 44명의 만성요통 환자들의 척추 주위근(paraspinal Muscle)과 요근(psoas)의 횡단면적(cross-sectional area)을 L4수준에서 방사선 촬영법으로 측정하여 척추 주위근과 요근의 단면적비(ratio)를 서로 비교한 결과에서 급성환자에 비해 만성 환자들의 단면적비가 상대적으로 유의하게 감소되었다고 하였으며, 이러한 변화가 근육의 약화를 일으키고 결국 척추의 불안정성을 발생시킨다고 하였다(Cooper 등, 1992).

지금까지 연구된 만성요통 환자에 대한 다양한 형태의 기능적 회복프로그램이 있지만 대부분 수술적 접근에 의한 융합(fusion)이나 허리 근육의 기능회복을 위해 특별한 운동 장비

를 사용한 근력강화나 근 조절 훈련들이었다(Kankaanpää 등, 1999; Manniche 등, 1993; Denner, 1999; Panjabi 등, 1994).

그러나 만성 요통 환자의 기능적 회복 프로그램으로 요추의 역학적 안정성을 향상시키기 위한 흉추의 운동성에 관심을 가진 임상적 연구는 아직 없었다. 흉추만곡(thoracic Curve)은 체중부하와 움직임의 형태에 영향을 받으며, 흉추부의 경직(stiffness)이 크면 클수록 이에 대한 보상작용으로 요추부와 경추부에 더욱 더 많은 움직임이 일어난다고 하였다. 이것은 형태학적 흉추부 변화의 역학적 결과라고 하였다(Edmondston과 Singer, 1997). 그리고 앉은 자세로 장기간 동안 고정된 자세를 취하거나 나이가 들어감에 따라 흉추부 후만(kyphosis)이 증가되며(Fon 등, 1980; Singer와 Giles, 1990), 이와 관련된 흉추 운동성 감소는 보상작용에 의해 요추부와 경추부의 운동성을 증가 시킨다고 하였다. 이러한 요추부의 운동성 증가는 과다사용으로 인해 척추 후관절(facet joint)에 불안정성을(instability) 발생시키며, 결과적으로 요통을 유발시킬 수 있다고 하였다(Edmondston과 Singer, 1997; Panjabi, 1992).

이에 본 연구는 직업성 만성요통 근로자에 대한 능동적 운동프로그램(일반적인 물리치료의 요추신전운동, 흉추 운동성 증가를 위한 흉추운동)을 적용하여 만성 요통에 어떠한 영향을 미치고 있는지 알아보고자 능동적 운동 효과의 상대적 차이를 비교 분석하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 2004년 3월1일부터 8월31일까지 서울 G 종합병원에 근무하는 정규직 직원과, 비정규직(임시직, 촉탁직, 아르바이트, 파트타임, 과역·용역·도급근로자) 직원 중 만성요통(3개월 이상)을 호소하는 근로자 43명을 대상으로 하였다. 연구 대상자들은 2000년 한국 표준 직업 분류에 의하면 기술공 및 준전문가, 사무종사자, 서비스 종사자이었으며, 참여자의 병력과 증상을 통해 선정기준은 사무직 작업이나 물건을 손으로 다루는 작업을 수행하는 자와 연구 종료 시까지 정해진 운동프로그램을 수행할 수 있는 의지를 가진 자였으며,

제의기준은 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 동의 를 구하였다.

2. 연구방법

직업성 만성요통이 있는 근로자를 대상으로 무작위로 일반적인 물리치료그룹, 흉추 운동그룹 두 그룹으로 나누었다. 능동적 운동프로그램은 주 3회, 6개월 동안 실시하였으며, 모든 대상자들은 통증강도, 요통장애지수, 흉추운동성, 요추안정성을 연구 전, 연구 6개월 후에 같은 측정방법으로 재평가하였다.

1) 평가 과정

- (1) 통증강도는 VAS(Visual Analog Scale)를 사용하여 평가하였다(Brodie 등, 1990).
- (2) 요통장애지수는 만성 요통으로 인한 신체적 장애를 일상생활에 대한 반응과 관심에 기초한 자기 기입식 설문지인 Oswestry 장애지수(Oswestry Disability Index)를 사용하여 평가하였다(Fairbank, 1980). Oswestry 장애지수는 요통강도, 개인적 관리, 들기, 걷기, 앉아 있기, 서 있기, 잠자기, 성생활, 사회생활, 여행을 포함한 10개의 문항으로 되어있으며, 참여자의 수행 정도에 따라 통증이 없는 상태를 1점에서 통증으로 인한 최악의 상태를 6점 까지 부여하였다.

$$\text{Disability Index(\%)} = \frac{\text{the number of sections answered}}{\text{total score}} \times 100$$

- (3) 흉추 운동성 검사는 양손을 머리위로 최대한 뺀 뒤 높이 측정을 통하여 측정하였다. 자연스럽게 벽에 기대어 서 있는 자세에서 요추의 정상적 만곡을 유지한 채 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.

- (4) 요추 안정성 검사는 요추부 경사각도(lumbar region angle of inclination)를 사용해 측정하였다. 요추부 경사각도는 양손에 무게를 들고 양어깨를 90 굴곡 상태로 선 자세에서 중력선(center of gravity line)과 고관절에서 부터 견관절 윗부분(top)까지 이온선과 만나는 지점의 각도를 측정하였으며, 3m거리에서 삼각대로 고정시킨 디지털 카메라로 촬영하여 측정하였다. 양손에 1kg 무게를 들고 양어깨가 90 굴곡 상태로 선 자세에서 측정하였다. 선 자세에서 중력선(center of gravity line)과 대상자의 귀, 어깨, 고관절이 일직선상에 있을 경우 요추의 안정성을 의미하며, 요추의 불안정성(instability)이 있는 환자는 대상작용으로 흉곽(thoracic)을 뒤로 기대므로, 이때 중력선(center of gravity line)과 고관절에서부터 견관절 윗부분(top)까지 이온선과 만나는 지점의 각도를 요추부 경사각도로 정의하였다.

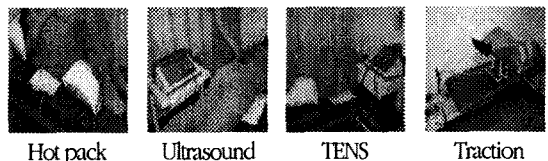
2) 운동 선정

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

(1) 일반적인 물리치료 그룹

참여자는 30분 동안 물리치료 장비(Enraf, Netherland)인 온습포, 초음파 치료기, 경피 신경자극 치료기, 견인 치료기를 이용한 일반적인 물리치료와 McKenzie(1992)의 방법에 의한 요추의 신전운동을 30분 동안 실시하였다(Fig. 1).

1. Modalities



2. Lumber extension exercise



Fig. 1. General physiotherapy groups using by modalities and McKenzie's exercise

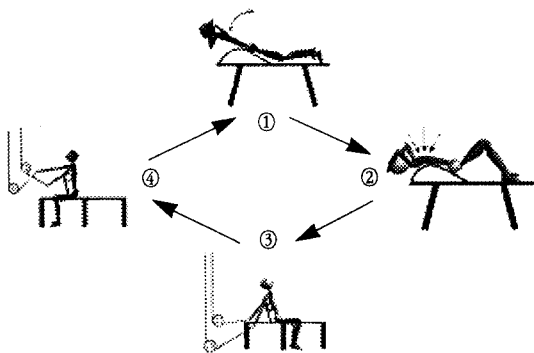
(2) 흉추 운동그룹

참여자는 1시간동안 둘 혹은 세 그룹으로 나누어 능동적으로 흉추 운동성 증가를 위한 운동프로그램을 실시하였다. 흉추 운동그룹의 운동프로그램은 준비운동, 본운동, 정리운동으로 나누었으며, 준비운동으로 트레드밀(Intertrack 6200, Taeha, Korea)에서 10분 동안 가볍게 걷거나 뛰고, 트랩폴린(SafeUSA, USA) 위에서 5분 동안 감각 운동 훈련을 실시하였다. 본 운동으로 30분간 4가지 운동장비(Back Exerciser, AbdominalTrainer, Pulley1, Pulley2, Lojer Inc, Finland)를 사용하여 운동강도는 최대근력의 60%로 한가지 운동장비당 반복 횟수는 10회 실시하여 4가지 운동장비를 완전히 수행하였을 때를 1세트라 하고 총 5세트를 수행하였다. 각 세트당 3분의 휴식시간을 주었으며, 속도는 천천히 하였다. 정리운동으로 트레드밀에서 5분 동안 가볍게 걷거나 뛰고, 고관절 굴곡근(hip flexor)과 슬딕근(hamstring)의 신장운동을 10분 동안 실시하였다(Thue, 1997; Evjenth와Hamberg, 1989)(Fig. 2).

1. Warming up



2. Exercise using training device



3. Cool down



Fig. 2. Exercise for increasing thoracic mobility

Exercise using training device : Using 4 different training(Lojer, Finland) devices, Intensity is 60% of the maximum strength, 10 repetitions, 5 series, breaks 3 minute, speed slowly.

3. 분석방법

일반적인 물리치료 그룹과 흉추운동그룹의 연구 전·후의 통증강도, 요통장애지수, 흉추운동성, 요추안정성의 변화는 paired t test를 이용하여 분석하였고, 연구 전·후 두 그룹간의 차이를 비교하기 위해서 student t test를 이용하였다. 연구 후 흉추운동그룹의 각 변수 간 상관관계는 피어슨 상관분석(Pearson correlation analysis)으로 분석하였고, 자기기입식 설문지를 통한 연구대상자의 일반적 특성과 직업성 만성요통의 특성은 카이제곱검정(Chi-squared test)으로 분석하였다. p-Value가 0.05 미만인 것을 통계적으로 유의(significant)하다고 판정하였고, 통계분석은 SAS 9.0 for Windows를 이용하여 실시하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

Table 1에서 보는 것과 같이 연구대상자 43명 중 일반적인 물리치료그룹(GPG)은 남자13명(59.1%), 여자9명(40.9%)이었으며, 흉추운동그룹(TEG)은 남자7명(33.3%), 여자14명(66.7%)이었다. 기혼자는 일반적인 물리치료그룹은 17명(77.3%)이었으며, 흉추운동그룹은 12명(57.1%)이었다. 흡연자는 일반적인 물리치료그룹은 7명(31.8%)이었으며, 흉추운동그룹은 1명(4.8%)이었다. 최종학력은 대학이상이 일반적인 물리치료그룹 12명(54.6%)이었으며, 흉추운동그룹이 17명(81.0%)이었다. 평균연령은 일반적인 물리치료그룹이 42.1세

이였으며, 흉추운동그룹이 38.2세였다. 작업형태는 일반적인 물리치료그룹에서 장시간동안 고정된 사무직 작업이 8명(36.4%), 가벼운 물건을 손으로 조작하는 작업이 11명(50.0%), 무거운 물건을 손으로 조작하는 작업이 3명(13.6%)이었으며, 흉추운동그룹은 장시간동안 고정된 사무직 작업이 7명(33.3%), 가벼운 물건을 손으로 조작하는 작업이 9명(42.9%), 무거운 물건을 손으로 조작하는 작업이 5명(23.8%)이었다. 근무상태는 일반적인 물리치료그룹에서 정규직 직원이 10명(45.5%), 비정규직 직원이 12명(54.5%)이었으며, 흉추운동그룹은 정규직 직원이 8명(38.1%), 비정규직 직원이 13명(61.9%)이었다. 고위험 근무상태는 비정규직 직원이 많았으며, 비정규직 직원 중 풀타임 근무자가 많았다.

Table 1. The general characteristics of the study participants

Characteristic	Mean±S.D.		
	GPG(n=22)	TEG(n=21)	p value
Sex, N(%)			0.1655
Female	9(40.9)	14(66.7)	
Male	13(59.1)	7(33.3)	
Age(yr)	40.09±13.76	38.24±11.46	0.3251*
Married, N(%)	17(77.3)	12(57.1)	0.2790
Current smoker, N(%)	7(31.8)	1(4.8)	0.0529
High education, N(%)	12(54.6)	17(81.0)	0.1078
Type of work, N(%)			0.6894
Office working	8(36.4)	7(33.3)	
Light manual handling	11(50.0)	9(42.9)	
Heavy manual handling	3(13.6)	5(23.8)	
Work status, N(%)			0.5043
Regular job (full time)	10(45.5)	8(38.1)	
Irregular job [†] (full time)	9(40.9)	9(42.9)	
Irregular job (part time)	3(13.6)	4(19.0)	

* calculated by Chi-squared test.

† calculated by student t- test.

[‡] including temporary worker, contingent worker, non-standard worker

GPG, general physiotherapy group; TEG, thoracic exercise group.

2. 만성요통 근로자들의 특성

본 연구의 직업성 만성요통의 특성은 두 그룹 간 비교에서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2). 연구대상자 43명의 직업성 만성요통의 특성을 살펴보면, 요통의 증상을 처음 느낀 시기는 일반적인 물리치료그룹(GPG)은 평균 6.4년, 흉추운동그룹(TEG)은 5.8년이였으며, 증상을 느꼈던 부위는 허리와 다리부위가 가장 많았다. 증상의 빈도는 때때로 요통을 경험하는 사람이 가장 많았다.

Table 2. Characteristics of work-related low back pain

Variable	Mean±S.D.		
	GPG(n=22)	TEG(n=21)	p value*
LBP duration (yr)	6.41±3.53	5.81±3.27	0.5667 [†]
Symptom area, N(%)			0.3720
Low back	6(27.3)	10(47.6)	
Low back & low extremity	11(50.0)	7(33.3)	
Low back & low extremity and muscle	5(22.7)	4(19.1)	
Pain frequency, N(%)			0.1336
Pain-free	1(4.6)	1(4.8)	
Sporadic	12(54.6)	14(66.7)	
Often	1(4.6)	4(19.1)	
Continuous	8(36.4)	2(9.5)	

* calculated by Chi-squared test.

† calculated by student t- test.

GPG, general physiotherapy group; TEG, thoracic exercise group.

3. 연구 전·후 일반적 물리치료그룹과 흉추운동그룹의 차이비교

연구 전 통증강도(VAS), Oswestry 장애지수(ODI), 양손을 머리위로 최대한 뻗은 뒤 높이 측정(MSBH), 요추부 경사각도(LIA)는 일반적인 물리치료그룹(GPG)과 흉추운동그룹간(TEG)의 비교에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 연구 후 통증강도는 두 그룹 간에 유의한 차이가 없었다. Oswestry 장애지수(Disability Index)는 흉추운동그룹에서 30.32%로 일반적 물리치료에 비하여 유의하게 감소하였고, 양손을 머리위로 최대한 뻗은 뒤 높이 측정(MSBH)은 흉추운동그룹에서 212.79cm로 일반적 물리치료그룹 203.70cm보다 유의하게 증

가하였으며, 요추부 경사각도(LIA)는 흉추운동그룹에서 4.76도로 일반적 물리치료그룹 7.23도에 비하여 유의하게 감소하였다(Table 3).

Table 3. Comparative difference between two groups before and after study

Mean±S.D.			
Variable	GPG(n=22)	TEG(n=21)	p value*
Before			
VAS	5.07±2.08	4.86±1.85	0.7274
ODI	39.55±12.92	39.92±9.91	0.9157
MSBH	205.07±10.26	205.27±9.40	0.9476
LIA	7.95±2.75	7.19±2.20	0.3223
After			
VAS	4.14±1.52	3.76±1.85	0.4714
ODI	38.41±10.63	30.32±9.80	0.0130
MSBH	203.70±9.49	212.79±8.84	0.0021
LIA	7.23±2.54	4.76±1.76	0.0007

* calculated by student t- test.

GPG, general physiotherapy group; TEG, thoracic exercise group; VAS, visual analog scale; ODI, Oswestry disability index; MSBH, maximal stretching with both hands in the overhead direction; LIA, lumbar region angle of inclination.

4. 일반적 물리치료그룹과 흉추운동그룹의 연구 전·후의 변화

일반적인 물리치료그룹(GPG)과 흉추운동그룹(TEG)의 연구 전·후의 변화를 살펴보면, 일반적인 물리치료그룹에서 통증강도(VAS)는 연구 전 5.07점에서 4.14점으로 유의하게 감소하였으며, 양손을 머리위로 최대한 뻗은 뒤 높이 측정(MSBH)도 연구전 205.07cm에서 연구 후 203.70cm로 유의하게 감소하였다. 흉추운동그룹에서 통증강도는 연구 전 4.86점에서 3.76점으로 유의하게 감소하였으며, Oswestry 장애지수(ODI)는 39.92%에서 30.32%로 유의하게 감소하였고, 양손을 머리위로 최대한 뻗은 뒤 높이 측정은 205.27cm에서 212.79cm로 유의하게 증가하였다. 요추부 경사각도(LIA)는 7.19도에서 4.76도로 유의하게 감소하였다(Table 4).

Table 4. Change before and after study for each group

Mean±S.D.			
Group	GPG(n=22)	TEG(n=21)	p value*
GPG			
VAS	5.07±2.08	4.14±1.52	0.0052
ODI	39.55±12.92	38.41±10.63	0.1784
MSBH	205.07±10.26	203.70±9.49	0.0076
LIA	7.95±2.75	7.23±2.54	0.1074
TEG			
VAS	4.86±1.85	3.76±1.85	0.0429
ODI	39.92±9.91	30.32±9.80	<.0001
MSBH	205.27±9.40	212.79±8.84	<.0001
LIA	7.19±2.20	4.76±1.76	<.0001

* calculated by paired t- test.

GPG, general physiotherapy group; TEG, thoracic exercise group; VAS, visual analog scale; ODI, Oswestry disability index; MSBH, maximal stretching with both hands in overhead direction; LIA, lumbar region angle of inclination.

5. 연구 후 흉추운동그룹의 각 변수 간 상관관계

흉추운동그룹에서 연구 후 6개월에 변수 간 상관관계를 살펴보면, 양손을 머리위로 최대한 뻗은 뒤 높이 측정(MSBH)은 통증강도(VAS), Oswestry 장애지수(ODI), 요추부 경사각도(LIA)와 통계적으로 유의하게 음의 상관관계를 나타냈으며, 요추부 경사각도는 통증강도와 Oswestry 장애지수와 유의하게 양의 상관관계를 나타내었다(Table 5).

Table 5. Correlation of each variables of thoracic exercise groups after study

Variable	ODI	MSBH	LIA
VAS	0.286	-0.459*	0.560*
ODI		-0.696*	0.578*
MSBH			-0.698*

* p<0.05

VAS, visual analog scale; ODI, Oswestry disability index; MSBH, maximal stretching with both hands in the overhead direction; LIA, lumbar region angle of inclination.

IV. 고 찰

최근 능동적 운동프로그램이 만성요통에 효과적이라는 연구결과가 활발하게 제시되면서 능동적 운동프로그램의 중요성이 대두되고 있다(van Tulder 등, 1997). 임상에서는 일반적인 물리치료와 요추 심부근 재조화를 위한 요추 운동프로그램이 만성요통 환자를 위한 치료방법으로 많이 사용되고 있지만, 흉추 운동성 증가를 위한 운동프로그램은 아직까지 채택되어지지 않고 있는 실정이다. 이에 본 연구는 직업성 만성요통 근로자를 대상으로 능동적 운동프로그램(일반적인 물리치료그룹의 요추 신전운동, 흉추 운동그룹의 흉추 운동성 증가를 위한 운동)을 적용하여 상대적 효과차이를 비교 분석하기 위한 새로운 임상적 시도였다.

본 연구에서 일반적 물리치료그룹과 흉추운동그룹의 연구 후 통증강도는 그룹 간에 유의한 차이를 보이지 않았지만, 각 그룹의 연구 전·후의 변화를 살펴보면 두 그룹 모두 유의하게 감소하였다.

연구 후 Oswestry 장애지수는 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였으며, 흉추운동그룹이 일반적 물리치료그룹에 비하여 유의하게 감소하여 신체적 장애가 개선되었다. 각 그룹의 연구 전·후의 변화를 살펴보면 흉추운동그룹은 연구 전에 비하여 연구 후에 유의하게 감소하였다. Oswestry 장애지수의 신뢰도는 0.99로 보고하였다(Mcdowell과 Newell, 1987). Oswestry 장애지수의 평가에 관하여 두 그룹 간의 차이는 통증 자체보다는 통증에 대한 조절이 중요한 역할을 제공한 것으로 생각된다.

흉추 운동성 증가 검사는 양손을 머리위로 최대한 뺀 뒤 높이를 측정으로 평가하였다. 연구 후 양손을 머리위로 최대한 뺀 뒤 높이를 측정은 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였으며, 흉추운동그룹이 일반적 물리치료그룹에 비하여 유의하게 증가하여 흉추의 운동성이 증가하였다. 각 그룹의 연구 전·후의 변화를 살펴보면 흉추운동그룹은 연구 전에 비하여 연구 후에 유의하게 증가하였지만, 일반적 물리치료그룹은 유의하게 감소하였다. 양손을 머리위로 최대한 올려 높이를 측정함에 관하여 그룹 간의 차이는 흉추운동그룹에서 양손을 머리위로 최대한 뺀 뒤 높이를 측정의 증가는 흉추의 운동성이 증가하였기 때문이며, 일반적 물리치료그룹에서 양손을 머리위로 최

대한 뺀 뒤 높이를 측정의 감소는 요추의 신전 운동프로그램이 흉추의 움직임에 적게 유지하는 동안 상대적으로 요추의 움직임이 많아 흉추의 운동성이 감소하였기 때문이라고 생각된다. 양손을 머리위로 최대한 뺀 뒤 높이를 측정이 증가할수록 흉추 후만(kyphosis)이 감소하고, 가슴둘레가 증가하였으며, 흉추 후만이 감소할수록 흉추 신전 방향으로 운동성이 증가된다고 하였다(양영애 등, 2004). 또한 최대한 팔을 올리기 위해서는 흉추 후만의 감소가 필요하다고 하였다(Kaltenborn, 1999). 따라서 본 연구에 양손을 머리위로 최대한 뺀 뒤 높이를 측정의 증가는 흉추의 운동성이 증가됨으로 해석할 수 있다.

요추 안정성 검사는 요추부 경사각도로 평가하였다. 연구 후 요추부 경사각도는 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였으며, 흉추운동그룹이 일반적 물리치료그룹에 비하여 유의하게 감소하여 요추의 안정성이 향상되었다. 각 그룹의 연구 전·후의 변화를 살펴보면 흉추운동그룹은 연구 전에 비하여 연구 후에 유의하게 감소하였지만, 일반적 물리치료그룹은 유의하지 않았다. 요추부 경사각도에 관하여 그룹 간의 차이는 흉추 운동그룹에서 요추부 경사각도의 감소는 흉추의 운동성을 증가시켜 요추의 보상작용의 감소로 인해 요추의 안정성이 향상되었을 것으로 사료된다. 그러나 일반적 물리치료그룹은 요추부 경사각도가 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 요추의 불안정성으로 요통의 재발 가능성이 있을 것으로 사료된다. 요추의 불안정성(instability)이 있는 환자는 양손에 무게를 들고 양팔을 앞으로 굴곡하는 동안 대상작용으로 흉곽(thoracic)을 뒤로 기댄다고 하였으며(Timothy와 Greenman, 1996), 요통 환자들이 건강한 사람들에 비해 힘 중심(center of force)이 후방으로 많이 이동되어져 있다고 이전에 보고되어졌다(Nies와 Sinnott, 1991). 따라서 본 연구의 요추 안정성 검사는 양손에 1kg 무게를 들고 양어깨가 90도 굴곡 상태로 선 자세에서 요추부 경사각도를 측정하였다. 선 자세에서 중력선(center of gravity line)과 대상자의 귀, 어깨, 고관절이 일직선상에 있을 경우 요추의 안정성을 의미하며, 요추의 불안정성이 있는 환자는 대상작용으로 흉곽(thoracic)을 뒤로 기댄므로, 이때 중력선(center of gravity line)과 고관절에서부터 견관절 윗부분(top)까지 이은선과 만나는 지점의 각도를 요추부 경사각도로 정의하였다. 따라서 요추부 경사각도의 감소는 요추

의 안정성 향상으로 해석할 수 있을 것이다. 요추부 경사각도의 신뢰성 측정은 동일한 대상자에게 반복 측정된 값들의 일치도를 평가하는데 최적합한 ICC(Intra Classic Correlation Coefficiency)를 이용하여 구하였으며, 측정은 두 명의 검사자가 무작위로 선정된 20명의 정상대상자를 상대로 요추안정성 검사를 실시시키는 동안 교대로 각도기(goniometer)를 사용하여 측정한 후 구하였다. 측정자간 신뢰도는 0.90으로 일치도가 아주 좋음을 알 수 있었다.

연구 후 흉추운동그룹의 각 변수 간 상관관계는 양손을 머리위로 최대한 뻗은 뒤 높이 측정이 증가할수록 요추부 경사각도와 통증 강도, Oswestry 장애지수가 유의하게 감소하였으며, 요추부 경사각도가 감소할수록 통증강도와 Oswestry 장애지수가 감소하는 것을 알 수 있었다. 이는 흉추의 운동성이 증가될수록 요추부 경사각도가 감소되어 결과적으로 요추의 안정성이 향상되며, 통증과 Oswestry 장애지수를 감소시키는 것을 알 수 있었다.

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 결과들이 제시되어지고 있다(Luoto 등, 1998). 만성 요통에 대한 효과적인 능동적 운동방법으로 McKenzie(1992) 방법에 의한 요추의 신전운동은 엎드린 자세에서 상체를 올려 요추부를 과 신전하거나 선 자세에서 요추부를 과 신전하는 운동으로 요추의 신전을 통하여 요추부 연부조직(soft tissue)의 과 신장에 의해 생긴 기계적 원인에 의한 통증을 감소시키며, 디스크의 수핵을 추체(vertebral body)방향으로 이동시켜 디스크 환자의 통증을 감소시킨다. 미국에서는 McKenzie 방법에 의한 요추 신전 운동이 재활치료 기관이나 개인 병원에서 요통치료에 가장 많이 사용하며, 약 50%가 요통 치료시 요추 신전운동이 효과적이었다(Battie, 1994). 또한 요통 환자 148명을 대상으로 일반적인 근력강화 운동그룹, 장비를 사용한 요추 근육의 재조건화그룹, 저유산소 운동그룹으로 나누어 3개월간 훈련한 결과 훈련 이후 모든 그룹에서 요추부 신근의 등척성 강도가 증가되었으며, 특히 장비를 사용한 요추 근육의 재조건화그룹에서 증가가 두드러진 것으로 보고되었다(Mannion 등, 2001). 지금까지 만성요통 환자에 대한 능동적 운동프로그램으로 요추부

통증완화와 안정화 운동 효과는 요추 신전운동과 요추심부근인 다열근과 복횡근의 근력강화나 근조절 운동으로 연구되어졌다. 그러나 만성요통에 대한 안정화 운동효과로 흉추 운동성증가를 통해 요추의 역학적 안정성을 향상시키기 위한 흉추 운동에 관해서는 임상적 연구가 아직 없었다. 최근 흉추 환자를 위한 운동방법과 효과에 대해 많은 논평과 능동적으로 하는 운동효과의 중요성에 대해서도 입증 되고 있으며(Janda, 1986; Voss 등, 1985), 흉추의 운동성 감소로 인한 유연성(flexibility)상실은 임상적으로 중요하다고 하였고, 흉추의 유연성이 없는 사람은 효율적으로 움직일 수 없어 많은 에너지 소비가 필요하다고 하였다. 심지어 단순한 일을 수행하는데도 비정상적인 근육이 대상작용을 한다고 하였으며(Timothy와 Greenman, 1996), 한 관절부위에 운동성 감소(hypomobility)가 있을 때 주위관절에는 보상작용으로 과도한 스트레스나 운동성 증가(hypermobility)가 발생된다. 이러한 운동성 증가는 과다사용으로 인한 피로를 근육이 적절히 조절하지 못할 때 불안정성이 발생된다고 하였다(Moore 등, 1997). 이것은 자세 불량이나 나이 증가에 따른 흉추 후만 증가와 이와 관련된 운동성 감소는 보상작용에 의해 요추의 운동성이 증가되어 과다사용으로 인한 요추의 불안정성이 발생되어 결과적으로 요통을 유발 시킬 수 있음을 의미한다. 58명의 과도한 흉추 후만 증가와 흉추부에 통증이 있는 사무직 근로자를 대상으로 임상적 연구를 하였는데, 대조군은 8주 동안 일상생활이나 작업 시 인간공학 원리에 의한 흉추의 올바른 자세 교육과 흉추 신전 스트레칭 운동을 지도 하였고, 운동군은 장비를 이용한 흉추 신전(extension)방향으로 운동성 증가를 위한 운동 프로그램을 적용하였다. 이 연구를 통해 운동군이 대조군보다 흉추의 통증 완화와, 흉추 후만 감소, 흉추의 신전방향 운동성 증가, 요추 운동성 감소, 척추 길이가 증가되었고, 특히 흉추 후만이 감소될수록 흉추의 신전방향 운동성이 증가 하였으며, 흉추의 신전방향 운동성 증가와 후만 감소는 요추의 운동성을 감소시킨다고 하였다. 따라서 흉추 운동성 증가 역시 요추의 운동성을 감소시켜 요추가 안정화된다고 하였다(박동식 등, 2004).

본 연구 결과가 제시하는 바와 같이 흉추의 운동성 증가는 요추 안정성에 영향을 미치고 있음을 알 수 있었고, 요추 불안정성 원인으로 인한 직업성 만성요통에 대하여 흉추 운동성

증가를 위한 운동프로그램 적용이 필요하다는 것을 임상적으로 입증한 연구이었다. 만성 요통에 대하여 현재까지 연구된 효과적인 치료 방법으로는 요추 신전운동, 장미를 이용한 요추 심부근 재조건화를 위한 요추운동, 저 유산소운동과 더불어 요추의 안정성 향상을 위해 흉추운동성 증가를 위한 운동 적용이 필요하다는 것을 제안한다.

이 연구의 제한점으로는 첫째, 직업성 만성요통을 호소하는 근로자 중 본 연구의 선정기준을 충족시키는 근로자를 대상으로 하였으며, 병원에서 치료받고 있는 일반적인 만성요통 환자들은 아니었다. 따라서 본 연구의 결과를 모든 만성요통 환자들에게 일반화하여 해석하기에는 제한이 있을 수 있다. 둘째, 본 연구에서 최종적 연구의 참여자는 43명으로 적은 수는 아니었지만 일반화를 위해서는 많지 않았다. 셋째, 두 그룹의 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 뿐 만성요통의 원인이 되는 질환에 대한 능동적 운동프로그램의 효과에 관한 연구는 아니었기 때문에, 본 연구의 결과를 질환(진단)으로 분류하여 해석하기에는 제한이 있을 것으로 생각된다. 이 연구의 일반화를 위해서는 보다 많은 연구 대상자를 상대로 한 운동효과의 지속성에 관한 추가정보가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 서울 G 종합병원에 근무하는 직원 중 만성요통(3개월 이상)을 호소하는 근로자 43명을 무작위로 두 그룹으로 나누어 각각의 능동적 운동프로그램(일반적인 물리치료그룹의 요추 신전운동, 흉추 운동그룹의 흉추 운동성 증가를 위한 운동)을 2004년 3월1일부터 8월31일까지 주 3회, 6개월 동안 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연구 후 통증강도는 두 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만, 두 그룹의 연구 전·후 변화에서 모두 유의하게 감소하였다(p(0.05).

2. 연구 후 Oswestry 장애지수는 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였으며, 흉추운동그룹이 일반적 물리치료그룹에 비하여 유의하게 감소하였다(p(0.05).
3. 연구 후 양손을 머리위로 최대한 뺀 뒤 높이를 측정은 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였으며, 흉추운동그룹이 일반적 물리치료그룹에 비하여 유의하게 증가하였다(p(0.05).
4. 연구 후 요추부 경사각도는 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였으며, 흉추운동그룹이 일반적 물리치료 그룹에 비하여 유의하게 감소하였다(p(0.05).

본 연구의 결과로 요추 불안정성으로 인한 직업성 만성요통 근로자에 대하여 흉추 운동성 증가를 위한 운동프로그램의 적용은 흉추의 운동성을 증가시켜 일반적인 물리치료보다 요추 안정성향상에 효과적이며, 결과적으로 통증강도와 Oswestry 장애지수를 감소시켰음을 알 수 있었다. 앞으로 임상학적 연구를 통해 더 많은 입증이 필요하며, 이는 만성요통 환자치료에 중요한 역할을 제공할 것으로 기대된다.

참고문헌

- 박동식, 허진강, 최윤희 등. 흉추 후만 및 요추 운동성 변화에 대한 흉추부의 신전운동의 효과. 대한재활의학회, 제 32회 추계학술대회 구연·포스터 발표, Abstract, 100, 2004.
- 박병문. 요통의 원인과 치료. 대한정형외과 학회지, 12(1): 1-7, 1977.
- 양영애, 김영희, 김용권 등. VDT 작업자에 대한 흉추운동프로그램의 통증감소 및 유연성 증가 효과에 관한 연구. 대한 산업의학 학회지, 16(3): 250-261, 2004.
- 이승재. 한국인 노동자 요통환자에 대한 임상적 연구. 인제의학, 6(3): 437-447, 1985.
- McKenzie R. 요통의 예방과 치료. 서울, 현문사; 56-60, 1992.
- Battie MC, Cherkin DC, Dunn R, et al. Managing low back pain, attitudes and treatment preferences of physical therapists. Phys. Ther., 74(3): 219-226, 1994.
- Clinical Standards Advisory Group. Epidemiology review, the

- epidemiology and cost of back pain. Annex to the Clinical Standards Advisory Group's Report on Back Pain, London, HMSO, 1994.
- Cooper RG, Forbes W, Jayson MIV. Radiographic demonstration of paraspinal muscle wasting in patients with chronic low back pain. *Br. J. Rheumatol.*, 31; 389-394, 1992.
- Denner A. The trainability of the trunk and neck musculature of deconditioned back pain patients. *Manuelle, Med.*, 37; 34-39, 1999.
- Edmondston SJ, Singer KP. Thoracic Spine: anatomical and biomechanical considerations for manual therapy. *Man, Ther.*, 2(3); 132-143, 1997.
- Evjenth O, Hamberg. J. Auto stretching. Sweden, Alfa Rehab., 75-87, 1989.
- Fairbank JC, Couper. J, Davies JB, et al. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*, 66; 217-273, 1980.
- Fon GT, Pitt MJ, Theis AC Jr. Thoracic kyphosis: range in normal subjects. *Am. J. Roentgenol.*, 134(6); 979-983, 1980.
- Grant R. Physical therapy of the cervical and thoracic spine. 3rd. ed. New York, Churchill Livingstone, 379-380, 2002.
- Janda V. Muscle weakness and inhibition(pseudoparesis) in back pain syndroms. In: Grieve GP, editor. Modern manual therapy of the vertebral column, New York, Churchill Livingstone, 197-201, 1986.
- Johannsen F, Remvig L, Kryger P, et al. Exercises for chronic low back pain: A clinical trial. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 2; 52-59, 1995.
- Kaltenborn FM. Manual mobilization of the joints. 5th. ed. Oslo, Olaf Norlis Bokhandel, 167, 1999.
- 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*, 24; 1034-1042, 1999.
- Lehto M, Hurme M, Alaranta H, et al. Connective tissue changes of the multifidus muscle in patients with lumbar disc herniation: An immunologic study of collagen types I and III and fibrinogen. *Spine*, 14; 302-309, 1989.
- Luoto S, Aalto H, Taimela S. 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*, 23(19); 2081-2089, 1998.
- Manniche C, Lundberg E, Christensen I, et al. Intensive dynamic back exercises with or without hyperextension in chronic back pain after surgery for lumbar disc protrusion: A clinical trial. *Spine*, 18; 560-567, 1993.
- Mannion AF, Taimela S, Muntener M, et al. Active therapy for chronic low back pain part I. *Spine*, 26; 897-908, 2001.
- McDowell I, Newell C. Measuring health: A guide to rating scale the questionnaires. Oxford University Press Inc; 239-241, 1987.
- Moore KL. Muscles and ligaments of the back. In: Singer KP, Giles LG, eds. Clinical anatomy and management of low back pain Oxford, Butterworth-Heinemann; 156-164, 1997.
- Nachemson AL. Advances in low-back pain. *Clin Orthop*, 200; 266-278, 1985.
- Nies N, Sinnott PL. Variations in balance and body sway in middle aged adults. *Spine*, 16(3); 325-330, 1991.
- Nordgren B, Scheile R, Linroth K. Evaluation and prediction of back pain during military field service. *Scand. J. Rehabil*, 12; 1-7, 1980.
- O'Sullivan PB, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis. *Spine*, 22(24); 2959-2967, 1997.
- Panjabi MM, Lydon C, Vasavada A. On the understanding of

- clinical instability. *Spine*, 19; 2643-2650, 1994.
- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I: Function, dysfunction adaptation and enhancement. *J. Spinal Disord.*, 5; 383-389, 1992.
- Singer KP, Giles LG. Manual therapy considerations at the thoracolumbar junction: an anatomical and functional perspective. *J. manipulative physiol ther.*, 13(2); 83-88, 1990.
- Timothy WF, Greenman PE. The thoracic spine and rib cage: Musculoskeletal evaluation and treatment. Boston, Butterworth-Heinemann, 304-306, 1996.
- Timothy WF, Greenman PE. The thoracic spine and rib cage: Musculoskeletal evaluation and treatment. Boston, Butterworth-Heinemann, 287-289, 1996.
- Thue L. Rehabilitation training. *Kreischa, Thue/Gloek*, 5-6, 1997.
- 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*, 22; 2128-2156, 1997.