대한산업의학회지 제 17 권 제 1 호 (2005년 3월)
Korean J Occup Environ Med, 2005;17(1):44-57

만성 요통근로자의 능동적 운동프로그램 효과

한림대학교 강동성심병원 재활의학과, 한양대학교 의과대학 산업의학과[1],
인제대학교 의생명공학대학 작업치료학과[2]

허진강 · 송재철[1] · 노영만[1] · 박동식 · 양영애[2] · 김윤신[1]

— **Abstract** —

Effect on Active Exercise Programs in Employees with Chronic Low Back Pain

Jin-Gang Hur, Jae-Cheol Song[1], Young-Man Roh[1], Dong-Sik Park, Young-Ae Yang[2], Yoon-Shin Kim[1]

Department of Rehabilitation Medicine, Kangdong Sacred Heart Hospital, Hallym University
Department of Occupational and Environmental Medicine, College of Medicine, Hanyang University[1]
Department of Occupational Therapy, College of Biomedical Science and Engineering, Inje University[2]

Objective: 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.

Methods: 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 reassessed at 2 weeks, 3 months and 6 months after the study.

Results: 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 ($p<0.05$). 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 ($p<0.05$). 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 significantly more than the lumbar exercise and general physiotherapy groups at 6 months ($p<0.05$).

Conclusions: 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 instability, Lumbar exercise program

서 론

요통은 전체 인구의 약 60~90% 이상이 일생에 한 번 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;

<접수일: 2005년 1월 14일, 채택일: 2005년 3월 7일>
교신저자: 김 윤 신 (Tel: 02-2290-0692) E-mail: yoonshin@hanyang.ac.kr

Biering-Sorensen, 1984).

인간의 삶과 요통은 아마도 평생 상호 분리할 수 없는 관계일 것이다. 사람에게 발생되는 요통의 발생 원인은 단일 요인에 의한 것이 아니라 다양한 요인들이 상호 연관되어 발생되는 것이다. 요통의 유병율은 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 파열 현상으로 생기며, 질병이라기보다는 요통(low back pain)이라는 증상으로서 전 인구의 모든 연령, 모든 계층, 모든 직종에서 빈번히 발생한다(Hemberg, 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 이어 진다(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 Baril, 1991). 우리나라의 경우도 2002년에는 전체 업무상 질병자 중 신체부담작업은 1167건으로 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 1626건으로 21%를 차지하고 있다(노동부, 2003). 최근 몇 년간 사업장에서 작업관련 요통이 급증하고 있어 산업의학 측면에서 요통에 대한 예방 및 관리대책의 필요성이 요구되고 있다.

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 추체 간 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 너무 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 사업장에서는 요통에 대한 관리 현황, 문제점에 관한 조사가 부족하며, 더욱이 요통에 관한 대부분의 연구가 직업성 요통을 예측하고 예방할 수 있는 요인들을 찾는데 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(Kankaanpaa 등, 1999; Manniche 등, 1993; Denner, 1999; 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 보상작용에 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).

따라서 본 연구의 목적은 3개월 이상 만성 요통을 호소하는 근로자의 세 가지 능동적 운동(일반적인 물리치료그룹의 요추 신전운동, 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.

대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 2004년 3월1일부터 8월31일까지 서

울 G 종합병원에 근무하는 정규직 직원과, 비정규직(임시직, 촉탁직, 아르바이트, 파트타임, 파견 · 용역 · 도급 근로자) 직원 중 3개월 이상 만성요통을 호소하는 근로자 64명을 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. 연구방법

1) 운동선정

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 참여 시켰다.

(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).

(2) 요추 운동그룹

참여자는 1시간동안 둘 혹은 세 그룹으로 나누어 능동적으로 요추 심부근인 다열근과 복횡근의 근력강화 운동프로그램을 실시하였다. 요추운동그룹의 운동프로그램은 준비운동, 본운동, 정리운동으로 나누었으며, 준비운동으로 트레드밀(Intertrack 6200, Taeha, Korea)에서 10분 동안 가볍게 걷거나 뛰고, 트램폴린(SafeUSA, USA) 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 사용(Lojer, Finland)하여 운동강도는 최대근력의 60%로 1가지 운동장비당 반복횟수는 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 슬괵근(hamstring)의 신장운동을 10분 동안 실시하였다(Thue, 1997; Evjenth와 Hamberg, 1989)(Fig. 2).

(3) 흉추 운동 그룹

흉추의 운동성 증가를 위한 운동프로그램을 적용하였으며, 부가적으로 흉추 신근의 근력이 증가할 수 있다. 참여자는 요추운동그룹의 준비운동과 정리운동을 실시하였

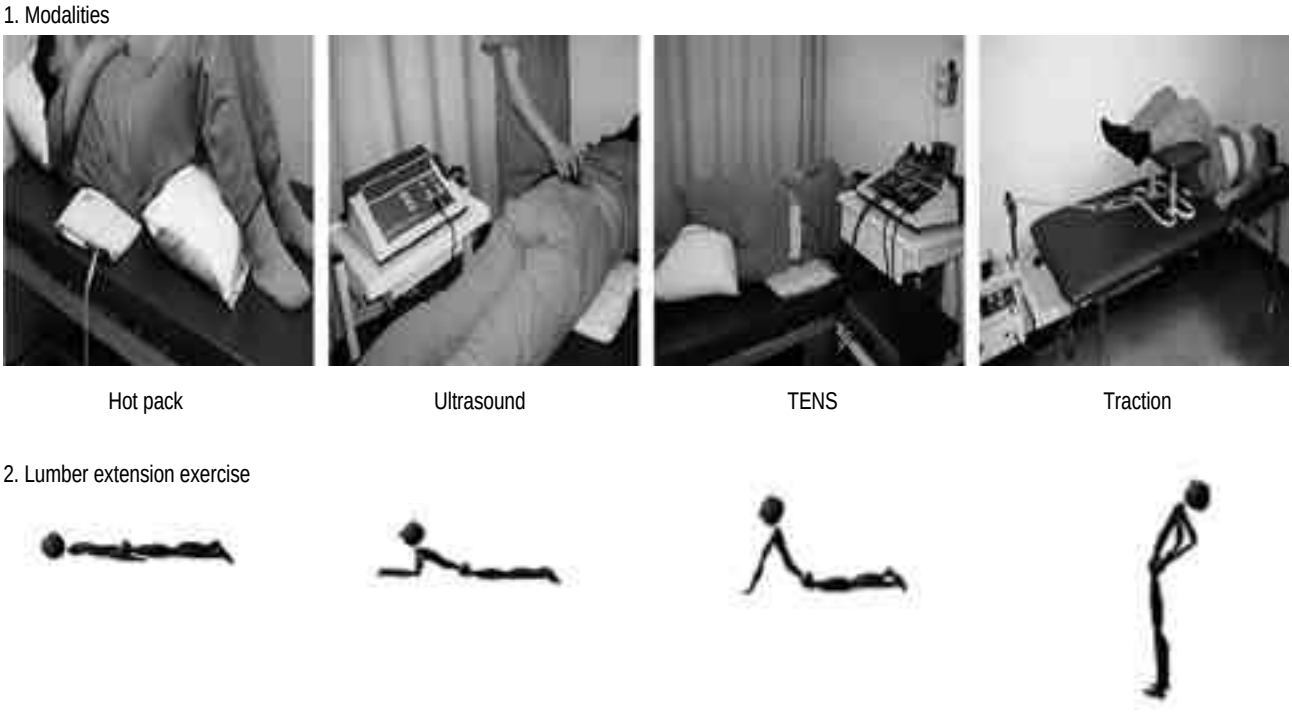

Fig. 1. General physiotherapy groups using by modalities and McKenzie 's exercise

으며, 본 운동에서는 요추의 움직임을 고정하고 흉추의 운동성 증가를 위한 운동으로 30분 동안 운동장비(Back Exerciser, Abdominal Trainer, Pulley)를 사용(Lojer, Finland) 하여 운동강도는 최대근력의 60%, 반복횟수는 10회, 5세트, 각 세트당 3분의 휴식시간, 속도는 천천히 하였다(Thue, 1997; Evjenth와 Hamberg, 1989) (Fig. 3).

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 설문지(NIOSH, 1993)를 국내에서 번역하여 사용되었던 것(유정임과 구정완, 2004)을 신체 부위 중 허리에만 적용하였으며, 작업형태와 근무상태를 질문하여 연구 대상자의 일반적인 특성과 만성요통 근로자들의 특성을 조사하였다.

(1) 통증강도

통증강도는 VAS(visual analog scale)를 사용하여 평가하였다(Brodie 등, 1990). VAS는 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 운

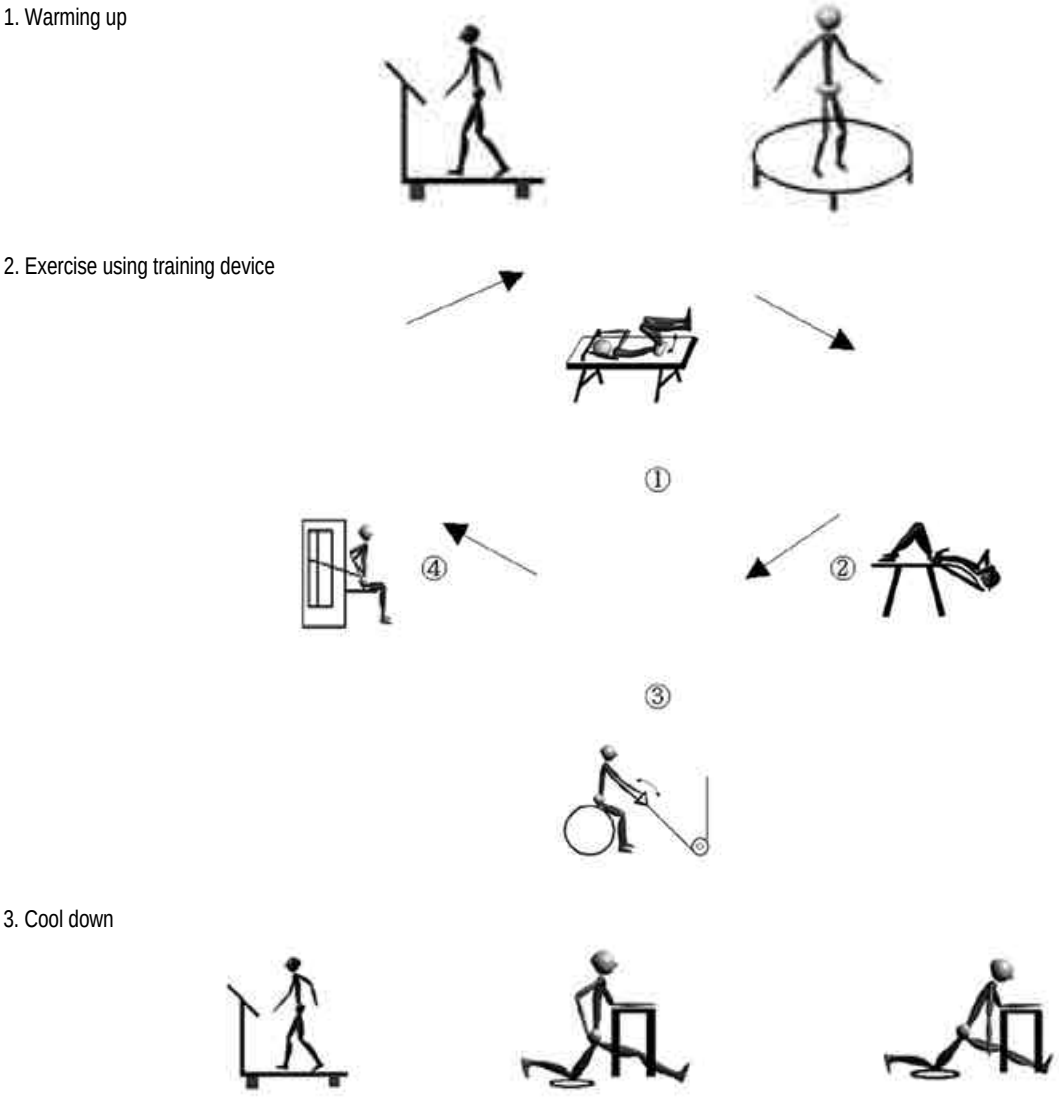

Fig. 2. Lumbar stabilization exercise

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.

동기능에 영향을 받을 수 있는 단점이 있다(Keel, 1948).

0~10 cm 개념으로 표현하였으며, 눈금이 표시되어 있지 않는 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, 심한통증은 7.5, 참을 수 없는 통증의 정도를 10으로 정의하였다. 높은 재현성을 보이고 있는 통증 척도법으로 통증강도를 평가하는데 가장 널리 사용되고 있는 방법이다.

(2) Oswestry 장애지수

만성 요통으로 인한 신체적 장애는 일상생활에 대한 반응과 관심에 기초한 자기 기입식 설문지인 Oswestry 장애지수를 사용하여 평가하였다(Fairbank, 1980). Oswestry 장애지수는 요통강도, 개인적 관리, 들기, 걷기, 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 Oswestry 장애지수의 검사-재검사 신뢰도는 0.99로 일치도가 매우 높음을 알 수 있었다).

(3) 흉추 운동성 검사

흉추 운동성 검사는 양손을 머리위로 최대한 올려 높이를 측정하여 평가하였다. 자연스럽게 벽에 기대어 서 있는 자세에서 요추의 정상적 만곡을 유지한 채, 요추의 보

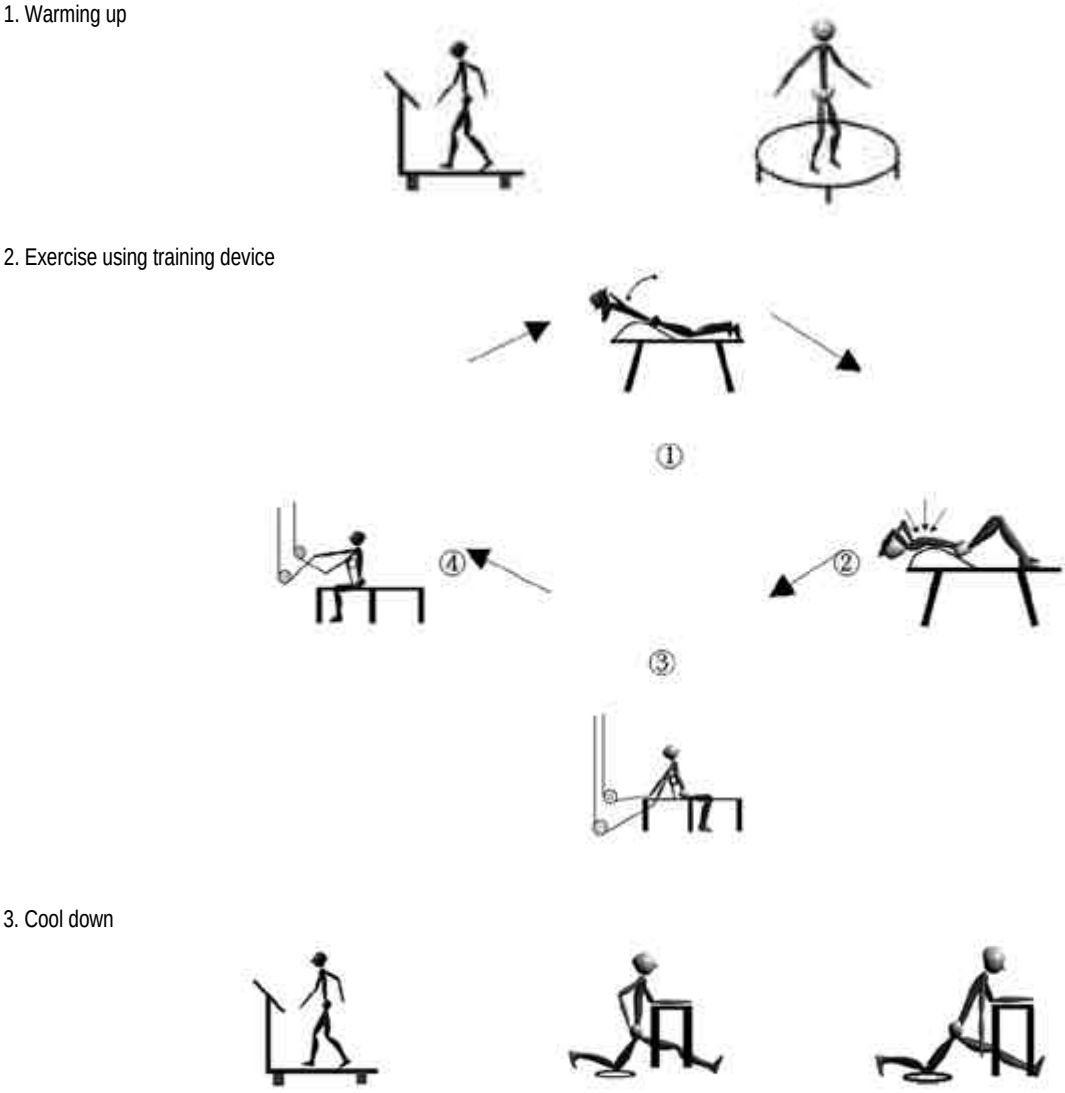

Fig. 3. Exercise for increasing thoracic mobility
Exercise using training device: Using 4 different training(Lojer, Finland) devices, intensity is 60% of the maximum strength, 10 repetitions, 5 series, breaks 3 minute, speed slowly.

상작용 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(양영애 등, 2004). 또한 최대한 팔을 올리기 위해서는 흉추 후만의 감소가 필요하다(Kaltenborn, 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 이은 선과 만나는 지점의 각도를 측정하였으며, 3m거리에서 삼각대로 고정시킨 디지털 카메라로 촬영하여 측정하였다(Fig. 4).

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 이은 선과 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 ICC(Intra Classic Correlation Coeffiency)를 이용하여 구하였으다. 측정은 두 명의 검사자가 무작위로 선정한 20명을 대상으로 요추 안정성 검사를 실시시키는 동안 교대로 각도기(Goniometer)를 사용하여 측정한 후 구하였다. 측정자간 신뢰도는 0.90으로 일치도가 아주 좋음을 알 수 있었다.

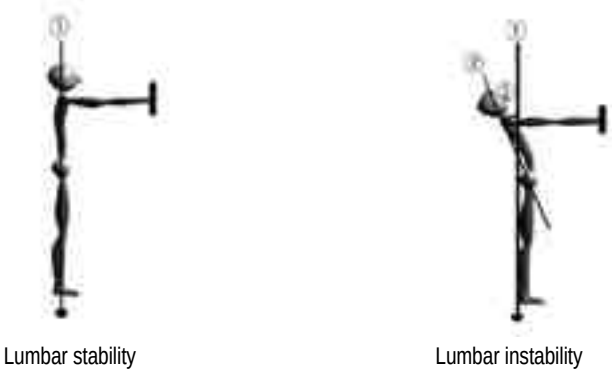

Fig. 4. Measurement of lumbar region angle of inclination
① Center of gravity line, ② Linear line from hip joint through shoulder top ③ Lumbar region inclination angle

3. 자료 분석

전체 그룹에 대하여 측정시점 간 변수들의 변화와 각 그룹에 대하여 측정시점 간 변수들의 변화는 반복측정 분산분석(Analysis of Variance with Repeated Measures)과 다중비교(Bonferroni's method)로 분석하였다. 각각의 능동적 운동 프로그램을 적용 후 측정시점에서 변수들의 세 그룹 간 차이비교는 일원 분산분석(One-way Analysis of Variance)과 다중비교(Tukey's method)로 분석하였다. p-Value가 0.05 미만인 것을 통계적으로 유의하다고 판정하였다. 통계분석은 SAS 9.0 for Windows를 이용하여 실시하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

최종적 분석 대상자는 64명이었으며, 그 중 22명은 일반적인 물리치료그룹(GPG), 21명은 요추운동그룹(LEG), 21명은 흉추운동그룹(TEG)이었다. 연구 대상자의 일반적인 특성은 세 그룹 간 비교에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 1). 일반적인 물리치료그룹은 여자 9명(40.9%)이었으며, 요추운동그룹은 여자 11명(52.4%)이었고, 흉추운동그룹은 여자 14명(66.7%)이었다. 평균연령은 일반적인 물리치료그룹이 42.1세이었으며, 요추운동그룹이 43.1세이었고, 흉추운동그룹이 38.2세였다. 작업형태는 일반적인 물리치료그룹과 흉추운동그룹은 가벼운 물건을 손으로 다루는 작업이 많았으며, 요추운동그룹은 사무직 작업이 많았다. 고위험 근무상태는 비정규직 직원이 많았으며, 비정규직 직원 중 풀타임 근무자가 많았다.

2. 만성요통 근로자들의 특성

본 연구에 있어서 만성요통을 호소하는 근로자들의 특성은 세 그룹 간 비교에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 2). 요통의 증상을 처음 느낀 시기는 일반적인 물리치료그룹(GPG)은 평균 6.4년, 요추운동그룹(LEG)은 6.4년, 흉추운동그룹(TEG)은 5.8년이었으며, 증상을 느꼈던 부위는 허리와 다리부위가 가장 많았다. 증상의 빈도는 때때로 요통을 경험하는 사람이 가장 많았다.

3. 그룹 전체에 대하여 측정시점 간 변수들의 변화

그룹 전체 참여자에 대하여 4회(연구 전, 연구 후 2주, 3개월, 6개월) 측정시점 간 변수들의 변화에서 통증강도(VAS), Oswestry 장애지수(ODI), 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정(MSBH), 요추부 경사각도(LRA)는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.0001). 통증강도는 Bonferroni 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 2주, 3개월, 6개월에는 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05). Oswestry 장애지수는 Bonferroni 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 2주에는 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였으며(p<0.05), 연구 후 3개월과 6개월에는 연구 전과 연구 후 2주에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05). 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정은 Bonferroni 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 3개월에는 연구 전과 연구 후 2주에 비하여 유의하게 증가하였으며(p<0.05), 연구 후 6개월에는 연구 전, 연구 후 2주, 3개월에 비하여 유의하게 증가 하였다(p<0.05). 요추부 경사각도는 Bonferroni 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 2주와 3개월에는 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였으며(p<0.05), 연구 후 6개월에는 연구 전과 연구 후 2주에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05).

4. 각 그룹에 대하여 측정시점 간 변수들의 변화

일반적인 물리치료그룹(GPG)에서 통증강도(VAS)는

Table 1. The general characteristics of the study subjects Mean±S.D.

Characteristic	GPG (n=22)	LEG (n=21)	TEG (n=21)	p value*
Sex, N(%)				0.2382
Female	9 (40.91)	11 (52.38)	14 (66.67)	
Male	13 (59.09)	10 (47.62)	7 (33.33)	
Age(yr)	42.09±13.76	43.05±13.93	38.24±11.46	0.4562†
Marital status, N(%)				0.3718
Married	17 (77.27)	14 (66.67)	12 (57.14)	
Not married	5 (22.73)	7 (33.33)	9 (42.86)	
Smoking status, N(%)				0.0546
Current smoker	7 (31.82)	3 (14.29)	1 (4.76)	
Ex-smoker	3 (13.64)	0	2 (9.52)	
Nonsmoker	12 (54.55)	18 (85.71)	18 (85.71)	
Education , N(%)				0.2636
College	12 (54.55)	10 (47.62)	17 (80.95)	
High school	6 (27.27)	6 (28.57)	1 (4.76)	
Middle school	4 (18.18)	4 (19.05)	2 (9.52)	
Elementary school	0 (0.00)	1 (4.76)	1 (4.76)	
Type of work, N(%)				0.7789
Office working	8 (36.4)	10 (47.6)	7 (33.3)	
Light manual handling	11 (50.0)	8 (38.1)	9 (42.9)	
Heavy manual handling	3 (13.6)	3 (14.3)	5 (23.8)	
Work status, N(%)				0.9689
Regular job (full time)	10 (45.5)	8 (38.1)	8 (38.1)	
Irregular job‡ (full time)	9 (40.9)	10 (47.6)	9 (42.9)	
Irregular job (part time)	3 (13.6)	3 (14.3)	4 (19.0)	

* calculated by Chi-squared test.

† calculated by one-way ANOVA.

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

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

통계적으로 유의한 차이가 있었으며(p=0.0001), Bonferroni 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 2주, 3개월, 6개월은 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05). Oswestry 장애지수(ODI)는 유의한 차이가 있었으며(p<0.0001), Bonferroni 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 2주, 3개월은 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였지만(p<0.05), 연구 후 6개월은 3개월에 비하여 유의하게 증가하였다(p<0.05). 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정(MSBH)은 유의한 차이가 있었으며(p<0.0001), Bonferroni 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 2주, 3개월, 6개월은 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05). 요추부 경사각도(LRA)는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

요추운동그룹(LEG)에서 통증강도는 유의한 차이가 있었으며(p=0.0005), Bonferroi 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 2주, 3개월, 6개월은 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05). Oswestry 장애지수는 유의한 차이가 있었으며(p<0.0001), Bonferroni 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 2주, 3개월은 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였고(p<0.05), 연구 후 6개월에는 연구 전, 연구 후 2주, 3개월에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05). 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정은 유의한 차이가 없었다. 요추부 경사각도는 유의한 차이가 있었으며(p=0.0126), Bonferroni 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 6개월에는 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05).

흉추운동그룹(TEG)에서 통증강도는 유의한 차이가 있었으며(p=0.0188), Bonferroi 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 2주는 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05). Oswestry 장애지수는 유의한 차이가 있었으며(p<0.0001), Bonferroni 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 2주는 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였고(p<0.05), 연구 후 3개월과 6개월은 연구 전과 연구 후 2주에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05). 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정은 유의한 차이가 있었으며(p<0.0001), Bonferroni 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 2주는 연구 전에 비하여 유의하게 증가하였고(p<0.05), 3개월에는 연구 전과 연구 후 2주에 비하여 유의하게 증가하였으며(p<0.05), 연구 후 6개월은 연구 전, 연구 후 2주, 3개월에 비하여 유의하게 증가하였다(p<0.05). 요추부 경사각도는 유의한 차이가 있었으며(p<0.0001), Bonferroni 법에 의한 사후 검정에서 연구 후 2주, 3개월은 연구 전에 비하여 유의하게 감소하였고(p<0.05), 연구 후 6개월은 연구 전과 연구 후 2주 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05)(Table 3).

5. 측정시점에서 변수들의 세 그룹 간 차이비교

통증강도(VAS)는 모든 측정시점에서 세 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. Oswestry 장애지수(ODI)는 연구 전, 연구 후 2주와 3개월에서 세 그룹 간에 유의한 차이가 없었지만, 6개월에서 세 그룹 간에 유의한 차이가 있었으며(p=0.170), Tukey 법에 의한 사후 검정에서 요추운동그룹(LEG)과 흉추운동그룹(TEG)이 일반적인 물리치료그룹(GPG)에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05).

Table 2. Characteristics of subjects with chronic low back pain

Mean±S.D.

Variable	GPG (n=22)	LEG (n=21)	TEG (n=21)	p value*
LBP duration (yr)	6.41±3.53	6.43±4.02	5.81±3.27	0.8190†
Symptom area, N (%)				0.5073
Low back	6 (27.3)	6 (28.6)	10 (47.6)	
Low back & low extremity	11 (50.0)	8 (38.1)	7 (33.3)	
Low back & low extremity and muscle weakness paraesthesia	5 (22.7)	7 (33.3)	4 (19.1)	
Pain frequency, N (%)				0.2074
Pain-free	1 (4.6)	1 (4.8)	1 (4.8)	
Sporadic	12 (54.6)	16 (76.2)	14 (66.7)	
Often	1 (4.6)	2 (9.5)	4 (19.1)	
Continuous	8 (36.4)	2 (9.5)	2 (9.5)	

* calculated by Chi-squared test.

† calculated by one-way ANOVA.

GPG, gerneral physiotherapy group; LEG, lumbar exercise group; TEG, thoracic exercise group.

양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정(MSBH)은 연구 전, 연구 후 2주에는 세 그룹 간에 유의한 차이가 없었다. 3개월에서 세 그룹 간에 유의한 차이가 있었으며(p=0.0466), Tukey 법에 의한 사후 검정에서 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹에 비하여 유의하게 증가하였다(p<0.05). 연구 후 6개월에서는 세 그룹 간에 유의한 차이가 있었으며(p=0.0079), Tukey 법에 의한 사후 검정에서 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹과 요추운동그룹에 비하여 유의하게 증가하였다(p<0.05).

요추부 경사각도(LRA)는 연구 전 세 그룹 간에 유의한 차이가 없었다. 연구 후 2주에서 세 그룹 간에 유의한 차이가 있었으며(p=0.0208), Tukey 법에 의한 사후 검정에서 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05). 3개월에서 세 그룹 간에 유의한 차이가 있었으며(p=0.0027), Tukey 법에 의한 사후 검정에서 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05). 연구 후 6개월에서는 세 그룹 간에 유의한 차이가 있었으며(p=0.0011), Tukey 법에 의한 사후 검정에서 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹과 요추운동그룹에 비하여 유의하게 감소하였다(p<0.05)(Table 4).

고 찰

최근 능동적 운동프로그램이 만성요통에 효과적이라는 연구결과가 활발하게 제시되면서 능동적 운동프로그램의 중요성이 대두되고 있다(Van Tulder 등, 1997). 요추의 신전 운동과 요추의 심부근 근력강화 운동은 만성요통 환자를 위한 치료방법으로 많이 사용하고 있지만, 흉추의 운동성 증가를 위한 운동은 아직까지 채택되고 있지 않는 실정이다. 이에 본 연구는 3개월 이상 만성요통을 호소하는 근로자 대상으로 세 가지 능동적(일반적인 물리치료그룹의 요추 신전운동, 요추 운동그룹의 요추 심부근 근력강화 운동, 흉추 운동그룹의 흉추 운동성 증가를 위한 운동)운동프로그램을 적용하여 상대적 효과차이를 비교 분석하기 위한 새로운 임상적 시도이었다.

Table 3. Change of variables at each interval of time-measurement points for the whole group Mean±S.D.

Variable	Global (n=64)	F	p-value*
VAS		17.19	<.0001
Before	5.13±1.83		
After 2 weeks	4.16±1.78†		
After 3 months	4.01±1.82†		
After 6 months	4.01±1.77†		
ODI		28.18	<.0001
Before	40.76±10.86		
After 2 weeks	36.20±10.14†		
After 3 months	33.67±10.97†‡		
After 6 months	33.36±10.46†‡		
MSBH		19.06	<.0001
Before	205.00±10.53		
After 2 weeks	204.93±9.92		
After 3 months	206.55±10.69†‡		
After 6 months	207.17±10.45†‡§		
LRA		13.57	<.0001
Before	7.66±2.63		
After 2 weeks	7.06±2.50†		
After 3 months	6.52±2.40†		
After 6 months	6.16±2.32†‡		

* calculated by repeated measures ANOVA and multiple comparisons(Bonferroni ´s method).

† Significantly(p<0.05) different from 0week.

‡ Significantly(p<0.05) different from 2weeks.

§ Significantly(p<0.05) different from 3months.

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

본 연구에서 각각의 능동적 운동프로그램 적용 후 통증강도는 세 그룹에서 모두 연구 후 2주에 유의하게 감소하였으며, 모든 측정시점에서 세 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. Oswestry 장애지수의 측정시점 간 변화는 일반적인 물리치료그룹에서 연구 후 3개월까지는 유의하게 감소하여 신체적 장애가 개선되었지만, 3개월을 지나 6개월에는 다시 증가하여 연구 전과 같았다. 그러나 요추운동그룹과 흉추운동그룹에서는 Oswestry 장애지수가 지속적으로 감소되어 신체적 장애가 개선되었다. Oswestry 장애지수의 측정시점에서 세 그룹 간 차이비교는 연구 후 6개월에서 요추운동그룹과 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹에 비하여 유의하게 감소하였다. Oswestry 장애지수에 관하여 그룹 간의 차이는 통증 자체보다는 통증에 대한 조절이 중요한 역할을 제공한 것으로 생각된다.

양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정의 측정시점 간 변화는 일반적인 물리치료그룹에서 유의하게 감소되어 흉추의 운동성이 감소하였고, 요추운동그룹은 유의한 차이를 보이지 않았지만 흉추운동그룹은 유의하게 증가되어 흉추의 운동성이 증가하였다. 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정의 측정시점에서 세 그룹 간 차이비교는 연구 후 3개월에서 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹에 비하여 유의하게 증가하였으며, 연구 후 6개월에서는 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹과 요추운동그룹에 비하여 유의하게 증가하였다. 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정에 관하여 그룹 간의 차이는 흉추운동그룹에서 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정의 증가는 흉추의 운동성이 증가하였기 때문이며, 일반적인 물리치료그룹에서 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정의 감소는 요추의 신전 운동프로그램이 흉추의 움직임을 적게 유지하는 동안 상대적으로 요추의 움직임이 많아 흉추의 운동성이 감소하였기 때문이라고 생각된다. 그러나 요추운동그룹의 요추 심부근 근력강화 운동프로그램은 흉추의 운동성에는 영향을 미치지 못하였다.

요추부 경사각도의 측정시점 간 변화는 일반적인 물리치료그룹에서 유의한 차이를 보이지 않았지만, 요추운동그룹과 흉추운동그룹에서는 유의하게 감소하여 요추가 안정화 되었다. 요추부 경사각도의 측정시점에서 세 그룹 간 차이비교는 연구 후 2주와 3개월에서 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹에 비하여 유의하게 감소하였으며, 연구 후 6개월에서는 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹과 요추운동그룹에 비하여 유의하게 감소하였다. 요추부 경사각도에 관하여 그룹 간의 차이는 요추 운동그룹에서 요추부 경사각도의 감소는 요추

의 심부근인 다열근과 복횡근의 근력이 강화하여 요추가 안정화 되었고, 흉추운동그룹에서 요추부 경사각도의

Table 4. Change of variables at intervals of time-measurement points for each group Mean±S.D.

Group	0 week	2 weeks	3 months	6 months	p value*
GPG					
VAS	5.07±2.08	4.36±1.92†	4.00±1.81†	4.14±1.52†	0.0001
ODI	39.55±12.92	36.67±13.17†	35.61±13.11†	38.41±10.63§	<.0001
MSBH	205.07±10.26	202.64±9.36†	203.43±10.14†	203.70±9.49†	<.0001
LRA	7.95±2.75	8.09±2.18	7.68±2.21	7.23±2.54	0.1876
LEG					
VAS	5.45±1.56	4.38±1.60†	4.24±1.99†	4.12±1.99†	0.0005
ODI	42.86±9.53	36.67±9.60†	35.48±9.86†	31.11±9.31†‡§	<.0001
MSBH	204.67±12.25	204.52±11.23	205.24±11.82	205.19±11.00	0.1195
LRA	7.81±2.93	7.05±2.73	6.57±2.06	6.43±1.91†	0.0126
TEG					
VAS	4.86±1.85	3.74±1.80†	3.79±1.73	3.76±1.85	0.0188
ODI	39.92±9.91	35.24±6.94†	29.84±8.85†‡	30.32±9.80†‡	<.0001
MSBH	205.27±9.40	207.74±8.82†	211.12±8.81†‡	212.79±8.84†‡§	<.0001
LRA	7.19±2.20	6.00±2.17†	5.48±2.58†	4.76±1.76†‡	<.0001

* calculated by repeated measures ANOVA and multiple comparisons(Bonferroni ´ s method).

† Significantly(p<0.05) different from 0week.

‡ Significantly(p<0.05) different from 2weeks.

§ Significantly(p<0.05) different from 3months.

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

감소는 흉추의 운동성 증가로 인한 요추의 보상작용이 감소되어 안정화 되었을 것으로 생각된다. 그러나 일반적인 물리치료그룹은 요추 안정화에는 영향을 미치지 못하였다. 이는 요추의 불안정성으로 요통의 재발 가능성이 있을 것으로 생각된다.

요추의 안정성을 유지하는데 가장 중요한 근육으로 밝혀진 근육들은 다열근과 복횡근이라 할 수 있다. 따라서 이 두 근육이 상호 공동 수축을 통해 척추 주위의 안정성을 담당하고 있다(O´Sullivan 등, 1997). 요추의 불안정성이 있는 환자는 양손에 무게를 들고 양팔을 앞으로 굴곡하는 동안 대상작용으로 흉곽을 뒤로 기댄다고 하였으며(Timothy와 Greenman, 1996), 요통 환자들이 건강한 사람들에 비해 힘 중심(center of Force)이 후방으로 많이 이동한다고 하였다(Nies와 Sinnot, 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 그룹에서 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 없었

Table 5. Comparative study on variables differences among the three groups over the time-measurement points Mean±S.D.

Variable	GPG (n=22)	LEG (n=21)	TEG (n=21)	p value*
VAS				
Before	5.07±2.08	5.45±1.56	4.86±1.85	0.5728
After 2 weeks	4.36±1.91	4.38±1.60	3.74±1.80	0.4129
After 3 months	4.00±1.81	4.24±1.99	3.79±1.73	0.7302
After 6 months	4.14±1.52	4.12±1.99	3.76±1.85	0.7463
ODI				
Before	39.55±12.92	42.86±9.53	39.92±9.91	0.5606
After 2 weeks	36.67±13.17	36.67±9.60	35.24±6.94	0.8730
After 3 months	35.61±13.11	35.48±9.86	29.84±8.85	0.1491
After 6 months	38.41±10.63	31.11±9.31†	30.32±9.80†	0.0170
MSBH				
Before	205.07±10.26	204.67±12.25	205.27±9.40	0.9830
After 2 weeks	202.64±9.36	204.52±11.23	207.74±8.82	0.2384
After 3 months	203.43±10.14	205.24±11.82	211.12±8.81†	0.0466
After 6 months	203.70±9.49	205.19±11.00	212.79±8.84†‡	0.0079
LRA				
Before	7.95±2.75	7.81±2.93	7.19±2.20	0.6090
After 2 weeks	8.09±2.18	7.05±2.73	6.00±2.17†	0.0208
After 3 months	7.68±2.21	6.57±2.06	5.48±2.58†	0.0027
After 6 months	7.23±2.54	6.43±1.91	4.76±1.76†‡	0.0011

* calculated by One-way ANOVA and multiple comparisons(Tukey's method).

† Significantly($p<0.05$) different from general physiotherapy group.

‡ Significantly($p<0.05$) different from lumbar exercise group.

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

다. 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 각각의 능동적 운동 프로그램을 적용하여 상대적 효과차이를 비교 분석한 결과, 흉추의 운동성 증가를 위한 운동프로그램이 요추의 안정성에 영향을 미치고 있음을 알 수 있었으며, 특히 요추 신전운동과 요추 심부근 근력강화 운동보다 요추의 안정성 향상에 효과적이며, 통증강도와 Oswestry 장애지수를 감소시키는 것으로 나타났다. 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 움직임을 감소시키므로 요추의 안정화로 요통을 감소시켰다. 앞으로 만성 요통 근로자들에게 흉추의 운동성 증가를 위한 운동프로그램이 효과적으로 사용 될 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 치료받고 있는 만성요통 환자들은 아니었다. 따라서 본 연구의 결과를 모든 만성요통 환자들에게 일반화하여 해석하기에는 제한이 있을 수 있다. 둘째, 본 연구에서는 연구 전 79명의 근로자가 참여하였으나 6개월의 연구 기간 동안 탈락자가 15명으로 최종적 연구의 참여자는 64명이었다. 64명이 적은 수는 아니지만 일반화를 위해서는 많지 않았으며, 6개월간의 연구 이후에 계속적으로 운동효과의 지속성을 파악 하고자 하는 연구는 탈락자의 증가가 예상되기 때문에 어려움이 있었다. 셋째, 세 그룹의 서로 다른 능동적 운동프로그램은 운동 목적과 운동방법에 있어서 차별화를 두어 적용시켰지만, 운동의 포괄적 의미에서 서로 영향을 미쳤음을 배제할 수 없다. 넷째, 참여자에 대한 병력과 증상은 선정된 기준에 따라 참여 승인 여부를 결정하였을 뿐이므로 본 연구의 결과를 질환(진단)으로 분류하여 해석하기에는 제한이 있을 것으로 생각된다.

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

요 약

목적: 본 연구는 만성 요통근로자의 세 가지 능동적 운동프로그램 효과에 관한 연구로서 능동적 운동이 요추의 안정성 향상에 미치는 영향을 알아보고자 시도되었다.

방법: 3개월 이상 만성요통을 호소하는 64명의 근로자 대상으로 무작위로 일반적인 물리치료그룹, 요추 운동그룹, 흉추 운동그룹, 세 그룹으로 나누었다. 능동적 운동프로그램은 주 3회, 6개월 동안 실시하였으며, 통증강도, Oswestry 장애지수, 양손을 머리위로 최대한 올려 높이 측정, 요추부 경사각도를 평가하였다. 모든 대상자들은 연구 전, 연구 후 2주, 3개월, 6개월을 같은 측정방법으로 재평가하였다.

결과: 통증강도는 세 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. Oswestry 장애지수는 연구 후 6개월에서 세 그룹 간에 유의한 차이가 있었으며, 요추운동그룹과 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹에 비하여 유의하게 감소하였다($p<0.05$). 양손을 머리위로 최대한 올려 높이측정은 연구 후 3개월과 6개월에서 세 그룹 간에 유의한 차이가 있었으며, 연구 후 6개월에서는 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹과 요추운동그룹에 비하여 유의하게 증가하였다($p<0.05$). 요추부 경사각도는 연구 후 2주와 3개월, 6개월에서 세 그룹 간에 유의한 차이가 있었으며, 연구 후 6개월에서는 흉추운동그룹이 일반적인 물리치료그룹과 요추운동그룹에 비하여 유의하게 감소하였다($p<0.05$).

결론: 3개월 이상 만성 요통을 호소하는 근로자 대상으로 흉추의 운동성 증가를 위한 운동프로그램을 적용하여 흉추의 운동성을 증가시킨 결과에서 보면, 2주 시행하였을 때 요추의 신전 운동프로그램 보다 요추의 안정성 향상에 효과적이며, 6개월 시행하였을 때만, 요추의 심부근 근력강화 운동프로그램보다 요추의 안정성 향상에 효과적이었다. Oswestry 장애지수는 요추의 심부근 근력강화 운동프로그램과 동일하게 감소하였고, 통증강도는 세 그룹 모두 2주 시행하였을 때 감소하는 것으로 나타났다.

참고문헌

노동부. 노동백서 2003년판. 노동부, 서울. 2003.

양영애, 김영희, 김용권, 허진강, 송재철, 김윤신. VDT 작업자에 대한 흉추 운동프로그램의 통증감소 및 유연성 증가 효과에 관한 연구. 대한 산업의학 학회지 2004;16(3):250-61.

유정임, 구정완. 방사선 방어용 앞치마를 착용하는 방사선 관련 종사자들의 근골격계 증상호소와 관련요인. 대한 산업의학 학회지 2004;16(2):166-77

McKenzie R. 요통의 예방과 치료. 현문사, 서울. 1992. pp56-60.

Biering-Sorensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one year period. Spine 1984;9(2):109-19.

Borenstein DG. Epidemiology, etiology, diagnostic evaluation, and treatment of low back pain. Curr Opin Rheumatol 2001;13(2):128-34.

Brodie DJ, Burnett JV, Walker JM, Lydes-Reid D. Evaluation of low back pain by patient questionnaires and therapist assessment. J Orthop Sports Phys Ther 1990;11: 519-29.

Chaffin DB, Herrin GD, Gary DH, Keyserling WH. Preemployment strenth testing-an updated position. J Occup Med 1978;20(6) :403-8.

Denner A. The trainability of the trunk and neck musculature of deconditioned back pain patients. Manuelle Med 1999;37:34-9.

Edmondston SJ, Singer KP. Thoracic Spine: anatomical and biomechanical considerations for manual therapy. Man Ther 1997;2(3):132-43

Erdil M, Dickerson OB, Glackin E. Diagnosis and medical management of work related low back pain. In drdil M, Dickerson OB, ed. Cumulative trauma disorders; Prevention, evaluation, and treatment. Van Nostrand Reinhold, New york, 1997. pp621-51.

Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O 'Brien JP. The oswestry low back pain disability questionnaire. Physiotherapy 1980;66(8):217-73.

Fon GT, Pitt MJ, Theis AC Jr. Thoracic kyphosis: range in normal subjects. Am J Roentgenol 1980;134(5):979-83.

Frymoyer JW. Back pain and sciatica. New Engl J Med 1988;318(5):291-300.

Frymoyer JW, Cats-Baril WL. An overview of the incidence and costs of low back pain. Orthop Clin North Am 1991;22(2):263-71.

Grant R. Physical therapy of the cervical and thoracic spine, 3rd ed. Churchill Livingstone, New York, 2002. pp379-80.

Hazard RG. Chronic low back pain and disability: The efficacy of functional restoration. Bull Hosp jt Dis 1996;55(4):213-6.

Hemberg S. Introduction to occupational epidemiology. Michigan Lewis Publisher Inc. 1992. pp 5-7.

Janda V. Muscle weakness and inhibition (pseudoparesis) in back pain Syndroms. In: Grieve GP, editor. Modern manual therapy of the vertebral column. Churchill Livingstone, New York, 1986. pp197-201.

Kaltenborn FM: Manual mobilization of the joints, 5th ed. Olaf Norlis Bokhandel, Oslo, 1999. pp167.

Kankaanpaa M, Taimela S, Airaksinen O, Hanninen O. The efficacy of active rehabilitation in chronic low back pain. Effect on pain intensity, self-experienced disability and lumbar fatigability. Spine 1999;24(10):1034-42.

Keel 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):133-42.

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 1998;23(19):2081-9.

Manniche C, Asmussen K, Lauritsen B, Vinterberg H, Karbo H, Abildstrup S, Fischer-Nielsen K, Krebs R, Ibsen K. 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):560-7.

Mannion AF, Taimela S, Muntener M, Dvorak J. 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 scale the questionnaires. Oxford University Press Inc, 1987. pp239-41.

Molumphy M, Unger B, Jensen GM, Lopopolo RB. Incidence of work-related low back pain in physical therapists. Phys Ther 1985;65(4):482-6.

Moore KL. Muscles and ligaments of the back. In: Singer KP, Giles LG, eds. Clinical anatomy and management of low back pain. Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997 pp156-64.

Nachemson AL. Advances in low-back pain. Clin Orthop 1985;200:266-278.

Nies N, Sinnot PL. Variations in balance and body sway in middle aged adults. Spine 1991;16(3):325-30.

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 1997;22(24):2959-67.

Panjabi MM, Lydon C, Vasavada A, Grob D, Crisco JJ 3rd, Dvorak J. On the understanding of clinical instability. Spine 1994;19(23) :2643-50.

Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I: Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J Spinal Disord 1992;5(4):383-9.

Singer KP, Giles LG. Manual therapy considerations at the thoracolumbar junction: an anatomical and functional perspective. J manipulative physiol ther 1990; 13(2):83-8.

Skovron ML, Szpalski M, Nordin M, Melot C and Cukier D. Sociocultural factors and back pain. A population based

study in Belgian adults. Spine 1994;19(2): 129-37.
Svensson HO, Anderson 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):517-22.
Thue L. Rehabilitation training. Thue/Gloek, Kreischa, 1997. pp5-6.
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):2128-56.
Voss DE, Ionta MK, Myers BJ. Proprioceptive neuromuscular facilitation. Harpar & Row, Philadelphia, 1985. pp315-9.
Walsh K, Cruddas M, Coggon D. Interaction of height and mchanical loading of the spine in the development of low-back pain. Scand J Work Environ Health 1991;17(6):420-4.