

가정 운동 프로그램이 만성요통환자의 요추측만과 골반정렬에 미치는 영향

정영대¹ · 이현옥² · 송민영³

¹중앙제일의원, ²부산가톨릭대학교, ³대구대학교 대학원

The Effect of Home Exercise Program on Pelvic Alignment and Lumbar Scoliosis of Chronic Low Back Pain

Young-Dae Jung¹, Hyun-Ok Lee², Min-Young Song³

¹Dept. of Physical Therapy, Joongang jeil medical

²Dept. of Physical Therapy, Busan Cathilic University

³Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation Science, Graduate School of Daegu University

<Abstract>

Purpose : To investigate the effect of the home exercise program on pain, scoliosis, pelvic alignment of low back in chronic back pain patients, and suggest optimal method for home exercise program.

Methods : I divided into two groups who has chronic back pain; one is control group who was given a treatment at the hospital only and the other is experimental group who did another exercise after treatment at the hospital, and there were 10 people in each group. The manual therapy were given to all the patients in each group after applying a stupe and an electric treatment, but the experimental group conducted another exercise program at homes. All the exercise programs were applied to patients 12 times for 4 weeks totally.

Results : SPSS for win version 12 was used for statistic analysis and independent t-test was used to find changes between two groups. VAS scale was used to show changes in pain between each group. The grade of pain was decreased between pre&post test to -5.60 in control group and -4.80 in experimental group but there wasn't significant difference between each group. Cobb's degree was used to compare the changes of scoliosis in lumbar and it was improved in each group but there wasn't significant difference between each group. The measurement of pelvic misalignment was decreased between pre&post test to -1.00 in control group and -2.00 in experimental group but it wasn't enough to show significant difference between each group.

Conclusion : As you read the results above, for a chronic low back pain patient, application of the manual therapy showed that it has effect on decrease of low back pain, improvement of scoliosis in lumbar and pelvic

misalignment. However, the effect of home exercise treatment was not sure about improvements for chronic low back pain patient. So I think there should need further study about the effect of home exercise treatment except the treatments at hospital and the thorough education for the exercise of lumbar should be done before the study for the accurate experiment.

Key Words : Manual therapy, Therapeutic exercise, Home exercise

I. 서 론

만성요통이란 3개월 이상 지속되는 통증으로서 원인은 명확하지는 않지만 기계적 요인에 의한 통증이 가장 많은 부분을 차지하고 있으며, 요추의 불안정이나, 나쁜 자세로 인한 반복적인 사용으로 근육이 쉽게 피로하여 발생 된다고 정의하였다(McKenzie, 1992; Sahrman, 2002). 요통은 원인만큼이나 치료법들이 다양하며, 보존적인 치료법만으로는 만성요통 치료에 효과를 얻지 못하였기 때문에 최근에는 보존적 치료의 한계를 극복하기 위하여 근골격계의 기능적 이상을 파악하여 도수치료와 운동치료를 널리 이용하고 있다(Greenman, 2001).

만성요통의 치료방법으로 점진적 운동시간과 운동강도를 증가시켜 근력, 근지구력 및 유연성을 강화시켰고(한상완 등, 2002), 비대칭적인 근력에 대한 운동치료, 단축된 근육이나 인대의 신장, 증가된 요추 전·후만의 치료, 경직된 요추의 유연성증가 등을 목적으로 한다고 하였다(Liebenson, 2000; Kuukkanen, 2000). 요통 환자의 도수치료로 적용되어지는 연부조직과 관절의 도수치료는 전 세계적으로 일반화되어진 방법으로 통증의 감소, 근력의 증가, 지구력의 증가, 유연성의 증가, 바른 자세와 균형의 유지에 효과적이라 하였다(Chiradejnant 등, 2003).

만성요통에 대한 가정 운동치료의 연구로는 Descarreaux(2002) 등, 권휘련(2005) 등의 연구가 있으며, 근염에 대한 가정 운동치료(Arnardottir 등, 2002), 기구를 이용한 가정 운동치료(Paul 등, 2006), 요가를 이용한 가정 운동치료(Yurtkuran 등, 2006), 심장질환의 재활에 따른 가정 운동치료(Oka 등, 2005) 등의 연구가 있다. 특정한 습관, 근육의 힘과 신장성, 척추의 불안정성에 대한 개개인의 올바른 평가와 주변 연부조직을 개선할 수 있는 운동들이 최근에

활발하게 연구되어 병원에서 치료가 이루어지고 있지만 하나의 운동형태가 다른 운동형태보다 월등히 좋다는 근거는 없다(Descarreaux 등, 2002). 그러나 가정 운동치료는 병원치료의 연장선상에 있으며 많은 연구가 있었고 그 형태도 다양하지만 아직 근거 자료가 부족하여 많은 연구가 필요한 실정이다.

위의 연구들에서 보는바와 같이 가정 운동치료의 중요성은 점차적으로 사회에 널리 인식되어져 가고 있지만, 아직도 대부분이 병원에서의 치료를 선호하고 있어 이로 인한 시간적, 경제적 비용의 과다한 손실이 발생될 뿐만 아니라 병원에서 모든 치료를 제공받게 하는 것은 현실적으로 바람직하지 않다. 치료사에 의한 치료횟수의 제한으로 일주일에 몇 번의 운동치료보다 꾸준히 하루에 몇 번 반복동작을 지속적으로 하는 것이 요구되며, 가정에서 환자가 스스로를 돌보는 책임감을 가지도록 하는 것이 바람직하다.

국내외적으로 만성요통환자에 대한 운동치료 프로그램이 다양하지만 가정에서의 환자를 위한 운동 치료 프로그램의 연구가 부족하다고 생각된다. 그러므로 국내에서 가정 운동치료에 대한 프로그램 개발의 근거가 많이 부족함으로 이에 대한 연구가 절실히 요구된다고 하겠다. 그리하여 본 연구는 만성요통환자들에게 가정 운동치료 프로그램을 적용시켜 요통환자의 통증, 요추측만, 골반정렬을 측정하여 치료효과를 알아보고 요통환자에게 적절한 가정 운동 프로그램을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 2007년 10월 01일부터 2008년 03월

30일까지 B시에 소재하는 GC의원 내의 물리치료실의 비특이성 만성요통환자를 대상으로 하였다. 요통으로 인한 수술 경험이 있는 환자, 골절 가능성이 있는, 염증, 임신, 척추종양이나 암 환자는 제외하였다. 실험에 따른 참여는 실험의 개요를 간략하게 설명하고 연구대상자의 자발적인 동의서를 받았다.

모든 환자를 대상으로 통증이 있는 부위에 온습포, 전기치료, 선택적인 견인 치료를 적용한 후에 도수치료를 시행하였으며 병원에서 치료를 한 그룹을 대조군으로 가정에서 운동치료를 추가한 그룹을 실험군으로 각 10명으로 무작위로 분류하였으며 4주 동안 총 12회를 실시하였다.

2. 연구방법 및 도구

본 연구는 만성요통 환자의 가정프로그램의 효과를 확인하기 위하여 병원에서 치료받은 대조군으로 하고 가정에서 운동프로그램을 수행하는 군을 실험군으로 하여 통증, 요추측만, 골반정렬에 미치는 효과를 비교하기 위한 유사 실험 연구이다.

1) 중재 방법

(1) 도수치료

Greenman 테크닉의 짝 운동(couple movement)을 원리로 치료하는 근 에너지 기법(Greenman, 2001)과 도수치료에 있어서 상세하게 등급(Maitland, 1986)을 서술한 Maitland의 등급을 사용하여 치료하였다. 도수치료는 양쪽이 같은 조건으로 하여 4주 12회, 횡수는 하루에 1번, 시간은 10~15분으로 하였다.

(2) 운동 프로그램

운동 프로그램은 체간굴곡운동, 체간신전운동, 고양이-낙타(Cat-camel)운동, 체간균형운동, 교대로 팔·다리 들어올리기운동, 줄에 양다리 걸고 전·후 몸통 균형운동으로 구성하였다. 운동은 주당 3회, 4주간으로 총 12회 실시하고, 1회 치료시간은 20~30분으로 하였고 가정에서도 이와 같은 방법으로 실시하였다.

2) 측정내용 및 방법

(1) 통증에 대한 검사

통증은 시각적상사척도(VAS)를 사용하였으며 전방굴곡과 요추 신전 시 경험되는 가장 심한 통증을 평가하여 기록하였다.

(2) 요추측만 검사

요추측만 검사에서 요추측만의 변위는 후방변위, 추체의 회전, 측방변위로 나타낼 수 있으며 Cobb's method로 요추의 변위를 아래의 기준으로 검사하였다. A-P 자세에서 촬영하고 가장 기울어져 있는 상하의 끝 척추를 택한 후, 추체의 상·하연을 따라 직선을 긋고 이 선에서 각각 수직선을 그어 그 선들이 만나서 이루는 각도로 측정하였다(Figure 1).

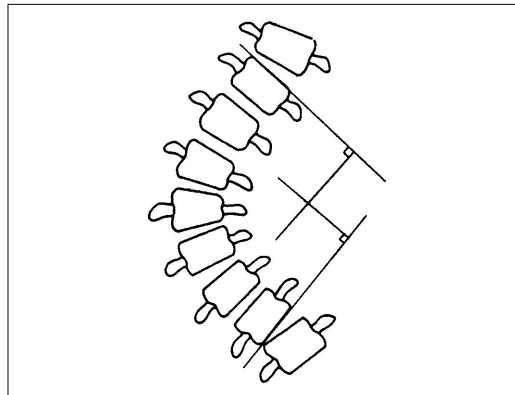


Figure 1. Cobb's method of scoliosis evaluation.

(3) 골반균형 검사

골반변위와 천골의 변위를 진단하기 위해 정형외과에서 사용하는 X선 진단방법과는 별도로 도수치료의 X선 진단방법으로 Gonstead의 요추 및 골반 분석법이 있다. 이 기술의 기본은 해부학적 한도에서 골반이 수평의 기초에 있다면 척추는 가장 균형 잡힌 안정성을 가진다고 보고 Gonstead는 모두 추간판과 추체의 보상작용, 가동제한, 아탈구, X-선 촬영에 의한 방사선 진단으로 요추의 변위와 골반 및 천골의 변위를 진단하였다. Gonstead의 골반변위의 X-선 진단을 위한 기본 선과 점은 아래와 같다 (figure 2).

골반의 변위는 장골을 중심으로 측정하며 전상방

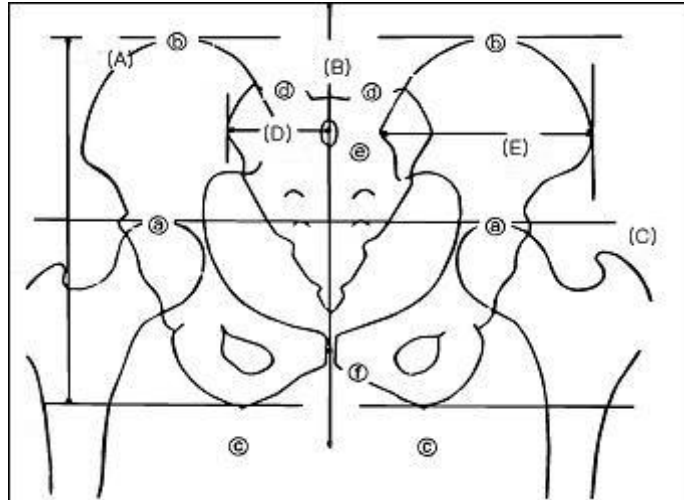


Figure 2. Line and points for X-ray diagnosis

- Ⓐ Highest point of femoral head, Ⓑ Highest point of iliac crest
- Ⓒ Lowest point of ischial tuberosity, Ⓓ Base of sacrum
- Ⓔ Second sacral tubercle, Ⓕ Mid point of pubic symphysis
- (A) Measurement of innominate bone : Distance between from horizontal line of each right and left point of Ⓑ and Ⓒ to bottom of femur.
- (B) Off centering : Perpendicular line from femur base line(line of Ⓐ) and 2nd sacral tubercle.
- (C) Linear of femoral head : Line linked point Ⓐ. Base line for pelvic measurement.
- (D) Measurement of ala : Distance between from perpendicular line of femur base line where the most lateral part of 2nd sacrotubercle to ala.
- (E) Measurement of suprailliac : Perpendicular line between base of femur where the most lateral part of ilium of PSIS.

· 내방(anterior superior · internal: AS · IN)장골, 전상방 · 외방(anterior superior · external: AS · EX)장골, 후하방 · 내방(posterior inferior · internal: PI · IN)장골, 후하방 · 외방(posterior inferior · external: PI · EX)장골의 4가지 유형이 있다. (A) 무명골의 측정에서 Ⓑ와 Ⓒ사이의 거리로 짧은 것은 AS, 긴 것은 PI로 나타낸다. (B) off centering을 그은 후 (D)의 천추익의 크기를 측정하여 큰쪽을 외방(EX)장골, 작은 쪽을 내방(IN)이라 한다.

장골측정의 수치는 양쪽 장골능의 최상단점을 연결한 선Ⓑ와 수평선 사이의 차이를 측정하고 파라렐 바(parallel bar)를 사용하여 측정 하고 AS · PI 뒤에 수치를 기록한다. 대퇴골두의 최상단점 Ⓐ와 수평선과의 차를 측정하고 EX 와 IN뒤에 수치를 기록하여 둘을 더해서 골반의 변위 값을 정하였다.

3. 분석방법

대조군과 실험군의 통증, 요추측만, 골반의 정렬을 검정하기 위하여 독립 t-검정(independence t-test)을 실시하였다. 본 연구의 측정 결과는 통계 패키지 SPSS 12.0을 사용하여 분석하였고 유의수준 α는 0.05로 설정하였다.

III. 결 과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

연구 대상자는 20명이었으며 그 중 대조군 10명, 실험군 10명이었다. 평균나이는 대조군이 42.50세 실험군은 43.70세이다. 신장은 대조군이 161.70cm이

Table 1. The general characteristics of subjects (N=20)

	Control(n=10)	Experimental(n=10)
Age(years)	42.50±1.77	43.70±10.03
Height(cm)	161.70±5.07	161.30±5.09
Weight(kg)	59.70±8.06	59.00±9.78
BMI(kg/m ²)	22.81±2.62	22.60±2.95
Mean±SD		

고 실험군은 161.30cm, 몸무게는 대조군이 59.70kg 이고 실험군이 59.00kg이었다. 체질량지수(BMI)는 대조군이 22,81kg/m²이고 실험군이 22.60kg/m²이었다(Table 1).

2. 통증의 변화

통증의 변화는 각 그룹에서 시각적 상사척도 (VAS)를 사용하여 굴곡과 신전시에 경험되는 가장 심한 통증을 기록하였고 각 군의 통증의 변화를 측정 비교한 결과는 다음과 같다(Table 2). 실험 전·후에 대조군과 실험군 모두에서 통증이 감소하였으나 두군 간에 유의한 차이가 없었다(p>.05).

Table 2. A comparison of pain between groups

	Pre-test	Post-test	Post-pre	t-value	p
Control (n=10)	7.60±0.51	2.00±1.24	-5.60±1.34	-1.549	.139
Experimental(n=10)	7.30±0.48	2.50±1.08	-4.80±0.91		
Mean±SD(score)					

Table 3. A comparison of Cobb's degree between groups

	Pre-test	Post-test	Post-pre	t-value	p
Control (n=10)	4.90±3.28	2.60±1.95	-2.30±2.26	-.959	.350
Experimental (n=10)	3.80±2.82	2.30±2.79	-1.50±1.35		
Mean±SD(degree)					

Table 4. A comparison of pelvic misalignment between groups

	Pre-test	Post-test	Post-pre	t-value	p
Control (n=10)	6.90±2.02	5.90±4.06	-1.00±4.00	.563	.580
Experimental (n=10)	5.60±2.11	3.60±2.91	-2.00±3.94		
Mean±SD(mm)					

3. 요추측만의 변화

요추의 정렬에서 L5요추를 중심으로 PRS(posterior right superior), PLI-M(posterior left inferior-mammillary), PLS(posterior left superior), PRI-M(posterior right inferior-mammillary)의 변위에 따라 요추측만의 변화를 측정하였다(Table 3). 실험 전·후에 대조군과 실험군 모두에서 요추측만에 대한 Cobb's 각도가 감소하여 요추의 측만이 좋아졌지만 두군 간에 요추측만에 대한 유의한 차이가 없었다(p>.05).

4. 골반정렬의 변화

장골을 중심으로 변위를 측정하였는데 대부분 전·후방의 면과 내·외측의 면에서 장골에 의해 발생하는 전상방·내방장골, 전상방·외방장골, 후하방·내방장골, 후하방·외방장골로 나누는데 복합 장골변위에 따라 구분하여 대조군과 실험군의 치료 전·후의 양 대퇴골두의 높이 차이의 측정값과 양 장골능의 높이 차이의 측정값을 모두 더하여 변위 값을 나타내었다(Table 4). 실험군과 대조군 모두 치료 후 골반의 정렬이 개선되었으나 두군 간에 골

반의 정렬에 대한 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

IV. 고 찰

현대인들은 생활수준의 개선과 더불어 건강하기를 바라지만 과도한 스트레스와 복합적인 원인에 의하여 여러 가지 만성질환 속에서 살아가고 있다. 현대인에게 고통을 주는 만성질환 가운데 요통은 가장 많은 부분을 차지하며, 그 원인이 다양하다. 대부분의 현대인은 일생을 통해 한 번 이상의 요통을 경험하며, 치료와 재발의 과정을 반복하게 된다. 요통이란 요부의 통증으로 특별한 질병이나 증후군이 아니라, 단순한 증상으로 표현된다. 따라서 요통의 원인을 크게 구분하면 척추 자체의 원인에 의해 생기는 구조적 요인, 스트레스에 의해 생기는 심리적 요인, 근골격계의 역학적 기능저하 때문에 생기는 생체 역학적 요인으로 분류할 수 있다(Graves 등, 1990).

침상안정과 진통제 처방과 같은 전통적인 요통 치료방법은 요통환자의 자가 치유기전을 바탕으로 이뤄져 왔는데, Saal 등(1989)은 수술 적응증으로 분류되는 환자에게 보존적 치료를 실시한 결과, 80% 이상에서 좋은 결과를 얻어 보존적 치료의 중요성을 강조했다. 그러나 이러한 장기간의 침상안정 치료가 근골격계에 큰 문제를 야기 시키는 것으로 지적되고 있다. 통증에 대한 치료방법들이 실제로는 허리의 통증을 증가시켰고 휴식 및 안정을 위한 치료방법이 장기적 치료효과를 내지 못하고 오히려 역효과를 나타내는 경우가 많았다(Allan 등, 1989).

Tulder 등(1997)은 통증에 대한 능동적인 치료방법의 효과를 연구하였는데, 운동치료와 도수치료가 통증의 감소에 효과가 있으며 요통에 대한 교육이 통증의 경감에 효과가 있다고 하였다. O'sullivan 등(1997)은 치료기구의 사용으로 만성요통환자의 통증 감소에 따른 기능의 개선을 보고하였고, Jayson(1996)은 요통환자의 통증의 경감과 근 긴장의 감소를 위해 열과 전기치료의 유효성을 보고하였는데, 본 연구에서도 만성요통환자에게 도수치료와 운동치료를 실시한 결과 통증 감소에 큰 효과를 보였다. 그러나 가정치료와 병원치료 사이에 차이가 없었는데 이는

가정에서의 운동량이 그 이상의 효과를 발생하기에는 부족하였을 것이라 사료된다. 이러한 부분은 앞으로 더욱 연구되어야 할 과제이다.

Descarreaux 등(2002)은 아급성과 비특이성 만성 요통에 일반적으로 적용되는 운동프로그램보다 개개의 근육 손실에 대한 평가와 운동 처방을 적용한 특별한 운동프로그램이 통증의 감소와 기능회복에 효과가 있음을 입증하였다. O'sullivan 등(1997)은 심부근의 근력강화 운동군과 전통적인 치료군의 통증의 변화에서 전통적인 치료군은 변화가 없었지만, 근력강화 운동군에서는 통증의 감소와 함께 기능의 향상을 보고하였다. 전차선 등(2003)은 근육의 불균형, 운동범위의 제한과 같은 기능부전 증후군을 가지는 만성 요통환자에게 Greenman의 짝 운동의 등급 5를 사용한 결과, 자세의 변화와 주관적인 통증의 변화를 보였지만 체형 진단기를 이용한 근골격의 측정에서는 차이가 없었다. 통증은 보존적 치료나 치료기구를 적용한 치료와 도수치료, 운동치료 및 요통의 교육 등 모든 치료방법에서 감소하는 것으로 보고되었다. 김진산 등(2005)은 1주의 치료 기간에서 유의한 통증감소를 보고하였고, 허진강 등(2005)은 요추 신전운동, 요추 심부근력 강화운동, 흉추 운동성 증가를 위한 운동을 통하여 2주 후에 통증이 감소하는 것으로 보고하였다.

만성요통환자의 올바른 자세를 유지하기 위해서는 근육의 근력강화를 위한 운동치료와 함께 요추 및 골반의 정렬을 위해 도수치료의 필요성이 제기된다. Maitland(1986) 등, Kisner와 Colby(1990)는 L1-L5의 전체에 도수치료기법의 적용기준에 따라 치료를 하였는데, 큰 진폭에 의한 전·후 도수치료기법이 L4-L5 부위의 즉각적인 진통완화와 요추부 관절운동의 증가를 가져왔다. 본 연구에서도 두 군 간 요추측만의 감소에 따른 유의한 변화와 통증의 감소에 따른 올바른 자세 유지를 볼 수 있었다. Harvey 등(2003)은 “요통환자를 위한 도수치료”에서 척추교정의, 정형의학 전문의 및 물리치료사로 조직된 전문적인 단체의 동의하에 요통을 위한 척추의 도수치료를 급성, 아급성, 만성요통환자 모두에게 시행하고 도수치료의 여러 가지 치료방법의 체계와 효과에 대하여 연구하였다. 이 연구에서 요통에 대한

도수치료의 유용한 효과들이 있음에도 불구하고 도수치료의 적용에 대한 어려움과 치료에 대한 지속적인 효과에서 한계를 보이고 있다고 하였다.

Henry 등(1998)은 무작위로 수행된 가정 운동프로그램에서 2개, 5개, 8개의 운동 횟수를 처방 받은 각 군들의 치료 효과를 비교하였는데, 초기에 운동에 대한 교육을 실시한 후 10일이 지나서 고안된 평가도구에 따라 처방된 운동의 수행을 기록하게 하였다. 대상자 중에서 2개의 운동을 수행한 군이 8개의 운동을 수행한 군 보다 나은 결과를 얻었다. 5개의 운동을 수행한 군은 2개 또는 8개를 수행한 군과 별 차이가 없었다. 본 연구에서는 실험군에 6개의 가정 운동프로그램을 수행하게 하였는데 이는 운동의 집중에 있어 종류가 좀 많은 것으로 사료된다. 개인에 맞는 몇 가지 운동을 처방하는 것이 더 바람직할 것으로 사료된다.

요통환자의 치료에 있어서 치료의 적용은 대상자의 병력과 현재의 상태에 따라 치료의 등급과 기법에 따라 변화를 줄 수 있지만 만성요통환자는 꾸준한 치료와 노력이 필요하다. 비정상적인 정렬상태와 통증이 포함된 증상의 만성요통으로 진행되는 것을 막기 위하여 예방적 차원에서 근력의 강화와 함께 근지구력의 증가를 위한 프로그램 개발이 필요하고, 동시에 도수치료와 함께 운동프로그램의 전문성이 강조되어야 할 것이다. 그러나 실제로는 자신의 노력의 부족과 치료여건의 미숙함으로 급성 요통이 만성요통으로 넘어가는 비율이 높은 것으로 사료된다. 기존의 연구에서도 도수치료와 운동치료의 필요성이 강조되고 있으며 대상자의 상태에 따른 체계적인 치료로 통증, 유연성, 근지구력, 요추와 골반의 정렬 상태를 교정하기 위한 간단한 운동방법, 효율적인 치료시간과 횟수, 치료기법의 선택 후 적용, 평가의 객관성에 따른 올바른 검사와 치료를 위한 연구를 필요로 하지만, 명확한 자료가 부족한 실정이다. 병원에서의 운동치료가 가정으로 연장되는 것보다 좀 더 개발되고 연구되어져서 독립되고 증상에 따라 세분화된 가정운동프로그램이 필요하다. 따라서 앞으로의 이에 대한 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구의 결과를 분석해 보면 만성요통환자의 치료에 있어서 도수치료와 운동치료의 적용은 척추주위의 근골격계의 통증의 감소, 요추측만의 정복과 골반의 정렬에 효과적임을 확인하였다. 그러나 가정에서 운동프로그램이 수행됨에도 불구하고 더 이상의 치료 효과는 확인 할 수 없었다.

앞으로의 연구는 병원에서의 운동치료를 제외하고 순수한 가정운동 프로그램에 의한 치료 효과의 연구가 필요하리라 사료된다. 또한 가정운동 프로그램의 내실을 기하기 위하여 요통교실 운영을 통한 철저한 교육이 선행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 권휘련. 요부 자가 운동프로그램이 만성 요통환자들의 체력, 통증 및 활동 장애 감소에 미치는 영향. 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문. 2005.
- 김명준, 석혜경. 추간판탈출증 환자중 레이저시술과 비시술 그룹간의 12주 운동의효과. 대한스포츠의학회지. 1998;16(2):165-76.
- 김진산, 이창현, 김선엽 등. 만성 요통환자의 복부 심부근과 표재근을 중심으로 한 운동 효과 비교. 대한정형도수치료학회지. 2005;11(1):1-10.
- 전차선, 유경석, 김택연. Dysfunction Syndrome을 가진 만성 요통환자의 요천골 도수교정에 의한 자세변화. 대한정형도수치료학회지. 2003;9(2):79-86.
- 한상완, 공성아, 이준희. 만성요통환자의 점증적 요통 운동과 교육이 근력과 근지구력, 유연성에 미치는 효과. 대한물리치료사학회지. 2002;9(2):27-36.
- 허진강, 송재철, 노영만 등. 만성 요통근로자의 능동적 운동프로그램 효과. 대한산업의학회지. 2005; 17(1):44-57.
- McKenzie RA. 매켄지에 의한 요통의 진단과 치료. 대학서림, 1992;16-32.
- Allan PB, Waddell G. An historical perspective on low back pain and disability. Acta Orthop Scand suppl. 1989;60(1):1-32.
- Arnardottir S, Aexanderson H, Lundberg IE et al.

- Sporadic inclusion body myositis: pilot study on the effects of a home exercise program on muscle function, histopathology and inflammatory reaction. *J Rehabil Med.* 2003;35(1):31-5.
- Chiradejnant A, Maher CG, Latimer J et al. Efficacy of “therapist-selected” versus “randomly selected” mobilisation techniques for the treatment of low back pain: A randomised controlled trial. *Aust J Physiother.* 2003;49(4):233-41.
- Descarreaux M, Normand MC, Laurencelle L et al. Evaluation of a Specific Home Exercise Program for Low Back Pain. *J Manipulative Phys Ther.* 2002;25(8):497-503.
- Graves JE, Pollock ML, David M. Quantitative assessment of full range of motion isometric lumbar extension strength. *Spine.* 1990;15(4): 289-94.
- Greenman PE. Principle of manual medicine. Williams Wilkins. 2001;279-304.
- Harvey E, Burton AK, Moffett JK et al. Spinal manipulation for low-back pain: a treatment package agreed by the UK chiropractic, osteopathy and physiotherapy professional associations. *Man Ther.* 2003;8(1):46-51.
- Henry KD, Rosemond C, Eckert LB. Effect of number of home exercise on compliance and performance in adults over 65 years of age. *Phys therapy.* 1998;78(3):270-7.
- Jayson MIV. ABC of work related disorder. back. 1998;BMJ 313:355-8.
- Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise foundations and techniques, Philadelphia: F. A Davis. 1990; 223-677.
- Kuukkanen T, Malkia E. Effects of a three-month therapeutic exercise programme on flexibility in subjects with low back pain. *Phys Res Int.* 2000; 5(1):46-61.
- Liebenson C. The quadratus lumborum and spinal stability. *J Bodywork Movement Therapies.* 2000; 4(1):49-54.
- Maitland GD. Vertical manipulation. Fifth edition. Butterworths. 1986;93-102.
- Oka RK, DeMarco T, Haskell WL. Effect of treadmill testing and exercise training on self-efficacy in patients with heart failure. *European J Cardiovascular Nursing.* 2005;15(4):215-9.
- O'sullivan PB, Phyty GD, Twomey LT. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine.* 1997; 22(24):2959-67.
- Paul WM, Marshall, PG, Bernadette DS et al. Evaluation of functional and neuromuscular changes after exercise rehabilitation for low back pain using a swiss ball: a pilot study. *J Manipulative Phys Thera.* 2006;29(7):550-60.
- Saal JA, Saal JS. Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disk white radiculopathy. *Spine.* 1989;14(4):431-7.
- Sahrmann A. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. St Louis. Mosby. 2002; 27-80.
- Tulder MW, Koes BW, Metsemaker JFM. Management of chronic nonspecific low back pain in primary care, a descriptive study. *Spine.* 1997;22(1):76-82.
- Yurtkuran M, Alp A, Yurtkuran M et al. A modified yoga-based exercise program in hemodialysis patients: A randomized controlled study. *Complementary Therapies in Medicine.* 2006;8:1-8.