

# **요부의 중립위 자세에 대한 교육과 안정화 운동이 요추부의 가동범위와 통증에 미치는 영향**

대구대학교 재활과학대학원 물리치료전공

정연우

대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

배성수

대구보건대학 물리치료과

박윤기

## **A effect of education and stabilization exercise of lumbar neutral zone is range of motion and pain of lumbar spine.**

**Jung, Yeon-Woo, P.T.**

*Dept. of Physical Therapy, Graduate school of Rehabilitation Science, Daegu university*

**Bae, Sung-Soo, P.T., Ph.D.**

*Dept. of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University*

**Park, Youn-Ki, P.T., M.S.**

*Dept. of Physical Therapy, Taegu Health College*

### **〈Abstract〉**

The purpose of this study was to evaluate effects of education and stabilization exercise of lumbar neutral zone is range of motion and pain of lumbar spine on the with non-specific low back pain. And the randomly selected each twenty patients out of the forty non-specific low back pain patients were classified as an stabilization exercise group and the other the patients were in a control group. stabilization exercise group in non-specific low back pain patients participated in exercise program of Richardson & Jull (1995) four week from October 1st, 2002 to February 28st, 2003 in Daegu 00 hospital.

The conclusion were as follows:

1. After 4 weeks of therapy, Visual analogue scale in stabilization exercise group and control group with non-specific low back pain patients were not significantly decreased( $p>.05$ ).
2. Remodified Schober test in range of motion lumbar spine of stabilization exercise group and control group with non-specific low back pain patients were significantly increased( $p<.05$ ).
3. Finger-to-Floor test in range of motion whole spine of stabilization exercise group and control group with non-specific low back pain patients were not significantly increased( $p>.05$ ).
4. Visual analogue scale, Remodified Schober test and Finger-to-Floor test in pre and post treatment of stabilization exercise group and control group with non-specific low back pain patients were significant different( $p<.05$ ).

5. Visual analogue scale, Remodified Schober test and Finger-to-Floor test in stabilization exercise group and control group with non-specific low back pain patients were not significant different( $p>.05$ ).

## I. 서 론

요통은 현대사회에서 가장 보편화 되어있는 질병으로 알려져 있으며, 치료를 위해 많은 비용이 드는 것으로 인식되어 있다(김정용 1996).

요통의 원인은 다양하나, 그 중에서도 체간의 연부조직 손상이나 근력 약화는 요통발생의 주요 원인으로 작용하고(Fordyce et al., 1986), 그로 인해 통증유발, 지구력 감소, 유연성의 감소 그리고 허리의 관절운동범위에 제한을 준다(Gill 등 1988). 만성 요통을 가지고 있는 사람들은 그렇지 않은 사람들과 비교해서 요추 심부에 위치한 근육들의 위축 정도가 더 심하다는 연구결과가 있다(Cooper et al., 1992; Tertti et al., 1991; Lehto et al., 1989; Mayer et al., 1989; Laasonen, 1984). 근육의 기능부전이 손상, 통증 그리고 무용성의 일반적인 원인이기 때문에, 척추신전근육들은 이러한 결손들을 위해 보상되어지고, 국소화된 근육피로를 야기하는 동안 척추 신전근의 근전도에서 이상한 활동에 대한 관련된 변화를 나타난다고 하였다(De Luca et al., 1993).

Rish et al(1993)은 만성 요통환자들의 요부 신전근 강화운동은 요부 신전근력을 강화시키며, 신체적, 심리적, 그리고 사회적인 기능을 향상시킨다고 하였다.

여러 가지 원인으로 발생된 요통을 원인적 요소로나 결과적인 요소로 보거나 상관없이 척추에 안정성을 향상시켜 주는 것이 치료와 재발 방지에 더 효과적이라는 것을 증명하는 많은 연구 결과들이 제시되어지고 있다(Luoto et al., 1998). Hodges et al(2000)은 횡격막의 유발된 활성화가 복강내 압력의 증가 그리고 척추의 분절적 견고함 증가와 연관된다고 하였다. Hides et al(1996)은 특별한 근육 재훈련이 정상적인 근육 횡단면을 재성립시키고 재발율을 유의하게 감소시킨다고 하였다. 이러한 척추의 안정성을 향상시키는데 가장 적절하고 효과적인 치료방법으로 접근하기 위해, 그리고 환자 스스로 능동적으로 치료와 재발 방지를 위해 중립위 자세에 대한 교육을 통해 동기화 부여를 하여 환자가 치료실뿐만 아니라 가정으로 복귀하여서 또는 직업현장에서 능동적인 참여와 운동이 필요하다고 하였다(Kirkesola 2000).

중립위 영역 범위는 Panjabi(1992)에 의해 기술되어진 수동적, 능동적 그리고 신경조절체계 사이의 상호작용에 의해 영향을 받게된다고 하였다. 첫 번째 수동적 체계는 척추체, 추간판, 추간 관절, 관절낭과 인대들로 안정성에 있어서 중립위일 때 수동적 체계가 가장 적은 부분을 담당하며, 주로 관절가동범위의 끝 범위에서 안정성을 담당한다고 하였다. 둘째 능동적 체계는 척주를 둘러싸면서 작용하는 근육과 전에 의해 제공되는 능동적이고 역동적인 지지를 담당하여 관절에 가해지는 부하를 감소시키고, 견고함을 증가시킨다고 하였다. 능동적 체계에 있어서 척추에 직접 부착되어 있는 소근육들이 중립위 내에서 분절의 안정성을 유지하는데 가장 큰 역할을 수행한다고 하였다(Crisco와 Pnajabi, 1990). 셋째 신경적 체계는 동적 안정성을 제공하는 능동적 체계를 지배하고 조절하는 신경과 중추신경계이다.

운동의 효과를 충분히 얻기 위해서는 운동을 일시적으로 한두 번 수행하는 것보다는 오랜 기간 꾸준히, 규칙적으로 시행하여야 한다. 운동은 규칙적이고 반복적으로 수행하면, 운동수

행에 적합한 조건으로 인체능력이 형성되는데, 이것을 인체가 갖는 운동에 대한 적응성이라고 한다. 적응이라 함은 생체가 새로운 환경에 반응하는 생리적 현상을 말하며, 여기에는 일시적인 적응과 영구적인 적응이 있다(Morris와 Hardmar, 1997).

복횡근과 요부 다열근의 동시 수축은 요추에 동적 안정성으로 작용하고 척추의 위치와 무관하게 척추 중립위 자세의 유지와 기능적인 활동을 하는 동안 척추 분절의 안정성을 제공한다. 배성수 등(1999)은 중립위 자세의 인식과 유지방법의 학습을 통한 요부 안정성에 관여하는 근육의 수축 형태가 결국에는 일상생활동작과 직업적 습관적인 자세에 의식적인 조절 없이도 자동적으로 일어나게 된다고 하였다.

## II. 연구대상 및 방법

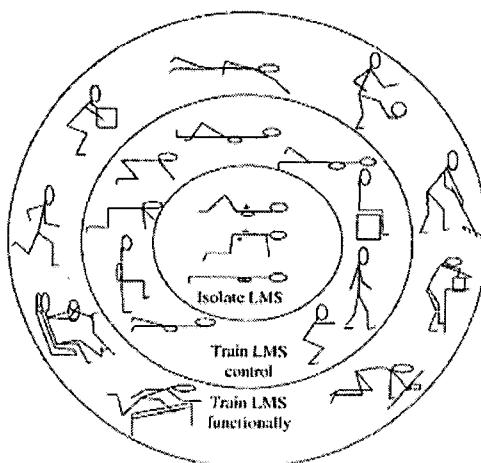
### 1. 연구대상

본 연구는 2002년 10월 1일부터 2003년 2월 28일까지 5개월에 걸쳐 대구광역시 소재 ○○○ 연구소와 ○○병원에서 비특이성 요통이 1개월 이상 경험한 19세 이상의 환자들 중 본 연구에 자발적으로 참여하고자 하는 40명을 대상으로 하였다. 40명의 대상자들 중 20명은 실험군으로, 20명은 대조군으로 하였다. 의사에 의해서 비특이성 요통으로 진단된 환자만을 대상으로 하였고, 수술적 치료경험이 있는 환자, 계통적 질환자(암환자), 류마티스 질환, 신경계에 이상이 발견된 환자는 실험에서 배제되었다. 실험에 참가하기 전에 실험전과정에 대한 설명과 자발적 동의를 받았다.

### 2. 연구방법

#### 1) 실험방법

실험에 동의한 40명의 환자들을 대상으로 무작위로 요부 안정화 운동군과 비운동군 각각 20명으로 배치하였다. 모든 대상자는 주 3회 이상 4주 동안 치료를 받았다. 요부 안정화 운동군의 실험방법으로 마사지와 관절가동술 각각 10분 정도와 요부안정화 운동은 Richardson & Jull (1995)의 운동체계를 사용하였다(Fig II.1).



〈Fig II.1〉 운동학습모델에 기초한 운동치료의 전략

LMS; Local Muscle System

운동의 첫 번째 단계는 인지단계로, 대단위 근육의 대상작용 없이 국소근육체계의 협력수축을 선택적으로 분리시키기는 운동이다. 이 단계의 목적은 체중부하상태에서 척추의 중립위 전만을 유지하면서, 최대 수의적 수축력의 낮은 수준과 호흡을 조절하면서 요부 다열근과 복횡근의 특별한 등척성 협력수축을 훈련하는 것이다.

운동의 두 번째 단계는 연합단계로, 검사와 여러 번의 반복(50-60회)된 구성운동들을 기초로 하여 두 가지 또는 세 가지의 잘못된 점과 통증을 유발시키는 운동양상을 확인하는 것이다.

운동의 세 번째 단계는 자동화 단계로, 그것에 의하여 환자들이 기능적인 일상생활활동들을 하는 동안 자동적인 방법으로 그들의 척추를 적절하게 동적 안정성을 제공하는 것이다.

비운동군의 실험방법은 온습포를 이용한 온열치료 20분, 간섭파 치료기를 이용한 20분간의 전기치료, 그리고 극초단파 치료기 또는 초음파를 이용한 심부열 치료 10분을 부가하여 적용하였고, 도수치료는 치료적 마사지 10분, 관절가동술 또는 도수교정을 10분간 적용하였다.

## 2) 측정방법

요통환자들의 시각적 통증척도는 환자들의 주관적인 통증정도를 10cm 굽은 선 위에 표시하게 하여 치료전과 4주 후에 측정하였다(Scott et al., 1979).

요추부에서의 움직임만을 분리해서 측정할 수 있는 Remodified Schober test(Gill 등 1988)와 척주 전체 분절의 움직임을 측정할 수 있는 Finger-to-Floor test(F-T-FT)를 이용하여 척주 전방굴곡 가동범위를 측정하였다(Gauvin et al., 1990).

Remodified Schooler test(RST)는 대상자의 후상장골극을 연결한 선의 중앙과 상방 15cm 위에 점을 표시하여 척주를 최대한 전방굴곡 하였을 때의 변화된 거리를 줄자를 이용하여 증가된 거리를 치료전과 4주 후에 각각 3회 측정하였다.

F-T-FT는 대상자가 발모양이 그려진 발판 위에 올라서서 척주를 최대한 전방굴곡 하였을 때의 중지와 발판 사이의 거리를 줄자로 치료전과 4주 후에 각각 3회 측정하였다.

## 3) 자료분석

측정된 자료는 SPSS/Window(version 10.0)를 이용하여 통계처리 하였다. 연구대상자의 성별, 연령, 신장, 체중, 발병기간에 대해 통계학적으로 차이가 있는지를 알아보기 위해 t-test로 검증하였다. 가설 검증을 위한 통계방법으로는 치료전과 치료 후 요부 안정화 운동군과 비운동군의 시각적 통증척도, RST, F-T-FT의 평균값 및 표준편차를 구하고, 이들 측정치가 두 군간 차이가 있는지를 분석하기 위해 독립표본t-test로 검증하였다. 각 집단의 시각적 통증척도, RST, F-T-FT를 비교하기 위하여 집단과 치료전과 후에 따른 변화를 검증하기 위하여 반복 측정된 이원 분산분석(repeated two-way ANOVA)을 실시하였다. 통계학적인 유의성을 검증하기 위한 유의 수준  $\alpha$ 는 .05로 정하였다.

# III. 연구 결과

## 1. 연구 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자는 총 40명으로 연령은 17세에서 53세이며 평균 연령은  $34.28 \pm 9.20$ 세이고, 평균 신장은  $165.27 \pm 7.68$ cm이고, 평균 체중은  $58.47 \pm 9.25$ kg이고, 평균 발병기간

은  $2.62 \pm 1.40$ 개월이다. 성별 분포는 남성이 18명이고, 여성이 22명으로 통계학적으로 실험군과 대조군의 성별, 연령, 신장, 체중, 발병기간에 유의한 차이는 없었다(Table III. 1).

〈Table III. 1〉 대상자의 일반적인 특징

	비운동군(n=20)	요부안정화 운동군(N=20)	유의 확률
성별	남자 : 9 여자 : 11	남자 : 9 여자 : 11	1.0
연령	$34.65 \pm 9.28$	$33.90 \pm 9.35$	.80
신장	$164.40 \pm 7.57$	$166.15 \pm 7.90$	.47
체중	$57.50 \pm 8.47$	$59.45 \pm 10.09$	.51
발병기간	$2.79 \pm 1.34$	$2.46 \pm 1.47$	.46

## 2. 치료전과 후 요부 안정화 운동군과 비운동군의 시각적 통증척도 비교

요부 안정화 운동군과 비운동군의 치료전과 후의 시각적 통증척도는 치료 전 요부 안정화 운동군의 평균 시각적 통증정도는  $6.30 \pm 1.29$ 이었고, 비운동군의 평균 시각적 통증정도는  $5.850 \pm 1.278$ 이었다. 치료 후 요부 안정화 운동군의 평균 시각적 통증정도는  $3.00 \pm 1.12$ 이고, 비운동군의 평균 시각적 통증정도는  $3.57 \pm 0.96$ 이었다. 치료 후 요부 안정화 운동군과 비운동군간의 시각적 통증정도에 있어서 통계학적으로 유의하게 감소하지는 않았다( $p < .05$ )(Table III. 2).

요부 안정화 운동군과 비운동군의 치료형태에 따른 변화를 알아보기 위하여 반복측정된 이원 분산분석을 실시한 결과 운동군과 비운동군 시각적 통증척도의 유의한 차이가 없으며, 치료전과 후 시각적 통증척도의 유의한 차이가 있고, 운동군·비운동군과 치료전·후에는 상호작용이 있었다( $p < .05$ )(Table III. 3)(Fig. III. 1).

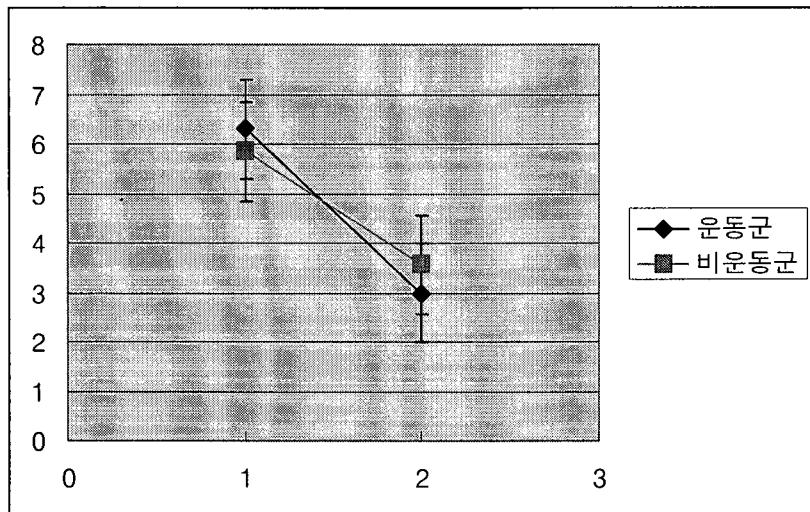
〈Table III. 2〉 치료전·후 운동군·비운동군의 시각적 통증척도 평균과 표준편차 비교

	치료전	치료 후	유의 확률
비운동군(n=20)	$5.85 \pm 1.27$	$3.57 \pm 0.96$	.245
요부안정화 운동군(N=20)	$6.30 \pm 1.29$	$3.00 \pm 1.12$	.09

〈Table III. 3〉 운동군·비운동군과 치료전·후에 따른 시각적 통증척도

분산원	자승합(SS)	자유도	평균자승합	f-value	유의 확률
집 단	.08	1	.08	0.038	.85
치료전·후	155.40	1	155.40	299.48	<.001*
상호작용	5.25	1	5.25	10.12	.003*

\* $p < .05$



<Fig III. 1> 시작적 통증척도 변화

### 3. 치료전과 후 요부 안정화 운동군 운동군과 비운동군의 RST를 이용한 요추가동범위 비교

요부 안정화 운동군과 비운동군의 치료전과 후의 RST를 이용한 요추가동범위는 비운동군의 치료 전 RST에서 얻어진 평균값은  $3.97 \pm 1.94\text{cm}$ 이고, 치료 후 평균값은 각각  $5.75 \pm 1.74\text{cm}$ 이었다. 요부 안정화 운동군의 치료 전 RST에서 얻어진 평균값은 각각  $4.12 \pm 1.87\text{cm}$ 이고, 치료 후 평균값은 각각  $7.25 \pm 1.65\text{cm}$ 이다.

치료 후 요부 안정화 운동군과 비운동군간의 척추가동범위에 있어서 RST에서 통계학적으로 유의하였다( $p < .05$ )(Table III. 4).

요부 안정화 운동군과 비운동군의 치료형태에 따른 변화를 알아보기 위하여 반복측정된 이원 분산분석을 실시한 결과 운동군과 비운동군 RST의 유의한 차이가 없으며, 치료전과 후 RST의 유의한 차이가 있고, 운동군·비운동군과 치료전·후에는 상호작용이 있었다( $p < .05$ )(Table III. 5)(Fig III. 2).

<Table III. 4> 치료전·후 운동군·비운동군의 RST 평균과 표준편차 비교

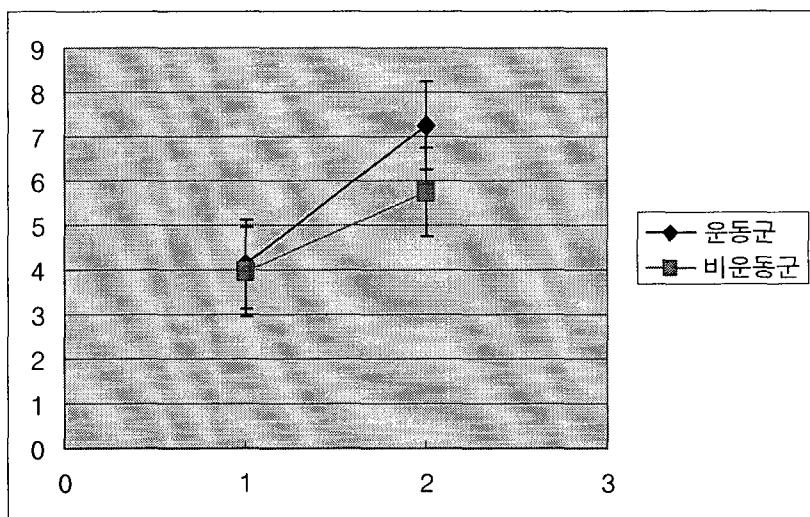
	치료전	치료 후	유의 확률
비운동군(n=20)	$3.97 \pm 1.94$	$5.75 \pm 1.74$	.805
요부안정화 운동군(N=20)	$4.12 \pm 1.87$	$7.25 \pm 1.65$	.008*

\*  $p < .05$

〈Table III. 5〉 운동군·비운동군과 치료전·후에 따른 RST

분산원	자승합(SS)	자유도	평균자승합	f-value	유의확률
집 단	13.61	1	13.61	2.31	.13
치료전·후	120.05	1	120.05	187.44	.000***
상호작용	9.11	1	9.11	14.23	.001***

\*p<.05



〈Fig III. 2〉 RST를 이용한 요추가동범위 변화

#### 4. 치료전과 후 요부 안정화 운동군 운동군과 비운동군의 F-T-FT를 이용한 척추전체 가동범위 비교

요부 안정화 운동군과 비운동군의 치료전과 후의 F-T-FT를 이용한 척추가동범위는 비운동군의 치료 전 F-T-FT에서 얻어진 평균값은  $20.57 \pm 13.44\text{cm}$ 이고, 치료 후 평균값은  $16.95 \pm 13.15\text{cm}$ 이었다. 요부 안정화 운동군의 치료 전 평균값은  $20.15 \pm 16.89\text{cm}$ 이고, 치료 후 평균값은  $12.70 \pm 13.09\text{cm}$ 이었다.

치료 후 요부 안정화 운동군과 비운동군간의 척추가동범위에 있어서 F-T-FT에서는 통계학적으로 유의하지 않았다( $p < .05$ )(Table III. 6).

요부 안정화 운동군과 비운동군의 치료형태에 따른 변화를 알아보기 위하여 반복측정된 이원 분산분석을 실시한 결과 운동군과 비운동군 F-T-FT의 유의한 차이가 없으며, 치료전과 후 F-T-FT의 유의한 차이가 있고, 운동군과 비운동군과 치료전과 후에도 상호작용이 있었다( $p < .05$ )(Table III. 7)(Fig. III. 3).

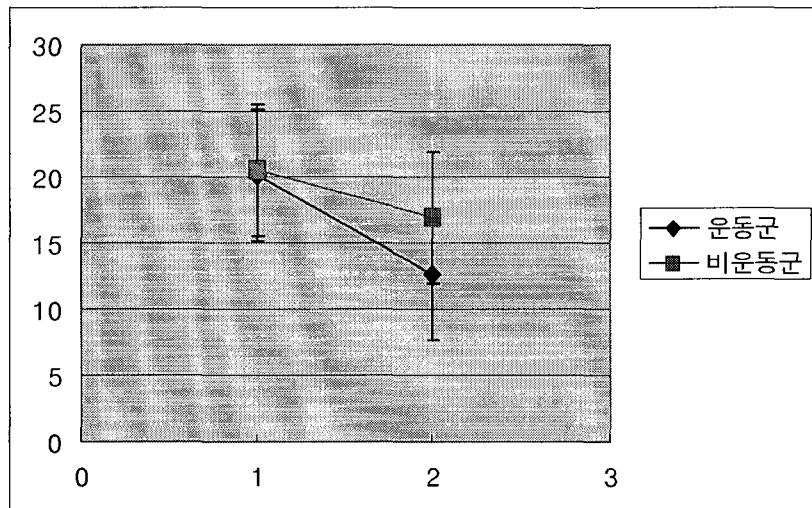
〈Table III. 6〉 치료전·후 운동군·비운동군의 F-T-FT 평균과 표준편차 비교

	치료전	치료 후	유의 확률
비운동군(n=20)	20.57±13.44	16.95±13.15	.930
요부안정화 운동군(N=20)	20.15±16.89	12.70±13.09	.312

〈Table III. 7〉 운동군·비운동군과 치료전·후에 따른 F-T-FT

분산원	자승합(SS)	자유도	평균자승합	f-value	유의 확률
집 단	109.28	1	109.28	.28	.60
치료전·후	613.28	1	613.28	66.93	.000***
상호작용	73.15	1	73.15	7.98	.008**

\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\* p<.001



〈Fig III. 3〉 F-T-FT를 이용한 척추전체가동범위 변화

#### IV. 고찰

요부와 관련된 손상은 서구화된 산업사회에서 점차적으로 증가하고 있다(Indahl et al., 1995). 생활환경에 따라서 어립잖아 요통의 범위는 60-80%정도이고(Long et al., 1996), 비록 대부분의 요통환자들의 병력(80-90%)은 2-3개월 정도이지만, 재발은 일반적이다(Hides et al., 1996). 만성요통환자들의 주요한 관심사(걱정거리)는 요통이 병원지출의 75-90%를 차지하는 것이다(Indahl et al., 1995). 요통을 유발할 수 있는 병인학적 상태들이 다양함에도 불구하고, 요통환자의 85%는 'non specific low back pain(비특이성 요통)'(Dillingham 1995)

으로 분류된다. 더욱 최근에는 이런 비특이성 요통그룹 안에서 다시 세부그룹의 다른 분류에 초점을 맞추어 증가되어져왔다(Coste et al., 1992; Bogduk 1995).

요추분절의 불안정성은 이런 세부그룹의 하나로 분류되어진다(Friberg 1987). 요추의 골격구조에 결손이 없는 분절의 불안정성은 만성요통의 주요한 원인으로 인증되어져왔다(Long et al., 1996). 많은 연구들은 만성요통환자들에서 비정상적으로 또는 과도한 분절간 운동을 정확하게 찾아내는 것이 어렵고, 관례적인 방사선학적 검사는 종종 부정확하고 신뢰할 수 없다(Dvorak et al., 1991; Pope et al., 1992). 요추분절 불안정성의 효과적인 관리의 제한점들 때문에 우선 정확한 임상적 진단에 의존해야 한다.

Panjabi(1992)는 척추분절의 중립위 자세주위의 이완된 영역의 용어로 척추불안정성을 'Neutral zone(중립위 영역)'으로 정의하였다. 이런 중립위 영역은 분절사이에서 손상과 추간판 퇴행을 가진 환자들에서 증가되어 나타났고(Panjabi et al., 1989; Mimura et al., 1994; Kaigle et al., 1995), 분절운동을 유발하는 근육이 작용하면 중립위 영역이 감소한다고 하였다(Panjabi et al., 1989; Kaigle et al., 1995; Wilke et al., 1995). 중립위 영역의 범위는 척추안정성의 측정에 있어서 중요한 인자로 고려되어진다. 중립위 영역 범위는 Panjabi(1992)에 의해 기술되어진 수동적, 능동적 그리고 신경조절체계사이의 상호작용에 의해 영향을 받게 된다.

Bergmark(1989)는 임상적으로 다른 유용한 분류 시스템을 요추를 가로지르는 부하 전달의 조절을 설명할 때 국소적(local) 근육체계 그리고 대(global)단위 근육 체계의 개념을 제시했다. 국소근육 체계의 역할은 분절간의 동작을 조절하기 위한 척추의 역학적 견고함(stiffness)을 유지하는 것뿐만 아니라 복부내 압력과 관련되는 대단위근육들은 흉곽과 골반 사이에서 부하를 전달한다. 대단위 근육체계는 방향과 부하에 의존하다. 이러한 대단위 근육들은 일차 안정성 혹은 운동성 역할을 할 것이라고 제안하였다.

분절운동의 수동적 견고함이 감소된 상황에서, 척추는 손상 받기 쉽기 때문에 불안정성이 증가한다고 보고하였다(Cholewiak & McGill 1996). 이것은 복횡근, 횡격막, 요부의 다열근 같은 국소근육체계의 협력수축이 요추의 분절운동에 안정성 효과를 줄 수 있다는 결과이고, 특별히 중립위 영역 내에서 더욱 안정적이고, 대단위 근육이 안전하게 작용할 수 있는 안정된 기초를 제공한다고 제안하였다(Wilke et al., 1995; Hodges & Richardson 1996; Allison et al., 1997). 요부 다열근의 분절 안정성 역할은 분절의 신경지배를 분리시키고, 요부 전만을 유지하기 위해 작용하고, 특히 중립위 영역 내에서 각각의 척추분절들은 조절한다(Panjabi et al., 1989; Goel et al., 1993; Steffen et al., 1994; Kaigle et al., 1995; Wilke et al., 1995). 복횡근, 횡격막, 요부의 다열근 같은 국소근육체계의 협력수축력이 굴곡부하상태에서 중립위 영역은 감소하였고, 관절가동범위는 증가하였고, 반면에 신전부하상태에서는 중립위 영역과 관절가동범위 모두 감소하였다 보고하였다(Panjabi M, Abumi K, Duranceau J, Oxland T 1989). 이것은 분절간 작용하는 근력이 손상 후 척추간 운동을 유지하기 위해 또는 감소하기 위해 작용한다고 제안하였다.

심부의 복부근육들은 복부내압의 수준을 유지하면서 일차적으로 흉요추 근막을 경유하여 척추의 외측 안정성과 회전력 제공에 있어서 능동적으로 작용한다(McGill 1991; Cresswell 1993). 복부내압 기전은 일차적으로 횡격막, 복횡근과 골반저 근육들에 의해 조절되어지고, 요추에 효과적인 견고함을 제공한다고 하였다(McGill & Norman 1987; Aspden 1992; Cresswell 1993; Hodges et al., 1997).

중립위에서 요부 안정화 운동은 매우 특별한 비-부하성 사용으로, 포괄적 체계의 역학적인

작용파는 독립적으로 특별히 국소 안정성 근육들의 동원시켜 수축을 시도하는 것이다. 이러한 접근은 비-기능적인 움직임을 이용하지만, 가장 많은 연구 기반을 가지고 있다(Richardson et al., 1999).

중립위에서 요부 안정화 훈련은 국소적 그리고 포괄적 안정성 근육 기능 통합을 재훈련하기 위한 낮은-기능적-부하 또는 비-중립위 자세를 이용하는 것이다(O'Sullivan 1997). Stubbs et al. (1998)은 관절인대에 대한 기계적수용기 자극이 국소관절 근육들의 반사적 수축을 유발할 수 있다고 하였다. 낮은-기능적-부하와 비-중립위 자세들은 부착되는 근막과 결합조직을 통해 근육의 역학적인 전-부하에 의하여 근육동원을 촉진할 수 있다고 하였다.

운동학습모델로 만성요통환자들의 물리치료관리에 있어서 최근 초점은 근육들 즉, 복횡근, 횡격막과 요부 다열근에 대한 특별한 훈련에 맞추어져 왔고, 특별한 근육조절 결손의 확인에 기초하여 이 근육의 일차적 역할은 동적 안정성과 척추의 분절조절준비로 고려된다(Richardson & Jull 1995; O'Sullivan et al., 1997c). 이런 접근은 운동학습모델에 기초하고 그것에 의하여 잘못된 운동양상들이 확인되고, 운동구성요소들은 환자들의 개별적인 요구사항에 따라 기능적 과제로 분리되고 재훈련된다고 하였다(O'Sullivan et al., 1997a). 이런 운동훈련모델은 요추분절 불안정성의 진단을 받은 만성요통환자들에서 장기간동안 통증감소와 기능적 장애에 효과적인 것으로 보여진다(O'Sullivan 1997; O'Sullivan et al., 1997c; 1998b).

운동단위동원의 자동적인 양상 변화에 대한 근거는 표면 근전도 자료와 이런 치료적 중재를 받고있는 대상자들에서 나타난 장기간의 양성적 결과에 의해 자지된다(O'Sullivan et al., 1997c; 1998a; 1998b).

대부분의 요통환자들에 있어서 병력(80-90%)은 2-3개월 정도이지만, 재발은 일반적이기 때문에 (Hides et al., 1996), 재발방지를 위한 요부 안정화 운동의 중요성이 대두되고 있다.

척주에 대한 기능적인 평가를 위해서는 요추의 운동성과 만곡을 객관적으로 측정하는 방법이 매우 중요하다(Burdett et al., 1986). 그리고, 치료사는 관절가동범위 측정을 통해 수량화된 정보를 획득함으로써, 특수한 치료의 필요성과 현행 치료의 개선 여부를 결정할 수 있으며, 환자의 기능적 수준과 예후를 예견할 수 있다(Miller, 1985).

임상에서는 척추의 운동성을 위한 평가 시 시각적 평가(Wolf et al., 1979), 관절각도계, 유연곡선자(Youdas et al., 1995), 피부신장법(Williams et al., 1993), 그리고 이중경사각도계(double inclinometer), (Mayer et al., 1984) 등이 흔히 사용된다.

피부 신장법인 Remodified Schober test는 척주 전방굴곡 가동범위 측정에 높은 신뢰도를 보이고(Gill et al., 1988), Finger-to-Floor test도 임상에서 많이 사용하고 있으며 높은 측정자내-측정자간 신뢰도를 가지고 있다(Ganvin et al., 1990).

본 연구에서 중립위 자세에 대한 교육과 요부 안정화 운동이 동적 요부안정화 운동치료법을 적용한 연구와 기능적으로 향상되었는지에 대한 요통장애 설문지와 비슷한 결과를 보였다. 하지만, 요천추부의 만곡도와 전체 척주가동범위에는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 따라서, 임상현장에서 환자들에 대한 지속적인 관리와 장기간의 보다 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

## V. 결론

본 연구는 요부의 중립위 자세에 대한 교육과 요부 안정화 운동이 시각적 통증척도, RST, F-T-FT에 미치는 영향을 연구하기 위해 을 2002년 10월 1일부터 2003년 2월28일까지 3개 월에 걸쳐 요통환자 40명을 대상으로 4주간 적용하여 연구를 실시하였다. 치료전과 후 각각

의 측정치를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 만성요통환자에 대한 요부 안정화 운동군과 비운동군간의 시각적 통증정도에 있어서 통계학적으로 유의하게 감소하지는 않았다( $p>.05$ ).
2. 만성요통환자에 대한 요부 안정화 운동군과 비운동군간의 요추부 가동범위에 대한 RST에서 통계학적으로 유의하였다( $p<.05$ ).
3. 만성요통환자에 대한 요부 안정화 운동군과 비운동군간의 전체척추가동범위에 대한 F-T-FT에서는 통계학적으로 유의하지 않았다( $p>.05$ ).
4. 치료전과 후에 따른 시각적 통증척도, RST, F-T-FT는 요부 안정화 운동군과 비운동군 모두 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ ).
5. 요부 안정화 운동군과 비운동군에 따른 시각적 통증척도, RST, F-T-FT에는 통계학적으로 유의하지 않았다( $p>.05$ ).

### 참고문헌

- 권혁철, 신문균, 최홍식, 김현숙 역 : I.A. Kapandji 저. 관절 생리학, 현문사. 1993.  
김정용 : 3차원 동작분석에 의한 요통환자의 정량적 진단기법 개발에 관한 연구. 대  
한인간공학회지. 1998.
- 배성수, 김철용, 황보각, 정현애, 최재원 : 능동운동과 수동운동이 운동 조절에 미치는  
영향. 대한물리치료학회지, 제11권 3호. 13-21, 1999.
- 한명우 : 운동심리학과 운동과 심리적 효과. 스포츠과학, 제 50호, 1994.
- Allison, G., Kendle, K., Roll, S., Schupelius, J., Scott, Q., & Panizza, J. : The role of the  
diaphragm during abdominal hollowing exercises. Australian Journal of Physiotherapy  
44(2); 95-102, 1997.
- Andersson, G.B.J., Jonsson, B., & Orttengren, R. : Myoelectric activity in  
individual lumbar erector spinae muscles in sitting. A study with surface and  
wore electrodes. Scand J Rehabil Med(suppl) 3, 91-108, 1974.
- Andersson, G.B.J. : The intensity of work recovery in low back pain. Spine, 6(1),  
. 53-60. 1981.
- Aspden, R. : Review of the functional anatomy of the spinal ligaments and the lumbar  
erector spinae muscles. Clinical Anatomy 5, 372-387, 1992.
- Bergmark, A. : Stability of the lumbar Spine,. A study in Mechanical engineering.  
Acta Orthopaedica Scandinavica 230(60)(Suppl), 20-24, 1989.
- Bigos, S.J., Battie, M.C., Nordin, M., Spengler, D.M., & Guy, D.P. : Industrial Low Back  
Pain. The Lumbar Spine, In Weinstein, J.N., & Wiesel, S.W.(Eds), Philadelphia.  
W.B. Saunders, 846-871, 1990.
- Bogduk, N. : The anatomical basis for spinal pain syndromes. Journal of Manipulative  
and Physiological Therapeutics 18(9), 603-605, 1995.
- Burdett, R.G., Brown, K.E., & Fall, M.P. : Reliability and validity of four instruments for  
measuring lumbar Spine and pelvic positions. Phys Ther. 66, 677-684, 1986.
- Cholewiak, J., & McGill, S. : Mechanical stability of the in vivo lumbar spine:

- implications for injury and chronic low back pain. Clinical Biomechanics, 11(1), 1-15. 1996.
- Cholewicki, J., Panjabi, M., & Khachatrian, A. : Stabilizing function of trunk flexor-extensor muscles around a neutral spine posture. Spine, 22(19), 2207-12, 1998.
- Cooper, R.G., St Clair Forbes, W., & Jayson, M.I.V. : Radiographic demonstration of paraspinal muscle wasting in patients with chronic low back pain. Journal of Rheumatology 31, 389-394. 1992.
- Coste, J., Paolaggi, J., & Spira, A. : Classification of non-specific low back pain II. Clinical diversity of organic forms. Spine, 17(9), 1038-1042, 1992..
- Cresswell, A. : Responses of intra-abdominal pressure and abdominal muscle activity during dynamic loading in man. European Journal of Applied Physiology 66, 315-320, 1993.
- De Luca, C.J. : The use of the surface EMG signal for performance evaluation of back muscles. Muscle and Nerve, 16, 210-6, 1993.
- Dillingham, T. : Evaluation and management of low back pain and overview. State of the Art Reviews, 9(3), 59-574, 1995.
- Dvorak, J., Panjabi, M., Novotny, J., Chang, D., & Grob, D. : Clinical validation of functional flexion-extension roentgenograms of the lumbar spine, Spine, 16(8), 943-950, 1991.
- Fitzgerald, G.K., Wynvenn, K.J., & Rheault, W., et al. : Objective assessment with established normal values for the lumbar spine range of motion. Phys Ther, 63, 1776-1781, 1983.
- Fordyce, W.E., Brockway, J.A., & Bergaman, J.A., et al. : Acute back pain. a control group comparison of behavioral versus traditional management methods. J Behav Med, 9, 127-140, 1986.
- Friberg, O. : Lumbar instability: a dynamic approach by traction-compression radiography. Spine, 12(2), 119-129, 1987.
- Gauvin, M.G., Riddle, D.L., & Rothstein, J.M. : Reliability of clinical measurements of forward binging using the modified fingertip-to-floor method. Phys Ther, 70, 443-447, 1990.
- Gill, K., Krag, M.H., & Johnson, G.B., et al. : Repeatability of four clinical methods for assessment of lumbar spinal motion. Spine, 13, 50-53, 1988.
- Goel, V., Kong, W., Han, J., Weinstein, J., & Gilbertson, L. : A combined finite element and optimization investigation of lumbar spine mechanics with and without muscles. Spine, 18(11), 1531-141, 1993.
- Graves, J.E., Pollock, M.L., & Carpenter, D.M., et al. : Quantitative assessment of full range-of-motion isometric lumbar extension strength. Spine, 15, 289-294, 1990.
- Hides, J., Richardson, C., & Jull, G. : Multifidus recovery is not automatic following resolution of acute first episode of low back pain. Spine, 21(23), 2763-2769, 1996.
- Hodges, P., & Richardson, C. : Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a Motor control evaluation of transversus abdominis.

- Spine, 21(22), 2640-2650, 1996.
- Hodges, P., Butler, J., Mckenzie, D., & Gandevia, S. : Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. Journal of Physiology, 505(2), 539-548, 1997.
- Hodges, P., Ericksson, A.E.M., Shirley, D., & Gandevia. : Unpublished data. 2000.
- Hurme, M. : Factors predicting the result of survey of lumbar intervertebral disc herniation. Spine, 12, 933-938, 1987.
- Indahl, A., Velund, L., & Reikeraas, O. : Good prognosis for low back pain when left untempered. Spine, 20(4), 437-477, 1995.
- Kaigle, A., Holm, S., & Hansson, T. : Experimental instability in the lumbar spine. Spine, 20(4), 421-430, 1995.
- Laasonen, E.M. : Atrophy of sacrospinis muscle groups in patients with chronic diffusely radiating low back pain. Neuroradiology, 26, 9-13, 1984.
- Langrana, N.A., & Lee, C.K. : Isokinetic evaluation of trunk muscle. Spine, 9, 287-289, 1984.
- Lehto, M., Hurme, M., & Alaranta, H., et al. : Connective tissue changes of the multifidus muscle in patients with lumbar disc herniations: An immunohistologic study of collagen types I and III and fibrinonectin. Spine, 14, 302-309, 1989.
- Long, D., BenDebba, M., & Torgenson, W. : Persistent back pain and sciatica in the United States: patient characteristics. Journal of Spinal Disorders, 9(1), 40-58, 1996.
- Luoto, S., Alto, 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 follow-up. Spine 23, 2081-2089, 1998.
- MacGill, S., & Norman, R. : Reassessment of the role of intraabdominal pressure in spinal compression. Ergonomics 30(11), 1565-1688, 1987.
- McGill, S. : Electromyographic activity of the abdominal and low back musculature during the generation of isometric and dynamic axial trunk torque; Implications for lumbar mechanics. Journal of Orthopaedic Research, 9, 91-103, 1991.
- Marras, W.S., & Mirka, G.A. : Muscle activities during asymmetric trunk angular accelerations. J Orthop Res, 8(6), 824-32, 1990.
- Marras, W.S., & Mirka, G.A. : A comprehensive evaluation of trunk response to asymmetric trunk motion. Spine, 17(3), 318-26, 1992.
- Mayer, T.G., Tencer, A.F., & Kristoferson, S., et al. : Use of noninvasive techniques for quantification of spinal range of motion in normal subjects and chronic low back dysfunction patients. Spine. 9, 588-595, 1984.
- Mayer, T.G., Gatchel, R.J., & Kishino, N., et al. : A prospective short-term study of chronic low back pain patients utilizing novel objective functional measurement. Pain, 25, 53-68, 1986.
- Mayer, T.G., Vanharant, H., & Gatchel, R.J., et al. : Comparison of CT scal muscle measurements and isokinetic trunk strength in postoperative patients. Spine, 1433-1436, 1989.

- Merritt, J.L., McLean, T.J., & Erikson, R.P. : Measurement of trunk flexibility in normal subjects. Reproducibility of three clinical methods. Mayo Clinic Proceedings, 61, 192-197, 1986.
- Miller, P.J. : Assessment of joint motion. In.Rothstein JM, eds. Measurement in Physical Therapy. New York, Churchill Livingstone, 103-136, 1985.
- Mimura, M., Panjabi, M., Oxland, T., Crico, J., Yamamoto, I., & Vasavada, A. : Disc degeneration affects the multidirectional flexibility of the lumbar spine. Spine, 19(12), 1371-1380, 1994.
- Morris JN, Hardmar AE. : Walking to health. Sports Med, 23, 302-332, 1997.
- Nouwen, A., Akkerveeken, P.F.V., & Verloot, J.M. : Patterns of muscular activity during movement inpatients with chronic low-back pain. Spine, 12, 777-782, 1987.
- Orishimo, K., & Granata, K.P. : Co-contraction in biomechanical stability of the trunk. PhD dissertation, University of Virginia, 2000.
- O'Sullivan, P. : The efficacy of specific stabilizing exercise in the management of chronic low back pain with radiological diagnosis of lumbar segmental instability. Phd Thesis, Curtin University of Technology, Western Australia, 1997.
- O'Sullivan, P., Twomey, L., & Allison, G. : Dynamic stabilization of the lumbar spine. Critical Reviews of Physical and Rehabilitation Medicine, 9(3&4), 315-330, 1997a.
- O'Sullivan, P., Twomey, L., & Allison, G. : Dysfunction of the neuro-muscular system in the presence of low back pain implications for physical therapy management. Journal of Manual and Manipulative Therapy, 5(1), 20-26, 1997b.
- O'Sullivan, P., Twomey, L., & Allison, G. : Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain spondylolisthesis. Spine, 15(24), 2959-2967, 1997c.
- O'Sullivan, P., Twomey, L., & Allison, G. : Altered abdominal muscle recruitment in back pain patients following specific exercise intervention. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 27(2), 1-11, 1998a.
- O'Sullivan, P., Twomey, L., Allison, G., & Taylor, J. : Specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with clinical and radiological diagnosis of lumbar segmental 'instability'. Third Interdisciplinary World Congress on Low Back and Pelvic Pain, Vienna, Austria,. 366-367, 1998b.
- Panjabi, M., Abumi, K., Duranceau, J., & Oxland, T. : Spinal stability and intersegmental muscle forces. A biomechanical model. Spine, 14(2), 194-199, 1989.
- Pope, M.H., Bevins, T.R., Wider, D.G., & Grymoyer, J.W. : The relationship between anthropometric, postural, muscular, and mobility characteristics of males ages 18-55. Spine, 10, 644-648, 1985.
- Pope, M.H., Svensson, M.S., & Andersson, G.B.J., et al. : The role of prerotation of the trunk in axial twisting efforts. Spine, 12(10), 1041-5, 1987.
- Pope, M.H., Frymoyer, J., & Krag M. : Diagnosing instability. Clinical Orthopaedics and Related Research 296, 60-67, 1992.
- Richardson, C., & Jull, G. : Muscle control - pain control. What exercises would you

- prescribe? *Manual Therapy*, 1(1), 2-10, 1995.
- Richardson, C., Jull, G., Hodges, P., & Hides, J. : Therapeutic exercise for the spinal segmental stabilization in low back pain: scientific basis and clinical approach. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1999.
- Risch, S.V., Norvell, N.K., & Pollock, M.L., et al. : Lumbar strengthening in chronic low back pain patients. Physiological and psychosocial benefits. *Spine*, 18, 232-238, 1993.
- Saal, J.A., & Saal, J.S. : Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy: An outcome study. *Spine*, 14, 431-437, 1989.
- Scott, J., & Huskisson, E.C. : Vertical or Horizontal visual analogue scales. *Ann Rheum Dis*, 38, 560, 1979.
- Steffen, R., Nolte, L., & Pingel, T. : Importance of the back muscles in rehabilitation of postoperative segmental lumbar instability - a biomechanical analysis. *Rehabilitation stuttgart*, 33(3), 164-170, 1994.
- Stubbs, M., Harris, M., Solomonow, M., Zhou, B., Lu, Y., & Barrata,R.V. : Ligamento-muscular protective reflex in the lumbar spine of the feline. *Journal of Electromyography Kinesiology*, 8(4), 197-204, 1998.
- Tertti, M.O., Salminen, J.J., & Pajanen, H.E.K., et al. : Low back pain and disc degeneration in children. A case control MRI imaging study. *Radiology*, 180, 503-507, 1991.
- Wilke, H., Wolf, S., Claes, L., Arand, M., & Wiesend, A. : Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups. *Spine*, 20(2), 192-198, 1995.
- Williams, R., Binkley, J., & Bloch, R., et al. : Reliability of the modified-modified Schober and double inclinometer methods for measuring lumbar flexion and extension. *Phys Ther*, 73, 26-37, 1993.
- Wiltse, L.L., & Winter, R.B. : The role of imaging in the diagnosis of postural disorders related to low back pain. *Med*, 18, 281-291, 1983.
- Wolf, S.L., Basmajian, J.V., & Russe, C.T.C., et al. : Normative data on low back mobility and activity levels. *Arm J Phy Med*, 58, 217-229, 1979.
- Youdas, J.W., Suman, V.J., & Garrett, T.R. : Reliability of measurements of lumbar spine sagittal mobility obtained with the flexible curve. *Journal Orthop Sports Phys Ther*, 21, 113-120, 1995.