



체간 안정화 운동이 만성 요통환자의 근력과 근활성도에 미치는 영향

The Effects of Trunk Stabilization Exercise on the Isometric Muscle Power and Muscle Activation in Chronic Low Back Pain

김형수(신세계신경외과) · 형인혁(윤형기정형외과) · 김은영*(마산대학)

Kim, Hyoung-Su(Shinsegye NS Clinic) · Hyong, In-Hyouk(Youn OS Clinic) · Kim, Eun-Young*(Masan College)

국문요약

본 연구는 만성 요통환자의 치료적 중재에서 체간 안정화 운동의 방법 중 매트·볼 운동군, 슬링 운동이 요통장애지수, 근력, 근활성도에 미치는 영향을 알아보기 위해 수행되었다. 각 중재 군들은 6주 동안 주 5회, 운동 프로그램을 실시하였으며, 대조군은 일반적 중재를 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 1. 요통장애지수는 중재 기간에 따라 매트·볼 운동군, 슬링 운동군에서 중재 기간이 증가됨에 따라 감소하여 통증과 장애정도가 효과적으로 감소하였다. 2. 근력은 매트·볼 운동군, 슬링 운동군은 모든 각도에서 중재 6주 후에 증가하여 효과적으로 증가하였다. 3. 근활성도는 복횡근은, 내복사근, 복직근은 매트·볼 운동군, 슬링 운동군에서 근력이 증진됨에 따라 근활성도는 증가하였고, 외복사근은 매트·볼 운동군에서만 증가하였다. 본 연구를 결과를 종합해 보면 요통환자의 치료적 중재에서 체간 안정화 운동은 각 기간 별로 요통장애지수, 근력과 각 근육의 근활성도에서 효율적 영향을 미치며, 보다 많은 적용을 통하여 지속적인 연구가 이루어지기를 희망한다.

ABSTRACT

H. S. Kim, I. H. Hyong, and E. Y. Kim, *The Effects of Trunk Stabilization Exercise on the Isometric Muscle Power and Muscle Activation in Chronic Low Back Pain*. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, Vol. 18, No. 4, pp. 115-124, 2008. The purpose of this study was to know influenced on the change of Oswestry back pain disability index(OBPDI), isometric muscle power(IMP), muscular activation with chronic low back pain(CLBP) patients after Trunk Stabilization Exercise. Intervention was provided 6 weeks(5 days a week). Muscular activation was measured during IMP(Muscles : transversus abdominis : TA, internal obliquus : IO, external obliquus : EO, rectus abdominis : RA and erector spinae : ES). The results were as follows. 1. OBPDI about the MBE and the SE groups had effective decrease pain and disability. 2. IMP of intervention after the MBE and the SE groups had effective improve muscle power. 3. Muscle activation during IMP of intervention after was : TA, IO, RA had increase in the MBE and the SE groups. EO muscle activation during IMP of intervention after had increase only MBE groups. This shows that the MBE and the SE groups had effective increase because it has effective improve muscle power. Therefore, this study shows that trunk stabilization exercise program influenced on the change of OBPDI, IMP, muscular activation with CLBP patients.

KEYWORDS : TRUNK STABILIZATION EXERCISE, ISOMETRIC MUSCLE POWER, MUSCULAR ACTIVATION, CHRONIC LOW BACK PAIN

I. 서론

근골격계 질환 중 요통의 증상으로는 지각이상, 하지로의 방사통, 휴식 또는 운동하는 기간 동안의 통증, 근력과 관절 운동범위의 저하, 좌·우 양측의 비대칭을 들 수 있다(김선엽, 2001). 원인에는 여러 가지 있으나 가장 흔한 원인으로는 요부 구조 및 주변조직의 역학적 요인 및 퇴행성 변화에 의한 비특이성 질환이다. 이 중에서도 안정성 근육과 운동성 근육 사이의 동원 순서와 근 길이에 대한 불균형을 야기하고(Comerford & Mottram, 2001), 이는 요추부의 불안정성을 야기한다. 불안정성은 요통의 역학적 원인 중 가장 중요한 원인이다(Panjabi, 2003).

Comerford와 Mottram (2001)의 연구에서 광역근육계의 기능이상에 대한 증거는 세 가지의 주요한 하위집단에서 나타난다고 보고하였는데, 첫째, 근 기능이 연관되는 근 길이의 변화, 둘째, 협력근과 길항근 사이의 동원 순서에 대한 불균형, 셋째, 상대적인 근 경직과 대상 작용에 의존한 수축, 또 국소근육계의 기능 이상에 대한 증거는 두 가지 주요한 하위 그룹 하에서 나타난다고 보고하였는데, 첫째, 비정상적인 분절의 조절, 둘째, 운동 동원의 결함, 비정상적인 분절에 조절되지 않거나 지나친 분절 전위와 질환부위 횡단면 영역의 분절적 소실된다. 운동 동원의 결함은 동원의 변경된 패턴과 변경된 타이밍이라고 보고하였다. 척추 분절의 불안정성 해결을 위해 척추분절의 동적인 안정성 제공에 중요한 역할을 하는 요추 주위의 체간 심부에 위치한 국소 근육군의 근력강화운동인 동적 체간 안정화 운동이 척추의 기능장애를 줄여주는데 유용하다(Panjabi, 2003).

체간 안정화 운동의 목적은 기능적 자세와 움직임 동안 척추와 골반의 안정성을 증가시키고(Richardson et al, 2002), 근력을 강화시키며 근육과 움직임의 조절 능력과 균형을 회복시키기 위한 것이며, 체간 안정화를 통해서 요통의 원인이 되었던 복부근과 신전근의 불균형을 빠르게 조화하고, 근육의 콜셋과 같은 역할을 통해 요통을 경감시키고 요통의 재발을 방지할 수 있다고 생각한다(Hides Jull & Richardson, 2001; Stuge et al, 2004). 체간 안정화에 가장 큰 역할을 담당하는 근육은 국소근인 다열근과 복횡근이다(김선엽과 백인협,

2003; Hides et al, 2001; Stuge et al, 2004). Hodges와 Richardson(1997)의 연구에서 복횡근은 내복사근과 함께 복강 내압의 증가로 척추 견고성에 기여하며, 다열근과 함께 내적 콜셋 역할을 담당한다고 보고하였고, Richardson 등(2002) 과 Stuge 등(2004)의 연구에서는 체간 안정화가 천장관절의 안정화를 이루고 천장관절에 주어지는 전단력을 줄여 골반과 체간의 안정성을 증가 시킨다고 하였다. 또 많은 연구에서 체간 안정성 운동이 포함된 특수한 운동군이 더 효과적이라고 보고하였고, 특히 정연우와 배성수(2004)는 체간 안정화 운동이 만성 요통환자의 관절가동범위 개선에 효과가 있다고 하였고, Urquhart 등(2005)과 Critchley(2002)는 매트운동을 통하여, Marshall과 Murphy(2005)는 불운동을 통하여, Stuge 등(2004)의 슬링 운동법을 통하여 체간 안정화에 효과가 있다고 연구하였다. 이 모든 운동은 복횡근과 다열근, 기립근의 동시 수축이 중요하다고 하였다. 그러나 이런 운동들이 근력과 근활성도에 미치는 연구가 미흡하여 이에 본 연구는 요통환자에 대한 치료적 중재 방법으로 체간의 안정화 운동을 적용하여 근육의 기능적 향상이 체간근의 근 활성도에 미치는 영향을 연구하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 척추 전문의로부터 단순 요통으로 진단받고 편측성 통증을 가진 환자 중 본 연구의 내용을 이해하고 적극적으로 참여 할 것에 대한 동의서를 작성한 사람으로서 다음의 조건을 만족하는 환자 53명으로 선정하였다.

- 1) 허리가 아픈지 6개월 이상 된 사람 중 실험 기간 중 다른 치료적 중재를 받지 않는다고 동의한 자.
- 2) 다른 부위에 정형외과적 질환이 없는 환자.
- 3) 척추 수술을 받지 않고, 연구에 영향을 주는 척추 골절, 협착증, 추간판탈출증이 없는 환자.
- 4) 중추성 혹은 귀에 이상이 없는 환자.

2. 연구기간 및 장소

선정기준을 근거로 선발된 환자를 대상으로 2007년 6월에 요통환자 4명으로 예비실험을 하였고, 2007년 7월 6일부터 2008년 3월까지 부산 소재 C 대학교 물리치료학과 운동치료실, S 병원 물리치료실에서 본 연구를 실시하였다.

3. 연구 설계

본 연구의 측정지는 연구 대상자 선정을 위해 면접 조사를 실시하였으며, 중재 전 조사로서 연구 대상자의 일반적 특성, Oswestry 요통장애지수, 근기능 평가의 메덱스(MEDX, MEDX corporation / U.S.A) 요추신전기기를 이용하였으며, 근활성도를 측정하기 위하여 근력 측정 동시에 MP150WSW (BIOPAC System Inc., CA., U.S.A)를 이용하여 각각의 근활성도를 측정하였다. 측정은 요통장애지수와 MEDX 검사는 중재 전, 후 2번 측정하여 각 근의 치료적 중재 효과를 알아보았다. 중재 전 조사 후 조사 대상자 중 본 연구에 참여하겠다고 동의하고, 동의서를 작성한 환자에 대하여 무작위 배정하여 매트·볼 운동군, 슬링 운동군, 대조군으로 나누어 매트·볼 운동군, 슬링 운동군은 각 군당 1일 1회, 1시간, 주당 5회, 6주간 치료적 중재를 실시하였으며, 대조군은 일반적 중재군으로 선정하였다.

4. 연구 도구 및 측정

1) Oswestry 요통장애지수

본 연구에서는 연구 대상자들의 요통장애지수를 측정하기 위하여 Oswestry한국어 버전(대한정형물리치료학회, 1998)을 이용하였으며, 각 항목 당 1-6점을 주어 총합을 구하였다.

2) 근력

각각의 근력은 메덱스(MEDX, MEDX corporation / U.S.A) 요추 신전기기를 이용해서 University of Florida Center의 검사 프로토콜의 절차에 따라 요추의 관절운동범위 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72도에서 등척성 최대 힘을 주어 3초 동안 유지하게 하여 그 값을 측정하였다.

3) 근진도

본 연구에서는 체간의 근활성도를 알아보기 위하여 MP150WSW (BIOPAC System Inc., CA., U.S.A)를 사용하였으며, 5개의 유선채널 표면근진도를 사용하여 측정하였다. 이날 로그 신호는 개인용 컴퓨터에서 Acqknowledge 3.8.1(BIOPAC System Inc., SantaBarbara, U.S.A)소프트웨어를 이용하여 자료 처리하였다. 활성전극은 통증이 있는 곳에 부착하였으며 Crem, Kasman, & Holtz(1998)의 연구 방법으로 각 근육을 부착하였으며, 비 활성전극은 편측 늑골에 부착하였다. 표본추출은 1000으로 하고 필터는 50-500Hz로 하였다.

메덱스 검사 시 복직근, 내복사근, 외복사근, 복횡근, 척추기립근 활성도를 정량적으로 측정하여 실효평균값(RMS, Root mean square)을 구하고, 앉은 자세에서 3초 동안의 실효평균값을 기준 값(RVC, Reference voluntary contraction)으로 구하였으며 3초 동안의 특정 동작 근수축의 기준 수축값(%RVC: 본 연구에서는 각 각도 별로의 등척성 최대수축의 실효 평균값을 기준 값으로 백분율 함)(Crem 등1998)을 구하여 통계 처리 하였다.

5. 중재방법

본 연구에서의 운동 중재는 매트·볼 운동군은 Urquhart 등(2005), Osullivan(2000), Critchley (2002), Marshall과 Murphy(2005)의 운동방법에 근거하여 혼용하여 단계적으로 적용하였으며, 슬링 운동군은 Urquhart 등(2005), Stevens 등(2007), Stuge 등(2004)의 슬링의 체간 안정화 방법 중 환자에게 용이한 방법을 선택하여 단계적으로 실시하였다. 각 운동은 전문가에 의해 프로그램화 되었으며, 6주 동안의 치료적 중재기간동안 전문가의 지도하에 단계적으로 실시, 제공되었으며, 한 동작에 10초 운동, 10초 휴식의 방법으로 10회에 1세트로 하여 3세트 실시하였다.

대조군은 일반적 중재군은 표재열(20분), 간섭파(15분), 초음파(3분) 치료를 이용하여 6주 동안 실시하였다. 본 연구의 중재방법은 <부록> 과 같다.

6. 자료 분석

본 연구는 매트·볼 운동군 18명, 슬링 운동군 18명, 대조군 17명을 대상으로 수집된 자료를 SPSS(version

12.0) 통계 프로그램을 이용하여 자료 분석을 하였다.

1) 요통장애지수의 분석

일반변수와 중재 전 측정을 통제한 각 군 간 중재 6주 후의 효과 검정을 위해 공분산 분석(ANCOVA analysis)을 이용하였다.

중재 6주 후의 변화량(중재 6주 후 조사 - 중재 전 조사)의 각 군 간의 유의성 검정을 위해 일원배치분산 분석(One-way ANOVA analysis)과 사후검증은 Scheffe와 Duncan의 사후검증을 이용하였다.

2) 근력과 근활성도 분석

중재 6주 후의 변화량(중재 6주 후 조사 - 중재 전 조사)의 각 군 간의 유의성 검정을 위해 일원배치분산 분석과 사후검증은 Scheffe와 Duncan의 사후검증을 이용하였다. 유의수준 확률은 95%($\alpha=0.05$)로 하였다.

2. 요통장애지수

1) 일반변수인 나이, 키, 몸무게, 발병기간, 중재 전 점수를 통제한 6주 후를 공분산 분석

중재 전을 기준으로 일반변수인 나이, 키, 몸무게, 발병기간, 중재 전 점수를 통제한 6주 후를 공분산 분석을 실시하여 그 결과 나이, 키, 몸무게, 발병기간은 통계적으로 유의하게 영향을 미치지 못하였으나 중재 전 점수, 각 군은 통계적으로 유의하게 영향을 미쳤다($p<0.05$). 모수추정 값에서 중재 전 점수는 양의 방향으로 영향을 미친다 <표 2>. 모수추정 값에서 모형의 적합식은 다음과 같다. 중재 후 점수 = 21.030 -0.091(나이) -0.114(키) +0.019(몸무게) -0.019(발병기간) +0.701(중재 전 점수) -5.741(군=매트·볼 운동군) -4.828(군=슬링 운동군) +0(군=대조군)

2) 각 군 간의 변화량 비교

각 군의 변화량(중재 6주 후 조사 - 중재 전 조사)을 조사하여 서로를 일원배치 분산분석을 실시하였다. 매트·볼 운동군, 슬링 운동군은 감소 변화를 보였고, 대조군은 증가의 변화를 보여 통계적으로 유의한 변화가 일어난 것으로 나타났고, Scheffe와 Duncan의 사후검증에서 실험 두군 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p<0.05$) <그림 1>.

III. 연구결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

본 연구 대상자의 일반적 특성은 매트·볼 운동군 18명, 슬링 운동군 18명, 대조군 17명으로 여자 31명, 남자 22명으로 총 53명으로 실험을 실시하였으며 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 대상자의 일반적특징(* : $p<0.05$, **: $p<0.01$)

	Mat & Ball Ex. group(n=18)	Sling Ex. group(n=18)	Control group(n=17)	F	P
	Mean(SE)	Mean(SE)	Mean(SE)		
Age (year)	26.61 (1.55)	29.50 (2.67)	29.00 (2.59)	.451	.640
Height (cm)	163 (1.70)	167.33 (1.93)	168.00 (2.10)	2.03	.141
Weight (kg)	57.25 (2.36)	60.06 (2.14)	61.71 (2.94)	.818	.447
BMI (kg/m ²)	21.39 (0.53)	21.39 (0.62)	21.72 (0.75)	.088	.916
Onset (year)	5.78 (0.87)	4.00 (1.12)	4.12 (0.92)	1.05	.358

표 2. 일반변수와 중재 전 점수를 통제한 요통장애지수의 비교 R square = .535 (Adjusted R square = .462)

	Type III sum of squares	df	Mean square	F	P
Age	17.181	1	17.181	2.476	.123
Height	8.530	1	8.530	1.229	.273
Weight	11.493	1	11.493	1.656	.205
On set	.217	1	.217	.031	.861
Pre-test	166.463	1	166.463	23.989	.000**
Group	254.933	2	127.466	18.369	.000**
Error	312.266	45	6.939		

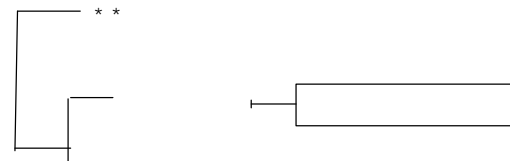


그림 1. 각 군간 요통장애지수의 변화율의 비교 (* : $p<0.05$, **: $p<0.01$)

3. 근력

각 군의 변화량(중재 6주 후 조사 - 중재 전 조사)을 조사하여 서로를 일원배치 분산분석을 실시하였다. 모든 각도에서 대조군에 비하여 실험 두 군에서 통계적으로 유의하게 많은 변화가 일어난 것으로 나타났고, Scheffe와 Duncan의 사후검증에서 모든 각도에서 실험 두군 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p < .05$) <그림 2>.

4. 근활성도가 근력에 미치는 영향

1) 복횡근

각 군의 변화량(중재 6주 후 조사 - 중재 전 조사)을 조사하여 서로를 일원배치 분산분석을 실시하였다. 0도를 제외한 모든 각도에서 세 군간 통계적으로 유의한 차이가 일어난 것으로 나타났고, Scheffe와 Duncan의 사후검증에서 실험 두 군 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p < .05$) <그림 3>.

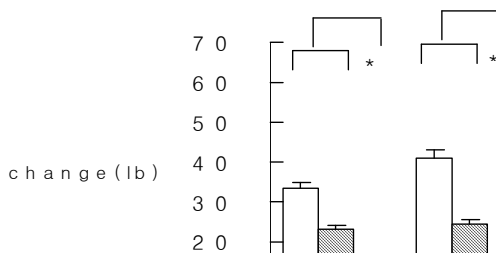


그림 2. 각 군간 근력의 변화율에 대한 비교 (* : $p < .05$, ** : $p < .01$)

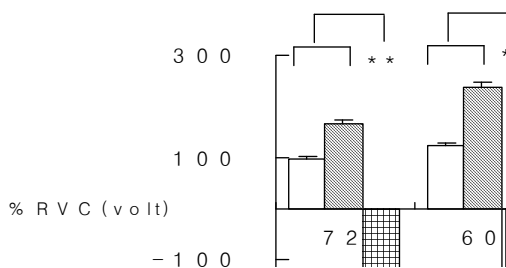


그림 3. 각 군간 등척성 수축시 복횡근 근활성도 변화율에 대한 비교(* : $p < .05$, ** : $p < .01$)

2) 내복사근

각 군의 변화량(중재 6주 후 조사 - 중재 전 조사)을 조사하여 서로를 일원배치 분산분석을 실시하였다. 24도를 제외한 모든 각도에서 세 군간 통계적으로 유의한 차이가 일어난 것으로 나타났고, Scheffe와 Duncan의 사후검증에서 실험 두군 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p < .05$) <그림 4>.

3) 외복사근

각 군의 변화량(중재 6주 후 조사 - 중재 전 조사)을 조사하여 서로를 일원배치 분산분석을 실시하였다. 72도, 60도를 제외한 각도에서 통계적으로 유의한 차이가 일어난 것으로 나타났고, Scheffe와 Duncan의 사후검증에서 슬링 운동군, 대조군과 매트·볼 운동군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$) <그림 5>.

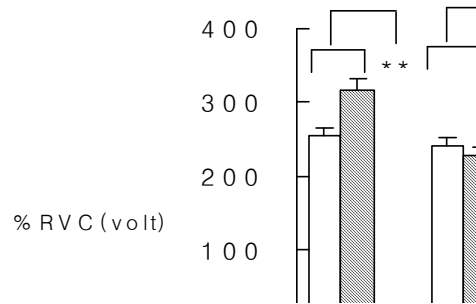


그림 4. 각 군간 등척성 수축시 내복사근 근활성도 변화율에 대한 비교(* : $p < .05$, ** : $p < .01$)

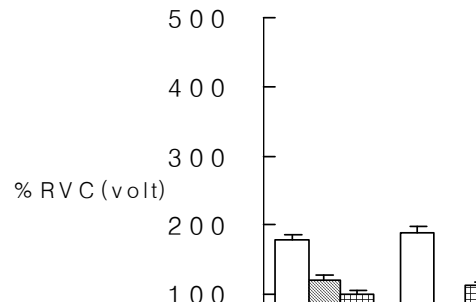


그림 5. 각 군간 등척성 수축시 외복사근 근활성도 변화율에 대한 비교(* : $p < .05$, ** : $p < .01$)

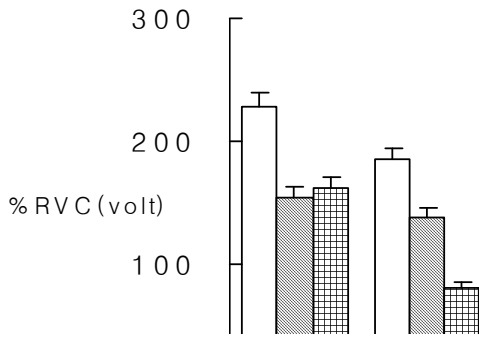


그림 6. 각 군의 등척성 수축성 복직근 근활성도 변화율에 대한 비교(*: $p < .05$, **: $p < .01$)

4) 복직근

각 군의 변화량(중재 6주 후 조사 - 중재 전 조사)을 조사하여 서로를 일원배치 분산분석을 실시하였다. 36도, 24도에서 세 군간 통계적으로 유의한 차이가 일어난 것으로 나타났다. Scheffe와 Duncan의 사후검증에서 실험 두 군 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p < .05$) <그림 6>.

IV. 고찰

체간 안정화 운동은 다양한 체간의 근육들과 척추 안정성, 척추경직, 척추 적응 혹은 복합적인 척추 분절운동의 불안정성을 조절하고(David, Lorimer, & Hodges 2006), 기능적 자세와 움직임 동안 척추와 골반의 안정성을 증가시키고(Richardson et al, 2002), 근력을 강화시키며 근육과 움직임의 조절능력과 균형을 회복을 목표로 하고, 근력, 유연성, 균형, 민첩성 부족의 평가가 이루어져야 한다(Standaert Weinstein, & Rumpeltes 2008). 이에 본 연구는 체간 안정화 운동이 만성 요통환자에게 중재 후 요통의 장애지수와 근육의 기능적인 등척성 근력, 미치는 영향을 알아보고, 등척성 수축 시 복횡근, 내복사근, 외복사근, 복직근, 척추기립근의 근활성도의 변화를 알아보고자 본 연구를 실시하였다.

본 연구에서 6개월 이상의 만성 요통환자 53명을 대상으로 Oswestry 요통장애지수를 사용하였고, 10개의 항목에서 1-6점을 부여하여 요통의 정도, 일상생활에서의 장애정도를 알아보았다. 본 연구에서 사용된 요통의

장애지수 측정에서는 Oswestry 요통장애지수가 중재 전을 기준으로 일반변수인 나이, 키, 몸무게, 발병기간 중재 전 점수를 통제된 6주 후를 공분산 분석을 실시하여 그 결과 나이, 키, 몸무게, 발병기간은 통계적으로 유의하게 영향을 미치지 못하였으나 중재 전 점수, 군은 통계적으로 유의하게 영향을 미쳤다($p < .05$). 모수추정 값에서 중재 전 점수는 양의 방향으로 영향을 미치고, 매트·볼 운동군과 슬링 운동군은 대조군에 비해 운동의 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 Stuge 등(2004)의 81명의 출산 후 요통환자를 대상으로 체간 안정화운동과 일반적 물리치료군(열치료, 전기치료, 마사지, 척추교정 등)으로 나누어 18~20주 동안 주 3회, 하루 30~60분 동안 연구한 결과, 일반적 물리치료군보다 체간 안정화 운동군에서 요통장애지수의 통증의 강도, 장애의 정도가 감소하고, 높은 삶의 질을 나타냈다고 보고하였고, Niemisto 등(2003)의 연구에서도 204명의 요통환자를 대상으로 3개월에서 12개월 동안 체간 안정화 운동과 일반적 대조군의 비교에서 Oswestry 요통장애지수에서 통계적으로 유의한 감소하는 것으로 나타나 본 연구와 유사하다. 체간안정화 운동이 나이, 키, 몸무게, 발병기간과 관계없이 만성 요통환자의 통증에 효율성을 가지고 있다고 사료된다.

본 연구에서도 메텍스 검사 기구를 이용하여 72도, 60도, 48도, 36도, 24도, 12도, 0도의 근력을 측정하였고, 각 군의 변화량(중재 6주 후 조사 - 중재 전 조사)을 조사하여 서로를 일원배치 분산분석을 실시하였다. 모든 각도에서 대조군에 비하여 실험 두 군에서 통계적으로 유의하게 근력이 증가한 것으로 나타났고, Scheffe와 Duncan의 사후검증에서 모든 각도에서 실험 두군 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p < .05$). 이는 이명희(2001)의 연구에서 메텍스 기구는 허리 주변 근육뿐만 아니라 복부 근육을 증가시켜주며, 골반의 균형을 증가시킨다고 보고하고, 이동규와 이상용(2001)의 연구에서 8주후 메텍스 운동과 슬링 운동 프로그램을 적용해 근력의 향상을 보이는 것과 유사하다.

Crem 등(1998)은 근활성도를 정량화하는 방법으로 실효평균값, 특정 동작 기준 수축값, 최대 수축값을 사용한다고 하고, 최대 수축값에 비해 신뢰도가 높고, 기능적인 동작 움직임에 유리하여 특정 동작 기준 수축

값을 사용한다고 하였고, Bolgia(2007)의 연구에서는 최대 수축값은 최대 수축의 제한이 있는 환자에게는 사용하지 않는다고 보고 하였다. 이에 본 연구는 환자를 대상으로 실험 설계가 되어져 흔들림 시 근활성도는 실험 평균값으로, 보행 시와 등척성 수축 시는 특정 동작 기준 수축값을 사용하여 분석 하였다.

Saunders, Rath, & Hodges(2004)는 심부복부근, 표층 복부근, 부척추근에 미치는 영향에 대해 연구를 하였는데, 연구 결과에서 복횡근의 긴장성 활동은 심부와 표층 복부근간의 기능적 차이를 증명하는 분절간 요추추 안정성의 역할을 지속적으로 한다고 하였고, 기능적인 움직임동안 복횡근, 내복사근, 외복사근이 동시에 호흡과 자세 기능을 수행하는 것을 통해 이동시에도 이중 조절이 일어난다고 하였다. Jari 등(2001)은 척추 안정화 운동을 통해서 부척추근과 복부의 근육들의 기능을 알아보았다. 연구에 참여한 21세에서 39 세 사이의 건강한 성인 24명(여자 14명, 남자 10명)을 대상으로 부하량 증가가 이들 근육 활성화에 어떻게 영향을 주는지를 연구해 보고자 하였다. 운동 시 손에 부하량을 증가시킨다든지 불균형적인 체간자세와 사지자세를 유발케 할 경우에는 부척추근과 복직근, 외복사근에서의 활성을 보다 높여주는 것으로 나타났다. 이는 본 연구에서도 등척성 수축 시 근활성도는 복횡근은 0도를 제외하고, 내복사근은 24도를 제외하고, 모든 각도에서 매트·볼 운동군, 슬링 운동군은 근활성도는 증가하였고, 대조군은 변화가 미비 한 것으로 나타나 통계적으로 차이가 나타났고, 두 실험군의 차이는 나타나지 않았다. 외복사근은 72도, 60도를 제외한 모든 각도에서 매트·볼 운동군에서만 근활성도가 증가하여 두 군과의 통계적 차이가 나타났다. 복직근은 36도와 24도에서 매트·볼 운동군, 슬링 운동군은 근활성도는 증가하였고, 대조군은 변화가 미비 한 것으로 나타나 통계적으로 차이가 나타났고, 두 실험군의 차이는 나타나지 않았다. 척추기립근은 세군에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 Thomas 등(2008)의 연구에서 만성요통환자에서 등척성 신전, 굴곡, 좌우 측방 굴곡에서 통계적으로 유의한 감소를 보인 연구와 유사하다.

이에 본 연구는 체간 안정화 운동을 적용하여 만성 요통환자의 근력과 근활성도를 연구하여 체간 안정화 운동

은 근력, 특히 복횡근, 외복사근, 복직근의 근활성도에 효과적인 이점을 제공한다는 것을 밝혀 체간 안정화 운동의 기본적인 이론을 세우는데 일조하고, 만성요통 환자의 다양성에 따른 임상적 치료적 중재 시 그 접근의 방법 역시 다양화 되어야 하고, 또한 요통환자의 기능적 움직임 조절의 연구영역 또한 다양한 접근이 필요하리라 사료된다.

V. 결론

본 연구는 만성 요통환자의 치료적 중재에서 체간 안정화 운동이 요통장애지수, 근력, 근활성도에 미치는 영향을 알아보기 위해 수행되었다. 요통환자 53명을 대상으로 매트·볼 운동군, 슬링 운동군, 대조군으로 무작위 배정하였으며, 각 중재 군들은 6주 동안 주 5회, 운동 프로그램을 실시하였으며, 대조군은 일반적 중재를 실시 하였다. 중재 전, 중재 기간별로 요통장애지수, 중재 전, 후 각 각도별로 근력과 각 근육의 근활성도를 측정하여 수집된 자료를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 요통장애지수는 중재 기간에 따라 매트·볼 운동군, 슬링 운동군에서 중재 기간이 증가됨에 따라 감소하였으며, 대조군에서는 변화가 없었다. 세 군 간에서는 매트·볼 운동군, 슬링 운동군에서 통증과 장애정도가 효과적으로 감소하였다.

2. 근력은 매트·볼 운동군, 슬링 운동군은 모든 각도에서 중재 6주 후에 증가하였으며, 대조군에서는 72, 48, 0도에서 중재 6주 후에 증가하였다. 세 군 간에서는 모든 각도에서 매트·볼 운동군과 슬링 운동군에서 효과적으로 증가하였다.

3. 등척성 신전 시 근활성도에서 복횡근은 0도를 제외한 각도에서, 내복사근은 24도를 제외한 각도에서 매트·볼 운동군, 슬링 운동군에서 근력이 증진되어 근활성도가 효과적으로 증가하였다. 외복사근은 매트·볼 운동군에서만 72도, 60도를 제외한 각도에서 두 군에 비해 근력이 증진되어 근활성도가 효과적으로 증가하였다. 복직근은 36도, 24도에서만 매트·볼 운동군과 슬링 운동군에서 근력이 증진되어 근활성도가 효과적으로 증가하였다.

본 연구를 결과를 종합해 보면 요통환자의 치료적 중재에서 체간 안정화 운동은 각 기간 별로 요통장애 지수, 근력, 각 근육의 근활성도에서 효율적 영향을 미치며, 체간의 안정화 운동은 효율적인 요통환자의 관리에 중요한 근거를 제시할 수 있으리라 사료되고, 보다 많은 임상적 적용을 통하여 지속적인 연구가 이루어지기를 희망한다.

참고문헌

- 김선엽.(2001). 요통 환자와 정상인의 양하지 체중지지 차이 비교. *한국전문물리치료학회지*, 8(1), 1-8.
- 김선엽, 백인협.(2003). 복횡근 강화운동이 체간 신전-굴곡 시 척추 분절 운동에 미치는 영향. *한국전문물리치료학회지*, 10(1), 63-76.
- 배성수, 김병조.(2001). 근육 불균형에 관한 연구. *대한물리치료학회지*, 13(3): 821-828.
- 이동규, 이상용(2001). 8주간의 Medx운동과Sling운동이 요추 추간판 수술환자의 체간근육의 근력에 미치는 영향 *대한정형도수치료학회지* 2006, 12권, 2호.
- 이명희(2001). *요부신전운동프로그램에 의한 근력증가의 영향요소에 관한 연구*. 석사학위 청구논문. 삼육대학교 대학원.
- 정연우, 배성수.(2004). 요부안정화 운동이 요통환자의 기능회복과 가동범위에 미치는 영향. *대한물리치료학회지*, 16(1), 153-169.
- Bolgla LA, Uhl TL.(2007). Reliability of electromyographic normalization methods for evaluating the hip musculature. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 17 102 -111.
- Comerford M.J. & Mottram S.L.(2001) Movement and stability dysfunction -contemporary developments. *Manual Therapy*, 6(1), 15-26.
- Crem JR, Kasman GS, Holtz J.(1998). *Introduction to surface Electromyography*. Gaithersburg, An Aspen Publication, 59-78.
- Critchley D.(2002). Instruction pelvic floor contraction facilitates transversus abdominis thickness increase during low abdominal hollowing. *Physiother Res Int*, 7(2), 65-75.
- David A. MacDonald, Lorimer Moseley G., Paul W. Hodges.(2006). The lumbar multifidus: Does the evidence support clinical beliefs?. *Manual Therapy*, 11, 254 -263.
- Hides JA, Jull GA, Richardson CA(2001). Long-term effects of specific stabilizing exercise for first-episode low back pain. *Spine*, 26(11), 243-248.
- Hodges PW, Richardson CA.(1997). Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Exp Brain Res*, 114, 362-370.
- Jari P, Taru V, Olavi A. et, al.(2001). Back and abdominal muscle function during stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil.*, 82, 1089-98.
- Kofotolis N, Kellis E.(2006). Effects of two 4-week proprioceptive neuromuscular facilitation programs on muscle endurance, flexibility, and functional performance in women with chronic low back pain. *Phys Ther*, 86(7), 1001-12.
- Marshall PW & Murphy BA.(2005). Core Stability Exercises On and Off a Swiss Ball. *Arch Phys Med Rehabil*, 86, 242-9.
- Niemisto L, Lahtinen-Suopanki T, Rissanen P, et al.(2003) A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain. *Spine*, 28, 2185-91.
- O'Sullivan P.B.(2000). Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual Therapy*, 5(1), 2-12.

- Panjabi MM.(2003) Clinical spinal instability and low back pain. *J of Electromy and Kinegiology*, 13, 371-379.
- Richardson, Carolyn A., Snijders, Chris J., Hides, Julie A. et al.(2002). The relation between the transversus abdominis muscle, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine*. 27(4). 399-405.
- Saunders, S. W., Rath, D., & Hodges, P. W.(2004). Postural and respiratory activatin of the trunk muscles change with mode and speed of locomotion. *Gait & posture*, 20, 280-290.
- Standaert CJ, Weinstein SM, Rumpeltes J.(2008). Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercise. *The Spine Journal*, 8, 114-120.
- Stevens VK, Coorevits PL, Bouche KG et al.(2007). The influence of specific training on trunk muscle recruitment patterns in healthy subjects during stabilization exercise. *Manual Therapy*, 12, 271-279.
- Stuge B, Even L, Kirkesola G et al.(2004). The Efficacy of a Treatment Program Focusing on Specific Stabilizing Exercises for Pelvic Girdle Pain After Pregnancy. *Spine*, 29(4), 351-359.
- Thomas, JS. France CR. Sha, D, Wiele NV.(2008) The Influence of Pain-Related Fear on Peak Muscle Activity and Force Generation During Maximal Isometric Trunk Exertions. *Spine*, 33(11), E342-E348.
- Urquhant DM, Hodges PW, Allen TJ et al.(2005). Abdominal muscle recruitment during a rang of voluntary exercises. *Manual Therapy*, 10, 144-153.

투 고 일 : 10월 31일
 심 사 일 : 11월 6일
 심사완료일 : 12월 2일

부록. 각 군의 중재 프로그램

주	Mat & Ball Ex. group	Sling Ex. group	Control group
1	1. Pelvic posterior tilting on supine position with both knee flexion 2. Abdominal draw-in on supine position with knee flexion	1. Pelvic posterior tilting on supine position with both knee flexion 2. Abdominal Draw-in on supine position with knee flexion	Heat, Interferential current therapy, Ultra sound
2	3. Pelvic posterior tilting on supine position with both knee extension 4. Abdominal draw-in on supine position with knee extension	Change leg, turn on the sling with trunk neutral position. one leg on the ground, another leg on the sling in supine position. (location 23cm from the ground) 3 Unilateral pelvic bridging	
3	5. Pelvic anterior posterior tilting in quadruped position 6. Abdominal draw-in on quadruped position		
4	7. Pelvic anterior posterior tilting on the ball with trunk neutral position 8. Take leg turn flexion on the ball with trunk neutral position	Both leg on the sling with trunk neutral position. hip joint 5 degree extension in sidelying position. 4 Pelvic bridging	
5	9. After holding trunk flexion on the ball with trunk neutral position	Both leg on the sling with trunk neutral prone position	
6	10. After holding trunk extension on the ball with trunk neutral position	5 Pelvic bridging	