

요부안정화운동과 병행한 둔근운동이 요부불안정성을 가진 만성요통환자의 요부안정성에 미치는 영향

이상진 · 김영민[†]

오창중앙병원 물리치료실, ¹한국교통대학교 물리치료학과

The Effects of Gluteal Muscle Exercises Combined Lumbar Stabilization on Lumbar Stability in Chronic Low Back Pain Patients with Lumbar Instability

Sang-jin Lee, PT, MS, Young-min Kim, PT, PhD[†]

Department of Physical Therapy, Ochang Central Hospital,

¹Department of Physical Therapy, Korea National University of Transportation

Received: September 5, 2012 / Revised: December 5, 2012 / Accepted: December 7, 2012

© 2013 Journal of the Korean Society of Physical Medicine

| Abstract |

PURPOSE: The purpose of this study was to determine if the program focusing on gluteal muscle exercise combined lumbar stabilization had an effects on pain, functional disability and lumbar instability in chronic low back pain patients who had lumbar instability.

METHODS: Thirty four patients were recruited in this study. The participants were randomly allocated stabilization exercise group (SEG) (n=17) and gluteal muscle exercise group (GEG) (n=17). The gluteal muscle exercise group conducted gluteal muscle exercises combined lumbar stabilization and stabilization exercise group did only lumbar stabilization exercise for 30 minutes three times a week for six weeks. Pre-exercise assessment tools, visual analogue scale

(VAS) and Korean version Oswestry Disability Index level (KODI) were used for pain and functional disability each. Also, these were scored by the tool of lumbar instability. The pain, functional disability levels, and lumbar instability after six weeks with this exercise were re-evaluated.

RESULTS: First, SEG showed a significant decrease in the lumbar pain, functional disability levels and lumbar instability.

Second, GEG showed a significant decrease in the lumbar pain, functional disability levels and lumbar instability.

The third, GEG showed even more significant decrease in the lumbar pain levels, functional disability levels and lumbar instability than SEG.

CONCLUSION: Gluteal muscle exercises combined lumbar stabilization are more effective than only lumbar stabilization exercise in the pain levels, functional disability levels and lumbar instability for the chronic low back pain patients with lumbar instability.

Key Words: Chronic low back pain, Gluteal muscle exercise, Lumbar instability

[†]Corresponding Author : ymkim@ut.ac.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

요통은 전체 인구의 60-90%가 일생에 한 번은 경험하게 되는 질환으로(Kim 등, 2005a), 대부분의 요통은 2-3개월이면 회복되지만 재발하는 경우가 흔하다(Hides 등, 1996). 요통은 통증 지속기간에 따라 6주 이하이면 급성, 6주에서 12주면 아급성, 그리고 12주 이상이면 만성으로 분류되는데, 재발률이 높은 만성요통환자의 대부분은 약물 및 보존적 치료에 별다른 호전 없이 요통을 호소하며 통증감소를 위해 신체활동을 회피한다. 신체활동의 감소는 척추 주위근육의 조직학적, 구조적 변화가 발생하여 등 근육들의 크기는 작아지고 지방 함유량이 더 높아질 뿐만 아니라 선택적으로 근섬유의 위축이 나타나며 통증도 증가하게 된다(Parkkola 등, 1993).

만성 요통환자의 23-69%는 요부 분절의 불안정성과 관련되어 있으며(Sihvonen 등, 1997), 정상인의 경우 하지의 움직임 시 요골반부 안정화 근육이 불수의적으로 먼저 동원되는데 비해 요부 불안정성을 가진 요통환자는 요골반부 안정화 근육의 동원이 늦게 나타난다(Adams 등, 2002). 이와 같은 요부의 역학적인 불안정 상태에서는 적은 부하에서도 척추의 움직임이 증가하게 되고 움직임의 양과 질, 모든 면에서 변화를 보이게 된다(Norris, 1995). 따라서 최근에는 요통환자를 대상으로 안정정화운동이 널리 시행되고 있다.

요통에 있어서 규칙적인 운동은 인대, 뼈, 건 그리고 근육을 강화시키고 척추 디스크를 포함한 여러 관절과 연골에 충분한 영양을 공급하며 운동조절(motor control) 능력을 향상시켜 준다. 또한 운동은 우울증, 스트레스, 불면증, 만성근육통 등의 감소 및 심리적 안정을 주며 척추 내 통증을 경감시켜주어 환자의 기능을 향상시키는 효과가 있다(Toilson과 Kriegel, 1988).

요골반부와 밀접하게 연관되어 있는 고관절의 기능은 요통에 영향을 줄 수 있는 잠재적 요인이며(Marcie 등, 2009), 요통환자의 다양한 임상 양상을 이해하기 위해서 척추의 기능과 함께 고려되어야 한다(McGregor, 2009). Nelson-Wong 등(2008)은 고관절의 기능은 체간과 척추기능에 중요한 기여요인이며 이러한 고관절의

기능부전은 요통을 발생시킬 수 있다고 하였다. 특히 대둔근은 골반의 안정성을 제공하여 들기에 관여하는 근력과 보행을 조절하는 여러 기능을 담당한다. 동적인 움직임시 골반의 안정성은 근육의 수축에 의해 제공되며 이는 자가-브레이싱(self bracing)기전을 만들어 낸다. 자가-브레이싱 기전은 체간에서 하지로의 부하이동시 골반을 안정시켜 골반의 움직임을 최소화 한다. 만약 자가-브레이싱기전이 없다면 관절의 과도한 움직임이 발생하여, 장골과 천골간의 위치변화가 일어나서 요통과 천장관절의 기능부전을 초래한다. 대둔근의 근위부는 천결절인대 위에 위치하므로, 인대에 긴장을 유발시켜 골반에 대한 동적 안정성을 제공한다(Vleeming 등, 1989). Snijder 등(1993)은 생체 모델의 골반 안정성을 검사한 연구에서 천골에서 발생하는 큰 전단력은 자가-브레이싱과 대둔근 수축에 의한 압박기전에 의해 흡수된다고 하였다. Lafond 등(1998)은 둔근의 수축이 천골의 움직임을 크게 감소시킨다고 하였다. 따라서 둔근의 동적인 조절능력은 요부의 안정성에 중요한 역할을 담당한다고 할 수 있다.

최근 연구에서 Vogt 등(2003)은 요통이 일상생활에서 둔근의 동원양상을 변화시키고 정상적인 요-골반 리듬을 방해한다고 하였다. 또한 Leinonen 등(2000)은 만성요통환자는 통증을 일으키는 움직임을 피하며 시간이 경과함에 따라서 대둔근의 활동과 무용성에 의한 근 지구력이 감소된다고 하였다. 또한 Kankaanpaa 등(1998)은 요통환자의 둔근이 빠르게 피로해지는 것을 발견하였는데 이는 통증으로 인한 요부의 움직임을 회피하게 하여 결과적으로 요부와 고관절 신전근을 무기력하게 만든다고 하였다. 그리고 Nadler 등(2002)은 고관절의 근력이 운동선수들에서 하지 손상과 요통의 예방에 중요한 사항임을 보고하는 등 많은 연구에서 둔근의 근력이 요통과 관련이 있다고 보고하였다.

이에 본 연구에서는 요부 불안정성을 가진 요통환자를 대상으로 요부안정화 운동과 더불어 대둔근과 중둔근의 근력강화 운동을 시행하는 것이 통증, 기능장애 및 요부 안정성에 더 효과적인지 알아보려고 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에서는 G헬스클럽에 다니고 있는 만성요통 환자들을 대상으로 하였다. 연구대상자의 선정기준은 첫째, 3개월 이상 요통을 경험하고 현재 요통치료를 받고 있지 않은 자. 둘째, 실험에 참가하기 전 실험전 과정에 대한 설명을 듣고 자발적으로 동의한 자. 셋째, 골절이나 관절, 신경 등에 구조적 이상이 없고 이전에 허리의 수술경험이 없는 자. 넷째, 연구자가 정한 요추의 불안정성 평가 점수가 5점 이상인 자로 정하였다.

연구대상자의 제외기준은 첫째, 통증수준이 VAS 4 미만인 자. 둘째, 심한 통증으로 검사 동작을 수행하기 어려운 자. 셋째, 신경학적 이상으로 감각이상이나 근육 마비가 있는 자. 넷째, 임신한 자. 다섯째, 정신적 문제나 이해력이 부족하여 운동 수행 능력이 어려운 자로 정하였다. 총 59명의 대상자 중에 34명이 선정기준에 포함되었으며 연구대상자는 무작위로 안정화운동군 17명과 둔근운동군 17명으로 배정하였다.

2. 연구도구 및 측정방법

1) 통증수준

통증수준의 평가는 100mm 시각적 상사척도(visual analogue scale; VAS)를 사용하였다. VAS는 환자가 주관적으로 느끼는 요통정도를 0-10cm의 선에 표시하도록 하는 방법으로 0mm는 통증의 자각증상이 전혀 없는 상태이며, 100mm는 참을 수 없을 정도의 극심한 통증이 발생하는 것을 의미한다. VAS는 검사-재검사 신뢰도($r=.99$)와 측정자간 신뢰도($r=1.00$)가 매우 높은 것으로 나타났다(Wagner 등, 2007).

2) 기능장애수준

기능장애수준의 평가는 요통장애지수(KODI: Korean Oswestry Disability Index)를 사용하였는데, 평가항목에는 통증 정도, 개인위생, 물건 들기, 보행, 앉아 있기, 서 있기, 잠자기, 사회 활동, 그리고 여행 및 이동 등의 총 9개 항목이 포함되어 있고 각각 6점 척도로 되어

있다. KODI의 범위는 최소 0점에서 최대 5점이며 환자의 평가 점수는 총점이 45점이다. KODI 점수가 높을수록 요통으로 인한 기능장애 정도가 더 심한 것으로 판단할 수 있다(Kim 등, 2009). Kim 등(2005b)은 KODI의 검사-재검사 신뢰도가 .92로 보고 하였고, 내적 일관성 신뢰도를 위한 Cronbach's alpha가 .84로 높은 수준임을 보고 하였다. Jeon 등(2006)은 검사-재검사 신뢰도가 .93이며 Cronbach's alpha가 .92로 높은 신뢰를 재확인하였다.

3) 요부 불안정성

요부 불안정성의 평가는 주관적 객관적 평가(Biely 등, 2007)와 기능적 평가(Johan과 Eva, 2009)를 참고하여 다음과 같은 7가지 항목을 측정하였다. 각 항목에 대한 평가에서 양성으로 판단될 때 1점, 음성으로 판단될 때 0점을 주었으며, 서서 한 다리 들기 검사와 공에 앉아서 다리 들기 검사, 바로 누워 편측 골반 들기는 좌우를 구분하여 1점씩 추가하여 모두 10점 만점의 기능적 불안정성 지수(functional instability index)로 정하고 운동 전 후에 측정하였다.

(1) 체간 굴곡시 비정상적인 움직임

바로 선 자세에서 굴곡시에 통증호, 굴곡에서 신전시에 통증호, 불안정성 잡기(instability catch), 무릎 짚고 일어나기(Gower's sign or thigh climbing), 요골반 리듬의 역전 현상 중 하나라도 관찰될 때 양성으로 판정하였다(Biely 등, 2007).

(2) 척추간 수동 부수 움직임 검사

엎드린 자세에서 요추 추체의 극돌기를 후전방으로 압박시 추체의 움직임이 과도하게 느껴지거나 비정상적인 방향으로 움직이면 양성으로 판정하였다. 이 검사는 높은 특이도(81~89%)와 낮은 민감도(29~46%)로 타당도가 높다고 보고되었다(Abbott 등, 2005; Fritz 등, 2006).

(3) 요부 수동 신전 검사

엎드린 자세에서 환자의 무릎을 신전시킨 상태로 30cm 정도 침대로부터 들어 올려 고관절 신전 상태로 유지시킬 때 환자가 통증을 호소하고, 환자의 하지를

처음 위치로 가져갈 경우 통증이 사라지게 되면 양성으로 판정하였다. 이 검사의 양성우도비(positive likelihood ratio)는 8.84로 높게 보고되었다(Kasai 등, 2006).

(4) 엎드린 상태에서의 요부 불안정성 검사

환자가 발은 지면에 딛고 상체를 테이블 위에 엎드린 자세를 취하도록 하고 검사자가 요추 극돌기를 후전방으로 압박하였을 때 한 분절 이상에서 통증이 발생하는 것을 확인하고, 환자가 바닥으로부터 다리를 들어 올리게 한 후에 다시 압박하였을 때 통증이 감소한다면 양성으로 판정하였다. 이 검사법의 신뢰도는 $r=.89$ 이다(Hicks 등, 2003).

(5) 한 다리 들기

한 다리 들기 검사(single-limb stance test)(Tidstrand와 Horneij, 2009)는 선 자세에서 한 다리를 들어 고관절을 60도 굴곡하고 20초간 유지하는 동안 최초 수직자세가 비틀어지거나 횡단면상 골반능의 변위나 반대측 하지나 상지의 보상 동작이 나타나면 양성으로 판정하였다($k=.88 \sim 1.00$).

(6) 공에 앉아서 다리 들기

공에 앉아서 다리 들기(Tidstrand와 Horneij, 2009)는 공에 앉은 자세에서 상지는 환자의 가슴 부위에서 팔장을 끼도록 하고 발바닥을 지면에서 약 5cm가량을 들도록 하되 종아리 부위가 공에 닿지 않도록 하여 20초간 자세를 유지하는 동안 횡단면상 골반능의 변위나 반대측 하지의 보상 동작이 나타나면 양성으로 판정하였다($k=.79 \sim .88$).

(7) 바로 누워 편측 골반 들기

바로 누워 편측 골반 들기(Tidstrand와 Horneij, 2009)는 환자가 바로 누운 자세에서 한쪽 고관절과 슬관절을 구부리고 발바닥을 바닥에 지지하고 골반을 들어 체간이 지지축 대퇴와 일직선을 이루고 양쪽 전상장골극이 수평을 유지하고 20초간 유지하도록 하였다. 체간이 대퇴선상에 수평으로 유지되지 못하고 전체골반 위치가 낮아지거나, 들어 올린 골반이 양쪽 수평면에서 떨

어지거나, 팔이나 다리의 대상움직임이 관찰되는 경우에는 양성으로 판정하였다($k=.61 \sim .47$).

3. 운동방법

본 연구의 운동프로그램은 준비운동, 본 운동, 정리운동으로 구성하였다(Table 1). 준비운동은 10분간 고정용 자전거 타기를 시행하였고, 본운동에서 안정화 운동군은 안정화 운동만 30분 동안 시행한 반면 둔근 운동군은 요부안정화 운동과 둔근운동을 결합하여 30분간 시행하였다. 정리운동은 제자리걷기와 장요근, 대퇴사두근, 슬건근, 대둔근, 중둔근, 이상근 및 대퇴근막장근 등 대근육의 스트레칭을 10분간 실시하였다.

본운동은 난이도에 따라 2단계로 구성하여 처음 3주 동안에는 1단계 운동을, 그 후 3주 동안에는 2단계 운동을 시행하였다. 요부안정화 운동은 Hodges 등(1996)이 제시한 드로우-인(draw-in)기법을 사용하였다. 먼저 대상자가 전체적인 척추와 골반의 중립자세를 취하고 복부 근육을 부드럽게 복부 안쪽으로 최대 근수축력의 10%이내로 당긴 상태에서 운동을 시행하였다(Barr 등, 2005). 1단계 운동은 바로 누운 자세에서 국소근육 수축, 뒷꿈치 밀기, 상지 분리운동, 하지 분리운동, 교각운동을 시행하였고, 네발 기기 자세에서 상하지 교대운동을 시행하였다. 2단계 운동은 앉은 자세에서 국소근육 수축과 상지 분리운동을 시행하였고, 벽에 기대어 선 자세에서 국소근육 수축과 상지 분리운동을 시행하였으며, 10M 보행하며 국소근육 수축의 동작을 시행하였다.

둔근운동의 1단계는 옆으로 누워 고관절 60도 구부리고 무릎 들기(hip clam with 60°hip flexion), 다리 편채로 들기(hip abduction), 등을 벽에 기대고 무릎 구부리고 앉기(wall squat), 전방으로 내딛기(forward lunge), 옆으로 내딛기(sideway lunge)를 시행하였다. 2단계 운동은 한 다리로 서서 무릎 구부려 벽 밀기(wall press), 한 다리로 서서 골반 들기(hip hike), 한 다리로 앉기(single-limb squat), 한 다리로 서서 허리 구부리기(single-limb deadlift)를 시행하였다.

안정화운동군은 각 동작을 3초유지, 20회 반복을 1

세트로 하였고, 세트 간 휴식 시간은 20초로 좌우측 각 3세트로 설정하였고, 둔근운동군은 각 동작을 3초유지, 8회 반복을 1세트로 하였으며, 세트 간 휴식시간은 20초로 좌우측 각 2세트로 설정하므로써 두 군의 운동 시간을 똑같이 하였다. 운동은 2011년 6월27일부터 2011년 8월5일까지 6주간 1주 3회 실시하였다.

Table 1. Exercise Program

Warm-up	Main exercise	Warm-down
	SEG Stabilization exercise (30min)	1. Foot stamping
Stationary bicycle	GEG (15min) + Gluteal muscle exercise (15min)	2. Stretching exercise
15min	30min	10min

SEG : stabilization exercise group
GEG : gluteal muscle exercise group

4. 자료분석

연구대상자의 동질성 검정과 집단간 변화량 비교는 독립표본 t검정을, 그리고 운동 전, 후 차이는 대응표본 t검정을 시행하였으며 유의수준은 .05로 정하였다. 연구의 분석은 SPSS V. 12.0 통계프로그램을 이용하였다.

III. 결 과

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 연구 대상자는 총 34명으로 여성이 22명, 남성이 12명이었다. 안정화운동군은 여성이 10명, 남성이 7명이었으며 둔근운동군은 여성이 12명, 남성이 5명이었다. 평균 연령은 안정화운동군이 35.65세이고 둔근운동군이 35.41세였으며 평균 신장은 요부안정화 운동군이 166.94cm이고 둔근운동군이 164.29cm이었다. 평균 체중은 안정화운동군이 62.29kg이고 둔근운동군이 59.18kg이었고 평균 체질량지수(BMI)는 요부안정화 운동군이 22.14이고 둔근운동군이 21.82이었다. 연령, 신장, 체중 및 체질량지수에서 두 군간에 유의한 차이가 없었다(Table 2).

Table 2. General characteristics of the subject

Variable	SEG (n=17)	GEG (n=17)	t	p
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Age (year)	35.65±8.39	35.41±5.99	.094	.926
Height (cm)	166.94±7.81	164.29±7.24	1.025	.313
Weight (kg)	62.29±13.15	59.18±9.68	.787	.437
BMI ^a (kg/m ²)	22.14±3.03	21.82±2.47	.339	.737

^aBMI: body mass index

SEG : stabilization exercise group

GEG : gluteal muscle exercise group

2. 집단간 변수의 동질성 검정

운동 전 3가지 측정치에 대한 두 군의 동질성을 검정한 결과, 통증수준은 안정화운동군이 62.00이고 둔근운동군이 64.53점이었고, 기능장애수준은 안정화운동군이 12.82이고 둔근운동군이 13.18이었으며, 요부 불안정성은 안정화운동군이 6.71이고 둔근운동군이 7.06이어서 통증, 기능장애 및 요부 불안정성에서 모두 두 군간 유의한 차이가 없었다(Table 3).

Table 3. Pre-homogeneity test for dependent variables

Pre-ex	SEG (n=17)	GEG (n=17)	t	p
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Pain	62.00±7.89	64.53±8.35	-907	.741
KODI	12.82±1.06	13.18±1.18	-933	.326
FII	6.71±1.10	7.06±1.39	-819	.321

KODI : Korean Oswestry Disability Index

FII: functional instability index

3. 통증수준의 변화

운동 전, 후 통증의 변화는 안정화운동군이 운동전 62.00점에서 운동 후 37.88점으로 통계학적으로 유의하게 감소하였고(p<.05), 둔근운동군은 64.53점에서 28.41점으로 통계학적으로 유의하게 감소하였다(p<.05) (Table 4).

Table 4. Comparison of pain^a levels within pre and post exercise

		Mean ± SD	<i>t</i>	<i>p</i>
SEG (n=17)	Pre	62.00±7.89	12.879	.000
	Post	37.88±6.91		
GEG (n=17)	Pre	64.53±8.35	18.161	.000
	Post	28.41±6.40		

^aPain: 100mm VAS (visual analogue scale)

4. 기능장애수준의 변화

운동 전, 후 집단별 기능장애 수준(KODI)은 안정화 운동군이 운동전 12.82점에서 운동후 10.35점으로 통계학적으로 유의하게 감소하였고($p < .05$), 둔근운동군이 13.18점에서 8.47점으로 통계학적으로 유의하게 감소하였다($p < .05$)(Table 5).

Table 5. Comparison of KODI^a within pre and post exercise

		Mean ± SD	<i>t</i>	<i>p</i>
SEG (n=17)	Pre	12.82±1.06	7.668	.000
	Post	10.35±1.27		
GEG (n=17)	Pre	13.18±1.18	13.822	.000
	Post	8.47±1.37		

^aKODI: Korean Oswestry Disability Index

5. 요부 불안정성의 변화

운동 전, 후 집단별 불안정성점수는 안정화운동군이 운동전 6.71에서 운동후 4.41로 통계학적으로 유의하게 감소하였고($p < .05$), 둔근운동군은 7.06에서 2.76으로 통계학적으로 유의하게 감소하였다($p < .05$)(Table 6)(Fig 3).

Table 6. Comparison of FII^a within pre and post exercise

		Mean ± SD	<i>t</i>	<i>p</i>
SEG (n=17)	Pre	6.71±1.10	9.037	.000
	Post	4.41±.94		
GEG (n=17)	Pre	7.06±1.39	22.942	.000
	Post	2.76±.83		

^aFII: functional instability index

6. 통증, 기능장애 및 불안정성의 변화량 비교

운동에 따른 통증, 기능장애 및 요부 불안정성 변화량의 집단간 비교는 Table 7, Fig 4, 5, 6과 같다. 운동전과 비교한 운동후 요부통증수준의 변화량은 안정화운동군은 24.24이고 둔근운동군이 36.12이었다. 기능장애의 변화량은 안정화운동군은 2.47이고 둔근운동군은 4.71점이었다. 그리고 운동전 후 요부 불안정성의 변화량은 안정화운동군은 2.29이고 둔근운동군은 4.29점이었다. 두 군의 통증, 기능장애, 요부 불안정성의 변화량을 비교한 결과, 둔근운동군이 안정화운동군에 비해 통계학적으로 유의하게 크게 나왔다($p < .05$).

Table 7. Comparison of the pain, KODI and FII change between the groups

	SEG (n=17)	GEG (n=17)	<i>t</i>	<i>p</i>
	Post-Pre (Mean ± SD)	Post-Pre (Mean ± SD)		
Pain	24.24±7.81	36.12±8.19	-4.325	.000
KODI	2.47±1.33	4.71±1.40	-4.769	.000
FII	2.29±1.05	4.29±.77	-6.341	.000

Pain: 100mm VAS (visual analogue scale)

KODI: Korean Oswestry Disability Index

FII: functional instability index

IV. 고찰

요부안정화 운동은 척추의 안정성과 자세유지와 관련된 복부와 골반주위의 근육을 강화 하는 운동으로 만성요통환자의 재활을 위해 사용되고 있으며 이의 효과를 입증하기 위한 연구가 계속 되고 있다(Sokunbi 등, 2009). 또한 국내에서도 만성요통환자를 대상으로 시행한 요부안정화 운동의 긍정적 효과가 입증되고 있다(Kim 등, 2001; Jung과 Bae, 2004; Hur, 2005; Kim, 2008). 반면에 Cairns 등(2006)은 요부안정화 운동이 척추 불안정성의 임상적 증후가 없는 만성 요통 환자에게는 뚜렷한 효과를 보이지 않는다고 하였고 Koumantakis 등(2005)은 요통환자를 대상으로 요부안정화 운동과 일반운동(general exercise)을 비교한 연구에서 일반운동이 요

부안정화 운동보다 기능장애 감소에 더 큰 효과를 나타냈다고 하였다. 또한 Macedo 등(2009)은 만성적 비-특이성 요통환자에게 요부안정화 운동을 적용한 다수의 무작위 임상 실험을 분석한 체계적 고찰 논문에서 만성요통을 가진 환자의 일부에서 안정화운동이 효과적이지만, 다른 활동적중재보다 효과적이지 않다고 하였다.

요부안정화 운동에 대한 이러한 상반된 연구결과는 비-특이성 요통환자를 대상으로 요부 불안정성의 유무에 대한 판단 없이 운동중재를 실시하였기 때문인 것으로 사료된다. 따라서 대상자를 선별하는데 있어서 적절한 임상 검사를 토대로 기능적 척추 불안정성의 진단을 내려야 하며 이러한 과정은 요부안정화 운동프로그램이 필요한 요통환자의 판별에 도움을 줄 수 있다(Demoulin 등, 2007).

본 연구에서는 만성요통을 가진 대상자 중에서 요부 불안정성을 가진 환자를 선별하기 위하여 기존 연구에 이용된 검사법을 근거로 각 검사 시 판정 기준인 양성과 음성을 점수화하여 5점 이상인 자를 요부의 불안정성을 가진 자로 선별하였다.

많은 연구에서 만성요통의 원인이 요부의 불안정성이라고 보고하고 있다(Long 등, 1996; O'Sullivan 등, 1997; Panjabi, 2003). 또한 여러 연구에서 요부의 불안정성에 둔근의 역할을 강조하고 있다. Fredericson과 Moore (2005)은 대둔근이 약하면 하요추에 전방 전단력을 증가시켜 요부의 불안정성을 초래한다고 하였고, Neumann (2002)은 고관절 주위 근육들은 골반과 생체역학적인 사슬을 이루면서 근육의 단축과 약화에 따라 골반의 움직임을 변화시켜서 요추에 많은 영향을 미치고 있다고 하였다. 또한 Nelson 등(1995)은 근전도를 이용하여 체간 굴곡 신전시 요통환자와 정상인간의 고관절 주위 근육의 활성을 조사한 연구에서 흉요근막을 통해 연결되어있는 부척추근과 대둔근은 동시에 활동하는데 요통환자는 정상인에 비해 이러한 근육의 상호작용이 더 크게 방해 받아 대둔근이 부척추근보다 활동이 늦어진다고 하였고, Leinonen 등(2000)은 만성요통환자가 정상에 비해 대둔근의 활동이 감소되었다고 하였다. 이러한 하지 신전근의 동원 양상과 요골반리듬의 변화는 요통에 의한 통증회피반응의 결과로 보이며 시간이 지날수록 무용성에 의한

둔근의 근력약화를 초래하게 된다(Kankaanpaa 등, 1998; Leinonen 등, 2000; Vogt 등, 2003).

요통과 관련한 둔근의 중요성을 고려하여 본 연구에서는 요부의 불안정성을 가진 요통환자를 대상으로 요부안정화 운동만 실시한 군과 둔근운동을 함께 실시한 군으로 나누어 그 결과를 비교하였다. 6주간의 운동 후 통증수준과 기능장애수준이 두 군 모두에서 통계학적으로 유의하게 감소한 것을 볼 수 있었다. 즉, 통증은 안정화 운동군이 62.00점에서 37.88점으로, 둔근 운동군이 64.53점에서 28.41점으로 유의하게 감소하였고($p < .05$), 기능장애지수는 안정화 운동군이 12.82점에서 10.35점으로, 둔근 운동군은 13.18점에서 8.47점으로 유의하게 감소하였다($p < .05$). 이는 만성요통을 가진 환자 49명을 대상으로 실험군 24명에는 요부안정화 운동을, 대조군 25명에는 약물치료를 한 결과 4주 후에 안정화 운동군이 대조군에 비해 통증감소, 기능장애 개선에 유의한 차이가 있었다는 Moseley (2002)의 연구 결과와 유사하다. 이외에도 Yoon (2003)은 만성요통환자 14명을 대상으로 한 연구에서 요부안정화 운동이 요추신전 운동보다 통증감소와 관절가동범위 향상에 더 효과적이라고 하였고, O'Sullivan 등(1997)은 만성요통환자 44명을 대상으로 한 연구에서 안정화운동이 보존적 치료보다 통증, 기능장애 및 고관절 가동범위에서 더 큰 효과를 나타냈다고 하였다. 이러한 기존의 연구결과와 마찬가지로 본 연구에서도 요부안정화 운동이 전반적인 통증과 기능장애에 효과적인 것으로 나타났다.

대부분의 연구에서는 요통환자를 대상으로 요부의 불안정성 검사를 실시하지 않고 통증이나 기능의 측면에서 요부안정화 운동의 효과를 측정하였으나 본 연구에서는 요부 불안정성의 점수를 0-10점으로 구분하여 5점 이상인 자를 대상으로 중재를 시행하였고, 중재후 불안정성의 변화가 있는지를 확인하였다. 그 결과 안정화운동군이 6.71점에서 운동이 끝난 6주 후 4.41점으로 유의하게 감소하였고($p < .05$), 둔근운동군도 7.06점에서 2.76점으로 유의하게 감소하였다($p < .05$). 이러한 결과는 만성요통을 가진 환자에게 12주간 척추 안정화 운동을 한 후 척추 불안정성이 감소하였으며, 재위치 감각 인지력이 향상되었다는 Kim (2005)의 보고와 일

치한다. 이러한 결과는 복횡근, 횡격막, 요부의 다열근과 같은 국소근육체계의 협력수축을 요구하는 요부안정화 운동이 요추 각 분절에 효과적인 견고함을 제공하여 척추간의 불안정성을 감소시킨 것으로 사료된다.

중재 전 과 후의 차이에 있어서 안정화운동군과 둔근운동군을 비교하였을 때 통증은 안정화운동군이 24.24이고, 둔근운동군이 36.12점이었고, 기능장애수준은 안정화운동군이 2.47인 반면 둔근운동군이 4.71점이었고 요부 불안정성은 안정화 운동군은 2.29이고 둔근운동군은 4.29점으로서 3가지 척도 모두에서 둔근운동군이 안정화운동군에 비해 더 큰 차이가 있었다($p < .05$). 이러한 결과는 요부안정화 운동에 의한 심부복근, 특히 복부 내압 유지에 중요한 역할을 하는 복횡근, 다열근의 강화가 척추분절에 가해지는 부하를 감소시키므로 인해 요부의 안정성을 증가시킨 것과 더불어 둔근운동에 의한 둔근의 근력강화가 골반의 안정성을 더 크게 증가시킨 결과라고 볼 수 있다. 이는 천장관절 기능부전을 가진 환자에게 대둔근 강화 운동프로그램을 적용한 연구에서 모든 환자가 약물에 대한 의존 없이 정상적인 기능이 회복되었다고 한 Mooney 등(2001)의 연구와 만성요통환자에게 고관절에 대한 도수치료와 운동요법을 적용하여 통증, 기능, 장애가 개선되었다고 한 Burns 등(2011)의 연구, 그리고 요부안정화 운동이 골반 주위의 근육에 대한 다양한 저항운동과 함께 병행될 때 더 효과적이라고 보고한 Danneels 등(2001)의 연구와 같은 맥락이라고 볼 수 있다. 즉 본 연구의 둔근운동프로그램에서 시행한 둔근운동은 만성요통환자의 통증회피 반응에 의해 약화된 둔근을 회복시켜 요부의 불안정성을 크게 감소시켰을 것으로 보이며 이러한 불안정성의 감소는 만성요통환자가 일상생활에서 좀 더 효율적인 활동을 할 수 있도록 하였을 것으로 추측된다. 결론적으로 요부 불안정성을 가진 만성요통환자에게는 요부안정화 운동만을 시행하는 것 보다는 동일한 시간 중에 둔근운동을 병행함으로써 요부안정화 운동만을 실시하는 것보다 통증, 기능장애개선 및 요부의 안정성의 향상에 더 효과적이라고 볼 수 있다.

본 연구의 제한점은 운동에 참여한 대상자들의 신체 활동 및 환경적 요인을 고려하지 못하였다는 점이다.

앞으로 후속연구에서는 둔근운동프로그램 효과의 지속성 여부를 알아보는 연구와 연구 대상자의 연령층을 다양화하여 동일한 효과가 있는지를 확인하는 연구가 필요할 것이다.

V. 결론

요부 불안정성을 가진 만성요통 환자에게 요부안정화 운동을 시행하는 것이 요부의 통증과 기능장애수준, 요부 불안정성을 감소시키는데 효과가 있으나 같은 기간 동안 요부안정화운동과 둔근운동을 함께 실시하는 것이 요부안정화 운동만을 실시하는 것 보다 더 효과적이라는 결론을 얻었다.

Acknowledgements

이 논문은 2012년도 한국고통대학교 교내학술연구비의 지원을 받아 수행한 연구임.

참고문헌

- Abbott JH, McCane B, Herbison P et al. Lumbar segmental instability: A criterion-related validity study of manual therapy assessment. *BMC Musculoskeletal Disord*, 2005;6(1):56.
- Adams MA, Bogduk N, Burton K. The Biomechanics of Back Pain. *J Biomech*. 2002;36(1):148-9.
- Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: core concepts and current literature, Part 1. *Am J Phys Med Rehabil*. 2005;84(6):473-80.
- Biely S, Smith SS, Silfies SP. Clinical Instability of the Lumbar Spine: Diagnosis and intervention. *Orthop Phys Ther Pract*. 2007;18(3):11-8.
- Burns SA, Mintken PE, Austin GP et al. Short-term response of hip mobilizations and exercise in individuals with

- chronic low back pain: a case series. *J Man Manip Ther.* 2011;19(2):100-7.
- Cairns MC, Foster NE, Wright C. Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. *Spine.* 2006;31(19):670-81.
- Danneels LA, Vanderstraeten GG, Cambier DC et al. Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. *Br J Sports Med.* 2001;35(3):186-91.
- Demoulin C, Distree V, Tomasella M et al. Lumbar functional instability: a critical appraisal of the literature. *Ann Readapt Med Phys.* 2007;50(8):677-84.
- Fredericson M, Moore T. Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle-and long-distance runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2005;16(1):669-89
- Fritz JM, Brennan GP, Clifford SN et al. An examination of the reliability of a classification algorithm for subgrouping patients with low back pain. *Spine.* 2006;31(1):77-82.
- Harris-Hayes M, Sahrman SA, Van Dillen LR. Relationship Between the Hip and Low Back Pain in Athletes Who Participate in Rotation-Related Sports. *J Sport Rehabil.* 2009;18(1):60-75.
- Hicks GE, Fritz JM, Delitto A et al. Interrater reliability of clinical examination measures for identification of lumbar segmental instability. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(12):1858-64.
- Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine.* 1996;21(23):2763-9.
- Hodges P, Richardson C, Jull G. Evaluation of the relationship between laboratory and clinical tests of transversus abdominis function. *Physiother Res Int.* 1996;1(1):30-40.
- Hur JG. Effect on Thoracic Exercise Programs in Employees With Chronic Low Back Pain. *J Korean Academy of University Trained Physical Therapists.* 2005; (12)2:44-57.
- Jeon CH, Kim DJ, Kim SK et al. Validation in the cross-cultural adaptation of the Korean version of the Oswestry Disability Index. *J Korean Med Sci.* 2006;21(6):1092-7.
- Jung YW, Bae SS. The Effects of Lumbar Stabilizing Exercise on the Functional Recovery and the Range of Motion of Low Back Pain Patients. *J Korean Society of Physical Therapy.* 2004;16(1):157-82.
- Kankaanpaa M, Taimela S, Laaksonen D et al. Back and hip extensor fatigability in chronic low back pain patients and controls. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(4):412-7.
- Kasai Y, Morishita K, Kawakita E et al. A new evaluation method for lumbar spinal instability: Passive lumbar extension test. *Phys Ther.* 2006;86(12):1661-7.
- Kim DY, Lee SH, Lee HY et al. Validation of the Korean version of the Oswestry Disability Index. *Spine.* 2005b;30(5):123-7.
- Kim HS. The effects of trunk stabilization exercise on the postural control in chronic low back pain. Graduate School of Daegu University. Doctor's thesis. 2008.
- Kim JS, Ju MY, Bae SS. The effect of dynamic lumbar stabilization exercise on low back pain patients. *J Korean Society of Physical Therapy.* 2001;13(3):495-507.
- Kim JT, Kim SY, Oh DW. Relationship between fear-avoidance beliefs and functional status in patients with low back pain: A cross-sectional study. *J Korean Academy of University Trained Physical Therapists.* 2009; 16(1):52-60.
- Kim K, Park RJ, Bae SS. Effect of diaphragmatic breathing exercise on activation of trunk muscle of patients with Low back pain. *J Korean Society of Physical Therapy.* 2005a;17(3):311-27.
- Kim MJ. The Effects of lumbar repositioning sense, segmental

- instability and muscle fatigue after stabilization exercise program in degenerated disc disease patients. Graduate School of Konkuk University. Doctor's thesis. 2005.
- Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Phys Ther.* 2005;85(3):209-25.
- Lafond D, Normand MC, Gosselin G. Déplacement du sacrum et efficacité du mécanisme de verrouillage de l'articulation sacro-iliaque. Étude en conditions expérimentales in vivo. *J Can Chiropr Assoc.* 1998;42(2):90-100.
- Leinonen V, Kankaapaa M, Airaksinen O et al. Back and hip extensor activities during trunk flexion/extension: effects of low back pain and rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(1):32-7.
- Long DM, BenDebba M, Torqerson WS et al. Persistent back pain and sciatica in the United States: patient characteristics. *J Spinal Disord.* 1996;9(1):40-58.
- Macedo LG, Maher CG, Latimer J et al. Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: a systematic review. *Phys Ther.* 2009;89(1):9-25.
- McGregor AH, Hukins DW. Lower limb involvement in spinal function and low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2009;22(4):219-22.
- Mooney V, Pozos R, Vleeming A et al. Exercise treatment for sacroiliac pain. *Orthopedics.* 2001;24(1):29-32.
- Moseley L. Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *Aust J Physiother.* 2002;48(4):297-302.
- Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA et al. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: Influence of core strengthening. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(1):9-16.
- Nelson JM, Walmsley RP, Stevenson JM. Relative lumbar and pelvic motion during loaded spinal flexion/extension. *Spine.* 1995;20(2):199-204.
- Nelson-Wong E, Gregory DE, Winter DA et al. Gluteus medius muscle activation patterns as a predictor of low back pain during standing. *Clin Biomech.* 2008;23(5):545-53.
- Neumann DA. *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation.* St Louis-Mosby. Elsevier. 2002.
- Norris CM. An exercise programme to enhance Stabilization. *Phys Ther.* 1995;81(3):138-146.
- O'Sullivan PB, Phytty GD, Twomey LT et al. 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.
- Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003;13(4):371-9.
- Parkkola R, Rytökoski U, Kormanen M. Magnetic resonance imaging of the discs and trunk muscles in patients with chronic low back pain and healthy control subjects. *Spine.* 1993;18(7):830-6.
- Sihvonen T, Lindgren KA, Airaksinen O et al. Movement disturbances of the lumbar spine and abnormal back muscle electromyographic findings in recurrent low back pain. *Spine.* 1997;22(3):289-95.
- Snijders CJ, Vleeming A, Stoeckart R. Transfer of lumbosacral load to iliac bones and legs. *Clin Biomech.* 1993;8(6):285-94.
- Sokunbi O, Cross V, Watt P et al. Experiences of individuals with chronic low back pain during and after their participation in a spinal stabilisation exercise programme-A pilot qualitative study. *Man Ther.* 2010;15(2):179-84.
- Tidstrand J, Homeij E. Inter-rater reliability of three standardized functional tests in patients with low back pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;10:58.
- Toilson CD, Kriegel ML. Physical exercise in the treatment of low back pain. part I: A review. *Orthop Rev.*

- 1988;17(7):724-9.
- Vleeming A, Van Wingerden JP, Snijders CJ et al. Load application to the sacrotuberous ligament; influences on sacroiliac joint mechanics. *Clin Biomech.* 1989; 4(4):204-9.
- Vogt L, Pfeifer K, Banzer W. Neuromuscular control of walking with chronic low-back pain. *Man Ther.* 2003;8(1): 21-8.
- Wagner DR, Tatsugawa K, Parker D et al. Reliability and utility of a visual analog scale for the assessment of acute mountain sickness. *High Alt Med Biol.* 2007;8(1):27-31.
- Yoon EH. Comparing the effects of lumbar stabilization exercise and McKenzie exercise on the range of motion and pain of the patient with low back pain. Graduate School of Dankook University. Master's thesis. 2003.

