

대한정형도수치료학회지 제13권 제2호 (2007년 12월)  
Korean J Orthop Manu Ther, 2007;13(2):12-20

## 노인 퇴행성디스크 환자의 안정화운동이 척추불안정과 피로도에 미치는 영향

김희라  
성북중앙병원 물리치료실

---

### Abstract

### The Effects of Segmental Instability and Muscle Fatigue after Applying Sabilization Exercise Program in Degenerated Disc Disease Patients of Aged

Hee-Ra Kim

*Sungbuk Jungang Hospital, Dept. of Physical Therapy*

The purpose of this study was designed to find out the effectiveness of vertebral segment instability, muscle fatigue response on lumbar spine after apply lumbosacral stabilization exercise program to 4 patients with chronic low back pain and for 12 weeks. In this study, the lumbar spine motion with blind by MedX test machine and the difference of instability to lumbar vertebra segments in flexion, extension test of standing position and spinal load test(Matthiass Test) by Spinal Mouse. The stabilization exercise program was applied 2 times a week for 12 weeks in hospital and 2 times a day for 20 minutes at home. The results of the present study were as follows: 1. Instability test of lumbar vertebra segment is 2 type differential angle test between vertebrae segment and loading test of spine(matthiass) by Spinal Mouse. It appeared to improve stability of segments in sagittal plane after applying program. So lumbar spine curve increased lordosis toward anterior and was improved of the lumbar spine flexibility in flexion and extension. Specially, in matthiass test, (-) value was increased between lumbar vertebra segment when was the load on spine. And so applying stability improved after program. 2. Fatigue response test(FRT) results, in male, was raised muscle fatigue rate during increase weight, on the other hand female appeared lower than male. As a results, lumbosacral stabilization exercise was aided to improvement of lumbar spine vertebra segments stabilization. Spine instability patients will have a risk when in lifting a load or working with slight flexion posture during the daily of living life and it is probably to increase recurrence rate. Thus, not only lumbar extension muscle strength but also stability of vertebra segments in lumbar spine may be very important.

**Key words:** Fatigue, Stabilization, Instability, Chronic Low Back Pain, MedX, Spinal Mouse

교신저자: 김희라(서울성북중증양병원 물리치료실 02-911-7031, E-mail: rarahee@unitel.co.kr)

## I. 서론

대부분 사람들은 일생을 통해 한 번씩 요통을 경험하며, 그 중 많은 사람이 치료와 재발을 반복하면서 요통의 정도가 심해지는 고통을 경험한다. 결과적으로 이러한 과정들이 조직을 노화시키고 척추의 퇴행성을 심화시키며, 특히 근육이 약해지고 근 불균형이 증가되어 심한 만성적 요통으로 악화 될 수 있다. 또한 현대인들은 산업화, 기계화된 사회에서 바쁜 일상생활과 과중한 업무, 그리고 스트레스, 운동부족 등으로 요통에 대한 불안감은 더욱 크다(문상은, 1998).

인간의 척추는 골반 위에서 근육과 인대들로 잘 고정되어 있지만 체중과 중력, 모멘트에 의해 요천추는 강한 부하와 스트레스를 받기도 한다.

선행연구에 의하면 최근 2-3년 전부터 척추치료의 한 방법으로 요부안정화(lumbar stabilization)접근법이 확산되었으며, 이의 효과를 객관적으로 입증하기 위한 노력이 계속되었다(김선엽, 1998). 특히 O'Sullivan, Richardoson 그리고 Hodges 등의 대표적인 학자들은 이 분야에서 다양한 연구를 보고 하였다. 이러한 접근법에는 환자가 능동적인 특별한 운동을 시행하여 척추 심부의 국소근육(local muscle)의 근력을 향상시키는 방법들을 소개하고 있다.

요부의 안정성과 고유수용성 감각능력을 유지하는데 가장 중요한 근육은 다열근(multifidus)과 복횡근(transverses abdominis)이라 할 수 있다(O'Sullivan 등, 1997). 이 두 근육이 상호 공동수축(co-contraction)을 통해 척추주위의 안정성을 담당하고 있다. 다열근과 복횡근이 작고 깊숙한 곳에 위치한 고정근(local stabilizing muscle)이라면, 표면 좀더 가까이에 있는 큰 근육의 고정근(global stabilizing muscle)은(Moseley 등, 2002) 복부에 있는 내, 외복사근(obliques int, obliques ext)과 요추 주위를 싸고 있는 요방형근(quadratus lumborum)이다. 특히 이 부분의 근육은 안정화(stability)역할과 운동(motor)을 일으키는 두 가지 기능을 모두 가지고 있다(Sapsford 등, 2001). 바른 자세를 유지해 주는 자세 유지근은 Type I 형(tonic type;

Slow twitch fiber) 근육들로 구성되었으며, 이러한 근육 속에는 근방추(muscle spindle)가 존재한다. 특히 척추주위의 작은 근육들은 사지근육에 비하여 높은 밀도의 근방추가 분포되어 있어 수시로 자세 유지에 필요한 정보를 보낸다.

위와 같은 필요성에 의하여 본 연구에서는 임의로 제작된 요부 안정화 프로그램으로 임상적인 사전 검사와 프로그램 적용 후 결과에 대한 상태를 비교함으로써 척추불안정성 만성요통환자들의 척추불안정 및 근육피로도의 향상정도를 알아보고자 한다.

이 연구의 목적은 퇴행성 디스크 환자를 대상으로 요천추 안정화 운동 프로그램 수행 결과 고유수용성 감각의 재위치 인지력과 척추 분절의 불안정 및 요부근 피로도를 향상시키는 것을 목적으로 하였으며, 궁극적으로는 요통 치료와 함께 개인의 직장생활과 정상 생활 복귀 및 재발 예방에 의의를 두고 있다.

## II. 연구 방법

본 연구의 대상은 디스크의 퇴행과 척추불안정의 원인으로 2년 이상 지속적으로 요통을 호소한 중년(60~70대) 환자로 하였다. 디스크의 퇴행과 척추 불안정이 있는 환자를 대상으로 하였다. W병원에 내원한 환자 중 본 연구의 임의 프로그램을 3개월 이상 수행한 사람 여자 2명(65, 68세), 남자 2명(66, 70세)을 연구하였다. 운동전 환자에게 연구의 목적을 설명하고 운동에 동의한 환자를 대상으로 먼저 신경근 조절(meuromuscular control) 훈련을 위한 중립자세의 유지 방법과 집에서 할 수 있는 단계적 요천추 안정성 운동을 사전 교육하였다.

본 연구의 운동 방법은 위의 운동 설계와 같은 과정을 시행하였는데 대상자는 외래 통원 치료가 가능하며, 현재 아프지만 일상 생활은 물론 직장 생활까지 하고 있는 사람들이었다. 이 환자들 중 연구의 목적에 대한 이해와 운동과정에 동의한 자를 본 연구의 대상자로 정하고 연구에 필요한 사전 조사 및 검사(과거 병력, 치

료 경험, 생활 스타일, 운동력 및 경험 조사, 개인 안정화 운동은 에어쿠션을 사용하였으며, 각자가 구입하여 집에서도 하루 2번씩 각 20분 정도 운동하도록 하였다.

본 연구의 운동 방법은 메덱스 등장성운동(정상 운동 범위: 신전 0도~굴곡 72도/개인별 운동 가능한 범위와 무통증 범위 내 운동 방법)과 에어쿠션(air cushion) 및 발탄스볼(balance ball)등의 3 종류의 장비를 이용하여 요천부의 고유수용기를 자극하여 요골반 척추 심부 근육(multifidus, transverses abdominis)의 강화운동을 위한 운동감각신경(motor- sensory nerve) 활성화 훈련에 초점을 두었다.

본 연구를 수행하기 위하여 척추 불안정검사 측정기구로 Spinal Mouse를 사용하였다.

척추불안정(instability)에 대한 검사는 운동프로그램 전과 12주 후 두 번을 측정하였으며, Spinal Mouse를 이용하여 시상면(C7~S2까지; 굴곡과 신전)에서 척추분절의 불안정 각도를 인접 척추와의 차이로 알아보았다.

또 다른 방법의 척추불안정 검사는 척추부하검사(matthiass test)로 알아보았다. 부하 무게 결정은 체중에 따라 아령을 선택(체중 55Kg 이하: 3Kg, 56~70Kg: 4Kg, 71~85Kg: 5Kg, 86Kg이상: 6Kg)하고, 선 자세(standing position)에서 팔을 몸 앞으로 나란히 한 후 아령을 들어 올린 채 선 자세를 유지하고 측정을 하였다. 그리고 30초가 경과된 후 무게에 의해 변화된 척추분절의 모양을 측정 하였다. 이렇게 부하에 의한 요추 분절의 불안정 측정은 프로그램 시작 전· 후 2번을 실시하여 차이를 비교하였고, 모든 분절의 불안정 척도는 5도 수준을 두고 비교하였다. 차이에 대한 기준은 대상자 나이 대를 참고하였는데, 대상자들은 여자가 65세, 68세 남자가 66세, 70세로, 모두 정상 데이터(독일, Spinal Mouse Manual Book, 2002)가 이용되었다.

### III. 자료 분석 및 통계 처리

각 개인의 측정 변수의 개별 측정값과 평균(M) 및 표준편차(SD)를 산출하고, 기간별 측정값을 시간경과에 따른 경향분석(trend analysis)을 통하여 기울기의 변화 양상을 분석하였다. 척추불안정 검사의 각 분절은 굴곡 신전시 움직임에 따른 각도를 시상면(sagittal)과 부하검사(matthiass)로 나누어 각각 운동 프로그램 전· 후의

측정값을 남녀 따로 비교하였다.

근피로도에서는 각자의 개인별 평균 피로도를 알아보고 남녀의 피로도 차이를 알아보았다. 동적 등장성 요부신전 운동에서는 개별적인 무게, 시간, 횟수의 값을 운동 전후의 증가율로 알아보았다. 이상의 운동결과를 자료처리 하기 위하여 Excel 2002를 이용하여 테이블 및 표와 그래프를 출력하였다

## IV. 연구결과

### 1. 척추불안정

중력 부하에서 선 자세의 굴곡과 신전 그리고 무게(아령) 부하에 의한 방법의 3가지 형태로 측정한 척추분절간 불안정성 검사 결과는 <표 1>와 같다.

A(여/65)의 경우 시상면(sagittal)에서 L4/5와 L5/S1 사이 분절 간의 차이가 운동전(pre)에는 굴곡(F)시 다른 분절에 비하여 +5도 차이를 보였고, 신전(E)시 -3도의 차이를 보였던 것이 운동후(12주)에는 굴곡시 +3도 차이(후만 방향)를 보였고, 신전시 -1도(전만 방향)의 차이를 보여 전범위의 굴곡과 신전 움직임에서 분절 간의 불안정이 운동프로그램 후 줄어들었다. 또한 운동후 굴곡과 신전의 전반적인 분절간 차이에서 고른 시상면의 유연성을 보였고, 요추 전체의 각도(LSpine)에서 보면, 운동성이 운동전 굴곡· 신전(+8도~-9도)에서 17도 차이를 보인 것이 운동 후 굴곡· 신전(+13~-19)에서 32도 차이를 보여 허리의 안전성 있는 유연한 운동 상태를 보였다.

또 무게에 의한 부하 불안정 검사(matthiass)는 L4/5와 L5/S1에서 운동전(+6도, +2도) 가장 많은 양의 차이(+4도)를 보였는데, 운동후 분절간 차이(0도)가 없었으며, 음 값(-2, -2)을 보여 다른 분절과 함께 L4/5와 L5/S1간의 분절에서 높은 척추 안정성(차이 : 0)과 부하를 유지할 수 있는 지구력을 <표 1>와 같이 보여 주었다.

B(여/68)에서는 분절간의 불안정이 특이하게 나타나는 척추는 없었으며, 요추 전체의 굴곡(F)이 운동전 보다 운동후 약간 향상된 후만성(+값; +3, +3, +4, +3, +5)이 나타났고, 요추 전체 신전(E)에서는 운동전 보다 운동 후에 상당히 많은 정도의 요추 유연성이 증가된 신전 즉, 전만성(-값) 요추 유연도(-값; -4, -6, -7, -7, -8)를 보여 주었다. 요추 전체 움직임 각도

(LSpine)에서는 운동전(pre; +15도 → post; -9도)에 비하여 운동후(pre; +20도 → post; -30도) 시상면의 굴곡·신전 유연성이 더 좋아졌다.

또 무게에 의한 부하 불안정 검사(matthiass)에서는 운동전(pre) 요추의 모든 분절에서 m1-m2의 값이 양의 값(+4, +1, +1, +5, +6)을 즉, 후만으로 척추의 분절이 부하에 의해 진행된 것을 나타냈고, 운동후(post) m1-m2의 값은 대체로 음의 값(0, +1, 0, -1, -1)을 즉, 전만으로 척추분절이 움직인 것을 나타내어, 무게에 의한 부하가 요추의 안정성과 지구력(power)으로 유지되고 있음을 보여 주었다. 이상 두 사람의 여자 대상자를 비교하여 보면, A는 특별한 분절간(L4/5-L5-S1)에 불안정이 있었던 반면에, B는 특별한 부위의 분절간 불안정이 없이 전반적인 양상(m1-m2; +4, +1, +1, +5, +6)을 가지고 있었다. 그러나 운동후(post) m1-m2의 값을 가지고 대상자 A(-2, 0, -2, -2, -2)와 B(0, 1, 0, -1, -1)를 비교해 볼 때 부하에 대한 불안정검사(matthiass) 측면에서 A대상자가 안정성 높은 근력을 보였다고 할 수 있는데 이는 개인의 특성 즉 척추분절의 안정성과 근력, 지구력, 체중에 의해서 나타난 차이로 보인다. 그 결과에 대한 값은 <표 1>과 같다.

C(남/66)에서 나타난 척추분절 불안정 검사의 결과는 <표 2>과 같다. 운동전의 시상면 굴곡(F)에서는 L3/4 - L4/5 분절에서 불안정 차이가 -5도(+2 ~ -3)였으며, 신전(E)에서 L4/5 - L5/S1 분절에서 각도 차이가 +5도를 보여 L4/5번의 위치가 매우 불안정한 모습을 보였다. 그러나 운동후 굴곡에서 L3/4와 L4/5의 차이가 -3도 차이로 줄어들었으며, 신전자세에서 L4/5와 L5/S1의 차이(-2, -1)가 +1도 만큼 줄어들었다. 이는 척추의 분절을 묶고 있는 다열근의 안정성 기능이 향상되면서 굴곡과 신전시에 척추후관절 및 디스크 그리고 분절간 운동성의 안정성이 심부근육에 의해 고정되었음을 말해 주고 있다.

무게에 의한 척추부하 검사(matthiass)에서는 운동전(pre) 검사전 자세(m1: +1, -1, +2, +5, +5)가 30초 후 검사(m2: +1, +2, +4, +8, +7)에서 (+)의 값으로 후진되면서 후만 자세(kypotic curve)의 양상을 보였고, 이는 후천적인 분절 후만(kypotic curve) 양상으로 척추의 안정성을 떨어뜨린다. 그러나 운동후(post)

검사전(m1: 0, +3, +4, +3, +3) 자세에서는 (+)값이었던 것이 30초 후 검사(m2: -1, -3, -3, -5, -1)에서 모두 (-)의 값으로 나타나 m1의 자세보다 m2에서 오히려 전만커브를 크게 나타내었다. 이를 통해 부하에 대한 다열근의 긴장(tone)과 지구력이 분절의 저항적 안정성을 높였다는 것을 알 수 있었다. 그리고 척추분절 부하검사(matthiass)에서 전체 요추의 각도(LSpine)는 pre의 m2 자세가 +20도였던 것이 post의 m2에서는 -14의 값을 보여 전반적으로 전체의 요추커브가 전만곡(lordosis)을 형성하고 있었다. 그 결과의 값은 <표 2>과 같다.

D(남/70) 대상자는 시상면의 검사전 자세에서 굴곡시 분절간 특이할 만한 차이를 보인 것이 없었으며, 신전(E)자세에서만 L3/4 - L4/5 분절(-4, -10)에서 -6의 차이를 보였던 것이 검사후(post)에는 -3도 차이(-5, -8)의 비교적 완만한 분절을 형성하고 있었다. 척추부하 검사(matthiass)에서는 운동전(pre test)의 m1에서는 음의 값들(-1, -1, -1, -2, -3)이었던 것이, 30초 후 m2에서는 모두 양(+)의 값으로 전위되어 분절이 불안정한 모습을 보였다. 그러나 운동후 검사(post test)에서는 완만한 요추의 전만성 커브(m1; -2, -3, -5, -3, -4)로 바뀌었으며, 30초 후 m2에서는 부하를 유지하기 위한 척추 분절간 다열근의 긴장도가 높아지면서 나타나는 분절사이의 안정화로 인하여 무게의 저항이 척추를 더욱 전만 커브화 시킴으로써 부하(아령무게)를 효율적으로 견디는 패턴으로 바뀌었음을 알 수 있었다. 그 결과의 값은 <표 2>과 같다.

## 2. 요부근 피로도

12주 동안 매일 요천추부 안정화 운동을 실시하면서 주 2회 씩 메텍스 장비를 이용한 등장성 동적 요부신전운동을 같이 시행하였다. 이때 운동전 검사를 시작으로 4주마다 재검을 실시하였는데 먼저 등척성(static) 요부신전근력을 검사하고 바로 등장성(dynamic) 요부신전 근력운동을 통증이 없는 범위에서 최대한 반복횟수를 실시하였다. 그리고 50초 이내에 곧바로 등척성(static) 신전근력 검사를 실시하여 요부 근육의 피로도가 얼마나 되는가를 조사하였다 <표 3>.

표 3. 각 개인별 피로도(%) 반응 검사 결과

	기간	A(여)	B(여)	C(남)	D(남)
운동	운동전	28.11	7.22	-7.45	-10.82
	4주	14.78	25.68	4.92	4.81
기간	8주	6.63	8.70	17.81	11.35
	12주	9.69	9.29	23.42	21.02
개인평균(%)		14.803	12.723	9.675	6.59

\* 피로도-FRT(fatigue response test): (운동전근력sum - 운동후근력sum) ÷ 운동전근력sum × 100

운동에 대한 피로도에서 여자A는 운동전에, 여자B는 4주가 되었을 때 가장 피로도가 높은 것으로 나타나 4주전(운동전~4주)과 4주후(4주~12주)의 양상으로 구분되었다. 남자는 운동후 12주(3개월)에서 피로도가 가장 높게 나타났다. 그리고 개인별 평균 피로도에서는 여자가 남자보다 더 높은 피로도를 보였다.

이러한 결과는 척추 고정근육들의 지구력과 관련되어 있는데, 피로도는 요통 남녀의 지구력에서 근 잠재력에 차이가 있을 수 있다고 하겠다. 따라서 운동전 여자는 남자에 비하여 척추 근력에 대한 지구력이 떨어져 있다고 사료되며, 남자는 척추에 내재된 잠재근력이 여자보다 크다고 사료된다.

똑같은 프로그램에서 남녀간 피로도 차이는 4명이 각각 다르게 나타났으며, 여자(AB 평균 13.76%)가 남자(CD 평균 8.14%)보다 더 높은 것으로 나타났는데, 이는 불안정성 만성요통 상태에서 근육의 피로도는 남녀의 성별에 따른 근육의 특성차이가 있기 때문으로 보인다.

### V. 논의

만성요통환자들에게 척추의 불안정은 요추의 기능에 복잡한 영향을 주기 때문에, 척추의 안정성을 보장하면서 유연한 움직임과 자세 유지에 필요한 근육을 회복하는데 많은 어려움이 있다. 본 연구에서는 에어쿠션과 발란스 볼을 이용해 단순화한 요추 안정화운동 프로그램을 시행하고, 요통환자에게 어떠한 영향을 미쳤는지를 알아보려고 하였다.

고유수용성 감각 능력이 떨어지고, 척추불안정을 가진 환자들은 12도 정도의 전굴 자세에서 위험성이 매우 높을 것으로 예상된다. 즉 일상생활 중 허리를 약간 굽히고 장시간 일하는 자세는 척추를 더욱 불안정하게

하거나, 갑작스런 부하에 대응하지 못하기 때문에 부상의 위험이 매우 높을 것으로 예상된다.

최근 척추 안정근에 관한 선행 연구결과에서 안정화 운동이 요추 다열근과 같은 국소 근육(local muscle)의 통증을 억제할 수 있다고 보고하였다(Daneels 등, 2000). 이러한 다열근은 운동감각 검사(kinesthetic testing)를 하는 동안 재위치 감각 인지력 결여(repositioning deficits)가 명백히 나타남으로써 운동조절의 부족을 가져올 수 있다.

척추 근육의 기능부전(dysfunction)에 대하여 비특이성 요통환자(Hodges 등, 1996)와 요추 불안정증(LSI)에 대하여 여러 저자들이 보고하였다. 최근 연구에서 요추의 재위치 감각 인지의 결여는 최근 연구에서 요추 불안정증(LSI) 환자들에게 체간근육의 정상근육 보충 패턴(normal muscle recruitment patterns)에 변화를 줄 수 있다고 하였다(O'Sullivan, Twomey & Allison 1997; O'Sullivan, Twomey & Allison, 1997; Richardson & Jul, 1995). 본 연구에서도 안정화 운동과 근지구력에 의해 재위치 감각이 향상되었으며, 척추의 불안정이 현격히 감소된 것으로 나타나 선행연구와 비슷한 결과를 얻었다. 최근의 연구결과들은 척추 고유수용기의 평가를 입증하고, 요추 불안정증(LSI; lumbar segment instability) 굽곡 패턴을 가진 환자의 재활에서 고유수용기 합동 재교육의 필요성에 대한 지지도가 높다. 더 나아가서 이러한 결론이 특별한 운동 중재법으로 교정이 될 수 있는지, 그 다음 더 중요한 것은 이것이 환자들의 통증과 무능력에 영향을 줄 수 있는지 아닌지에 대한 연구가 필요할 것이다.

Luoto 등(1998)도 비슷한 연구에서 추간판 탈출증 수술을 받은 24명의 운동군과 요통에 문제가 없었던 대조군 9명에 대한 다열근의 결합조직 변화를 비교한 결과, 수술 후 1년 뒤에 장애 정도와 위축된 다열근 결

표 1. 여자 개인별 척추분절 불안정 검사(12주간 비교: pre-post)

검사	A(여/65)												B(여/68)															
	sagittal				matthiass				sagittal				matthiass				sagittal				matthiass							
	pre		post		pre		post		pre		post		pre		post		pre		post		pre		post					
부위	F	E	F	E	m1	m2	m1-2	m1	m2	m1-2	F	E	F	E	m1	m2	m1-2	m1	m2	m1-2	F	E	F	E	m1	m2	m1-2	
L1/2	5	1	6	-2	2	2	0	0	-2	-2	2	2	0	3	-4	-1	3	4	-3	-3	0							
L2/3	4	1	5	-2	1	2	1	-2	-2	0	1	-1	3	-6	-4	-3	1	-5	-4	-4	1							
L3/4	4	0	5	-3	-1	3	4	-2	-4	-2	3	-2	4	-7	0	1	1	-4	-4	-4	0							
L4/5	6	0	4	-4	-1	5	6	-4	-6	-2	2	-2	3	-7	-2	3	5	-3	-4	-4	-1							
L5S1	1	-3	1	-3	-3	-1	2	-3	-5	-2	2	-2	5	-8	-8	4	6	-6	-7	-7	-1							
L Spine	8	-9	13	19	-10	-8	2	-17	-21	-4	15	-9	20	30	-10	-4	6	-16	-27	-11								

\* 음수(-) : 전만(lordosis) 정도의 값 \* 양수(+) : 후만(kyphosis) 정도의 값

\* F: Flexion, E: Extension, m1: 부하후 즉시 검사, m2: 부하 30초 후 검사

\* LSpine : Lumbar Spine Angle(L1~L5)

\* Sagittal plane test : 선 자세에서 시상면의 골곡과 신전시 척추분절 움직임 각도 차이 검사, 골곡-선 자세에서 무릎을 편 채 상체를 앞으로 최대한 숙인 자세, 신전-선 자세에서 무릎을 편 채 양손을 골반에 놓고 고개는 숙인 채 허리의 등을 뒤로 젖힌다.

\* Matthiass- loaded test : 선 자세에서 아령을 몸통 앞으로 나란히 들고, Spinal Mouse로 척추 분절 각도를 측정 한 후 30초 뒤 다시 한번 측정 하여 부하에 의해 변한 척추 분절의 움직임을 측정 한 것-차이 비교

표 2. 남자 개인별 척추불안정 검사 결과(12주간 비교: pre-post)

검사 부위	C(남/65)												D(남/70)											
	sagittal						matthiass						sagittal						matthiass					
	pre			post			pre			post			pre			post			pre			post		
	F	E	E	F	E	E	m1	m2	m1-2	m1	m2	m1-2	F	E	E	F	E	E	m1	m2	m1-2	m1	m2	m1-2
L1/2	1	-1	4	4	-3	1	1	0	0	0	-1	-1	4	-2	4	4	-3	-1	-1	0	-2	-3	-1	
L2/3	1	-1	4	4	-5	-1	2	3	-1	-3	-2	4	-5	6	6	-5	-1	-1	2	2	-3	-4	-1	
L3/4	2	-2	5	5	-5	2	4	4	-2	-3	-1	4	-4	6	6	-5	-1	-1	3	4	-5	-5	0	
L4/5	-3	-5	2	2	-2	5	8	3	-1	-5	-4	3	-10	5	5	-8	-2	-2	8	7	-5	-3	2	
L5S1	3	1	1	1	-1	5	7	3	0	-1	-1	1	-6	5	5	-8	-3	-3	3	3	-3	-4	3	
L Spine	17	19	22	22	26	9	20	11	3	-14	-4	26	32	20	37	-11	-6	5	-15	-19	-2	-2	-2	

\* 음수(-) : 전만(lordosis) 정도의 값 \* 양수(+) : 후만(kyphosis) 정도의 값

\* F: Flexion, E: Extension, m1: 부하후 즉시 검사, m2: 부하 30초 후 검사

\* LSpine : Lumbar Spine Angle(L1~L5)

\* Sagittal plane test : 선 자세에서 시상면의 골곡과 신전 시 척추분절 움직임 각도 차이 검사, 골곡-선 자세에서 무릎을 편 채 상체를 앞으로 최대한으로 숙인 자세, 신전-선 자세에서 무릎을 편 채 양손을 골반에 놓고 고개는 숙인 채 허리와 등을 뒤로 젖힌다.

\* Matthiass- loaded test : 선 자세에서 아령을 몸통 앞으로 나란히 들고, Spinal Mouse로 척추 분절 각도를 측정 한 후 30초 뒤 다시 한번 측정하여 부하에 의해 변한 척추 분절의 움직임을 측정 한 것-차이비교

합조직이 심각성 정도와 관련이 있었고, 이것이 수술 후에 질병 회복에 장애에 되는 하나의 요소가 될 수 있다고 보고하였다. 따라서 본 연구의 분절 간 불안정은 이러한 다열근의 약화가 심각하다는 결과를 추정할 수 있었으며, 시행된 안정화 프로그램으로 불안정의 수치가 정상화 되었다는 것은 안정화 운동의 결과로 판단된다.

피로도의 문제는 안정화 운동으로 4주 마다 실시한 메텍스 정적(static)신전운동 테스트와 동적(dynamic)신전운동 테스트를 이용하여 피로에 대한 반응(FRT)을 알아보았다. 운동시 무게를 점차(0파운드~5파운드) 증가시켰을 때, 지구력에 대한 적응 변화는 12주 후 남자의 경우 피로도(%)가 점점 높아 졌으며, 여자는 대체로 피로도(%)가 낮게 나타났다. 주 2회 방문으로 실시한 동적 등장성 운동은 12주 후 운동전과 비교하여 무게, 운동시간, 반복횟수가 남녀 모두 증가 되었으며, 여자는 평균 무게가 34.61%(A: 34.15%, B: 35.06%), 운동시간은 42.71%(A: 73.09%, B: 12.32%), 반복횟수는 35.42%(A: 70.83%, B: 0%) 증가되었고, 남자는 평균 무게가 24.24% (C: 23.47%, D: 25.0%), 시간은 20.0%(C: 4.96%, D: 35.05%), 반복횟수는 8.39% (C:0.1%, D: 16.67%) 증가 되었다. 그리고 종합적으로 요부신전근력에서도 운동전에 비하여 운동후 여자가 59.60%, 남자가 42.36% 증가하였다.

선행연구에서 보면 요통은 요부 근육의 근력과 지구력에 영향을 미쳐 요추부 안정성에 불안한 영향을 주고, 기능장애의 원인이 될 수 있다(Johansen 등, 1995)고 하였다. 선행연구에서 만성 요통을 가진 사람들은 그렇지 않은 사람들과 비교하여 볼 때 요추 심부에 위치한 근육들이 위축정도가 더 심하며(Hides 등, 1994; Tertti 등, 1991; Mayer 등, 1989; Laasonen, 1984), 요통으로 인한 움직임의 제한은 요부의 근육들에 형태학적 성질에 변화를 가져올 수 있다(Stokes 등, 1992).

## VI. 결 론

본 연구는 3년 이상 만성요통을 가진 60~70대 노인 환자의 퇴행성 디스크와 척추불안정증이 있는 환자 4명을 대상으로 고유수용감각기의 기능 및 장기간 안정화 운동 효과를 얻기 위해 요추 분절의 불안정성 검사를 12주 운동 후 검사하였으며, 요부근 피로에 대한 영

향을 알아보는 것이 이 연구의 목적 이었으며 그 결론은 다음과 같다.

첫째, 요추 안정화 운동을 실시한 후, 요추 분절 간의 불안정성 검사를 운동 전후 비교한 결과 시상면 방향의 굴곡(후만 커브) 및 신전에서 분절 간의 특이한 각도차이가 줄어들어, 불안정한 분절이 안정화된 것으로 나타났으며, 굴곡 신 전간 유연도가 향상되었다(커브의 +값과 -값의 향상).

특히 운동전에 비해 신전 동작의 각도에서 전만 커브 (-)값이 커진 것으로 나타나 요추의 만곡이 증가되어 커브가 전만으로 향상된 것으로 나타났다.

둘째, 피로도 반응검사(FRT) 결과는 운동시 무게가 증가하면서 나타난 12주 후 피로도에서 남자는 점차 높아진 것으로 나타난 반면에, 여자의 경우 남자보다 낮게 나타났다.

결과적으로 안정화운동 프로그램이 요추 불안정의 회복에 도움이 되었음을 알 수 있었다. 따라서 노인의 가사일의 위험과 허리 손상을 예방하기 위해서 물건을 드는 등 불안정한 동작을 최소화하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있으며, 이러한 자세에서는 불안정을 가중시키기 때문에 퇴행성과 만성 그리고 수술 후 척추의 심부근이 완전히 회복되지 않은 사람들이 약간 굽힘과 같은 불안정 자세에서 요추 심부 다열근 안정화와 지구력이 매우 중요하다는 것을 알 수 있었다.

연구의 제한점으로는 실험대상이 남녀2명씩이라는 비교적 적은 수치의 표본을 대상으로 하여 상기조건을 충족하는 모든 환자들에게 위 실험결과를 적용하기에는 무리가 있다. 따라서 추후 많은 표본을 대상으로 한 실험이 필요할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 김명준·박지환(1995). 요추추간판탈출증에 대한 상체견인(V-trac)의 치료효과연구. 대한물리치료사학회지. 2(4), 21-23.
- 김선엽(1998). 요통의 요골반부 안정화 접근법. 대한정형물리치료학회지. 7(19), 7-19.
- 문상은(1998). 체형에 따른 요통의 진단과 치료. 서울: 대학서림.
- 문상은(1999). 인체사지 및 척추관절의 운동 증감패턴에 따른 전신교정 치료에 관한 실증적 연구. 대



- 한물리치료사 학회지. 6(2).
- Danneels, L. A., Vanderstraeten, G. G., Cambier, D. C., et al.(2000). CT imaging of trunk muscles in chronic low back patients and healthy control subjects. *European Spine Journal*. 9, 266-272.
- Hodges, P. W. & Gandevia, S. C.(2000). Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. *Journal of Physiology*. 522(1), 165-175.
- Hodges, P. W. & Richardson, C. A.(1996). Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine-Philadelphia-Harper and Row Publishers Then Jb Lippincott Company*. 21(22) 2640-2650.
- Johansen, F., Renvig, L., Kryger, P., et al.(1995). Exercises for chronic low back pain: A clinical trial. *Journal Orthop Sports Phys Ther*. 2, 52-59.
- Luoto, S., Aalto, H., Taimela, S., et al.(1998). One-footed and externally disturbed two-footed postural control in patients with chronic low back pain healthy control subjects. A controlled study with follow-up. *Spine*. 23(19), 2081-2089; discussion 2089-2090.
- Moseley, G. L., Hodges, P. W., Gandevia, S. C.(2002). Deep and superficial fibers of the lumbar multifidus muscle are differentially active during voluntary arm movements. *Spine*. 27(2), 29-36.
- Moseley, G. L., Hodges, P. W., Gandevia, S. C.(2003). Related Articles, Links External perturbation of the trunk in standing humans differentially activates components of the medial back muscles. *Journal of Physiol*. 1, 581-587.
- O'Sullivan, P. B.(2000). Lumbar segmental instability: clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual Therapy*. 5, 2-12.
- O'Sullivan, P. B., Burnett, A., Floyd, A. N., Gadsdon, K., et al.(2003). Lumbar repositioning deficit in a specific low back pain population. *spine*. 28(10), 1074-1079.
- Richardson, C. A., Jull, G. A.(1995). Muscle control-pain control. What exercises would you prescribe?. *Manual Therapy*. 1(1), 2-10.
- Richard Preuss, Sylvain Grenier, Stuart McGill.(2003). The effect of test position on lumbar spine position sense. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 33(2), 73.
- Sapsford, R. R., Hodges, P. W.(2001). Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. *Arch Phys Med Rehabil*. 82(8), 1081-1088.
- Sapsford, R. R., Hodges, P. W., Richardson, C. A., Cooper, D. H., et al. (2001). Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. *Neurouro/ Urodyn*. 20(1), 31-42.

