

중력을 이용한 요부안정화 운동이 만성요통을 가진 노인환자에게 미치는 영향



The Journal Korean Society of Physical Therapy

■ 김희라¹, 김윤신²

■ ¹한양대학교 대학원 보건학과, ²한양대학교 의과대학 산업의학교실

The Effects of Spinal Stabilization Exercise using Gravity on patients with Degenerative Disc Disease

Hee Ra Kim¹, Yoon Shin Kim²

¹Dept of Public Health, Graduate School, Hanyang University

²Director, Industrial Medicine of Hanyang University

Purpose: The purpose of this study was finding out the effects of spinal stabilization exercise using Centaur which is a 3D spinal stabilization sports implement on Chronic low back pain patients over 8 weeks.

Methods: 30 patients with DDD were observed during the study. Their average age was 66.88years, height was 152.12cm and average weight was 58.91kg, 4 males and 26 females were involved. 8 various investigations were performed and varied values were compared with reinvestigation done after having exercised 8 weeks using 3-D CENTAUR We used VAS(visual analog scale) in order to see the variation of pain intensity, MOI(modified oswestry index) in order to see limitation of daily life.

Results: VAS was lessened from 7.57 to 2.63, limitation of routine life(MOS) from 23.48 to 11.30, there were remarkable differences statistically($p < 0.05$). As a result of muscular investigation for static spinal stabilization by 8 variations of body deflection, muscular strength were all increased and there were significant differences statistically($p < 0.05$).

Conclusion: It has turned out that pain and limitation of routine life was lessened, as a result of 8 weeks exercise using CENTAUR, and deep muscular power was increased. Thus it has turned out that 3-D spinal stabilization exercise has an effect on the strengthening spinal muscles and alleviation of their pain for old patients with DDD.

Key Words: back pain, spinal stabilization, CENTAUR

논문접수일: 2008년 1월 24일

수정접수일: 2008년 3월 24일

게재승인일: 2008년 4월 24일

교신저자: 김희라, raraher@unitel.co.kr

1. 서론

요통은 현대사회에서 가장 일반적이며, 의학적으로 가장 큰 문제 중의 하나이다(Frymoyer 등, 1998). 우리나라 전체인구의 80%는 일생에 있어 한번 이상의 요통을 경험했으며, 이들 중 10-15%는 만성 요통환자로서 치료를 받고 있다. 또 그 중 많은 사람들은 치료와 재발을 반복하면서 요통의 정도가 심해지는 것을 경험하는데, 이와 같은 만성 재발성 통증은 척추 주변

근육의 약화를 초래하고, 척추의 퇴행성을 심화시킨다(문상은, 1998). 또한 현대사회가 급속히 노령화됨에 따라 노인들의 평균 수명이 연장되어 노인 인구가 증가됨에 따라 노인의 사회적 상태와 건강에 대한 관심도가 점차 높아지고 있으며, 노인에 대한 요통도 역시 중요한 문제가 되고 있다(김순자, 1997). 만성 요통에 대한 원인으로 척추주위의 직접적인 요인은 아직 명확히 밝혀지지 않았으나, 퇴행성 변화로 인한 복합적 질환이 주요 원인으로 밝혀지고 있다. 특히 근골격계의 노화와 그로 인한

근력약화가 만성 요통에 중요한 문제가 됨을 알 수 있다(엄기매 등, 2002). 노인의 관절은 활막이 섬유화되고, 활액의 점성도 저하되어 충격을 원활하게 이겨 내지 못하여 관절 가동범위에 제한을 줄 수 있고, 또한 반복된 요통은 반복되지 않은 환자에 비해 척추주위 근육을 더욱 약화시키고, 요통으로 인해 운동량이 감소하므로 근육크기 역시 감소하게 된다(Tracy 등, 1989). 근육의 약화와 함께 요통을 일으키는 원인 중 디스크의 퇴행으로 인해 고통 받는 사람의 비중이 점차 늘어가고 있으며, 특히 이러한 디스크 퇴행이 요추 불안정을 유발하며, 재발성 만성요통의 가장 흔한 유발요인 중 하나이다(O'Sullivan 등, 1997; Hagins 등, 1999). Adams와 Roughley(2006)는 요추부의 과도한 기계적 부하가 자체 조직을 파괴하여 디스크의 퇴행을 유발하며, 더 나아가 이러한 손상으로 인해 비가역적인 세포조직을 촉진시킬 수 있다고 하였으며, 심한 요통과 관련이 있다고 하였다. 이처럼 퇴행성 변성 디스크는 만성 요통의 중요한 원인으로 자리 잡고 있는데, 특히 현대 사회가 직생활 문화로 바뀌어 가면서 요추부에 가해지는 부하가 증가하고, 잘못된 자세와 생활습관으로 인한 만성적인 체중지지의 불균형으로 디스크의 퇴행이 점차 빨라지고 있으며, 또한 운동부족으로 인하여 위와 같은 현상을 더욱 심화시키고 있다. 디스크의 퇴행이 점차 진행된다면, 연골소실이 빠르게 증가하여 디스크 간격이 좁아지고, 만성적인 척추 불안정을 유발하며, 동시에 척추 안정화에 중요한 역할을 담당하고 있는 심부근육의 위축을 초래한다. 반복적인 요통의 재발은 위와 같은 현상을 더 가속화 시키고 척추 불안정증으로 진행되어 척추관 협착증과 같은 척추질환을 동반할 수 있다.

기존의 많은 연구에 의하면 만성 요통환자의 치료에서 있어 운동은 허리근력을 강화하고, 지구력을 증가시켜서 허리의 통증을 줄이고 기능적인 면을 향상시킬 수 있다고 하였다(Luoto 등, 1998). 이렇게 기존의 만성 요통환자들의 허리운동은 대부분 복직근, 척추 기립근과 같은 대근육 운동위주로 실시하였으나, 최근 들어 척추 안정성에 중요한 역할을 하고 있는 척추 심부근육 운동의 중요성이 강조되고 있다(권원안 등, 2006). Hodges 등(1996)의 연구에 의하면, 척추 운동 치료의 한 방법으로 요부안정화 접근법이 확산되었으며 특히 국소 안정화 근육인 다열근과 복횡근의 역할이 중요하다고 하였다. 또한 김선엽(1998)은 효과적인 요통환자의 재활을 위해 이러한 요부안정화 접근법이 확산되고 있으며, 이의 효과를 객관적으로 입증하기 위한 노력이 계속 되었다고 하였다. 요부안정화 운동의 목적은 인간이 최적의 기능을 수행하는 동안 척추 구조에 가해지는 스트레스를 최대한 줄여주기 위한 것으로(Elia 등, 1996). 결국 이 훈련은 환자들의 운동습관을 다시 프로그램화 시킨다고 할 수 있다. 만성 요통환자를 위한 많은 운동프로그램들은 심부근육의 전체적인 수축을 통해 요추부근육의 조절을 연습을 하며 점차적으로 다양한 상지, 하지의 움직임에 통해 부하를 늘려나

가는 방식을 채택하고 있으며, 과부하로 인한 부상을 예방하고 요추부에 가해지는 적절한 부하를 조절하고 견고함을 만들기 위해 운동하는 동안 복부와 요부의 근육들을 정확하게 잘 조절하는 것이 필수이다. 또한 다양한 운동기구와 방법을 이용하여 복횡근과 다열근을 강화시키는데 목적을 두고 있다(Richardson 등, 1995). 그러나 선행연구에서 압력계 또는 혈압계를 이용하여 복횡근의 수축을 유도하여 운동하는 방법 등은 다양한 척추 안정화 근육의 운동과 운동성과의 측정에는 비효율적으로 운동의 정확한 강도에 따라 척추주변근력의 운동효과에 대한 연구는 부족한 것으로 나타났다. 또한 만성요통의 중요한 발병원인인 퇴행성 변성 디스크 환자들을 대상으로 요부안정화 운동을 적용한 연구도 부족한 것으로 조사되었다.

따라서 본 연구에서는 퇴행성변성디스크 진단을 받은 환자들을 대상으로 중력을 이용한 척추안정화 운동을 8주간 실시한 후, 통증 변화, 일상생활 제한, 척추 유연성, 척추주변근력에 미치는 효과를 알아보려고 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상자

본 연구의 대상자는 2007년 8월부터 2007년 12월까지 서울 소재 S병원에 내원한 환자 중 방사선 검사를 실시하고, 요통 발병기간이 12주 이상이며, 퇴행성변성디스크 진단을 받은 가진 4명의 남자와 26명의 여자 환자를 대상으로 하였으며, 척추안정화 운동치료를 8주 처방 받은 환자이면서 본 연구의 목적에 동의한 환자 30명을 대상으로 하였다.

2. 실험 방법

연구 대상자의 허리 통증의 변화를 알아보기 위해 VAS(visual analog scale)를 사용하였으며, 일상생활 제한은 MOI(modified Oswestry index) 설문지를 이용하였다. 운동 전·후의 각 항목의 변화를 알아보기 위해 운동전과 8주 운동 후에 두 번 검사한 결과 치를 비교하였다. 척추주변근력의 변화는 CENTAUR를 이용하여 8개의 각도를 각각 측정 하였으며, 8주 운동 후에 다시 근력 검사를 실시하였다. 또한 척추 유연성의 변화를 알아보기 위해 Spinal-Mouse를 이용하여 운동 전·후의 기립자세에서 체간 굴곡시 척추의 굴곡 값을 비교하였다. 척추안정화 운동은 준비운동, 중력을 이용한 요부안정화 운동, 마무리 운동으로 구성하였다. 중력을 이용한 척추안정화 운동은 신체 기울기를 이용한 방식으로 일상생활에서 경험해보지 못한 다양한 각도에서 운동을 할 수 있다는 장점과 함께 정확한 운동 강도, 시간을 조절할 수 있으며, 약한 근육의 선택적 운동이 가능하다. 따라서 아주 약한 강도에서 운동을 할 수 있어서 안전하며, 관절의 움직임 최소화 한 상태로 운동을 할 수 있어서 초기에 척추안정화 운동을 시작하는 환자에게 아주 적합하다. 첫 번째 근력

검사한 결과를 바탕으로 해서 약한 근육부위의 근력 강화를 위해서 운동 강도와, 운동 방향으로의 회전시간, 운동 각도의 정지시간을 점차 조절하면서 주 2회씩 8주 동안 운동을 실시하였으며, 준비운동은 고정식 자전거 10분, 마무리 운동은 하지 스트레칭 10분, 중력을 이용한 척추안정화 운동 20-30분으로 총 운동시간은 40분-50분 정도 실시하였다. 척추안정화 운동을 하는 동안 대상자는 항상 복횡근을 수축한 상태를 유지하게 하였으며, 연구자가 운동하는 동안 일정한 자세를 유지할 수 있도록 감독 하였다.

3. 검사 도구

1) 통증 척도 검사

요통의 수준을 알아보기 위해 통증시각척도(visual analogue scale)를 사용하였으며, 0-10cm사이의 가로 막대에 환자가 느끼는 통증 정도를 직접 표시하게 하였으며, 숫자에 대한 선입견을 배제하기 위하여 숫자는 표시하지 않았다.

2) 일상생활 제한 지수

연구 대상자의 일상생활 제한을 알아보기 위해 오스웨스트리요통 장애 지수(modified oswestry index)를 사용하였으며, 진통제 사용에 따른 평가척도의 간섭을 없애기 위해 진통제 사용을 하지 않는 대상자만을 대상으로 하였다. 평가항목은 모두 11개 항목이며, 각 항목 당 0-5점 척도를 사용하여 총 점수를 합산하여 운동 전·후를 비교하였다.

3) 척추주변근력 검사

척추주변근력 검사는 CENTAUR 3-D Spatial Rotation Device(BFMC, Germany)를 이용하였으며, 검사 방법은 대상자가 차렷 상태를 유지한 상태로 골반과 대퇴를 고정한 후 손은 배꼽에 놓고 복횡근을 수축시키는 자세를 유지하게 하고, 동시에 턱도 "Chin in" 상태를 만들어 경추 안정화 자세를 유지하게 만들었다. 그 상태에서 중력을 이용해 각도 별로 대상자를 지면으로 90도 까지 기울어지게 하는 동안 환자가 차렷 상태를 유지할 것을 요구한다. 만약 검사도중 환자가 통증을 호소하거나, 차렷 자세를 유지하지 못할 경우 검사자가 중단하였다. 근력은 검사 중단 시 컴퓨터가 각도 별로 자동으로 최대 토크 값(Nm)을 계산하며, 모든 환자는 매 각도 검사마다 최대한 노력을 기울일 것을 구두로 지시 받았으며, 각도 별 휴식시간은 10초 정도로 하였다. 이런 방법으로 8가지 각도(0, 45, -45, 90, -90, 135, -135, 180도) 검사를 실시하였다(Anders, 2005). +는 오른쪽 방향을, -는 왼쪽 방향을 나타낸다(Figure 1, 2, 3).



Figure 1. 45° test



Figure 2. -90° test

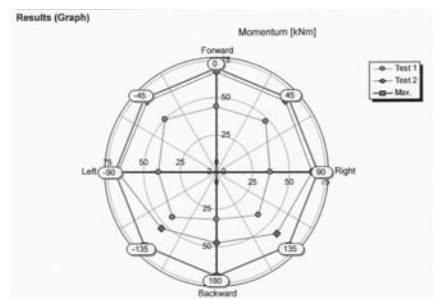


Figure 3. Result picture

4) 척추 유연성 검사

척추 유연성 검사는 Spinal-Mouse(idig, voletswil, Switzerland)를 이용하였으며, 방사선 노출 없이 흉추, 요추, 천골부위의 각분절간 굴곡, 신전 각도를 측정하였다. 검사는 상의를 탈의한 상태에서 기립자세와 체간 굴곡 자세에서 검사하였으며, 운동 전·후에 두 번의 검사를 실시하였다. 운동 전 측정은 기립 자세에서 우선 제 7경추 척추관절(facet joint) 부터 제3천추까지 한번 측정하고, 운동 후 검사는 연구 대상자가 최대한 굴곡한 자세를 유지하게 하여 같은 방법으로 다시 한번 측정하였다. 측정의 정확성을 기하기 위해 한명의 검사자가 각각 두 번씩 검사한 결과의 평균치를 이용하였다(Guermazi M 등, 2006). 검사 결과 데이터에서 양수(+)는 후만(kyphosis)을 의미하며 음수(-)는 전만(lordosis)을 의미한다. 따라서 흉추만곡은 양수로 요추만곡은 음수로 나타난다.(Figure 4, 5)



Figure 4. Spinal-mouse



Figure 5. Result data

4. 분석방법

자료처리는 spss 10.0 for window를 이용하였으며, 척추안정화 운동 전·후에 연구 대상자의 허리통증, 일상생활제한, 척추주변 근력, 척추유연성의 변화를 알아보기 위해, paired-t test를 실시하였다. 통계학적 유의성을 검증하기 위한 유의수준은 0.05로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자는 총 30명이었으며, 연령 범위는 55세에서 80세이며, 남자가 4명, 여자가 26명이었다. 평균 연령은 68.88±12.03세였으며, 평균 신장은 152.12±6.74cm, 평균 체중은 58.91±9.57kg이었다(Table 1).

Table 1. General Information

	N	Age	Height	Weight
M±SD	30	68.88±12.03	152.12±6.74	58.91±9.57

2. 연구 대상자의 임상 증상

연구 대상자의 임상 증상을 보면 요통이 전체의 27.3%로 가장 많았으며, 요통과 왼쪽 방사통을 호소한 환자가 24.2%순으로 많았다. 생활제한을 보면 앉아있는 것이 힘들다는 대상자가 60.6%로 가장 많았으며, 걷기, 앉기, 서있는 동작의 제한이 많은 것으로 나타났다. 따라서 같은 자세를 유지하는 것이 힘든 것으로 나타났으며, 이것은 요부 불안정증 환자의 임상증상과 비슷하다. 발병기간을 보면, 3년 이상의 만성 환자가 전체 69.7%로 가장 많았으며, 1년에서 3년 사이가 18.2%로, 대부분 환자의 발병기간이 길게 나타났다. 수술여부는 수술을 한 사람이 24.2%였으며, 비수술자가 75.8%로 나타났다(Table 2).

Table 2. Clinical symptom

Clinical symptom	ADL limitation	Duration	OP history
LBP (27.3%)	Sitting (60.6%)	3Year (69.7%)	None (75.8%)
LBP+Lt leg (24.2%)	Walking (15.2%)	1Y-3Year (18.2%)	Done (24.2%)
LBP+Rt leg (21.2%)	Sitting+Standing (12.1%)	6Mon-1Year (9.1%)	
LBP+Both leg (12.1%)	Working (9.1%)	3Mon-6Mon (3%)	
Etc (15.2%)	Etc (3.1%)		

LBP+Lt : Low Back Pain with lt. leg pain
 LBP+Rt : Low Back Pain with rt. leg pain
 OP : Back surgery
 LBP : Low Back Pain

3. 척추안정화 운동 전·후 통증 강도의 변화

CENTAUR를 이용하여 8주 동안 척추안정화 운동을 한 후 연구대상자의 통증변화를 살펴보면, 운동 전 검사에서 7.57에서 운동 후 검사에서는 2.63으로 4.94만큼 허리 통증이 감소하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 3).

Table 3. Variation of VAS (Visual Analogue Scale)

	M±SD	t	p
VAS	pre test 7.57±1.19	17.32	0.00
	post test 2.63±1.77		

4. 척추안정화 운동 전·후 일상생활제한 지수의 변화

척추안정화 운동 후 연구 대상자의 일상생활제한을 보면, 척추안정화 운동을 하기 전 실시한 운동 전 검사에서 23.75였으나 8주 운동 후 11.30으로 12.45만큼 감소하여, 연구 대상자의 일상생활제한이 감소하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<0.05)(Table 4).

Table 4. Variation of MOS (Modified Oswestry Scale)

MOI	M±SD		t	p
	pre test	23.48±8.37		
	post test	11.30±6.04	17.32	0.00

5. 척추안정화 운동 전·후 척추주변근력의 변화 1

CENTAUR를 이용한 척추안정화 운동을 한 후 각도별 척추 심부 근육의 근력 변화는 Table 5와 같다. 0°도는 중력 이용해서 대상자를 앞으로 기울였을 때 작용하는 척추 기립근과 다열근의 근력을 나타내며, 운동 전 78.56Nm에서 운동 후 92.67Nm로 14.09Nm만큼 증가 하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 180°는 대상자를 뒤쪽으로 기울였을 때 작용하는 복직근, 내외 복사근의 근력을 나타내며, 운동 전 57.19Nm에서 운동 후 68.76Nm으로 11.57Nm만큼 근력이 증가 하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<0.05). 90°는 대상자를 왼쪽으로 기울였을 때 작용하는 오른쪽 내복사근의 근력을 나타내며, 운동 전 66.31Nm에서 운동 후 80.95Nm로 14.64Nm만큼 증가 하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05). -90°는 대상자를 오른쪽으로 기울였을 때 작용하는 왼쪽 내복사근의 근력을 나타내며, 운동 전 67.59Nm에서 운동 후 84.14Nm로 16.55Nm만큼 증가 하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05).

Table 5. Variation of spinal deep muscle strength 1

	M±SD		t	p
	pre test	78.58±14.45		
0° Forward	post test	92.67±9.54	-5.676	0.00
180° Backward	pre test	57.19±9.73	-5.922	0.00
	post test	68.76±12.58		
90° Left	pre test	66.31±13.37	-7.408	0.00
	post test	80.95±13.28		
-90° Right	pre test	67.59±15.66	-9.666	0.00
	post test	84.14±11.63		

6. 척추안정화 운동 전·후 척추주변근의 변화 2

중력을 이용해서 대상자를 좌우 대각선 방향으로 기울였을 때 작용하는 근력의 변화를 나타낸다. 45°는 대상자를 오른쪽 대각선 전방으로 기울였을 때 작용하는 근력의 변화로, 운동 전 검사에서는 71.13Nm에서 운동 후 88.70Nm으로 17.57Nm만큼 증가했으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 135°는 대상자를 대각선 후방으로 기울였을 때 작용하는 근력의 변화로 운동 전 61.62Nm에서 운동 후 76.56Nm으로 14.94Nm만큼 증가 하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05). -45°, -135°는 왼쪽 대각선 전, 후 방향으로 대

상자를 기울였을 때이며, 각각14.79Nm, 15.74Nm만큼 근력이 증가 하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05) (Table 6).

Table 6. Variation of spinal deep muscle strength 2

	M±SD		t	p
	pre test	71.13±15.46		
45° (Rt)	post test	88.70±10.64	-7.390	0.00
	pre test	61.62±11.80		
135° (Rt)	post test	76.56±11.12	-6.967	0.00
	pre test	72.34±14.88		
-45° (Lt)	post test	87.13±8.86	-5.804	0.00
	pre test	61.84±9.77		
-135° (Lt)	post test	77.58±11.19	-7.641	0.00

7. 척추안정화 운동 후 좌우 요부 근력차이의 변화

Table 7은 척추주변근육의 좌우 근력의 차이를 나타낸 것이다. 45°는 각각 왼쪽, 오른쪽 전방 대각선 방향으로 신체를 기울였을 때 좌우 척추 기립근과의 차이를 의미하며, 135°는 각각 오른쪽과 왼쪽 대각선 후방으로 신체를 기울였을 때 좌우 복사근의 차이를 말하며, 운동 전 검사보다 운동 후 검사에서 각각 1.81Nm과, 2.85Nm만큼 좌우 척추 기립근과 복사근의 근력 차이가 줄었으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 그러나 좌우 요방형근의 근력차이를 나타내는 90°에서는 좌우 근력차가 1.73Nm만큼 감소하였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(p>0.05).

Table 7. Unbalance of both lumbar muscle strength

	M±SD		t	p
	pre test	4.73±4.19		
45°	post test	2.92±3.04	2.189	0.03
	pre test	5.14±4.74		
90°	post test	3.41±3.68	1.777	0.85
	pre test	5.45±4.36		
135°	post test	2.60±2.32	3.224	0.00

8. 척추안정화 운동 후 척추유연성의 변화

Table 8은 8주간 척추안정화 운동을 실시한 후 변화된 척추 유연성을 나타내는 것이다. 운동전 검사에서는 기립에서 굴곡까지 68.54도였으나, 8주 척추안정화 운동 후 굴곡 값이 86.35도로 17.81도 만큼 증가하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<0.05)(Table 8).

Table 8. Variation of spinal flexibility

	M±SD	t	P
pre Test	68.54±11.23		
post Test	86.35±15.29	-5.949	0.00

IV. 고찰

최근 노인 연령군의 분포가 많아짐에 따라 이들에서의 요통 유병률은 점차 증가하고 있는 추세이다(Hjalmarsen 등, 2000). 김선엽(1998)의 연구에 의하면 척추치료의 한 방법으로 척추안정화(lumbar stabilization) 접근법이 확산되었으며, 이의 효과를 객관적으로 입증하기 위한 노력이 계속되었다고 하였다. 특히 O'sullivan(1997)등, Ricardson과 Jull(1995) 그리고 Hodges(2000) 등의 대표적인 학자들은 이 분야의 다양한 연구에서 이러한 접근법에는 환자가 능동적인 특별한 운동을 시행하여 척추 심부의 국소근육의 근력을 향상시키는 방법들을 소개하였다(김희라, 2007). 이처럼 만성 요통환자를 대상으로 한 운동치료는 척추를 안정화시키는 자세 근육의 활성도를 극대화시키는데 목표를 둔 특별한 운동을 실시하는데 초점을 맞추고 있다. 이를 척추안정화 운동이라 하며 만성 요통환자에 대한 척추안정화 운동의 통증 및 요추부 기능개선의 효과에 대한 김종순(2001), 윤은희(2003), 양승훈(2003), 김명준(2005), 박성광(2004), Cairns(2006)등, Koumantakis(2005)등의 연구가 있었으나, 척추안정화 운동이 객관화된 운동 기구를 이용한 방법이 아니라 환자의 주관적인 운동 습관이 제어되지 않은 자가 체조가 대부분이었다. 따라서 척추안정화 운동을 시행할 때 심부근육의 정확한 수축을 유지한 채 운동을 수행하기 어려운 제한점이 있었으며, 연구 결과 또한 통증과 일상생활제한과 같은 설문지를 이용한 결과 측정이 대부분이었으며, 척추주변 근력 증가에 관한 연구는 없는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 중력을 이용한 척추안정화 운동 장비를 사용하여, 환자의 운동 강도와 시간, 빈도를 정확하게 제어하여, 연구대상자의 척추안정화 운동과정을 객관화 하여 연구한 결과 연구대상자의 통증 및 일상생활제한이 유의하게 감소한 것으로 나타나서 중력을 이용한 척추안정화 운동이 만성요통환자에게 효과적인 것으로 나타났다.

Anders(2005) 등은 31명의 대학생들을 대상으로 중력을 이용하여 신체 기울기에 따른 척추주변근육의 활성도를 알아보기 위해 근전도 검사를 실시한 결과, 운동 강도의 30-45%정도에서 다열근과 내외복사근과 같은 척추안정화 근육의 최대 근 활성도의 50%값이 측정 되었다고 하였다. 이것은 척추안정화 운동을 실시할 때 저강도의 운동만으로도 충분한 운동효과가 있다는 것을 의미하며, 따라서 본 연구에서도 중력을 이용한 척추안정화 운동을 실시할 때, 첫 번째 검사에서 측정된 최대 근력의 50%이하에서 운동을 실시하였으며, 무리하게 운동 강도를

올리기 보다는 운동 시간을 늘리는 방법을 채택하였고, 8주간 척추안정화 운동을 실시한 결과, 8개 검사각도 모두에서 척추 주변근력 증가한 것으로 나타났으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 따라서, 척추안정화운동을 실시 할 때 고 강도의 운동보다는 복횡근과 같은 심부근육의 정확한 자세 유지가 더 중요하다고 할 수 있겠다.

Hides(1994) 등의 연구를 보면 급성 요통 환자군과 만성 요통환자군의 부척추근과 요근의 횡단면적을 L4수준의 방사선 촬영법 측정으로 단면적 비를 서로 비교한 결과, 급성환자에 비하여 만성 환자의 근위축 비율이 상대적으로 더 심한 것으로 나타났고, Mayer(1989) 등은 근력의 약화가 요부 신전근과 굴곡근 모두에서 발생되지만 특히 신전근에서 현저하게 저하되며, 편측 요통을 가진 환자들의 다열근과 대요근의 근위축에 관한 연구에서, 요통환자의 80%에서(using MRI)다열근의 근위축이 발견되었다고 하였다(Kader 등, 2000). 또한 만성요통 환자의 대요근, 다열근, 부척추근, 요방형근의 단면적이 정상인보다 작은 것으로 나타났으며(using CT)(Kamaz 등, 2007), 특히 다열근의 근 위축이 심한 것으로 나타났다고 하였다(L4 upper end plate)(Dannells 등, 2000). 초음파를 이용한 연구에서도 급성기와 아급성기 요통환자에게서 다열근의 편측 소실을 발견하였으며(Hides J 등, 1996), MRI촬영을 이용하여 대요근의 근단면적을 비교한 연구에서, 단일레벨의 디스크 질환으로 편측 방사통이 있는 환자 25명을 대상으로 실험군의 편측 단면적 감소가 있는 것으로 나타났다(Dangaria 등, 1998). 특히, 요통이 있는 부위의 근위축이 있다고 하였으며, 다열근과 대요근의 근위축은 통증과 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Barker 등, 2004). 따라서 만성요통환자의 재활에 있어 위축된 근육의 강화가 필요하며, 편측 요통으로 인한 좌,우 근력 비대칭을 위한 운동 또한 중요하다는 것을 보여준다. 본 연구에서도 척추안정화 운동 실시 전 근력검사를 실시하여, 좌,우 근력차이 감소를 위한 운동프로그램을 적용한 결과 8주 운동 후 근력차이가 감소한 것으로 나타났으며, 척추주변근력도 유의하게 증가한 것으로 나타났다.

O'Sullivan(1997) 등은 척추분리증과 척추전방전위증으로 인한 44명의 만성 요통환자들을 대상으로 한 척추안정화 운동 효과 연구에서 운동군은 10주 동안 복횡근과 다열근의 강화 운동을 실시하였고, 대조군은 전통적인 물리치료를 실시한 후 운동 3개월 후를 조사한 결과, 대조군은 통증과 기능 향상이 유의하게 증가되지는 않았으나, 운동군에서는 통증 경감과 기능 향상이 유의하게 증가를 보였다고 하였다. Saal(1990)은 추간판탈출증 증세가 있는 52명의 환자를 척추안정화 운동치료법으로 치료하여 87%의 치료 성공률을 얻었고, 전체 환자의 92%가 직장에 복귀하는 결과를 얻었다고 보고하였다. 또한 요추부 협착증이 없는 수핵탈출증 환자를 척추안정화 운동 치료하여 96%가 양호하거나 우수한 치료 결과를 보였고, 완전히 치료를

마친 환자의 83%가 이전에 가졌던 직업으로 복귀하였다고 하였다. 본 연구에서도 퇴행성변성디스크로 인한 만성 요통환자들을 대상으로 중력을 이용한 척추안정화 운동을 실시한 결과, 연구대상자의 허리 통증의 감소뿐 아니라 일상생활제한도 감소한 것으로 나타났으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.05$). 요통환자에 대한 척추안정화 운동의 효과에 관한 연구에서 급성 요통환자를 대상으로 2주간 척추안정화 운동과 열, 전기 치료를 함께 시행한 실험군과 열, 전기치료만을 시행한 대조군을 비교하였을 때, 실험군은 통증 수준과 요통장애로 인한 기능적인 면 그리고 손끝 바닥 닿기에서 대조군 비교하였을 때 유의한 개선은 보이지 않았다(김선엽, 2004). 김중순(2001)은 요통 병력이 1주에서 7주까지의 환자를 대상으로 동적 척추안정화 운동그룹, 윌리엄 운동 그룹, 단순도구 치료 그룹의 3가지 그룹으로 나누어 일상생활제한 지수에 미치는 영향에서 3그룹 모두에게 긍정적인 효과가 있었으며, 동적 척추안정화 운동그룹이 가장 큰 효과가 있는 것으로 나타났다. 김명준(2005)은 만성 요통을 가진 40-50대 환자 4명을 대상으로 12주간 척추안정화 운동을 한 후 척추 불안정증이 감소하였으며, 재위치 감각 인지력이 좋아진 것으로 나타났다.

그러나 선행연구에서 연구대상자는 정확한 방사선 검사를 실시하지 않은 비특이성 요통환자를 대상으로 한 경우가 많았으며, 급성 요통환자의 경우 약물치료 병행에 대한 언급이 없었으며, 척추안정화 운동방법 또한 복횡근을 수축한 채로 복횡근과 다열근의 협력 수축하는 자세를 유지하게 한 상태에서 운동하게 하는 브릿지 운동, Dead bug, 하체 회전 운동, 몸통 들어 올리기와 같은 방법들이 대부분이었다. 그러나 이러한 척추안정화 운동방법들은 비교적 환자들이 하기 쉽다는 장점이 있으나, 정확한 운동량의 측정 및 조절과, 운동 성과에 따른 근력의 측정이 어렵다는 단점이 있다. 또한 각 근육군 별로 세분화해서 운동하기 어렵고, 좌우 척추안정화 근육의 분리 운동이 힘든 제한점이 있었다. 또한, 최근 연구에서는 만성요통환자에 대한 척추안정화 운동의 효과에 대한 반론도 있다. 즉 비특이성 요통환자를 대상으로 척추안정화 운동이 다른 치료적 접근보다 통증 및 요통재발에 있어 차이가 없다고 하였다(George 등, 2005; Cairns 등, 2006). 특히 기존의 척추안정화 운동의 효과에 관한 연구들이 정확한 방사선 검사를 통한 진단을 받은 요통환자를 대상으로 하지 않고 비특이성 요통환자를 대상으로 하였고, 발병기간을 명확히 구분하지 않았기 때문에 연구 결과들을 일반화하기에 제한점이 있다고 하였다(Hides 등, 2001; Hides 등, 2008; Moseley 등, 2002; Niemisto 등, 2003; Rasmussen-Barr 등, 2003). 이것은 척추안정화 운동을 적용할 때 단순한 요통환자가 아닌 심부근육 약화로 인한 요통 환자에게 적용해야 하고, 연구대상자를 선정하는데 있어 발병기간과 진단명, 증상에 따라 명확하게 제한해야 한다는 것을 의미한다.

따라서 본 연구에서는 퇴행성변성디스크 진단을 받은 환자

들만을 대상으로 하여, 진단명을 명확히 제한하였으며, 발병기간도 3개월 이상의 만성요통환자로 제한하였다. 더 나아가 특별한 국소 안정화 운동이 일반적인 체력 운동 프로그램보다 허리 재활에 더 효과적이라는 논쟁으로 남아있다. 그러나 의심할 여지없이 많은 연구들이 척추에서 국소 안정화 운동이 중요하다는 것을 보여 준다(Foster 등, 1999; Lindstrom 등, 1992). 이것은 일반적인 체력 운동프로그램의 효과 보다 척추안정화 운동의 효과가 더욱 많은 증거를 가지고 있으며, 따라서 허리 재활 운동프로그램에서 꼭 처방 되어야 한다고 하였다(Frost 등, 1995; Lindstrom 등, 1992)

V. 결론

본 연구는 만성요통을 가진 노인 환자들을 대상으로 2006년 8월부터 2006년 12월까지 서울 소재 S병원에 내원한 환자 중 척추안정화 운동치료를 처방 받은 환자들 중 본 연구의 목적에 동의한 30명의 환자를 대상으로 하였으며, 중력을 이용한 척추안정화 운동을 실시한 후 통증과 생활제한 및 척추안정화 근력, 척추유연성의 변화에 미치는 효과를 알아보았다. 연구 결과 연구대상자의 통증 및 일상생활제한이 유의하게 감소하였으며, 척추안정화 근력 및 척추 유연성도 증가한 것으로 나타나서, 중력을 이용한 척추안정화 운동이 퇴행성변성디스크환자의 통증 및 일상생활제한 감소와 척추주변근력 증가에 효과적인 것으로 나타났다.

따라서 동적 척추안정화 운동을 적용하기 힘든 노인 요통환자에게 중력을 이용한 척추안정화 운동 적용이 만성요통 치료와 재활에 효과적이라고 할 수 있겠다. 그러나 연구대상자와 연구기간이 짧아 본 연구의 결과를 객관화하는데 제한점이 있으며, 향후 더 많은 대상자를 대상으로 한 연구가 필요하다고 하겠다.

참고문헌

- 권원안, 양경한, 이재홍. 3차원 척추안정화 운동이 만성요통에 미치는 효과. 대한물리치료학회지. 2006;18(5):25-34.
- 김명준. 안정화 운동이 퇴행성 디스크 환자의 요부 위치감각 인지력과 불안정 및 근 피로도에 미치는 영향. 건국대학교 대학원, 박사학위 논문. 2005.
- 김선엽. 요통의 요골반부 안정화 접근법. 대한정형물리치료학회지. 1998;4(1):7-20.
- 김선엽, 강경화, 김동욱 등. 요부 안정화 운동이 급성기 요통 경감에 미치는 영향. 대한정형도수치료학회. 2004;10(1):67-81.
- 김순자. 노인요통에 관련된 요인조사. 대한물리치료사학회지. 1997;4(1):63-74.
- 김중순. 동적 척추안정화 운동치료법이 요통치료에 미치는 영

- 향. 대구대학교 대학원 석사 학위논문. 2001.
- 김희라. 노인 퇴행성디스크 환자의 안정화운동이 척추불안정과 피로도에 미치는 영향. 대한정형도수치료학회지. 2007; 13(2):12-20.
- 문상은. 체형에 따른 요통의 진단과 치료. 대학서림. 1998: 79-85.
- 박성광. 척추안정화운동이 만성요통환자의 요부신전근력 변화에 미치는 영향. 고려대학교대학원 석사학위 논문. 2004.
- 양승훈. 척추안정화 운동이 요추부 기능개선에 미치는 영향. 용인대학교 석사학위 논문. 2003.
- 염기매, 양윤권. 운동요법이 노인의 근력과 IADL에 미치는 효과. 대한물리치료사학회지. 2002;9(1):112-8.
- 윤은희. 요통환자의 관절가동범위 통증에 미치는 요추 안정화 운동과 요추 신전운동의 효과 비교. 단국대학교 특수교육대학원 석사학위 논문. 2003.
- Adams MA, Roughley PJ. What is intervertebral disc degeneration, and what causes it? Spine. 2006;31(18): 2151-61.
- Anders Ch, Brose G. Activation characteristics of trunk muscle during whole body tilt with unsupported trunk. Pflügers Archiv European Journal of Physiology. 2005;449:63-90.
- Barker KL, Shamley DR, Jackson D. Changes in the cross-sectional area of multifidus and psoas in patients with unilateral back pain: the relationship to pain and disability. Spine. 2004;29(22):E515-9.
- 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):E670-81.
- Dannells LA, CambierDC, Witwrouw EE et al. CT imaging of trunk muscles in chronic low back pain patients and healthy control subjects. Eur Spine J. 2000;9:266-72.
- Dangaria, Trikam R, Naesh O. Changes in cross-sectional area of psoas major muscle in unilateral sciatica caused by disc herniation. Spine. 1998;23(8):928-31
- Elia DS, Bohannon RW, Cameron D et al. Dynamic pelvic stabilization during hip flexion : A comparison study. J Orthop Sports Phys Ther. 1996;24(1):30-6.
- Foster NE, Thompson KA, Baxter GD et al. Management of nonspecific low back pain by physiotherapist in Britain and Ireland. Spine. 1999;24:1332-42
- Frost H, Klaber-Moffett JA, Moser JS et al. Randomised controlled trial for evaluation of fitness programme for patients with chronic low back pain. Br Med J. 1995;310:151-4
- Frymoyer JW. Back pain and sciatica. N Engl J Med. 1988;318(5):291-300.
- Guermazi M, Ghroubi S, Kassis M et al. Validity and reliability of Spinal Mouse to assess lumbar flexion. Ann Readapt Med Phys. 2006;49(4):172-7.
- Hagins M, Adler K, Cash M et al. Effects of practice on the ability to perform lumbar stabilization exercises. J Orthop Sports Phys Ther. 1999;29(9):546-55.
- Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. Spine. 2001;26(11):243-8
- 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.
- Hides JA, Stanton WR, McMahon S et al. Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-sectional area among young elite cricketers with low back pain. J Orthop Sports Phys Ther. 2008;38(3):101-8.
- Hides JA, Strokes MJ, Saide M et al. Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. Spine. 1994;19(2):165-72.
- Hjalmarson A, Goldstein S, Fagerberg B et al. Effects of controlled-release metoprolol on total mortality, hospitalizations, and well-being in patients with heart failure: the Metoprolol CR/XL Randomized Intervention Trial in congestive heart failure (MERIT-HF). MERIT-HF Study Group. JAMA. 2000;283(10): 1295-302.
- Hodges PW, Gandevia SC. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. J Physiol. 2000;522(1):165-75.
- Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transverses abdominis. Spine. 1996;21(22):2640-50.
- Kader DF, Wardlaw D, Smith FW. Correlation between the MRI changes in the lumbar multifidus muscles and leg pain. Clin Radiology. 2000;55(2):145-9.
- Kamaz M, Kiresi D, Oguz H et al. CT measurement of trunk muscle areas in patients with chronic low back pain. Diagn Interv Radiol. 2007;13(3):144-8.
- 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.
- Lindström I, Ohlund C, Eek C et al. Mobility, strength, and fitness after a graded activity program for patients with subacute low back pain. A randomized prospective clinical study with a behavioral therapy approach. *Spine.* 1992;17(6):641-52
- Luoto S, Aalto 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 with follow-up. *Spine.* 1998;23(19):2081-9.
- Mayer TG, Vanharant H, Gatchel RJ et al. Comparison of CT scan muscle measurements and isokinetic trunk strength in postoperative patients. *Spine.* 1989;14(1): 1433-6.
- Moseley L. Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *Aust J Physiother.* 2002;48(4):297-302.
- Niemistö L, Lahtinen-Suopanki T, Rissanen P et al. A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain. *Spine.* 2003;28(19):2185-91.
- O'sullivan PB, Phyty 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. *Spin.* 1997;22(24):2959-67.
- Ricahrdson CA, Jull GA. Muscle control-pain control, what exercises would you prescribe? *Man ther,* 1995;1(1):2-10.
- Rasmussen-Barr E, Nilsson-Wikmar L, Arvidsson I. Stabilizing training compared with manual treatment in sub-acute and chronic low-back pain. *Man Ther.* 2003;8(4):223-41.
- Saal JA. Dynamic muscular stabilization in the nonoperative treatment of lumbar pain syndromes. *orthop Rev.* 1990;19(8):691-700.
- Tracy MF, Gibson MJ, Szypryt EP et al. The geometry of the Muscles of the lumbar spine determined by magnetic resonance imaging. *Spine.* 1989;14(2):186-93.