

요부안정화 운동이 정상인의 요부 신전력 증진에 미치는 영향

동아대학교병원 물리치료실
이대회[†] · 김재숙

The Effects of Lumbar Stabilizing Exercise on Increasing of the Strength of Lumbar Extensor Muscle in Normal Subjects

Dae Hee Lee, Ph.D, P.T.[†] · Jae Sook Kim, M.Sc., P.T.
Dept. of Physical Therapy, Dong-A University Hospital

ABSTRACT

The purpose of this study was to find the effects of the lumbar stabilizing exercise on the isometric lumbar extension strength and the range of motion of lumbar extension. 16 healthy subjects were recruited (9 males, 7 females, mean age 25±3.2). They performed 5 types of exercises 5 times per week for 4 weeks. We evaluated isometric trunk extension strength (0, 12, 24, 36, 48, 60, 72°) by MedX(Ocala, FL) and measured range of motion of lumbar extension. All measurements were measured at pre-exercise and 4 weeks post-exercise. The results of this study were summarized as follows; After 4 weeks of exercise, isometric lumbar extension strength was generally increased but there were only significant differences at 12°, 24°, 48°. The range of motion of lumbar extension was increased ($p<.05$). The isometric lumbar extension strength correlated with the range of motion of lumbar extension. In conclusion, our results have shown that lumbar stabilizing exercise influenced both lumbar extension strength and range of motion of lumbar extension.

Key words : Lumbar Stabilization Exercise; Isometric Lumbar Extension Strength; Range Of Motion.

[†] 1.신저자 : 이대회 (우) 602-715 부산광역시 서구 동대신동 3가 1번지 동아대학교병원 물리치료실
전화 : 016-246-1278 전송 : 051-247-3180 전자우편 : bobath99@hanmail.net

I. 서론

요통은 많은 사람들이 경험하는 증상 중의 하나로 성인 중 80% 이상이 일생동안 한번쯤 경험하고 있으며, 사회가 산업화될수록 그 발생 빈도가 증가되고 있다. 요통은 오늘날 사회의 주요 건강 문제인데 이로 인한 영향은 개인적으로 시간적, 경제적 손실뿐 아니라 사회적으로 노동 생산성의 문제에 이르기까지 그 범위가 광범위하다.

요통의 원인은 다양하나, 그 중에서도 체간의 연부 조직 손상이나 근력약화는 요통발생의 주요원인으로 작용하고 그로 인해 통증유발, 지구력 감소, 유연성 감소 그리고 허리의 관절운동범위에 제한을 준다. 대부분의 요통환자들은 보존적인 치료방법으로 2~ 개월 정도 후 완화되지만 일부 요통환자들은 12주 이상 통증이 지속되는 경우가 있는데 이것을 만성요통이라 분류한다. 또한 2~ 개월 후 통증이 완화된 후에도 재발이 흔하게 발생하게 되는데 그 이유는 요부의 통증을 완화시키기 위하여 체간의 움직임 최소화하므로 요부근력의 저하가 심화되기 때문이다.

Norris(1995a)는 척추근육 안정화의 주된 역할은 힘의 전달이며 척추에 가해지는 스트레스를 줄여주고 통증을 조절하는 기능을 가지고 최대근수축력의 25% 이하에서도 관절을 견고하게 고정시킬 수 있다고 했으며 Panjabi(1992)는 요부안정화 운동치료가 척추의 기능장애를 줄여주는 데도 유용하다고 했다.

요통 치료방법에는 운동치료 외에도 마사지, 도수교정 등이 있지만 운동치료를 제외한 다른 것은 그 효과가 적고 일시적이며 만성 요통환자에게는 효과가 제한적이다. 요통 환자들이 움직일 때 발생하는 통증을 줄이기 위해 활동량을 줄이게 되는데 이것은 결국 요부근육의 약화를 가져오게 되고 장기간의 침상안정은 근력의 약화와 관절의 운동제한을 초래하여 치유 지연의 주된 원인이 되므로 운동을 적용함으로써 긍정적인 결과를 얻을 수 있다. 요통환자에 있어서 규칙적인 운동은 인대, 뼈, 건 그리고 근육을 강화시키고 척추 디스크를 포함한 여러 관절과 연골에 충분한 영양을 공급해

주어 운동 조절(motor control) 능력을 향상시켜 준다.

요통을 치료하기 위하여 Williams 운동, McKenzie 운동, Pilates 운동, Feldenkrais 운동 등이 적용되어 왔고 최근에는 요부안정화 운동이 요통치료에 많이 적용되고 있는 추세이다. 특히 외국에서 이런 요부안정화 운동의 효과에 관한 활발한 연구가 이루어지고 있는데 Physiothera ball을 이용하여 요부안정화 운동을 6주간 훈련 후 근전도 검사 결과 복부근과 배부근육(back muscle)의 복원성이 활성화되어 Physiothera ball은 복원성에 있어서도 중요한 효과가 있음을 밝혀냈다(Stanton 등, 2004). 하지만 우리나라에서는 아쉽게도 요부안정화 운동의 임상효과에 관한 활발한 연구가 이루어지지 못하고 있으며 아직까지도 임상에서는 윌리엄 운동과 맥켄지 운동이 많이 사용되고 있는 실정인데, 최근의 연구에서 윌리엄 운동과 동적 요부안정화 운동을 비교한 연구를 보면 윌리엄 운동은 아급성기 요통환자의 기능개선에는 좋으나 만성으로의 진행을 방지하기에는 부족하며(김종순 등, 2001), 또 만성 요통환자를 대상으로 한 맥켄지 운동과 요부안정화 운동을 비교한 연구에서도 맥켄지 운동이 체간의 근력과 지구력 개선에 효과적이지 못하다고 하였다. 요부안정화 운동은 우리나라에서 아직도 소개에 그치고 있는 실정이며 요통환자의 운동치료에 일반화되어 있지 않아 임상효과에 대한 많은 연구가 필요하다고 본다.

따라서 본 연구는 정상인에게 4주 동안 요부안정화 운동을 실시한 후에 운동 전 후의 요부근력을 비교 측정하여 요부안정화에 관련된 근육들의 근력에 얼마나 차이점이 나타나는지 알아보고 요통환자와 정상인의 요부안정화를 위한 운동 형태를 설계하는데 필요한 자료를 제공하기 위하여 실시하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 연구의 목적과 방법에 대한 설명을 들은

후 참여에 자발적으로 동의한 정상인으로 실험에 요구되는 자세를 충분히 수행할 만한 근력과 관절 가동범위를 가진 건강한 성인 남녀 16명을 대상으로 실시하였다. 또한 지난 6개월 동안 요통을 경험하거나 사지에 선천적인 기형, 심각한 외과적 혹은 신경학적 질환이 있거나 외상이나 통증을 경험했던 대상자는 제외시켰다. 연구대상자의 평균 연령은 25세였고, 평균 신장은 164cm, 평균 체중은 62kg이었다(표 1).

표 1. 연구대상자의 일반적 특징

일반적 특성	평균±표준편차	범위
나이(세)	25±3.2	22~29
신장(cm)	164±4.7	159~173
체중(kg)	62±8.5	48~76

2. 연구 방법

실험에 동의한 16명의 정상인을 대상으로 다음과 같은 방법으로 실험을 진행하였다. 요부안정화 운동 프로그램은 Kamala(1998)가 제시한 요부안정화 운동을 사용하였다. 운동은 4주간 주 5회씩 실시하였고 가정 프로그램으로 사용하지 않고 직접 치료사의 통제 하에 같이 운동에 참여하는 방식으로 시행하였다. 실험 대상자에게 실시한 운동 방법은 크게 5가지 운동으로 그 시행 방법은 다음과 같으며, 모든 동작의 시행은 10초간 자세를 유지하고 5초간 휴식을 1회로 하여 3회 반복 실시한다.

1) 기본자세 (네발기기 자세)

(1) 블록 아치형

네발기기자세를 기본으로 시작하는 이 운동은 기립근들을 이완시키는 운동으로 복부의 근육을 최대한 굴곡을 시켜 흉요추부의 굴곡을 유도하고 경추의 굴곡도 함께 시행하여 그 효과를 증대시킨다.

(2) 오목아치형

이 운동은 전체적인 척추기립근을 강화하는 것으로

요추부에서 장요근 및 요추부 기립근의 강한 수축력이 요구된다. 전체적인 척추의 만곡을 조정하여 신체의 전반적인 흐름을 조정하여 긴장을 완화시킨다. 그리고 골반의 후방전위를 예방 및 감소시킬 수 있다.

(3) 수평형

① 한 팔 들기

골반의 전방경사와 후방경사 중간의 부분적 골반경사자세(중립위치)에서 좌, 우 교대로 주관절이 신전된 상태로 팔을 지면에서 90° 굴곡시키게 한다. 이때 머리를 들어 올리게 하는 것과 주관절이 신전되도록 하는 것이 중요하다.

② 한 다리 들기

이 운동도 역시 좌, 우 교대로 슬관절이 신전된 상태로 다리를 지면에서 90° 들어 올리면서 머리를 들어 척추의 신전이 일어나도록 해야 한다. 이때도 머리를 먼저 들도록 해야 하고 슬관절을 신전상태로 유지하는 것이 중요하다.

③ 수평형에서 교차들기

이 운동은 골반의 중립위치 자세에서 한 팔과 교차로 반대쪽 다리를 동시에 들어올리게 하여 균형을 유지하도록 한다. 이는 척추기립근의 균형적인 강화 운동을 유도한다. 그리고 이러한 상, 하지의 움직임으로 이에 따르는 고정, 즉 안정화 근육들의 강화를 유도할 수 있다.

2) 척추 기립근 강화 체계 자세

(1) 스카이다이빙형 I

엎드려 누운 자세에서 양측 상지를 약 145°정도 외전하고 양측 하지는 약간 벌린 상태에서 상지와 하지를 바닥에서부터 최대한 들어 올리도록 한다. 이는 두정부와 척추 기립근 전체를 동시에 수축하게 한다. 그리고 동적 안정화운동으로써 복부근과 척추신전근을 강화시키는 운동이라 할 수 있다.

(2) 스카이다이빙형 II

양측 상지를 견관절에서 내회전시켜 체간에 붙여 놓고 하지를 약간 벌린 상태에서 편히 엎드려 눕는다. 그 다음 양측 상, 하지를 동시에 신전시켜서 최대한 들어

올리고 유지하게 한다. 이 운동은 양측 광배근 및 견관절 신전근육, 양측 고관절 신전근육 그리고 척추기립근 전체를 강화한다. 그래서 요추부의 후만을 감소시키는 효과가 있다.

3) Bridge 체계 자세

(1) 발뒤꿈치와 양 팔로 엉덩이와 가슴 들기 I

이 운동은 양 다리를 골반 넓이만큼 벌리고 편안히 눕는다. 그런 다음 어깨를 바닥에 붙이고 뒤꿈치와 양 팔로 바닥을 밀면서 엉덩이와 가슴을 들어 올려 흉추와 요추가 신전되도록 한다. 이는 흉, 요추부 기립근들의 등척성 수축으로 강화시키게 되고 광배근도 동시에 수축하게 되는 것이다.

(2) 발뒤꿈치와 양 팔로 엉덩이와 가슴 들기 II

이 운동은 운동 3)-(1)의 응용 동작으로 같은 방법으로 시행되지만 양측 발을 붙여서 시행하는 것이 중요하다. 즉 운동의 효과로서 운동 3)-(1)의 근육도 강화되는 동시에 내전근의 수축도 유도할 수 있다.

(3) 양 발을 벌리고 슬관절을 굴곡시킨 상태에서 엉덩이와 가슴 들기

양측 상지를 체간에 붙인 상태에서 무릎을 굽히고 편안히 누워서 허리 및 둔부를 들어 올리게 한다. 이때 발은 골반넓이만큼 벌리고 시작하게 한다. 이 운동은 발바닥과 양측 어깨 및 상지를 이용하여 지지하게 되므로 특히 척추기립근 중 요추기립근을 강화시키며 대둔근의 강한 수축도 요구된다.

(4) 한쪽 슬관절은 굴곡, 한쪽 슬관절은 신전시킨 상태에서 엉덩이와 가슴 들기

이 운동은 양 다리를 모으고 위의 (3)의 자세를 취하게 한다. 그리고 한쪽 슬관절을 신전시켜 자세를 유지하게 한다. 이는 어깨를 바닥에 붙이고 양 팔로 바닥에서 가슴을 들어 올리게 됨으로 흉추와 요추의 기립근을 강화하고 요추의 신전을 유도하게 된다. 이 운동 역시 좌, 우 교대로 하는 것이 중요하고 반드시 요부가 바닥에서 들어올려져야 한다. 이 역시 요부 안정화운동의 목적인 골반의 위치와 그 위치를 유지할 수 있게 하기 위한 대둔근의 활성화, 요추의 신전기능, 하복부근

을 강화하게 되는 것이다.

(5) 복횡근 강화운동

이 운동은 고관절을 약간 굴곡시키고 슬관절을 굴곡시킨 상태에서 양측 상지를 체간에 붙이고 편안히 눕는다. 그런 다음 양측 손을 모으고 주관절을 신전시킨 상태로 좌, 우 슬관절을 향하여 교대로 상체를 들어올린다. 이는 이동하는 슬관절의 반대쪽 외복사근, 동측 내복사근을 강화하게 된다. 그리고 복직근의 수축도 함께 요구되기에 복횡근을 강화하게 된다.

4) 척추기립근 이완 운동

바로 누운 자세에서 양측 하지의 고관절, 슬관절을 모두 굴곡시키면서 양측 상지로 슬관절을 잡아 더욱 가슴 쪽으로 당기도록 한다. 이때 경추부를 굴곡시켜 이완효과를 증대시키게 한다.

5) 다리 운동 체계

(1) Sissy squat

똑바로 선 자세에서 요부의 중립자세를 찾는다. 그리고 요부의 중립자세를 그대로 유지한 채로 양 다리를 천천히 구부려서 약 10초간 유지하고 다시 천천히 펴 곧게 선다.

(2) Partial lunges

곧게 선 자세에서 요부의 중립자세를 찾는다. 그 다음 한쪽 발을 전방으로 내밀고 천천히 각도는 계속 중립자세를 유지하도록 해야 한다. 그리고 천천히 제자리로 되돌아온다. 그 다음 교대로 반대쪽 다리의 운동을 한다.

3. 측정방법

요부근력을 측정은 MedXTM umbar extension machine)를 이용한 방법과 상체 들어올리기 방법을 사용하였으며 연구대상자들에게 운동을 실시하기 전에 측정을 먼저 실시한 후 4주 후 운동이 끝난 후에 다시 측정하여 운동 전, 후 비교 측정하였다.

1) MedXTM

최대토크량을 안전하고 정확하게 측정하기 위하여

하나의 근육 군을 정해진 포인트에서 전반적인 관절의 운동범위를 일으키게 할 수 있는데 이런 점에서 요부 근력의 검사방법 중 하나로 골반을 고정시켜 순수한 요부 신전근만을 분리시켜 요추 등척성 신전력의 평가 및 운동 효과를 알아 볼 수 있고, 운동의 강도를 객관적으로 조절할 수 있는 MedX™ 를 사용하였다.

MedX™ 를 이용하여 골반을 고정시킨 후 독립된 요추가 가질 수 있는 신전 가동범위인 0°에서 72° 사이의 요추 가동 범위 중 7지점의 관절각에서 요부 신전근의 최대 등척력을 측정하였다(그림 1, 2). 연구대상자의 대퇴부와 골반을 기계적으로 고정시킴으로써 골반을 안정화시킨 후 72°의 굴곡 상태에서 시작하여 요부 신전근의 최대 등척력에 도달한 후 약 1~ 초간 유지하게 하였다. 같은 방법으로 관련된 여러 연구에서와 마



Fig. 1. MedX™(lumbar extension machine)

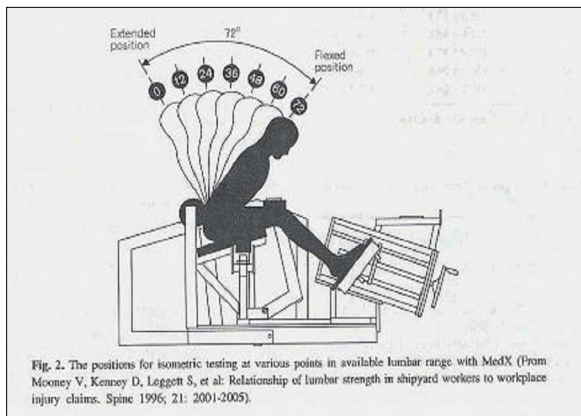


Fig. 2. The positions for isometric testing at various points in available lumbar range with MedX (From Mooney V, Kenney D, Leggett S, et al: Relationship of lumbar strength in shipyard workers to workplace injury claims. Spine 1996; 21: 2001-2005).

Fig. 2. Multiposition protocol using MedX™

찬가지로 편의상 임의로 나머지 6지점(60°, 48°, 36°, 24°, 12°, 0° of trunk flexion)의 관절각에서 최대 등척력을 측정하였고 한 관절각에서 다음 관절각으로 이동할 때 근육의 피로를 최소화하기 위하여 약 10초간 휴식을 취하였다. 연구대상자는 검사 전 약 5분 동안의 요추 신장운동을 시행한 후 검사에 임하게 하였으며 검사에 대한 신뢰도 및 순응도를 높이기 위해 20~ 1분 정도의 간격을 두고 2번의 검사를 시행하였다.

2) 상체 들어올리기(trunk extension)

상체 들어올리기는 체간의 신전 가동범위의 증감을 알아보기 위하여 실시하였다. 측정은 딱딱한 침대 위에서 연구대상자는 엎드린 자세로 양 손을 허리 뒤에서 잡고 발끝을 45cm 가량 벌린다. 검사자가 골반을 고정시켜 준 상태에서 연구대상자는 최대한으로 상체를 들어 올렸을 때 다른 검사자가 침대 바닥에서 턱까지의 높이를 측정한다.

4. 분석방법

측정된 자료는 SPSS 11.0 for Window를 이용하여 통계처리 하였다. 연구대상자들의 요부 안정화운동 실시 전 · 후의 요부근력의 변화 차이를 검정하기 위하여 paired-samples t-test를 시행하였고, 운동 전 · 후의 요부 근력과 요추신전범위 간의 상관관계를 알아보기 위하여 단순상관분석법(bivariate correlation analysis)을 시행하였다. 자료의 모든 통계학적 유의수준은 0.05로 정하였다.

III. 결과

1. MedX™를 사용하여 측정한 정상인의 요부안정화 운동 전후 요부신전근력의 변화

정상인을 대상으로 4주간에 걸쳐 요부 안정화 운동을 실시한 결과는 다음과 같다.

1) MedX 0°에서의 요부신전근력

요부안정화 운동을 실시 전 · 후의 정상인에 대한 MedX 0°에서의 요부신전근력을 비교한 결과 운동 전은 35.88±22.136(lb)이었고 운동 후에는 39.00±24.568(lb)로 운동 전후 통계적으로 유의한 차이는 없었다(p>.05).

2) MedX 12°에서의 요부신전근력

요부안정화 운동을 실시 전 · 후의 정상인에 대한 MedX 12°에서의 요부신전근력은 운동 전 48.00±26.128(lb)에서 운동 후 60.56±25.830(lb)로 향상되었다. 운동 전과 비교해 운동 후 유의한 차이가 있었다(p<.05).

3) MedX 24°에서의 요부신전근력

요부안정화 운동을 실시 전 · 후의 정상인에 대한 MedX 24°에서의 요부신전근력은 운동 전 62.19±27.076(lb)에서 운동 후 74.94±27.084(lb)로 향상되었다. 운동 전후에 유의한 차이를 보였다(p<.05).

4) MedX 36°에서의 요부신전근력

요부안정화 운동을 실시 전 · 후의 정상인에 대한 MedX 36°에서의 요부신전근력은 운동 전 75.44±29.342(lb)에서 운동 후 85.38±26.495(lb)로 향상되었으나 통계적으로 유의하지는 않았다(p>.05).

5) MedX 48°에서의 요부신전근력

요부안정화 운동을 실시 전 · 후의 정상인에 대한 MedX 48°에서의 요부신전근력은 운동 전 89.25±32.941(lb)에서 운동 후 100.25±26.918(lb)로 향상되었다. 운동 전과 비교해 운동 후 유의한 차이를 나타냈다(p<.05).

6) MedX 60°에서의 요부신전근력

요부안정화 운동을 실시 전 · 후의 정상인에 대한 MedX 60°에서의 요부신전근력은 운동 전 115.38±44.521(lb)에서 운동 후 120.19±30.220(lb)로 향상되었으나 통계적으로 유의하지는 않았다(p>.05).

7) MedX 72°에서의 요부신전근력

요부안정화 운동을 실시 전 · 후의 정상인에 대한 MedX 72°에서의 요부신전근력은 운동 전 141.50±46.507(lb)에서 운동 후 143.38±38.919(lb)로 향상되었으나 통계적으로 유의하지는 않았다(p>.05).

2. 상체 들어올리기를 하여 측정한 정상인의 요부안정화 운동 전·후의 요추신전범위의 변화

요부안정화 운동 실시 전 · 후에 상체 들어올리기를 하여 측정한 요추신전범위는 운동 전 29.81±5.528(cm)에서 운동 후 36.25±8.386(cm)로 향상되었다. 운동 전과 비교해 운동 후 유의한 차이를 나타냈다(p<.05).

표 2. 운동전 후의 등척성 요추신전근력

각도(°)	최대 등척성 체간신전(ft-lbs)		t	p
	운동전	운동후		
0	35.8±22.1	39.0±24.5	-0.612	0.550
12	48.0±26.1	60.5±25.8	-4.717	0.000
24	62.1±27.0	74.9±27.0	-2.703	0.016
36	75.4±29.3	85.3±26.4	-1.695	0.111
48	89.2±32.9	100.2±26.9	-2.208	0.043
60	115.3±44.5	120.1±30.2	-0.530	0.604
72	141.5±46.5	143.3±38.9	-0.494	0.628

3. 등척성 요부신전근력과 요추신전범위 간의 상관관계

요부안정화 운동의 실시 전·후, 요부신전근력과 요추신전범위 간의 상관관계를 단순상관분석법으로 분석한 결과 약한 음의 상관관계를 나타냄으로써 서로 상관이 있음을 보였다(그림 3).

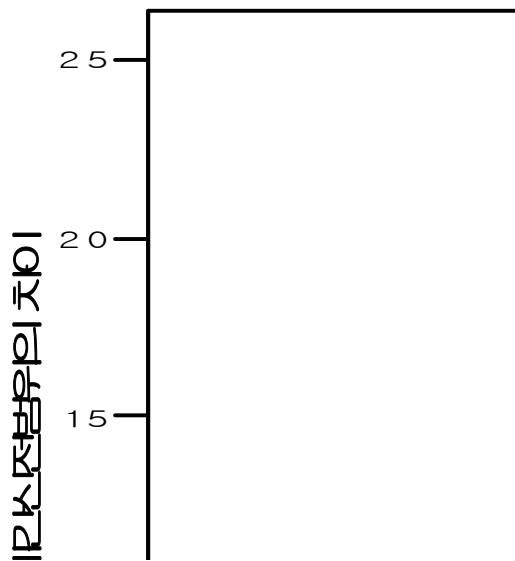


Fig. 3. Correlation between lumbar extension strength and lumbar extension range

IV. 고찰

요통 환자를 위한 운동 치료법은 20세기 동안 많은 변화를 거듭하였다. 초기에는 대부분 요통 환자의 치료에 침상안정을 선택하였으나 1950년대와 1960년대에 들어서면서 요추의 굴곡자세가 이상적인 자세라고 생각하여 요부근육의 신장에 초점을 맞춘 윌리엄의 굴곡운동(Williams flexion exercise)을 주로 시행하였으나 1970년대에 들어 맥켄지에 의해 주장된 신전 이론에 입각하여 요부전만의 강화와 척추 추간판의 후방 탈출을 감소시키기 위한 맥켄지의 신전운동(Mckenzie's extension exercise)이 실시되었으며, 다시 1980년대에 들어오면서 미국에서 척추 분절의 불안정성에 대한 치료에 초점을 맞춰 척추 분절 조절과 동적인 안정성 제공에 중요한 역할을 하는 것으로 여겨지는, 요추 주위 근육에 특별한 훈련을 실시하는 요통의 새로운 운동 치료법으로 동적 요부안정화 운동(dynamic lumbar stabilization exercise)을 시행하였다(김종순 등, 2001).

요부안정화 운동의 목적은 근육과 움직임 조절능력을 회복시키는 것으로(Magee, 1999) 최근에는 요통환자의 치료에 필수적인 접근방법이 되었다.

요통의 치료에 있어서 가장 어려운 점은 자주 재발하는 것이다. 따라서 요통을 예방하는 것은 아주 중요한 문제이며, 이를 위해 무엇보다도 강조되어야 하는 것은 운동요법에 대한 노력을 환자에게 주시시키는 것이다. 일반적으로 요통 환자에서 운동을 처방하는 목적은 근육의 유연성을 기르고 긴장도를 개선하며 등근육의 힘을 기르고 올바른 자세를 갖게 함에 있다.

이러한 점을 통해 요부 안정화 운동뿐만 아니라 MedX™ 같은 장비를 이용하여 운동을 시키는 등 여러 가지 방법들이 시도되어 왔고 요부안정화운동으로 요통환자의 통증과 기능회복 개선에 대한 효과가 여러 연구들에 의해 증명된 바 있다(김종순 등, 2001; 양승훈, 2003). 또한 요부안정화운동 방법에 따른 근 활성도를 표면 근전도로 비교하여 각각의 운동방법에 따라 활성화되는 근육들을 증명해 보이는 연구도 있었고(최희수 등, 2005), 안정화운동 전·후의 척추분절 각도를 알아 본 연구(김병곤 등, 2004)도 있었다. 요부안정화 운동에는 여러 가지 방법이 소개되었으며 슬링이나 볼을 이용하기도 하였다.

본 연구에서는 크게 5가지의 요부안정화운동으로 복횡근, 다열근 척추기립근뿐만 아니라 광배근, 대둔근까지 강화함으로써 심부근육인 안정화근육의 강화가 전체 배부근력에도 영향을 미치는지를 MedX™ 요부신전기계(lumbar extension machine)로 측정하여 요부신전근의 전체적인 근력을 평가하였다.

정연우 등(2003)은 요부안정화운동 후 요통환자의 척추전방굴곡가동범위를 Remodified Schober test와 Finger to Floor test로 측정하여 요통환자들의 척추관절 굴곡가동범위가 향상되었음을 보고한 바 있는데, 본 연구에서는 요부안정화운동 후 체간의 신전가동범위의 증감을 알아보기 위하여 엎드린 자세에서 상체를 들어 올려 가동범위를 측정하였는데 체간신전가동범위도 증가되었음을 보였다. 이는 요부안정화운동을 통하여 요부의 안정화근육들의 강화와 전체 신전근력의 증가 때문인 것으로 여겨진다.

요부 안정성 유지에 관여하는 능동 세부체계는 크게 대근육(global) 체계와 소근육(local) 체계로 분류할 수

있다(Bergmark, 1989). 대근육 체계는 다분절성 근육이라 할 수 있고 몸에 가해지는 중력이나 무거운 물건을 드는 등의 외적 부하에 대해 균형을 유지하는데 작용하는 근육들이다. 대근육에 속하는 근육에는 척추기립근과 내복사근, 외복사근, 복직근, 요방형근 그리고 요근이 있으며 광배근도 요부 안정화에 매우 중요한 역할을 하는 대근육이다. 가해지는 부하는 대개 골반과 흉곽 사이로 전달되며 큰 회전력을 발생시키고 척추에 직접적으로 부하되지 않으며 전반적인 체간의 외측 안정성을 많이 담당하고 있지만 척추 분절에 직접적인 영향을 미치지 않는다.

소근육 체계는 단분절성 근육들이라 할 수 있고 모든 근육들이 척추에서 기시하여 척추에서 정지한다. 이 근육들은 척추의 만곡을 유지하며 척추의 전후방, 측방의 안정성을 유지하는 중요한 역할을 한다. 소근육에 속하는 근육에는 요부 다열근, 복횡근, 극돌간근, 횡돌간근이 있다.

Wilke 등(1995)은 복횡근, 횡격막, 요부 다열근같은 국소근육체계의 협력수축이 요추의 분절운동에 안정성을 제공하며 특히 중립위 영역 내에서 더욱 안정적이고, 대단위근육이 안전하게 작용할 수 있는 기초를 제공한다고 제안하였고, 다열근과 척추기립근 모두 포함해서 요추 분절간 안정성에 다열근이 가장 강하게 영향을 준다는 것을 발견하였다. 다열근은 척추의 심부에 위치한 단일 분절간 근육이라 할 수 있으며 극돌간근과 횡돌간근을 따라 위치한다. 이 근육들의 길이가 짧기 때문에 반응 시간이 매우 빠르며 안정성 유지에 상당히 중요한 역할을 한다. 다열근은 척추를 후방으로 고정시켜 줌으로써 체간 굴곡시 복근들에 의해 발생하는 척추의 굴곡을 중립화 시키는데 도움을 준다.

복횡근은 체간의 모든 빠른 동작을 수행할 경우 수축을 일으키고 체간의 움직임을 일으키는 근육들보다 먼저 수축을 한다(Cresswell, 1993). Hedges 등(1997)은 요통 증상이 없는 사람들이 상지와 하지를 빠르게 움직이게 하였을 때 복횡근이 먼저 수축을 일으켰으며, 요통 환자들의 경우에는 상지와 하지를 움직일 때 복

횡근이 가장 먼저 수축하지 않았다고 하였다.

Norris(1995b)는 복횡근이 등척성 몸통 신전에 활동성이 뚜렷해지고 요부 안정성을 증가시키기 위한 복잡성의 변화에 대해 가장 일관적인 근육이라고 하였다.

복횡근과 요부 다열근의 동시 수축은 요추에 동적 안정성으로 작용하고 척추의 위치와 무관하게 척추 중립위 자세의 유지와 기능적인 활동을 하는 동안 척추 분절의 안정성을 제공한다. 복횡근과 다열근과 같은 근위부 근육들이 하지 근육들보다 먼저 수축하여 안정성을 획득해야만 한다는 것이다(Hedges 등, 1997).

요부안정화운동의 이론적 기초에는 먼저 척추를 구성하는 여러 구조들은 사람들이 일상적으로 하는 활동들에 의해 가해지는 힘이나 부하로 인해 닳거나 헐게 되는 결과를 가져온다는 것이며 이러한 변성은 대개 통증을 일으키는 과정과 다르다는 것이다. 이 현상은 일시적이거나 하루나 이틀이면 사라지며 대개 경미한 요통으로 취급되곤 하지만 통증이 없다고 하더라도 이러한 누적된 미세외상은 척추의 구조물들의 변성을 일으키고 일상생활 시에 야기되는 부하에 대해 더 이상 견디지 못하는 상황이 되어 결국 만성화된 통증으로 진행되게 된다(김선엽, 1998). 누적되는 미세외상을 줄이고 진행되는 장애과정을 피하기 위해서는 위에서 언급한 척추 중립자세를 개인이 숙지하고 일상생활을 하는 동안 이 자세를 유지하도록 해야 한다. 그러므로 요부 안정화 운동을 하는 동안 척추를 중립자세로 유지하는 것이 이 운동에서 가장 필수적인 요소가 되는 것이다.

Wilke 등(1995)에 의한 역학적 연구에서도 다열근을 포함한 모든 척추기립근에서 요추 분절간 안정성에 다열근이 가장 큰 역할을 한다고 보고하였고 호주의 물리치료사와 의사들을 중심으로 한 연구에서도 이들 근육의 중요성을 밝혀졌다.

한편 안정화운동에 따른 근육의 활성정도를 비교한 연구들을 살펴보면 최희수 등(2005)이 체간과 근위부 관절의 안정성 증진을 위해 매트와 슬링을 이용하여 네 가지 방법의 요부안정화운동을 실시하여 다열근, 외복사근, 내복사근, 복직근 척추기립근의 활성도가

운동방법에 따라 다르다는 것을 밝혔고, Gary 등(2001)은 정상 성인에 Dying Bug exercise와 Quadruped exercise 안정화운동을 적용하는 동안 척추기립근, 복직근, 횡복근, 대둔근에서의 수직적 최대 등척성근수축력을 근전도로 비교해 본 결과 Dying Bug 운동을 적용한 경우는 복직근과 복사근의 활성이 증가되었으며 Quadruped 운동을 적용하였을 때는 복직근보다 복횡근에서 활성도가 더 높았으며 척추기립근과 대둔근에서는 유의한 증가를 나타냈는데, 특히 동측의 다리를 들어올렸을 때 가장 활성도가 높게 나타났다고 하였다.

이러한 연구들을 토대로 본 연구에서는 정상성인을 대상으로 기본 5가지의 요부안정화운동을 응용한 15가지의 동작을 적용하여 4주간 주 5회씩 실시한 결과 요부의 전체 신전근력이 증가되긴 했지만 60도와 75도 즉, 요부의 근육들이 가장 신장된 상태에서와 0도 즉, 요부근육들의 길이가 가장 짧아진 상태에서는 요부신전근력이 운동 전과 후를 비교했을 때 통계적으로 유의하지는 않았다.

그리고 요부의 신전 가동범위에서는 유의한 증가를 나타내었다($p < .05$). 또한 요부 신전근력과 신전 가동범위간의 상관관계는 크진 않지만 약하게 영향을 주는 것으로 나타났는데, 이는 본 실험에 참가한 대상자 수가 적었고 또 심부에 위치한 요부 안정화 근육들을 강화시키는데 4주간의 운동기간이 좀 짧았다는 생각이 들고, 이것이 가동범위가 큰 대근육들의 힘 발생에는 크게 영향을 주지 못했을 것으로 여겨진다.

또 MedX 장비는 대둔근이나 하지 근육들의 작용을 최대한 제한하여 요부근육들만 작용하도록 되어 있다는 점도 고려할 문제다. 그러나 중간범위에서는 요부 근력 향상에 영향을 주었고 요부의 신전범위도 증가한 것으로 보아 일상생활에서와 같은 요부의 움직임과 유연성에 요부 안정화 운동이 크게 기여하리라 생각된다. 또한 여러 가지의 요부안정화운동은 필요에 따라 응용이 가능한데 위에서 소개된 여러 연구들을 토대로 요통환자의 치료나 예방을 목적으로 약화된 심부근육들을 효과적으로 활성 강화시키는데 유용하리라 사료된다.

V. 결론

본 연구에서는 정상인 16명을 대상으로 4주간 주 5회로 요부안정화운동을 실시 전 · 후 MedX (lumbar extension machine)를 이용하여 요추 신전범위가 각각 0°, 12°, 24°, 36°, 48°, 60°, 72°일 때 요부신전근의 최대등척력을 측정 비교하고 상체 들어올리기를 통해 측정 비교하여 요부안정화운동이 정상인에게 요부신전근력에 얼마나 영향을 주는지 알아본 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 요부안정화운동 전 MedX를 이용해 측정한 정상인의 각도별 요부신전근의 최대등척력 평균치는 35.88lb, 48.00lb, 62.19lb, 75.44lb, 89.25lb, 115.38lb, 141.50lb였고 요부안정화운동 후 요부신전근의 최대등척력 평균치는 39.00lb, 60.56lb, 62.19lb, 85.38lb, 100.25lb, 120.19lb, 143.38lb로 요추의 굴곡각도가 감소할수록 최대 등척력이 감소하는 양상을 보였다
2. 요부안정화운동 후 12°, 24°, 48°에서는 통계적으로 유의한 증가를 보였다($p < 0.05$).
3. 요부안정화운동 전 상체 들어올리기를 이용해 측정한 정상인의 요부신전근력 평균치는 29.81lb였고 요부안정화운동 후 요부신전근력 평균치는 36.25lb로 유의한 증가를 보였다($p < 0.05$).
4. 요부안정화운동 전 · 후 MedX를 이용해 측정한 정상인의 각도별 요부신전근의 최대 등척력 평균치를 비교해 본 결과 운동 전보다 운동 후 요부신전근력이 증가하였다.

따라서 이상과 같은 결과로 볼 때 요부안정화운동은 요통환자들의 요부신전근력에 영향을 주어 통증과 재발방지에 바람직한 치료방법으로 요통환자의 임상치료시 효과적으로 활용할 수 있는 치료방법이 될 것이라고 생각된다.

참고문헌

- 김병근, 서현규, 정연우. 슬링운동이 요부안정화와 근력에 미치는 영향. 대한물리치료학회지, 16(4);603-612, 2004.
- 김선엽. 요통의 요골반부 안정화 접근법. 대한정형물리치료학회지, 4(1);7-20, 1998.
- 김종순, 주무열, 배성수. 동적 요부 안정화 운동요법이 요통 환자에 미치는 영향. 대한물리치료학회지, 13(3);495-507, 2001.
- 양승훈. 요부 안정화운동이 요통환자의 요추부 기능개선에 미치는 영향. 용인대학교 대학원 석사학위 논문, 2003.
- 정연우, 박윤기, 배성수. 요부의 중립위 자세에 대한 교육과 안정화 운동이 요추부의 가동범위와 통증에 미치는 영향. 대한물리치료학회지, 15(3);659-671, 2003.
- 최희수, 권오윤, 이충휘 등. 요부 안정화 운동에 따른 몸통 근육들의 근활성도 비교. 한국전문물리치료학회지, 12(1);1-10, 2005.
- Bergmark A. Stability of lumbar spring, A study in mechanical engineering. Acta Orthopedical Scandinavia, 230(60);20-24, 1989.
- Creswell A. Responses of intra-abdominal pressure and abdominal muscle activity during dynamic loading in man. European Journal of Applied Physiology, 66;315-320, 1993.
- Gary MS, Lucinda LB, Christopher MP. Electromyographic activity of selected trunk muscles during dynamic spine stabilization exercise. Arch Phys Med Rehabil 82(11);1551-1557, 2001.
- Hedges P, Richardson C, Jull G. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain, A motor control evaluation of transversus abdominis. Spine, 21(22);2640-2650, 1997.
- Kamala S. Exercise prescription. Hanley & Belfus; 1999.
- Magee DJ. Instability and stabilization. Theory and treatment, 2nd. Seminar workbook, 1999.
- Norris CM. Spinal stabilization. 3 stabilization mechanisms of the lumbar spine, Physiotherapy, 81(2);72-79, 1995a.
- Norris CM. An exercise program to enhance lumbar stabilization. Physiotherapy, 81(3);138-145, 1995b.
- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction adaption and enhancement. J Spinal Disorder, 5(4);383-397, 1992.
- Stanton R, Reaburn PR, Humphries B. The effect of short-term swiss ball training on core stability and running economy. J Strength Cond Res, 18(3);522-528, 2004.
- Wilke HJ, Wolf S, Claes LE, et. al., Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups. A biomechanical in vitro study. Spine, 202;192-198, 1995.