



디스크 수술환자의 재활운동 프로그램 적용 후 비만이 요부신전근력 향상 및 요통완화에 미치는 영향

Effects of Obesity on Lumbar Strength and Visual Analogue of Back Pain in Disc Surgical Operated Patients after Rehabilitation

이창진* · 임영태(건국대학교)

Lee, Chang-Jin* · Lim, Young-Tae(Konkuk University)

ABSTRACT

C. J. LEE, Y. T. LIM. Effects of obesity on lumbar strength and visual analogue of back pain in disc surgical operated patients after rehabilitation, Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 15, No. 2, pp. 147-153, 2005. The purpose of this study were to compare the differences of isometric lumbar extension strength and subjective pain degrees between obesity patients group and normal body fat group in disc surgical operated patients. The research purposed to indicate how isometric lumbar extension exercise for 12 weeks affected to lumbar strength and visual analogue scale of patients suffered by chronic back pain. The subjects were 65 low back pain patients(male 30, female 35)who had disease on lumbar in W hospital. The lumbar extension strength was measured at seven degrees of angles, which were 0° 12° 24° 36° 48° 60° and 72° ° before and after the exercise program. We got the results of subjective pain degree using the modified visual analogue scale(VAS) of Lawlis et al(1989) and measured the maximal isometric lumbar strength of all subjects using MedX lumbar extension machine. Results were as follows; After the exercise, the lumbar extension strength of normal body fat patients groups included males and female were greater than that of the obesity patients groups in all angles($p < .05$). The visual analogue scale of chronic back pain patients was decreased significantly after the exercise($p < .05$). The results showed the significance between the lumbar extension strength and the visual analogue scale of chronic back pain patients and showed that the isometric lumbar extension exercise decreased the subjective pain degrees of visual analogue scale with and increased lumbar extension strength. The correlation between the visual analogue scale and the %body fat of chronic back pain patients was no significant after exercise. Therefore, the lumbar extension strength exercise is needed for improvement of back strength, decrease of %body fat.

KEYWORDS: LOW BACK PAIN, LUMBER EXTENSION MUSCLE STRENGTH, %BODY FAT, VAS

I. 서론

현대사회에 살고 있는 우리는 비약적인 과학기술의 발달과 경제성장으로 인해 신체활동의 감소와 이에 따른 영양섭취의 과다 및 불균형을 야기하여 신체기능 및 구조에 변화를 가져와 요통 및 비만 등으로 고생하고 있다. 특히 지방이 체내에 과도하게 축적되어 발생하는 비만은 건강에 심각한 장애를 주며 여러 가지 만성 퇴행성 질환을 유발시킬 뿐 아니라, 성인병을 유발하는 원인이 되기도 하다.

비만은 현재 그 발생원인과 기전에 대해 유전적·환경적으로 다각도에서 연구가 진행되고는 있으나, 아직도 명확히 규명되지 못한 상태에 있다. 하지만 비만이 당뇨병, 고혈압, 고지혈증, 관상동맥 질환, 암 및 요통의 발병과 연관되어 있기 때문에 (Nachemson, 1995; Perusse et al, 1997; Svensson & Andersson; 1989) 국민건강과 수명에 미치는 심각한 영향을 고려하면 이에 대한 관심과 해결 방법에 대한 노력이 필수적이라 하겠다.

요통은 허리의 근력이 약해지고 올바르지 못한 생활자세로 인해 허리에 무리한 힘이 가해지거나 지나친 긴장을 함으로써 유발되는 것으로(김양수, 김창환, 1996), 세계인구 중 약 80%는 일생동안 적어도 한 번 이상 요통으로 인한 허리의 통증을 경험하게 된다. 이와 같은 요통은 급성기, 재발기, 만성 통증 장애기로 분류할 수 있고, 그 중 급성기에 있는 요통환자의 80%는 다양한 많은 방법으로 8~10주 내에 증상이 치료될 수 있다. 또한 증상이 조금 심한 추간판탈출증 등에 의한 객관적인 신경학적 증상을 보이는 환자도 보존 요법에 의해 10~12주 내에 치료가 가능하며, 1~2% 정도의 환자만이 수술적 치료가 필요하다(유종윤, 권도윤, 이수아, 성인영, 1994; 이강우, 1995a; William, 1995). 요통은 몸통 근력과 지구력을 강화함으로써 예방할 수 있으며(성경훈, 김명준, 석혜경, 1999; Manniche, Hesselsoe & Bentzen, 1988; Suzuki & Endo, 1983), 요통치료에서는 일상생활이 어느 정도 수행 가능한 환자들에게는 생활습관의 변화와 요부근력을 강화하는 것이 권장되고

있으나, 급성요통은 통증의 완화를 목표로 하여 간단한 운동방법과 자세교정을 시행하며, 만성요통은 보다 적극적이고 능동적인 운동방법을 택하여 통증의 치료뿐만 아니라 요부신전근을 발달시킬 수 있도록 보다 적극적이고 능동적인 운동이 권장된다(최희남, 유재현, 김명화, 지용석, 2000).

요통치료는 요부굴곡운동(William, 1965)과 요부신전운동(Mckenzie, 1979)이 권장되어 왔는데, 최근에는 요통의 정도를 파악하고 치료하는데 MedX 요부신전기를 이용한 등장성 요부신장운동 요법을 활용하여 기대 이상의 효과를 얻고 있다.

MedX를 이용한 치료방법은 요부신전근력을 향상시켜줄 뿐만 아니라 요통에 대한 주관적 통증의 정도를 감소시켜주는 것으로 보고되고 있다. 그러나 통증에 대한 주관적인 느낌을 정량적으로 파악하기는 쉽지 않다. 이러한 요통에 관한 주관적인 통증의 정도를 객관화하고 계량화하기 위한 노력은 Huskisson(1974)이 Visual Analogue Scale (VAS)을 이용하여 통증의 계량화를 시도한 이후 Millon, Hall, Nilsen, Baker 와 Jason(1982), Lawlis, Gatchel, Selby 와 McCoy(1989)도 VAS를 이용한 통증 검사 도구를 만들어 이용하였다.

요통은 환자의 주된 증상일 뿐만 아니라, 치료 후 그 결과를 판정함에 있어서도 치료의 효용성을 결정하는 좋은 척도가 되고 있다. 따라서 요통환자의 주관적 통증정도를 정확하게 측정하는 것이 요통치료의 결과를 판정하고 치료방법 간의 결과를 비교하는데 중요한 수단이 되고 있다(손지형, 임호제, 이승현, 한승혜, 문성일, 2004; 왕진만, 김동준, 1995; 최희남 등, 2000).

요통환자를 대상으로 운동프로그램의 다양한 효과와 요통을 치료하고 예방하기 위한 연구(문용각, 김문희, 2003; 박원하, 1999; 배운정, 이성운, 성봉주, 최상배, 김창규, 1999; 이강우, 1995b; 이종록, 김문희, 2002; 현광석, 김용안, 2002)들과 레이저디스크 수술환자를 대상으로 수술 전과 후의 요통환자의 요부신전근력 향상(윤규태, 김건도, 한길수, 2003)과 재활트레이닝 프로그램 적용 전후

의 요부신전근력 회복(강명학, 김건도, 전준석, 2003)에 관한 결과들은 제시되고 있으나, 레이저 디스크 수술 환자에게 운동프로그램을 적용시킨 후 요통환자의 요부신전근력 향상과 요통 감소에 비만이 미치는 영향에 대한 연구는 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 레이저디스크 수술을 실시한 중년기의 요통환자를 대상으로 12주 동안 운동프로그램을 적용한 후 비만이 요부신전근력과 요부의 통증에 미치는 영향을 알아보는데 그 목적이 있다.

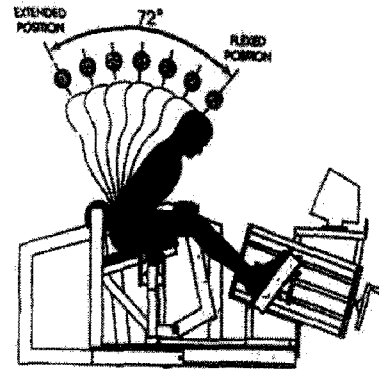


그림 1. MedX 요부신전근력 측정기

II. 연구방법

1. 연구대상

이 연구의 대상은 요부의 병변으로 서울 W 병원에 내원한 환자 중 디스크레이저 수술 환자 가운데 MedX 척추강화 프로그램에 참여한 남녀 65명(남자: 30, 여자: 35)을 연구대상으로 하였으며, 연구대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 66. 연구대상자의 신체적 특성

| 성 별 | 인원수 | 연 령(kg) | 신 장(cm) | 체 중(kg) |
|-----|-----|-----------|------------|------------|
| 남 | 30명 | 47.1±5.53 | 170.8±5.80 | 71.3±11.19 |
| 여 | 35명 | 48.3±5.87 | 158.4±5.18 | 59.4±8.48 |

2. 연구절차 및 측정방법

요부신전근력 측정은 근력측정기 Medx를 이용하여 근력검사를 하였다. 각 검사는 0°, 12°, 24°, 36°, 48°, 60°, 그리고 72°의 요부굴곡에서 요부신전근의 자의적 최대 등척성 근력(maximal voluntary isometric strength)을 측정하였으며, 각도별 측정치의 총화를 분석하였다. 요부측정의 자세는 대퇴의 기울기가 의자시트와 평행이 되도록 골반을 고정시킨 자세에서 검사를 시행하였으며, 체중에 대한 카운터 웨이트(counter weight)를 조절하고, 천천히 통증의 정도를 관찰하면서 지속적으로 허리를 신전시키는 근력을 2~3초간 발휘

하여 컴퓨터상의 결과로 얻었다. 각 각도 간 10초 간 휴식을 갖고 7개 각도를 측정하였다. 검사전 측정요령을 구두로 설명하였으며, 부상 방지를 위하여 36°, 72°와 0°에서 준비운동을 실시하고 가능한 통증이 없는 범위에서 힘을 주도록 교육하였다. 신체조성 측정은 생체 전기 임피던스 법(bio-electrical impedance analysis: BIA)에 의한 InBody 3.0(바이오스페이스, 한국)을 사용하여 체지방률(%body fat)을 측정하였다.

통증측정은 Lawlis et al(1989)가 개발한 시각적 상사척도(visual analogue scale: VAS) 설문지를 이용하여 통증정도를 평가하였으며, 환자에게 현재의 통증 상태를 주관적인 통증정도 "0"부터(전혀 통증이 없음) "10"(상상할 수 없을 만큼 심하게 통증을 느낌)까지의 숫자를 환자에게 프로그램 실시하기 전과 후에 표시를 하도록 하였다.

3. 운동프로그램

본 연구에서 실시한 모든 운동프로그램 수행은 12주 동안 전문가의 지도하에 전담제로 실시하였다. 먼저 운동프로그램 전에 요부신전근력과 임피던스 비만측정기로 복부지방률을 측정하고 통증의 정도를 VAS로 검사하였다. 운동의 빈도는 주 2회로 하였으며, 1회 방문 운동 내용은 워업(alpha massage 기기), 스트레칭, 에어로빅운동(손/발 자전거, 트레드밀), 각 관절 중량운동(상체 4종, 몸통하체 5종)과 MedX 척추신전기의 동적운동은 통

증과 현재의 근력을 고려한 점진 저항운동방법으로 실시하였다.

4. 자료처리방법

본 연구에 대한 자료처리는 WINDOWS 용 SPSS 12.0과 MINITAB 13.0 통계프로그램을 이용하여 요부관절각도 0°, 12°, 24°, 36°, 48°, 60°, 72° 에서 나타난 최대요부신전근력의 평균 (M) 및 표준편차(SD)를 산출하였으며, 남녀별 정상집단과 비만집단(남: %fat 25이상, 여: %fat 30이상)간의 요부신전근력과 주관적 통증정도 (VAS)의 차이를 알아보기 위해서 독립 t-test를 하였고, 종속변인인 요부신전근력과 독립변인인 체지방률과의 관계는 Fitted Line Plot를 이용하여 회귀분석을 하였다. 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 하였다.

III. 결과 및 논의

1. 요부신전근력

레이저디스크 수술을 받은 요통환자들을 12주 동안 운동프로그램에 따라서 운동을 시킨 다음 비만 집단(여 : 체지방률이 30% 이상, 남 : 25% 이상)과 체지방이 정상인 집단(여 : 체지방률이 30% 미만, 남 : 25% 미만)으로 비만집단은 남자 13명, 여자 16명과 정상집단은 남자 17명, 여자 19명으로 구분하여 각각의 요부 각도(0°, 12°, 24°,

36°, 48°, 60°, 72°)에서 최대 요부신전근력을 측정 한 결과는 <표 2>와 같다.

<표 2>에서 운동 후 비만 집단과 정상 체지방 집단 간 남녀 모두 각각의 요부관절각도에서 유의한 차이가 나타났고($p < .05$), 요부신전근력은 남성이 여성에 비해서 모든 요부관절 각도에서 큰 것으로 나타났다. 선행연구결과에 의하면 요통환자군이 정상군 보다 모든 요부관절 각도에서 통계적으로 유의($p < .05$)하게 나타났으며(김용권 등, 1997; 지용석, 윤진환, 임재형, 2003), 지금까지의 많은 연구에서 디스크환자들에게 운동프로그램을 적용하면 요부신전근력이 향상된다는 결과를 나타내고 있다(이철호, 1998; 최희남 등, 2000; David & Brain, 1999; Suzuki & Endo, 1983; Manniche et al, 1988).

선행연구들의 결과로 보아 운동프로그램 적용은 수술요법을 시행하지 않은 요통환자와 수술 후의 요통환자에게 모두 요부신전근력을 향상시키는 것으로 나타내고 있으나, 운동프로그램 적용 후 체지방 수준에 따른 요부신전근력의 차이에 대한 결과를 제시하지 못하고 있다.

본 연구 결과에서 남녀 모두 정상 체지방 집단이 비만 집단 보다 크게 나타남으로써, 비만이 요부신전근력향상을 저해하는 요인인 것으로 사료된다. 따라서 요추 수술환자의 요부신전근력 향상을 위해서는 체지방관리가 중요하다고 할 수 있다.

또한, 체지방률과 요부신전근력과의 상관관계를

표 2. 남녀별 정상집단과 비만집단간의 각도별 최대 요부신전 근력(ft-lbs).

| | | 0° | 12° | 24° | 36° | 48° | 60° | 72° |
|---------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Male | Normal Group | 116.3 ±46.9 | 143.1 ±40.2 | 160.3 ±37.9 | 177.4 ±40.6 | 191.3 ±39.1 | 201.0 ±38.9 | 208.6 ±42.8 |
| | Obesity Group | 82.3 ±39.4 | 108.6 ±48.6 | 121.3 ±45.5 | 132.1 ±43.4 | 142.7 ±41.7 | 151.6 ±44.5 | 182.1 ±51.0 |
| t-value | | 3.88* | 4.62* | 4.64* | 4.87* | 5.20** | 5.15* | 2.44* |
| Female | Normal Group | 101.1 ±21.3 | 126.5 ±24.1 | 142.8 ±25.7 | 159.3 ±25.2 | 174.6 ±29.9 | 189.6 ±30.4 | 195.8 ±42.8 |
| | Obesity Group | 63.5 ±34.0 | 83.7 ±35.2 | 97.8 ±38.4 | 110.6 ±38.9 | 120.2 ±39.6 | 127.5 ±42.4 | 158.1 ±47.9 |
| t-value | | 2.10* | 1.91* | 2.02* | 2.67* | 3.09** | 3.50*** | 3.90*** |

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

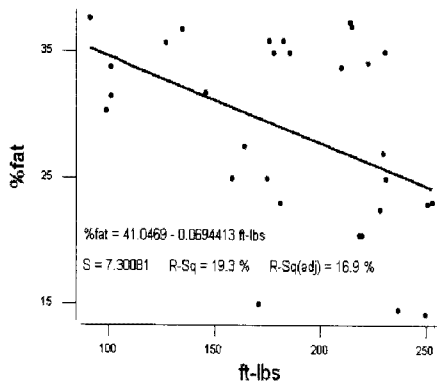


그림 2. 체지방률과 요부신전근력(남)

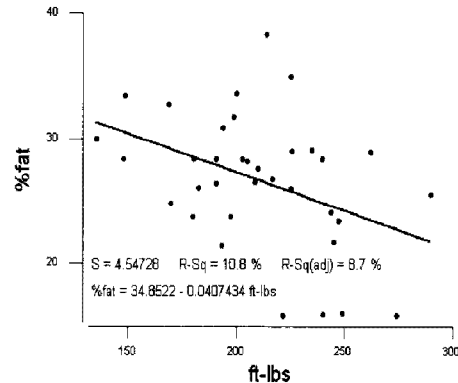


그림 3. 체지방률과 요부신전근력(여)

밝히기 위해서 체지방률과 최대요부신전근력과의 회귀분석을 실시한 결과는 <그림 2, 3>과 같으며, 그림에서 보는 바와 같이 레이저디스크 수술을 받은 남녀 환자들의 12주 운동 프로그램 참여 후의 요부신전근력을 분석한 결과 체지방률이 클수록 최대요부신전근력이 떨어지는 경향이 있는 것으로 유의하게 나타났다(남자: $r = -0.439$, $R-Sq(adj) = 16.9\%$, $p = .014$; 여자: $r = -0.328$, $R-Sq(adj) = 8.7\%$, $p = .037$). 체지방률과 요부신전근력과의 상관도는 남자의 경우 $r = -0.439$, 여성의 경우 $r = -0.328$ 로 모두 부적인 상관관계를 나타내고 있으므로, 체지방률이 클수록 요부신전근력 향상에 좋지 않은 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다.

또한, 체지방률과 요부신전근력간에 회귀선의 유의도 검정을 위해 절편과 기울기를 알아본 결과 남자에서 절편은 271.926, 기울기는 -2.987로 여자에서 절편은 281.559, 기울기는 -2.675로 유의하

게 나타남으로써($p < .05$), 남녀 모두 체지방률은 요부신전근력에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

2. 체지방률과 주관적 통증정도간의 관계

체지방률과 통증정도에 관한 관계를 규명하기 위해서 정상체지방집단과 비만집단의 주관적 통증정도를 12주 운동 전과 후에 측정하였다. 통증측정은 Lawlis et al(1989)가 개발한 시각적 상사척도(visual analogue scale: VAS) 설문지를 이용하여 통증정도를 평가하였으며, 환자에게 현재의 통증 상태를 주관적인 통증정도 "0"(전혀 통증이 없음) "10"(상상할 수 없을 만큼 심하게 통증을 느낌)까지의 숫자를 환자에게 프로그램 실시하기 전과 후에 표시를 하도록 하였다. 남녀별 두 집단의 주관적 통증정도를 측정결과는 <표 3>과 같다.

운동프로그램을 실시하기 전 통증을 호소하는 정

표 3. 남녀 별 정상집단과 비만집단간의 운동 전·후 VAS 비교

| | | Normal Group | Obesity Group |
|---------|-----|--------------|---------------|
| Male | 운동전 | 7.06±1.85 | 6.91±1.56 |
| | 운동후 | 3.97±1.77 | 3.39±1.61 |
| t-value | | 6.42* | 7.24* |
| Female | 운동전 | 6.61±1.93 | 6.98±1.75 |
| | 운동후 | 3.21±1.52 | 3.45±1.58 |
| t-value | | 6.73* | 7.45* |

* $p < .05$

도는 남녀별 정상집단과 비만집단간에 유의한 차이가 없었고(남자: $t=1.06$, 여자: $t=-1.45$), 12주 운동프로그램 실시 후의 통증도 남녀별에 따라 유의한 차이가 없었다(남자: $t=2.21$, 여자: $t=-.87$). 이러한 결과들로 보아 체지방률은 통증 정도에 영향을 미치지 않는다고 할 수 있다.

그러나, 정상집단의 운동 전과 후, 비만집단의 운동 전과 후의 통증정도는 남자와 여자에서 운동전에 비해 유의하게 감소하는 현상을 나타냈는데 ($p<.05$), 이러한 결과는 추간판탈출증 환자를 대상으로 12주 동안 운동을 실시한 결과 통증이 현저히 감소하였다고 보고한 성경훈 등(1999)과 등속성운동과 요통체조를 병행한 집단에서 통증정도가 감소하였다고 보고한 문용각, 김문희(2003)의 연구결과와 일치하였다. 최희남 등(2000)도 여성 요통환자 20명을 대상으로 8주간 MedX 요부신전기를 이용하여 요부근력과 주관적 통증정도에 미치는 영향을 알아본 결과 요부근력의 향상이 요통환자의 통증정도를 감소시키는데 기여한다고 하였다.

이처럼 통증이 감소하게 되는 현상은 운동프로그램을 실시함으로써 요부신전근력의 기능이 향상됨에 따라 나타나는 결과이고, 본 연구에서는 체지방률이 통증정도에 미치는 영향은 없는 것으로 나타났다.

IV. 결 론

본 연구는 12주간의 요부신전운동이 레이저디스크 수술환자의 요부신전근력 향상 및 요통증에 미치는 영향을 알아보기 위해서, 서울 소재 W 병원에서 추간판 탈출증으로 레이저디스크 수술을 받은 40~50대의 환자들(남자:30명, 여자:35명)을 대상으로 남자 정상체지방집단(%fat: 20.67 ± 4.22)과 남자 비만집단(%fat: 34.08 ± 3.05), 여자 정상체지방집단(%fat: 20.34 ± 4.34)과 여자 비만집단(%fat: 34.92 ± 2.33)으로 구분하여 MedX척추강화 운동프로그램에 주 2회씩 운동프로그램에 참여시킨 후 요부신전근력과 통증에 체지방이 미치는 영향을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 레이저디스크 수술환자에 대한 운동처방 결과 체지방률은 요부신전근력 향상에 영향을 미치는 것으로 나타났다($P<.05$).
2. 체지방률은 요통증에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

따라서 요부신전근력 운동프로그램의 효과를 크게 하려면 체지방률을 감소시키는 것이 바람직하다고 판단된다. 본 연구에서는 최대 요부신전 근력을 측정하기 위해 정적수축으로 제한하였으나, 실제 환자에게 필요로 하는 근수축의 형태는 동적수축이므로 추후에는 단축성 수축, 신장성 수축과 체지방률간의 관계를 밝히는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 강명학, 김건도, 전준석(2003). 요추간판 탈출증 환자에 있어서 보존적 회복 및 재활트레이닝이 요부신전근력회복에 미치는 영향. 운동과학, 12(2), 331-339.
- 김양수, 김창환(1996). 요통환자의 등속성 근력발현의 특성 분석. 대한스포츠의학회지, 14(1), 31-39.
- 김용권, 진영수, 배윤정, 김영근, 김희진, 한구석, 김근수(1997). 만성 요통환자의 등척성 요부신전근력에 관한 비교. 대한스포츠의학회지, 15(2), 304-309.
- 문용각, 김문희(2003). 요통체조운동과 등속성운동이 요통환자의 근기능과 근통증에 미치는 영향. 한국체육학회지, 42(4), 607-619.
- 박원하(1999). 요통과 운동. 대한스포츠의학회 workshop, 3-9.
- 배윤정, 이성운, 성봉주, 최상배, 김창규(1999). 요통체조와 등장성 운동이 만성요통환자의 요부근력 향상에 미치는 영향. 운동과학, 8(3), 383-391.
- 성경훈, 김명준, 석혜경(1999). 추간판탈출증 환자중 레이저시술과 비시술 그룹간의 12주 운동의 효과. 대한스포츠의학회지, 17(1), 165-175.
- 손지형, 임호제, 이승현, 한승혜, 문성일(2004). Visual Analogue Scale을 사용하여 분석한 전침시행 요통환자의 통증 호전에 대한 임상 연구. 대한침구학회, 21(5), 27-44.
- 왕진만, 김동준(1995). Visual Analogue Scale(VAS)을 이용한 동통평가의 유용성. 대한척추외과학회지, 2(2),

177-184.

유종윤, 권도윤, 이수아, 성인영(1994). 요추 추간관 탈출증 환자의 보존적 치료후 경과관찰. 대한재활의학회지, 18(3), 618-628.

윤규태, 김건도, 한길수(2003). 요추간관 탈출증 환자의 수술전·후 및 안정 회복에 따른 요부 등척성 신근력의 변화. 대한스포츠의학회지, 21(1), 43-51.

이강우(1995a). 요통의 운동치료. 대한재활의학회지, 19(2), 203-208.

이강우(1995b). 요통환자를 위한 운동처방. 스포츠과학연구 논문집, 4(2), 66-72.

이종록, 김문희(2002). 치료 마사지와 등속성 운동이 남성 요통환자의 근기능회복에 미치는 영향. 한국체육학회지, 41(1), 429-439.

이철호(1998). 요부신전근력 향상을 위한 MedX의 등장성 운동과 Cybex의 등속성운동에 관한 비교연구. 미간행 박사학위논문, 한양대학교 대학원.

지용석, 윤진환, 임재형(2003). 만성요통환자와 정상인의 요부신전근력과 주관적 통증정도의 차이에 의한 재활치료 목표치 설정. 운동과학, 12(2), 319-329.

최희남, 유재현, 김명화, 지용석(2000). 8주간의 등장성 요부신전운동프로그램이 만성요통환자의 요부근력과 주관적 통증정도에 미치는 영향. 운동과학, 9(1), 101-113.

현광석, 김용안(2002). 12주간의 수중운동이 요통환자의 요부근력에 미치는 영향. 한국체육교육학회지, 7(3), 225-235.

David, M. C., & Brain, W. N.(1999). Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(1) : 18-24.

Huskisson, E. C.(1974). Measurement of pain, *Lancet*, 2(7889) :1127-1131.

Lawlis, G. F., Gatchel, R., Selby, D., & McCoy, C. E.(1989). The development of the Dallas pain

questionnaire: An assessment of the impact of spinal pain on behavior. *Spine*, 14: 511-516.

McKenzie, R. A.(1979). Prophylaxis in recurrent low back pain, *N. Z. Med. J.*, 89: 22-23.

Manniche, C., Hesselsoe, G., & Bentzen, L.(1988). Clinical trial of intensive muscle training for chronic low back pain. *Lancet*, 1: 1473-1476.

Millon, R., Hall, W., Nilsen, K., Baker, R. D., & Jason, M. I. V.(1982). Assesment of the progress of the back pain patients, *Spine*, 7 : 204-212.

Nachemson, A. L.(1995). Advances in low back pain. *Clin. Orthop*, 200: 266-277.

Perusse, L., Collier, G., Gagnon, J., Leon, A., Rao, D., Skinner, J., Wilmore, J., Nadeau, A., Zimmet, P., & Bouchard, C.(1997). Acute and chronic effects of exercise on leptin levels in humans. *J. Appl. Physiol*, 83:5-10.

Suzuki, N., & Endo, S.(1983). A quantitative study of trunk muscle strength and fatigue ability in the low\back pain syndrome. *Spine*, 8:69-74

Svensson, H. O., & Andersson, G.(1989). The relationship of low back pain work history, work environment, and stress: A retrospective cross-sectional study of 38 to 64 year old women. *Spine*, 14:517-521.

William,P.C.(1995).Examination and conservative treatment for disc lesion of the lower spine. *Clinic. Orthop* , 5, 28-40.

William, P.C.(1965). *The lumbar sacral spine, emphasizing conservative management*. McGraw-Hill, N.Y, 80-93.

투 고 일 : 04월 30일
 심 사 일 : 05월 10일
 심사완료일 : 06월 02일