

만성 허리통증환자의 운동프로그램에 대한 효과

강권영¹ · 김은경¹ · 홍기훈²

¹서남대학교 물리치료학과 · ²대불대학교 작업치료학과

Effect of Exercise Programs for Chronic Low Back Pain Patients : A Systematic Review

Kwon Young Kang, M.sc., P.T.¹ · Eun Kyung Kim, M.sc., P.T.¹ · Gi Hoon Hong, M.sc., O.T.²

¹*Dept. of Physical Therapy, Seonam University*

²*Dept. of Occupational Therapy, Daebul University*

ABSTRACT

Background: The purpose of this study was to systematic review the effect of exercise programs for chronic low back pain patients. We needs systematic development of low back pain exercise program to reduce economic cost further doing great service to public health promotion. **Methods:** We searched to the effects of exercise programs for chronic low back pain patients by Dankook University electronic library databases of DBPIA, KSI KISS, CINAHL, MEDLINE and PEDro combined with a hand search of papers published in relevant journals. Any type of study relevant to the topic published during time period from 1970 to 2007 was included. **Results:** The literature search identified 30 studies. 1.Performing the flexion exercise increased abdominal muscle activity but acute herniated intervertebral disc should be avoided. 2.The general lumbar extension exercise used lumbar extension machine and the muscle power increases, significant probability the change. 3.The spinal segments exercise for the patients offered significant efficacy and appeared to be a reasonable therapeutic option. 4.Spinal stabilization exercises appear to improve trunk endurance and balance to patients with chronic low back pain. This exercise programs had effective decrease pain and disability. **Conclusion:** The review suggests that although the exercise programs for chronic low back pain patients, and we expected the efficacy of the exercise programs for chronic low back pain patients used in this study should be further investigated in a long period study and objective outcomes.

Key words : Chronic, Exercise program, Low back pain

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

허리통증을 유발시키는 원인을 분류하여 보면 내장 기성 요인, 맥관성 요인, 신경계성 요인, 추체성 요인, 추간원판성 요인 및 정신신경계성 요인 등으로 구별할 수 있다(박병문, 1977). 이 중 물리치료적 접근은 추체성 요인과 추간원판성 요인에서 쉽게 접할 수 있고, 최근 대체의학적 접근으로 내장기성 요인에 대한 물리치료방법도 있다.

허리통증은 환자가 의사를 방문하는 가장 흔한 증상 중에 하나이고(Carey 등, 1995), 병가를 얻는 두 번째로 흔한 이유라고 알려져 왔으며, 성인의 약 80%가 일생동안 한번 이상 허리통증을 경험하는 것으로 알려져 있다(Mein, 1996).

허리통증의 치료는 발생요인에 따라 결정되어진다. 진찰은 문진, 시진, 이학적 소견 및 검사를 통해 원인의 대부분이 규명될 것이다. 소수에서 나타나는 내장 기성, 맥관성 및 정신신경계성 요인은 해당 과와 상의 협조하여 치료하여야 한다(박병문, 1977).

만성 허리통증의 고식적 치료원칙은 체중조절, 자세교정, 규칙적 요부근 운동 및 연령과 체력에 알맞는 규칙적인 운동을 들 수 있으며 환자의 절대적인 노력과 협조가 요망된다. 비만인 사람은 복부팽대로 요추 전만이 증가하여 요추후방관절탈구와 체중에 의한 요추 분절긴장을 증가시키므로 체중조절에 유의해야 하며(Charles과 Ruth, 1994), 일상생활에서도 취하는 자세는 요부에 긴장을 일으킴으로 앉을 때나 설 때 혹은 보행 시 항상 바른 자세를 유지해야 한다. 요부의 수의적 지지조직은 근육이므로 비만이거나 디스크인 경우 주위근육이 약화되어 허리통증이 더욱 심해지게 된다. 그래서 요부근 운동을 규칙적으로 시행함으로써 근력회복은 물론 체중조절 및 자세교정에 도움을 줄 수 있다. 이러한 노력으로 통증이 호전되면 연령과 체력에 맞는 산책이나 가벼운 운동을 선택해 규칙적으로 수행할 수 있도록 도와줘야 한다(박병문, 1971).

허리통증은 만성 허리통증과 급성허리통증으로 구

분할 수 있는데 만성 허리통증인 경우 급성허리통증과 비교하면 임상적 징후가 매우 다양하다. 증상으로서는 만성통증, 만성장애, 점진적 체력의 저하를 보인다. 운동프로그램은 유산소운동, 유연성 운동, 근력 및 근지구력 운동으로 구성되며, 운동은 만성 허리통증 치료의 가장 적절한 방법이라고(Brotzman, 1996) 보고하고 있다. 이에 반해 급성허리통증은 자연치유가 이루어져 약 90%의 환자에서 치료방법에 관계없이 6주 이내에 회복이 된다고 알려져 있다(Hochler 등, 1981; Koes 등, 1996).

이렇듯 이전까지의 허리통증에 대한 지침은 환자와 의사에 대한 둘만의 관계로 국한 되어있었으나 현재 의학의 발달과 세분화로 환자관리에 대한 부분은 의사뿐만이 아닌 물리치료사의 역할이 커져가고 있어 환자 관리 및 치료에 있어서 객관적인 프로그램 개발과 지침이 절실히 요구되는 상황이다.

또한 지금까지 허리통증에 대한 물리치료는 운동프로그램의 자세한 설명보다는 기본적인 운동을 권유했었고 각각의 환자 특성을 고려한 운동방법은 체계화 되어있지 않았다. 기존의 전기치료와 대체 의학적 접근을 일반적 물리치료로 생각했었고, 교과서에 나와 있는 단순한 운동프로그램만으로 환자에게 접근할 수 밖에 없었다. 그리고 일반적으로 종합병원 물리치료실에서는 시간적 내지는 공간적 제약이 많아 소책자를 이용한 프로그램 교육이 대다수를 차지하고 있다. 이렇듯 지금의 물리치료는 효과가 입증된 치료 프로그램으로 근거를 제시 할 수 있는 자료가 많지 않은 것이 현실이다. 그래서 다시금 허리통증에 관한 운동 프로그램을 살펴보고 연구 자료를 정리함으로써 보다 효과적인 치료방법을 선택할 수 있게 하는 것이 목적이라 하겠다.

1990년 이후 운동치료의 발달과 함께 치료에 있어서 운동학적, 운동역학적 내지는 생리학적 근거에 기반한 운동치료의 개발과 발전이 이루어지고 있고, 이를 바탕으로 체계화된 허리통증 운동프로그램을 개발하여 개인의 경제적 손실뿐만이 아닌 국가적 손실을 줄이고 더 나아가 국민 건강 증진에 보탬이 되고자 한다.

II. 연구방법

단국대학교 전자도서관을 이용하여 전자저널과 학술데이터베이스인 DBPIA, KSI KISS와 CINAHL, MEDLINE, PEDro를 검색하여 급성 및 만성 허리통증 이후 운동프로그램에 대한 효과를 보고한 논문을 검색하였다. 검색어는 만성(chronic), 급성(acute), 물리치료(physical therapy), 운동프로그램(exercise program)과 허리통증(low back pain)으로 하였다. 1970년부터 2007년 사이에 발간된 학술지 중에서 국내외 논문 30편으로 문헌고찰을 하였다.

선정된 논문에서 신경학적 손상으로 관련통이 심해 움직임에 문제가 있는 경우, 다른 부위에 정형외과적 질환을 가진 경우, 1년 이내에 교통사고 내지는 임신을 경험한 경우, 허리통증으로 인한 통증조절을 위해 약물 복용을 하는 경우, 정신적인 문제로 인해 연구수행이 어려운 경우는 대상자에서 제외시켰다.

III. 연구결과

현재 물리치료의 목적은 활동과 사회 참여도를 높이는 것이고, 만성화와 재발을 방지 하는 것이다. 그러기 위해서 허리통증환자에 대한 교육과 지속적인 자기관리가 필요하다. 일반적으로 급성(아급성)허리통증환자인 경우 활동적 일상생활을 권고하고 있는데 활동적 일상생활은 허리통증의 빠른 회복과 만성적인 장애로의 진행 및 재발위험방지에 효과적이었다(Van Tulder 등, 1999; Waddell 등, 1997).

이와 반대로 우리가 알고 있는 허리통증환자의 치료방법중 하나인 침상휴식은 최근 대부분의 연구에서 급성허리통증환자에게 효과적이지 못하다는 연구결과를 보이고 있으며, 나아가 회복에 있어서 지연의 원인이 된다고 보고하고 있다. 또한 만약 침상휴식을 취한다면 최대한 이틀을 넘기지 않는 것이 좋다고 권고한다(Hagen 등, 2000; Van Tulder 등, 1999; Waddell 등, 1997).

지금 가장 효과적이라고 소개되는 허리통증환자의

치료방법으로는 급성 허리통증환자에게는 활동적 생활을 권고하는 것이고 만성 허리통증환자에게는 운동 치료가 가장 효과적이라고 소개되고 있다. 따라서 다음의 운동치료 방법들을 소개하고자 한다.

1. 굴곡운동

윗몸일으키기를 통한 운동이 기본이다. 무릎을 편 상태에서 윗몸일으키기는 몸통의 굴곡근 보다 하지에서 고관절 굴근의 작용이 더 크게 일어나기 때문에 골반을 전방으로 회전시켜 척추의 만곡을 더 크게 한다(Ellen과 Katharine, 1996)고 보고하고 있다. 또한 윌리엄스의 굴곡운동은 척추사이의 압력을 증가시킬 수 있고, 탈출된 디스크를 악화시키거나, 디스크를 부어오르게 할 수 있다고 한다. 그 결과 운동의 일부는 급성 디스크 탈출증 환자에게 금기되어야 한다(Brotzman, 1996)고 주장하고 있다. 그래서 굴곡 운동은 머리와 가슴부위까지만 일으켜 주어서 회전축이 고관절이 아닌 요추부위로 이동되어 고관절굴근보다는 복근의 활동이 증가되는 굴곡운동이 효과적이다(이주립, 1994). Vera-Garcia 등(2000)의 연구에서는 안정한 바닥에서보다 치료용 볼 위에서의 윗몸일으키기가 굴곡운동에 있어서 보다 효과적이었다고 보고한다(그림 1).

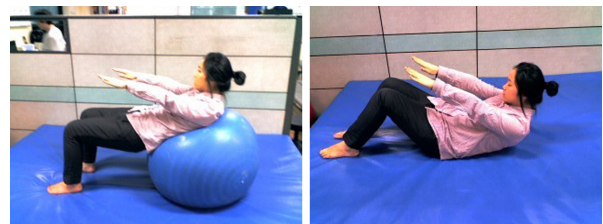


그림 1. 굴곡운동

2. 신전운동

맥켄지의 이론과 운동은 등이 평평한 상태로 장시간 서있고 무거운 것을 들어올리거나, 등을 구부리고 있는 사람들 또는 골반의 각이 뒤쪽으로 틀어져있거나, 등을 편 상태로 장시간 앉아 있는 사람들을 치료하는데 많이 사용되었다(그림 2). 이런 사람들은 정상적인

만곡을 유지해야 하며, 이를 위해 요부의 과신전을 포함한 근육을 이완시키는 정적인 스트레칭이 바람직하다(Charles과 Ruth, 1994)고 보고하고 있다. Graves 등(1990)의 연구에서는 요부 신전근을 개선시키는데 골반을 고정시키고 운동시킨 결과 유의한 차이를 보였다고 보고하고 있다. Risch 등(1993)은 만성 허리통증을 겪고 있는 환자들에게 요부 신전운동만을 시켜 그 효과를 보고하고 있다. 또한 최희남 등(2000)의 연구에서도 8주간의 운동프로그램으로 통증에 유의한 영향을 미쳤다고 보고한다. 또한 근거에 기반 한 연구에서는 3개월 미만의 증재를 통해 허리통증을 호소하는 환자를 대상으로 한 연구에서 맥켄지(McKenzie) 치료가 일반적인 치료보다 통증의 감소를 보였다고 발표하였다. 일반적 치료로는 비스테로이드성 항염증 약물(nonsteroidal anti-inflammatory drugs), 소책자(educational booklet)를 통한 교육프로그램, 마사지 치료(back massage), 근력 강화운동(strength training)과 척추 가동술(spinal mobilization)이었다. 그러나 3개월에서 12개월 미만의 증재를 통한 연구에서는 통계적으로 차이를 보이지 않았고, 12개월 이상 맥켄지 이론의 증재를 통한 연구결과에서도 효과를 입증하기에 부족한 면이 있었다고(Brain과 Susan, 2006) 보고된다.

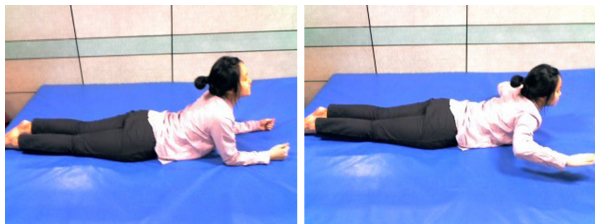


그림 2. 신전운동

3. 척추분절운동

최근 흉추환자를 위한 운동방법과 효과에 대해 많은 논평과 능동적 운동효과의 중요성에 대해서도 입증되고 있다(Janda, 1986; Voss 등, 1985). Moore 등(1997)은 한 관절부위에 운동성 감소가 있으면 주위관절에는 보상작용으로 과도한 스트레스나 운동성 증가가 발생되며, 이러한 운동성 증가가 과다사용으로 인

한 피로를 근육이 적절히 조절하지 못하므로 불안정성을 발생시킨다고 하였다. 그러므로 자세불량이나 나이가 들어감에 따른 흉추 후만의 증가와 흉추 운동성의 감소는 보상작용에 의해 요추의 운동성을 증가시켜 요추의 과다사용으로 인한 요추의 불안정성을 발생시키므로 결과적으로 허리통증을 유발 시킬 수 있는 것이다(그림 3). 허진강(2005)은 6개월간의 흉추 운동을 통해 통증의 감소를 보였다는 연구를 발표하였다. 또한 손철호 등(1999)의 연구에서는 요추추 부위의 회전성 도수치료를 3회 2주간 시행한 결과 통증의 감소를 보였으나 연구대상자가 적어 이 연구에서 시행한 도수치료를 일반화 하기는 어려웠다는 보고도 있다.

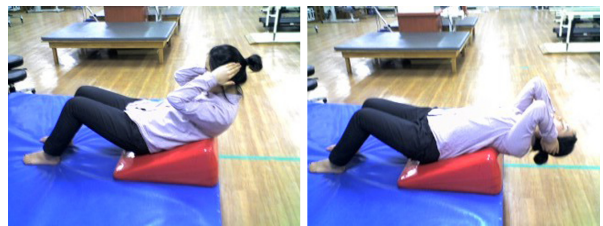


그림 3. 척추분절운동

4. 척추안정화운동

척추안정화운동의 모든 단계에서 복횡근의 수축이 가장 기본적인 요소(그림 4)이므로 팔 다리의 움직임 동안에 복횡근 수축에 항상 주의를 기울여야 하고(김현희, 2007), 요부의 안정성과 고유수용성 감각 능력을 유지하는데 가장 중요한 근육은 다열근과 복횡근이다(O'sullivan 등, 1997)라고 보고되고 있다. 이처럼 안정화운동으로 인한 근력증가에 관한 연구논문으로는 Danneels 등(2000)은 10주간 만성 허리통증환자의 경우 안정화운동 실시 후 다열근의 횡단면이 활성화되었다고 보고하고 있고, 박성광(2004)의 연구에서도 12주간의 안정화운동으로 근력증가를 보였다. 김성수와 김명기(2007)의 연구에서는 8주간의 운동프로그램 적용 후 허리통증 환자의 요부근력의 변화량이 크게 증가하였다고 보고하고 있다. 그리고 일반적인 운동으로 근력증가를 보인 연구도 있었다. 김종순(2001)의

연구에서는 주 2회 동적 요부안정화 운동치료법을 실시하였을 경우 그리고 장기간 총 40회 이상의 운동을 적용하였을 때 효과적이라고 보고 하였다. 여기서 동적 요부안정화 운동치료법의 내용은 다음과 같다. 누운 자세에서 척추 중립자세를 유지하면서 한팔 들어올리기, 양팔들어올리기, 한쪽 다리 들기, 고관절과 무릎관절을 각각 90도로 굴곡하여 다리 들기, 양 상지와 하지를 교대로 대각선 방향으로 움직이기, 교각 자세에서 한쪽 다리 들기, 교각자세에서 제자리 걷기, 네발기기자세에서 한팔 들기, 네발기기자세에서 한쪽 다리 들기, 네발기기자세에서 한쪽 팔과 반대쪽 다리 동시 들기, 선 자세에서 쪼그려 앉기, 무릎을 구부리고 누운 자세에서 탄력밴드 아래로 당기기, 치료용 공 위에서 한쪽 다리 들기, 불안정 발판위에 서서 탄력밴드 당기기를 실시한다. Koumantakis 등(2005)은 아급성이나 만성 비특이성 허리통증을 가진 환자에 대한 8주간의 연구에서 안정화운동과 보편적 운동 모두 치료 후 향상되었다고 보고한다.

만성 허리통증환자에게 체간 근력운동은 효과적이었고 운동의 강도와 집중력이 증가할수록 보다 효과적이었다. 또한 근력강화운동과 유산소운동을 비교하거나 근력강화운동과 맥켄지 운동을 비교했을 때 근력향상의 차이는 알 수 없었다고 보고한다. 왜냐하면 근력향상이 저항의 증가로 인한 것인지 움직임의 반복 때문인지를 알 수 없었기 때문이다(Susan 등, 2006).

그리고 근거에 기반 한 연구에서 Rackwitz 등(2006)은 급성허리통증을 호소하는 환자에게 척추분절안정화 운동(segmental stabilizing exercise)은 단기간의 장애와 통증을 해소하는데 효과적이고, 만성 허리통증환자에게도 불편함과 통증을 감소시키는데 효과적이었다. 그러나 6주간 척추분절안정화 운동과 도수치료(manual therapy)를 비교한 결과 차이가 없었다는 연구도 있었다(Rasmussen-Barr 등, 2003). 또한 4주간 척추분절안정화 운동과 부가적인 도수치료를 함께한 그룹이 일반적인 교육 프로그램(education)만 처치한 그룹보다 통증과 불편함을 감소시켰다는 보고도 있다(Niemistö 등, 200; Moseley, 2002). 만성 허리통증환자에게 척추분절안정화 운동과 일반적인 물리치료(exercise, massage, electro-

therapy, heat)를 부가한 치료와 도수치료(McKenzie, Maitland, manual medicine)만을 비교한 연구에서 충분한 자료는 없지만 일반적인 물리치료를 부가한 그룹에서 기능향상이 되었고, 통증관련 향상은 일반적인 도수치료만을 한 그룹과 같은 효과를 보였다고 보고된다(Kladny 등, 2003).

결과적으로 급성 허리통증환자들에게는 활동적 생활권고(advice to stay active)가 가장 근거 있는 효과적인 방법으로 제시되며, 특정 운동치료는 효과를 입증하기에 자료가 부족한 것으로 조사되었다(Van Tulder 등, 1999; Waddell 등, 1997). 만성 허리통증환자들에게는 근거를 기반으로 한 운동치료(exercise therapy)와 행동치료(behavioural therapy)가 효과적인 치료라고 보고하고 있다(Van Tulder 등, 2000; Turner, 1996).

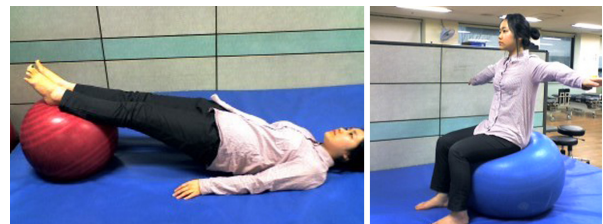


그림 4. 척추안정화운동

IV. 결 론

허리통증의 원인으로는 다음과 같은 이유를 들 수 있다.

첫째, 과도하고 갑작스런 움직임으로 인한 근육과 관절의 손상이 있을 수 있다.

둘째, 움직임의 감소나 비만으로 인한 유연성의 문제를 들 수 있다.

셋째, 근육의 불균형 내지 비대칭이 운동역학적 이상으로 나타날 수 있다.

넷째, 지속적이고 반복적인 움직임으로 인한 인간 공학적 측면에서 볼 수 있는 문제점이 있다.

이런 문제점들을 해결하기 위한 운동방법으로는 체중조절과 복근강화 및 신체의 불균형적인 요소에 효과가 있는 유산소 운동이 있고, 다음으로 유연성운동

으로 굴곡운동과 신전운동이 있다. 그리고 근력과 근 지구력 강화 운동이 있다. 현재 운동치료의 관점은 체간의 안정성을 위한 복근강화이며 그 중에서도 심부근의 안정화에 초점을 맞추고 있다. 이로서 이전의 연구에서는 복근강화의 의미가 표재근의 강화를 의미했었고, 운동치료 또한 심부근의 안정화 이전에 표재근의 강화가 이루어져 허리통증에 큰 효과를 주지는 못했다. 즉, 요부안정화 운동이란 요추 부위에서 표재근을 최대한 수축시키지 않고 심부에 있는 근육만 운동하도록 유도하여 척추의 안정화를 끌어내는 것을 말한다. 안정화 운동이 이루어지면 표재의 큰 근육들이 수축을 하더라도 심부에서는 불안정한 떨림이 없어지므로 허리통증을 최대한 예방하며 운동할 수 있게 된다(김성수와 김명기, 2007).

게다가 일반적으로 허리통증의 재발이 주된 관심사로 떠오르고 있으며 대부분 반복적인 재발에 대한 두려움 또한 사회적 문제점으로 대두되고 있다. 허리통증에 대한 최근 연구에서는 심부근육이 정상인에 비하여 약하고 불균형적이며, 고유수용성 감각기능저하에 의하여 재위치 감각(reposition sense)능력이 떨어지기 때문에 결국 척추의 안정성에 문제가 생겨 재발의 원인이 된다고 보고하고 있다(O'Sullivan 등, 2003).

이와 같이 허리통증으로 인한 경제적 손실과 본인의 상실감이 점점 사회적 문제로 대두되고 있는 상황에서 만성 허리통증에 대한 운동치료의 개발과 연구가 시급한 상황이다. 또한 기존 운동치료의 효과를 검증하고 분석하기 위한 연구 활동이 필요할 것이며, 다양한 방법의 운동치료와 중재기간의 연장을 통한 효과검증으로 현재 부족한 연구 자료와 방법들을 보충할 수 있으리라 사료된다. 이에 임상에서 물리치료사들은 다양한 물리치료 방법의 적절한 통합으로 운동 프로그램 개발과 연구에 힘써야 할 것이다. 그리고 메타분석에 의한 운동프로그램들의 자료를 토대로 치료사에 의한 임상적 진단의 정확성과 전문성이 먼저 이루어져 치료방법 선택에 있어서 뒷받침된다면 보다 완성도 높은 운동프로그램으로서 치료에 적용시킬 수 있을 것이며, 지금까지 소개된 몇몇의 검증되지 않은 치료방법들을 새로운 치료프로그램으로 무분별하게

적용해왔던 것보다는 정확한 임상적 진단과 치료방법의 체계화에 보탬이 될 것으로 사료된다.

참고문헌

- 김성수, 김명기. 척추안정화 및 신전 운동프로그램이 만성요통 환자 및 수술 후 요통환자의 요부 신전 근력에 미치는 영향. *코칭능력개발지* 2007;9(1): 165-174.
- 김종순. 동적 요부안정화 운동치료법이 요통 환자에 미치는 영향[석사학위논문]. 대구대학교; 2001.
- 김현희. 만성요통 환자에서 척추 안정화운동이 요추 주위근과 복근의 운동기능에 미치는 효과. *한국스포츠 리서치* 2007;18(4):135-146.
- 박병문. 요통. *한국의과학* 1971;3(6):451-458.
- 박병문. 요통의 원인과 치료. *대한정형외과학회지* 1977; 12(1):1-7.
- 박성광. 척추안정화 운동이 만성요통환자의 요부 신전근력 변화에 미치는 영향[석사학위논문]. 고려대학교; 2004.
- 손철호, 오상향, 김민성, 김수아, 남기석, 박상일, 최은 등. 급성요통환자에서 재활도수치료의 효과. *대한재활의학회지* 1999;23(4):848-852.
- 이주립. 요통과 Sit-up 변인들의 상관에 관한 연구. *대한스포츠의학회지* 1994;12(2):226-269.
- 최희남, 유재현, 김명화, 지용석. 8주간의 등장성 요부 신전 운동프로그램이 만성요통환자의 요부근력과 주관적 통증정도에 미치는 영향. *한국운동과학회지* 2000;9(1):101-103.
- 허진강. 만성 요통근로자의 흉추 운동 프로그램 효과. *한국전문물리치료학회지* 2005;12(2):44-57.
- Rackwitz B, de Bie R, Limm H, von Garnier K, Ewert T, Stucki G. Segmental stabilizing exercises and low back pain. What is the evidence? A systematic review of randomized controlled trials. *Clinical Rehabilitation* 2006;20(7):553-567
- Bran MB, Susan DV. Dose Mckenzie therapy improve out-

- comes for back pain. *Journal of Athletic Training* 2006;41(1):117-119.
- Brotzman SB. Clinical Orthopedic Rehabilitation. St. Louis: A Time Mirror Company;1996.
- Carey TS, Garrett J, Jackman A. The outcomes and costs of case for acute low back pain among patients seen by primary care practitioners, chiropractors, and orthopedic surgeons. *New England Journal of Medicine* 1995;333(14):913-917.
- Charles BC, Ruth L. Concepts of Fitness and Wellness with Laboratories. Madison: Wm. C, Brown Communications, Inc.1994.
- Danneels LA, Vandestraeten GG, Cambier DC, Witvrouw EE, De Cuyper HJ. CT imaging of trunk muscles in chronic low back patients and healthy control subjects. *European Spine Journal* 2000;9(4): 266-272.
- Ellen K, Katharine MB. BIOMECHANICS: A Qualitative Approach For Studying Human Movement. 4nd. Boston: Allyn & Bacon A Simon & Schuster Company;1996.
- Graves J, Pollock M, Carpenter D. Quantitative assessment of full range-of-motion isometric lumbar extension strength. *Spine* 1990;15(4): 289-294.
- Hagen KB, Hilde G, Jamtvedt G, Winnem M. Bed Rest for Acute Low Back Pain and Sciatica (Cochrane Review), The Cochrane Library, no 3, Update Software, Oxford.2000.
- Hoehler FK, Tobis JS, Buerger AA. Spinal manipulation for low back pain. *The Journal of the American Medical Association* 1981; 245(18):1835-1838.
- Janda V. Muscle weakness and inhibition(pseudoparesis) in back pain syndromes. In: Grieve GP. ed. Modern manual therapy of the vertebral column. New York: Churchill Livingstone; 1986.p.197-201.
- Kladny B, Fischer FC, Haase I. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of low back pain and lumbar disk disease in outpatient rehabilitation. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete.* 2003;141(4):401-405.
- Koes BW, Assendelft WJJ, Bouter LM. Spinal manipulation for low back pain:An Updated Systematic Review of Randomized Clinical Trials. *Spine* 1996;21(24):2860-2871.
- 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. *Physical Therapy* 2005;85(5):209-225.
- Mein EA. Low back pain and manual medicine. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 1996;7:715-729.
- Moore KL. Muscle and ligaments of the back. In: Singer KP, Giles LGF, eds. Clinical anatomy and management of low back pain. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1997.p.156-164.
- Moseley L. Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *The Australian journal of physiotherapy* 2002;48(4):297-302.
- Niemistö L, Lahtinen-Suopanki T, Rissanen P, Lindgren KA, Sarna S, Hurri H. A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003;28(19):2185-2191.
- O'sullivan PB, Burnett A, Floyd AN, Gadsdon K, Loquidice J, Miller D, Quirke H. Lumbar repositioning deficit in a specific low back pain population. *Spine* 2003;28(10):1074-1079.
- O'sullivan PB, Twomey LT, Allison GT. Dynamic stabilization of the lumbar spine. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine* 1997;9:315-330.
- Risch S, Norvell N, Pollock M. Lumbar strengthening in chronic low back pain patient: physiologic and psychological benefits. *Spine* 1993;18(2):232-238.

- Rasmussen-Barr E, Nilsson-Wikmar L, Arvidsson I. Stabilizing training compared with manual treatment in sub-acute and chronic low-back pain. *Manual Therapy* 2003;8(4):233-241.
- Susan CS, M Manip, Jennifer LK. Trunk-Strengthening Exercise for Chronic Low Back Pain: A systematic review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2006;29(2):163-173.
- Turner JA. Educational and behavioral interventions for back pain in primary care. *Spine*(Phila Pa 1976). 1996;21(24):2851-2857; discussion 2858-2859.
- Van Tulder MW, Koes BW, Assendelft WJJ Bouter LM. The Effectiveness of Conservative Treatment of Acute and Chronic Low Back Pain, EMGO Institute, Amsterdam. 1999.
- Van Tulder MW, Ostelo RW, Vlaeyen JW, Linton SJ, Morley SJ, Assendelft WJ. Behavioural treatment for chronic low back pain. Cochrane Database Systematic Review. 2000;(2):CD002014.
- Vera-Garcia FJ, Grenier SG, McGill SM. Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces. *Physical Therapy* 2000;80(6):564-569.
- Voss DE, Ionta MK, Myers BJ. Proprioceptive neuromuscular facilitation: Patterns and techniques. Philadelphia: Harpar & Row; 1985.p.315-319.
- Waddell G, Feder G, Lewis M. Systematic reviews of bed rest and advice to stay active for acute low back pain. *The British Journal of General Practice* 1997;47(423):647-652.
- 논문접수일(Date Received) : 2011년 5월 2일
논문수정일(Date Revised) : 2011년 6월 18일
논문게제승인일(Date Accepted) : 2011년 6월 20일
-