

침 근전도로 측정한 만성 요통 환자의 어깨 굴곡시 나타나는 다열근 활성화도 비교

장원석

대원대학 물리치료과

A Study on multifidus muscle activation by Needle EMG during shoulder flexion in Chronic Low Back Pain Patients

Won Seok Jang, PT, PhD

Department of Physical Therapy, Daewon University College

ABSTRACT

Purpose : The purpose of study is activation of lumbar multifidus muscle by needle EMG during shoulder flexion in chronic low back pain patients. The subject were consisted of 10 women patients with chronic low back pain and healthy asymptomatic subject 10 women. **Methods** : 10 women patients with chronic low back pain and healthy asymptomatic subject 10 women is voluntary participated for the research. Subjects were positioned in standing. The needle EMG were measured activation of multifidus. Needle electrode was used to 28 gauge. The shoulder flexion movement used to activate the multifidus was then measured. **Results** : Results of the analysis showed that asymptomatic subjects had significantly larger multifidus muscle activation compared with CLBP subjects during shoulder flexion. **Conclusion** : This study will be used as multifidus measurement method of patient with chronic LBP. The multifidus muscle in chronic LBP patient clinical significance. Most of chronic LBP patients have multifidus contraction pattern. Therefore chronic LBP patients necessary multifidus activation measurement with needle EMG.

Key words : Multifidus, Needle EMG, Shoulder flexion

I. 서론

과거부터 현재까지 요통에 대한 관심은 아주 많았다. 하지만 재발의 위험성이 높고 장기간 병력을 가지고 있는 만성 요통에 대한 진단 및 치료법은 발전적이지 못했던 것 같다. 특히 심부 근육에 대한 검사가 초음파나 침 근전도 등이 있지만 아직까지는 대중적으로 쓰이는 것은 아니다.

Rymut(2006)는 요통이 4~8주안에 50% 이상이 자체 조절을 하고 거의 해결이 되기도 하지만 80%이상은 1년 안에 다시 재발을 하게 되어 많은 치료를 하고 운동을 하여도 만성 요통으로 발전하게 된다고 하였다.

만성 요통은 적어도 3개월 이상 통증이 지속되어야 되며 만성 통증은 통증 지각의 정도를 더 이상 설명이 필요 없을 때 만성 통증이 시작되는 것이라고 생각하면 된다(Fann, 2006).

Quinn(2005)에 의하면 병원을 내원하는 환자들을 조사했을 때 만성요통은 감기 다음으로 1년 중에 내원하는 많은 원인 중에 하나이다. 물론 많은 원인을 가지고 만성 요통으로 발전이 되지만 특히 복부와 요부의 근력 정도, 작업 환경, 직접적인 외상 등이 여러 가지 원인 중에 많은 부분을 차지하고 있지만 현재까지 만성 요통의 원인 중 80-85%정도는 밝혀지지 않은 병리학적, 심리학적 요인이 있다고 하였다.

Haynes 등(2008)은 만성 요통에 대하여 “골반뼈 상부, 그리고 갈비뼈의 뒤쪽 부분에 나타나는 국소적인 불편한 상태”라고 정의 내리고 있고, 특히 만성 요통을 가지고 있는 환자들은 요추의 아래부분이나 골반뼈, 추간판의 압박을 줄이는 것이 가장 주의해야 할 항목이라고 이야기 하고 있다.

만성 요통 환자는 요부의 심부에 위치하고 있는 다열근, 복횡근, 회선근 등이 요통을 가지고 있지 않은 정상인에 비하여 균형이 많이 떨어지고 또한 많이 약화가 되어 있는 것을 볼 수 있다. 또한 고유수용성 감각의 감소로 재위치 감각능력이 떨어져 결국 요통의 재발을 가지고 오는데 이것은 척추의 안정성에 심각한 문제가 발생하기 때문이다(O'Sullivan 등, 2003).

Moseley 등(2002)은 만성 요통을 가지고 있는 환자

들의 근육을 보면 척추의 심부근인 다열근, 복횡근의 위축이 발견된다고 하였고 Bradl 등(2005)은 우리 인체의 척주관절에서 다열근이 국소적으로 안정적인 역할을 담당한다고 하였다.

체간의 안정화에 가장 큰 역할을 담당하는 근육은 국소근인 다열근과 복횡근이다(Stuge 등, 2004 ; Hides 등, 2001).

다열근은 극돌간근과 횡돌간근을 따라서 위치하고 있으며 우리 인체 척추의 가장 심부에 위치한다. 또한 이 근육은 단일 분절간 근육으로서 길이가 매우 짧다. 따라서 안정성 유지에 상당히 큰 역할을 하는 것 뿐만 아니라 반응시간도 매우 빠르다(Paul, 2003).

Stuge 등(2004)은 요부에서 다열근, 복횡근, 외복사근, 내복사근이 동시에 협응 수축을 하게 되면 요추에 코르셋과 같은 보조기 역할을 수행하게 된다고 하였고 또한 척추의 위치와는 상관없이 중립위치를 유지시켜 주고 운동시 기능적인 역할을 할 수 있게 척추분절의 안정성을 제공한다고 하였다.

요부의 근육은 크게 대근육 조직과 소근육 조직으로 역학적 분류를 하게 되는데 대근육 조직은 우리가 많이 알고 있는 복직근, 척추 기립근 등을 들 수가 있고, 이러한 대근육들은 흉추와 골반 사이에서 생기는 부하를 서로 전달하는 역할을 하게 된다. 하지만 소위 우리가 소근육 이라고 부르는 다열근, 복횡근 등은 추체에 직접적으로 부착이 되어 요부의 움직임에 직접적인 관여를 하게 하게된다. 대근육 조직은 우리 인체의 균형을 잡아주기 위하여 외력에 대항하여 버티주는 역할을 한다면 소근육 조직은 척추에 어떤 부하가 걸렸을때 척추와 자세의 움직임을 기능적으로 유지시켜 주는 힘을 조절해 주는 중요한 역할을 한다고 볼 수 있다(Standaert 등, 2008).

Moseley 등(2002)은 만성 요통을 가지고 있지 않은 정상인을 대상으로 연구를 한 결과 다열근과 복횡근의 연결성에 대하여 확인을 하였고, 또한 상지를 들어 올릴 때, 다열근과 복횡근이 척추의 안정성을 조절하기 위하여 상지의 근육보다 먼저 수축된다고 하였다.

Hwang 등(2008)은 상지에 갑작스런 부하를 주었을 때 발생하는 상황에 대하여 연구한 결과 부척수 반사

시간이 연령이 증가함에 따라 느려지고, 척추 기립근과 다열근의 조절 능력이 떨어지는 것을 확인하였고 1차적으로 관련이 있음이 나타났다고 하였다. 이러한 결과는 다열근이 척추의 안정화와 상당히 깊은 연관성이 있다는 것을 예측할 수 있다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에는 허리뼈 수술이나, 골절 병력, 혹은 요부 통증 외에 영향을 줄만한 신경학적 손상이 없는 여성 환자를 대상으로 50세 이상 65세 미만의 만성요통 환자 10명과 정상인 10명을 대상으로 실험하였으며 본 연구에 자발적으로 참여한다는 연구 참여 동의를 작성하였다.

2. 연구 방법

1) 실험 방법 및 도구

만성요통 환자 10명과 정상인 10명을 대상으로 선자세에서 어깨 굴곡 동작 시 다열근의 활성화도를 측정하였다. 정상인과 만성 요통 환자의 다열근 활성화도를 비교하였다. MP35 시스템에 연결된 신호는 디지털 신호로 전환한 후 개인용 컴퓨터에서 Acqknowledge 3.8.1 소프트웨어(BIOPAC System Inc., Santa Barbara, U.S.A)를 이용하여 저장 및 분석하였다. 침전극은 28 gauge (0.35 × 37mm, Technomed Europe, Netherlands)를 사용하였다(그림 1).

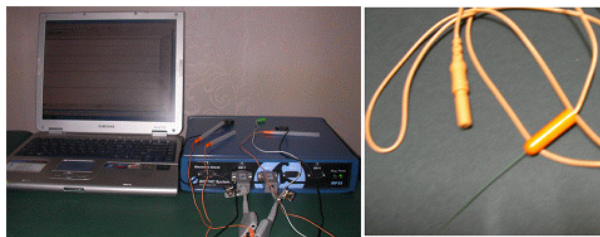


그림 1. MP 35 & Needle electrode

침 전극 삽입 방법은 Stein등(1993)이 사용하는 방법으로 극돌기 사이의 중간지점에서 가쪽으로 3mm 이동해서 수직으로 삽입을 하는 방법을 사용했다(그림 2).



그림 2. Multifidus needle electrode insertion

2) 자료 수집

근 활성화도 자료 수집은 먼저 어깨의 굴곡 동작 수행 시 얻어진 원자료의 근전도 자료는 전파정류(full wave rectification) 하였다. 근전도 신호를 그룹간 비교나 그룹내 비교를 하기 위해 표준화 과정을 실시하였고 근전도 신호를 표준화 하는 방법은 특정 동작의 근수축을 기준수축(reference voluntary contraction:RVC)으로 삼아 이를 기준으로 표준화 하는 %RVC 방법을 사용하여 근전도 신호를 표준화(normalization) 하였다 (Cram 등, 1998)

3. 자료분석 방법

연구 결과에 대한 분석은 SPSS/window(ver 12.0)을 이용하였으며 독립표본 t 검정으로 통계처리 하였다. 유의 수준은 0.05로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

평균 연령은 정상인군은 57.45 ± 1.45 세였고, 평균 신장은 148.23 ± 1.30 이었고 평균 체중은 56.33 ± 2.66 였

다. 만성요통군은 평균 연령은 56.23 ± 0.81 였고 평균 신장은 147.12 ± 1.29 이고 평균 체중은 54.04 ± 1.50 였다(표 1).

표 1. 연구대상자의 일반적특성 (M±SE)

Variable	CG(n=10)	CLBP Group(n=10)
Age(yrs)	57.45±1.45	56.23±0.81
Height(cm)	148.23±1.30	147.12±1.29
Weight(kg)	56.33±2.66	54.04±1.50

CLBP : Chronic Low Back Pain, CG : Control Group

2. 다열근 활성화도 평균값

다열근 활성화도의 평균값은 정상인군은 153.42 ± 0.90 이고, 만성 요통군은 125.45 ± 0.88 이었다(표 2)

표 2. 다열근 활성화도 평균값 (unit : %RVC)

Group	n	M±SE
CG	10	153.42±0.90
CLBP	10	125.45±0.88

3. 다열근 활성화도 평균값 비교 분석

표 3. 다열근 활성화도의 독립표본 t-검정

	df	MD	SED	p
multifidus activation	29	30.23215	1.20796	.000*

* p<.05

IV. 고찰

본 연구는 정상인과 만성요통 환자의 어깨 굴곡 동작시 나타나는 다열근의 활성화도에 대한 연구를 실시하였다.

Itoh 등(2008)은 만성 요통은 현대 사회의 가장 심각한 질환 중에 하나이며 평생을 살면서 70% 정도가 경

험을 하게 되는 질환이고 만성 요통으로 인하여 매년 직장을 그만두는 비율은 5~10%정도가 된다고 하였다. 또한 급성 요통 환자의 90% 정도는 특별한 치료 없이 빠른 회복을 보이지만 나머지 10%는 만성 요통으로 발전하게 되며 그 만큼 사회적으로 많은 비용이 든다고 하였다.

Woods(2006)에 의하면 만성 요통은 인구의 약 3% 정도가 한번쯤 경험 할 정도로 매우 흔한 질환이며 건강 보험 시스템과 고용주의 비용을 증가 시키고 있다고 하였다.

만성요통은 1년 중에 병원을 내원하는 원인 중 감기 다음으로 많으며 보고된 만성요통의 80-85%는 밝혀지지 않은 병리학적 요소를 가지고 있다(Quinn, 2005).

Picavet와 Haxes(2003)는 유럽에서는 만성 요통으로 고통 받고 있는 환자가 전체 인구의 27%나 된다고 하였다.

Kim(2006)은 만성 요통은 현재 사회에서 빈번하게 발생하는 질환이지만 대체로 가볍게 생각하며 다루는 경향이 있지만 우리 인간의 불안정성의 가장 일반적인 형태이면서 심각한 만성 질환 중의 하나라고 이야기 하였으며, 특히 허리부분의 통증이 발생하게 되면 5%는 3개월이 넘어도 완전히 치료되지 않는 경우가 있으며 3%는 그러한 통증이 6개월 이상 지속되는 경우가 있고, 1%는 1년 넘게 심각하지는 않지만 불안정한 허리 통증을 경험 한다고 하였다.

Paul(2003)은 다열근의 역할은 척추를 후방으로 고정시켜 주며 체간 굴곡을 할 때 복근에 의해서 생기는 척추의 굴곡을 상쇄시키는데 많은 도움을 준다고 하였다.

본 연구에서는 침 전극을 이용하여 어깨를 굴곡할 때 척추의 심부근인 다열근의 근활성도를 측정하여 정상인과 만성요통 환자를 비교한 결과 정상인의 활성화도가 더 큰 것을 알 수 있었다. 이러한 현상을 선행 연구에서 보면 상지 뿐만 아니라 허리뼈와 골반의 운동학적 측면에 있어서 복직근, 다열근, 척추 기립근의 근 활성화도에서 빠른 동작을 할 때 이러한 근육들의 활성화도가 증가 되었다(Saunders 등, 2004)고 한다.

Kiesel 등(2007)은 만성 요통을 가지고 있는 환자들

에게서 나타나는 여러 가지 현상들 중에서 다열근의 활성도를 정량화 하는 작업은 치료사가 효과적인 치료를 결정할 수 있는 중요한 사항이라고 하였다.

여러 연구에서 살펴 보면 만성 요통에 대하여 더 심해질 수 있는 위험 인자들을 보게 되면 기능 부전, 흡연, 근육의 불균형, 비만 등이 있는데 이러한 연구들이 활발하게 진행이 되면 만성 요통을 가진 환자들에게 아주 긍정적인 역할을 할 수 있다고 하였다(Wai 등, 2008).

Paul(2003)은 허리 부분의 손상을 입게 되면 다열근은 근 위축이 아주 빠르게 발생된다고 하였다.

Hides 등(2001)은 척추 중립에서 부위별 안정성을 담당하는 역할을 할 수 있는 근육은 다열근과 복횡근임을 확인 하였다.

만성 요통이 심해지거나 진행이 많이 되면 우리가 기능적으로 움직이는데 많은 제한을 받게 되며 척추 주변 근육의 단면적이 감소되고 불용성 위축이 생긴다(Kiyoshi 등, 2001).

Wray(2005)는 선행 연구에서 만성 요통은 통증뿐만 아니라, 특히 불안정성에 대한 조사를 위하여 많은 연구를 한다고 하였다. 또한 Norris와 Matthews(2008)는 불안정성에 대한 여러 가지 연구에서 다열근이나 복횡근 뿐만 아니라 요방형근에 대한 연구도 많이 이루어지고 있으며 요방형근을 치료하고 운동시키는 치료법들을 선호하는 치료사도 많이 있다. 하지만 현재까지 척추의 안정화를 위한 근육은 다열근과 복횡근으로 대표되고 있는 것은 만성 요통에 대한 이러한 근육들의 기능부전, 위축은 매우 중요한 부분이라고 할 수 있겠다.

만성 요통환자는 통증, 불안정성, 근육의 뻣뻣함을 가장 많이 호소하는 부분이고 이 중에서 근육의 뻣뻣함이 많이 나타난다. 물론 근육 뿐만이 아니겠지만 실질적인 안정화를 위해서는 심부의 근육을 잘 관리해야 한다고 볼 수 있다(Ferreira 등, 2008).

기능적으로 하는 특정한 동작을 수행할 때 몸통의 근육과의 상관 관계를 밝힌 여러 연구에서 보면 몸통의 안정화 근육이 기능적으로 특정한 다른 동작을 수행할 때 활성도가 높았다고 한다(Bazrgari 등, 2009).

V. 결 론

본 연구는 침 근전도를 이용하여 만성 요통 환자의 어깨 굴곡 동작시 다열근의 근 활성도를 측정하였다. 정상인 10명과 만성요통환자 10명을 대상으로 하였다.

본 연구의 결과는 만성 요통 환자의 어깨 굴곡 동작시 근 활성도가 정상인에 비해 현저하게 낮은 것을 볼 수 있었다. 이것은 만성 요통으로 인해 다열근의 위축으로 어깨 굴곡 동작시 많은 활성도를 보이지 않는다고 볼 수 있다. 이 연구로 우리 인체의 모든 동작에서 척추를 유지하는 다열근의 중요성을 알 수 있었고, 한국 물리치료에서 척추의 심부근인 다열근을 정확하게 진단하고 치료하는 환경이 빠른 시일 내에 만들어져야 하며 다열근을 표면 전극이 아닌 침 전극으로 측정함으로써 좀 더 정확한 다열근의 상태를 알 수 있어서 의미 있는 연구라 하겠다. 앞으로 이러한 연구들이 많이 이루어져야 하며 만성 요통에서 심부근들의 중요성을 인식하며 적절한 치료법이 더 많이 연구 되어져야 할 것이다.

참고문헌

- Bazrgari B, Shirazi-A, Lariviere C. Trunk response analysis under sudden forward perturbations using a kinematics-driven model. *Journal of Biomechanics* 2009;42(9):1193-1200.
- Bradl I, Morl F, Schille HC et al. Back muscle activation pattern and spectrum in defined load situations. *Pathophysiology* 2005;12(4):275-280.
- Cram JR, Kasman GS, Holtz J. Introduction to surface electromyography. Gaithersburg. An Aspen Pub. 1998.
- Fann AV. Chronic low back pain: arousal, attention, and frontal lobe blood flow dysfunction. Doctoral Dissertation. University of Arkansas. USA. 2006.
- Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J et al. Relationship between spinal stiffness and outcome in patients

- with chronic low back pain. *Manual Therapy* 2008;14(1):61-67.
- Haynes S, Williams K. Impact of seating posture on user comfort and typing performance for people with chronic low back pain. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2008;38(1):35-46.
- Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercise for first-episode low back pain. *Spine* 2001;26(11):243-248.
- Hwang JH, Lee YT, Park DS et al. Age affects the latency of the erector spinae response to sudden loading. *Clinical Biomechanics* 2008;23(1):23-29.
- Itoh K, Itoh Satoko, Katsumi Y et al. A pilot study on using acupuncture and transcutaneous electrical nerve stimulation to treat chronic non-specific low back pain. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2008.
- Kiesel KB, Uhl TL, Underwood FB et al. Measurement of lumbar multifidus muscle contraction with rehabilitative ultrasound imaging. *Manual Therapy* 2007;12(2):161-166.
- Kim JH. Effect of shear force on intervertebral disc(IVD) degeneration and low back pain : in vivo rat study. Doctoral Dissertation. University of Iowa. USA. 2006.
- Kiyoshi Y, Yasumasa S, Yoshihito N et al. Histochemical changes in the multifidus muscle in patients with lumbar intervertebral disk herniation. *Spine* 2001;26(6):622-626.
- Moseley GL, Hodges PW, Gandevia SC. Deep and superficial fibers of the lumbar multifidus muscle are differentially active during voluntary arm movements. *Spine* 2002;27(2):29-36.
- Norris C, Matthews M. The role of an integrated back stability program in patients with chronic low back pain. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 2008;14(4):255-263.
- O'sullivan PB, Burnett A, Floyd AN. Lumbar repositioning deficit in a specific low back pain population. *Spine* 2003;28(10):1074-1079.
- Paul SS. Multifidus median frequency before and after spinal stabilization exercise. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2003;84(9):1313-1318.
- Picavet HS, Haxel JM. Prevalence of self reported musculoskeletal disease high. *Ann Rheum Dis* 2003;62(7):644-650.
- Quinn JV. Influence of pilates-based mat exercise on chronic lower back pain. Master's thesis. University of Florida atlantic. USA. 2005.
- Rymut DJ. Experiences of family nurse practitioners with patients with chronic low back pain. Master's thesis. University of Alaska Anchorage. USA. 2006.
- Saunders SW, Raht D, Hodges PW. Postural and respiratory activation of the trunk muscles varies with mode and speed of locomotion. *Gait Posture* 2004;20(3):280-290.
- Standaert CJ, Weinstein SM, Rumpeltes J. Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercise. *The Spine Journal* 2008;8(1):114-120.
- Stein J, Baker E, Pine ZM. Medial paraspinal muscle electromyography : techniques of examination. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74(5):497-500.
- Stuge B, Even L, Kirkesolag G. The efficacy of a treatment program focusing on specific stabilizing exercise for pelvic girdle pain after pregnancy. *Spine* 2004;29(4):351-359.
- Wai EK, Rodriguez S, Dagenais S et al. Evidence-informed management of chronic low back pain with physical activity, smoking cessation, and weight loss. *The Spine Journal* 2008;8(1):195-202.
- Woods MP. Evaluating the efficacy of graded in vivo exposure for the treatment of fear in patients with
-

chronic back pain: a randomized controlled clinical trial. Doctor Dissertation. University of Regina. USA. 2006.

Wray LM. Meaning-based coping in adults with chronic low back pain. Doctor dissertation. University of Kentucky. USA. 2005.

논문접수일(Date Received) : 2011년 9월 17일

논문수정일(Date Revised) : 2011년 9월 22일

논문게제승인일(Date Accepted) : 2011년 9월 28일