

최대흡기압과 척추 및 하지 펌근의 근력 간 상관관계

대한심장호흡물리치료학회지 제5권 제1호, 2017. PP.21-24

■ 김기송

■ 호서대학교 물리치료학과

Correlation Between Maximal Inspiratory Pressure and Extensor Strength of Back and Lower Extremity

Ki-Song Kim PT, PhD

Department of Physical Therapy, College of Life and Health Science, Hoseo University

Purpose : The purpose of this study was to investigate the correlation between Maximal Inspiratory Pressure (MIP) and Extensor Strength of Back and Lower Extremity (ESBL) among healthy college students. **Methods** : 10 men (21.3 ± 1.3 years, 115.32 ± 16.67 cmH₂O), and 10 women (20.5 ± 0.7 years, 72.11 ± 2.21 cmH₂O) were participated in this study. Pony FX MIP/MEP was used to collect data of MIP and forced vital capacity. Back Strength Dynamometer was used to collect data of ESBL. **Results** : There was significant correlation between MIP and ESBL ($p=.000$, $r=.942$). And there are fair and strong correlation between MIP and weight ($p=.000$, $r=.930$) height ($p=.000$, $r=.951$), body mass index ($p=.005$, $r=.606$). However, the correlation between MIP and age was not statistically significant ($p=.591$, $r=.429$). **Conclusion** : The evaluation of MIP and ESBL and designed training of deep inner muscle which included with respiratory major muscle would be considered as a developing intervention for the patients with low back pain.

Key words : Maximal inspiratory pressure, Extensor strength of back and lower extremity, Correlation

Received : November 24, 2017 / **Revised** : December 11, 2017 / **Accepted** : December 20, 2017

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

요통은 생산적인 활동 제한으로 경제적 문제를 일으키고 삶의 질을 떨어뜨린다(Sahin 등, 2017). 미국의 경우 허리척추고정수술(lumbar spinal fusion)을 1990년에는 3만2천 여명 시행하였던 것에 반해 2001년에는 무려 약 3배가 넘는 12만2천 여명에 달할 정도로 급격히 증가하였다. 인구 10만명당 수술률을 계산하였을 때, 이는 1990년부터 약 10년 정도의 기간 동안 성인 10만 명 당 19.명에서 61.1명으로 증가한 셈이다. 2001년에는 48억불이 허리척추고정수술에 미국의 보험재정이 사용되었다(Deyo 등, 2005).

이렇게 급증한 허리척추고정수술에 투입된 보험재정만큼 허리통증으로부터 많은 사람들이 벗어났다고 할 수 있을까? 아이러니 하게도 허리척추고정수술에 투입되는 보험재정 증가율이 계속 증가하였음에도 불구하고 요통으로 인한 실업률과 조기퇴직률은 감소되기는커녕 오히려 증가되고 있다(Deyo 등,

2005). 이는 허리척추고정수술을 보다 신중하게 선택하게 하고 요통의 진단과 치료에서 보건의료계가 현재보다 과학적인 방법을 찾아내야 한다는 사명을 알려주는 바라 할 수 있다.

최근 대한민국 사회는 가파르게 고령화되면서 노인인구 비율이 늘고 있다(Lee 등, 2006). 노인들의 일상을 힘들게 하는 요인들 중에서도 요통은 그 비중이 매우 크다 할 수 있다(Bressler 등, 1999). 요통은 일상생활 수행곤란을 일으켜 제한적 활동으로 근력감소와 같은 추가적인 문제들을 발생시킨다. 통증과 근력감소는 악순환을 일으키는 요인으로 작용하여 신체컨디션을 떨어뜨리고 이어지는 신체활동 저하는 요통환자의 유산소능력을 악화시킬 수 있다(Hurri 등, 199).

요통환자의 척추 펌근과 하지 펌근의 근력은 회복을 위해 중요하다(França 등 2010). 목적에 부합되는 신체조절을 위해 심부근육과 표재근육의 적정 강도는 요통의 예방과 치료에 중요한 요인이라 할 수 있다. 급성기요통환자의 물리치료를 위해 시행되는 심부근육의 개별적 조절 수축을 통한 운동조절학습(motor control learning)은 척추의 분절안정화를 위해 필요하다. 아울러 아급성기와 만성기 요통환자를 위한 물리치료로 심

교신저자: 김기송

주소: 31499 충남 아산시 배방읍 호서로 79번길 20, 전화: 041-540-9971, E-mail: kskim68@hoseo.edu

부근육의 개별적 조절 수축과 함께 수행할 수 있는 표재근육의 근력강화 운동 동작이나 직업수행 시 필요한 작업동작의 훈련은 일상으로 환자가 복귀할 수 있게 하는데 매우 중요하다 (O'sullivan과 Masterclass, 2000).

요통환자의 제한적 활동과 이로 인한 근력저하가 야기할 수 있는 가로막의 근력저하는 과제에 맞는 복강내압 조절을 적절하지 못하게 만들 수 있다(Cholewicki 등, 1999). 이러한 컨디션 저하는 요통환자가 통증을 느끼게 하는 운동범위를 증가시켜 크지 않은 요동(perturbation)에도 감각수용체를 민감하게 반응하도록 만든다(Hodges와 Moseley, 2003). 척추분절 안정화에 영향을 미치는 요동에 적절하게 대응하기 위해서는 심부근육의 근력과 적절한 조절이 중요하다. 심부근육에서 가장 중요한 역할을 하는 가로막의 근력 평가는 요통환자를 위한 물리치료를 위해 필요하다.

현재까지 요통환자의 가로막 근력 평가와 척추 및 하지 펌근의 근력 간 상관관계를 알아보고, 대상자 수준에 맞는 적정 강도의 운동치료 중재를 통한 물리치료 효과를 살펴본 연구는 없었다. 이에 본 연구는 요통환자에게 적용할 수 있는 가로막 근력 평가 및 가로막 훈련을 통한 물리치료 효과를 알아보기 위한 예비연구로서 건강한 사람을 대상으로 가로막의 근력과 척추 및 하지 펌근의 근력 간 상관관계가 있는 지를 알아보고자 실시하였다. 본 연구의 연구가설은 ‘최대흡기압이 증가 및 감소됨에 따라 척추 및 하지 펌근의 근력도 증가 및 감소가 있을 것이다’였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

충남 아산시 소재 H대학의 재학생 중 공고문을 통해 모집된 대상자 중 연구자의 연구계획과 방법을 충분히 설명 듣고 연구 참여에 자발적으로 동의한 대학생 20명을 대상으로 데이터 수집을 실시하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 표 1과 같다.

2. 측정도구

본 연구에서 연구대상자의 폐활량과 최대흡기압을 측정하기 위해 Spirometer, Pony FX MIP/MEP (Cosmed, USA)를 사용하였으며(Cavalheri 등, 2010) 대상자 간 감염예방을 위해 POWER® breathe TrySafe™ Filter 멸균거즈가 내장된 마우스 피스를 사용하였다. 척추와 하지 펌근의 근력 측정은 Back Strength Dynamometer를 사용하여 측정하였다(Bethards 등, 1995)(그림 1).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

변수	M(±SD)	
	남	여
성 (명)	10	10
연 령(세)	21.3±1.3	20.5±0.7
신장(m)	1.74±0.06	1.62±0.03
신체특성		
체중(kg)	73.90±5.22	57.90±2.51
BMI(kg/m²)	24.32±1.15	22.15±0.90
FVC(L)	5.05±0.42	3.89±0.24
폐활량		
FEV1(L)	4.39±0.37	3.39±0.24
MIP(cmH ₂ O)	115.32±16.67	72.11±2.21
근력		
척추세움근(kg)	109.65±33.80	45.65±4.67

BMI=Body Mass Index, FVC=Forced Vital Capacity, FEV1=Forced Expiratory Volume in 1 second, MIP=Maximal Inspiratory Pressure

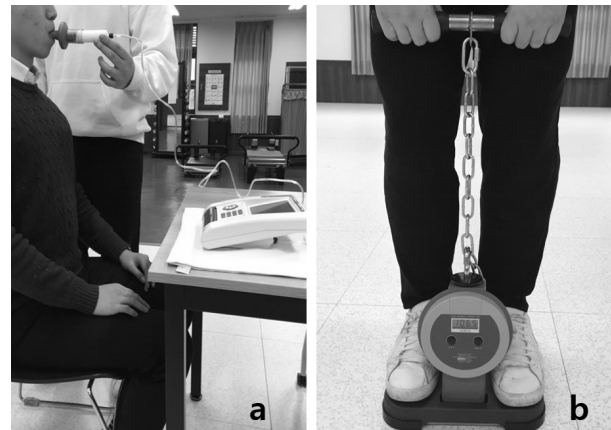


그림 1. 최대흡기압(a)과 척추 및 하지 펌근 근력측정 (b)

3. 측정절차

연구대상자는 24℃가 유지되는 실내 실험실 공간에서 외투를 걸치지 않은 편안한 복장으로 의자에 앉아 폐활량 측정에 관한 방법에 대해 설명을 들었다. 이후 노스클립(nose clip)을 코에 걸고, 마우스피스(mouth piece)를 입에 문 상태로 “최대한 크게 들이마신 후 최대한 강하고 길게 6초 동안 내 쉬시오”라는 지시어와 함께 폐활량 측정방법을 익숙하게 연습하였다(Miller 등, 2005). 익숙화(familiarization)를 거친 후 3분 동안 휴식을 취한 후 3회 반복해서 폐활량을 측정하였으며 이후 최대흡기압을 측정하였다. 각각의 측정들 사이에는 1분 동안 휴식하였고, 정상호흡으로 가다듬을 수 있게 하였다.

척추와 하지 펌근의 근력 측정을 위해 연구대상자는 엉덩관

절과 무릎관절을 30도 가량 각각 굽히고 실험자는 각도계를 이용해 대상자들이 준비 자세를 익힐 수 있게 준비시켰다. “다리와 허리를 곧게 펴면서 최대한 강하게 5초 이상 손잡이를 골반방향으로 잡아당기시오”라는 지시어와 함께 측정방법을 익숙하게 연습시켰다. 익숙화를 거친 후 3분 동안 휴식을 취한 후 3회 반복해서 근력을 측정하였으며 각각의 측정들 사이에는 1분 동안 휴식을 취하여 근육 피로를 줄이고자 하였다. 최대흡기압과 근력 측정값들 중 최대값과 최소값은 제외하고 중간값을 이용해 데이터 기록하였다.

4. 분석방법

본 연구에서 측정된 데이터는 SPSS ver. 20 통계프로그램을 이용하여 요인 별 2요인 상관관계 분석을 실시하였으며 유의성 검증과 피어슨 상관계수를 측정하였다. 통계학적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 최대흡기압과 척추 및 하지 펌근 근력 간 상관관계

연구대상자의 최대흡기압과 척추 및 하지 펌근 근력 간 상관관계 분석에서 두 요인 간 상관성은 통계학적으로 유의하였으며($p=.000$), 피어슨 상관계수(r)는 .942로 강한 양의 상관관계였다.

2. 최대흡기압과 연구대상자의 일반적 특성 간 상관관계

최대흡기압과 연구대상자의 체중($p=.000$, $r=.930$), 신장($p=.000$, $r=.951$) 그리고 신체질량지수($p=.005$, $r=.606$) 간 상관관계는 통계학적으로 유의하였으며 강한~보통 사이의 양의 상관관계를 보였다(표 2), 그러나 최대흡기압과 연령 간 상관관계 분석에서는 두 요인 간 상관성이 통계학적으로 유의하지 않았다($p=.591$, $r=.429$).

Ⅳ. 논 의

본 연구는 요통환자에게 적용할 수 있는 가로막 근력 평가 및 가로막 훈련을 통한 물리치료 효과를 알아보기 위한 예비연구로서 건강한 사람을 대상으로 가로막의 근력과 척추 및 하지 펌근의 근력 간 상관관계가 있는지를 알아보고자 실시하였다. 본 연구의 연구가설은 ‘최대흡기압이 증가 및 감소됨에 따라 척추 및 하지 펌근의 근력도 증가 및 감소가 있을 것이

다’였다. 본 연구의 가설은 2요인 상관관계 분석을 통해 강한 양의 상관관계가 확인됨에 따라 지지되었음을 알 수 있었다.

본 연구의 결과에서 최대흡기압이 증가할 때 척추 및 하지 근력은 동반하여 증가됨을 알 수 있었다. 이는 평소 운동량이 큰 경우 호흡주동근인 가로막을 훈련하고 강화시킴으로써 최대흡기압과 척추 및 하지 펌근이 함께 강화되는 효과라 판단된다. 이는 척수장애인을 대상으로 한 이전 연구에서도 근력이 뒷받침되어 활동수준이 상대적으로 높은 척수장애인에서 최대흡기압이 유의하게 컸던 결과와 동일하다(Mateus 등 2007). 즉 인체의 운동능력은 최대산소섭취량으로 표현되는 유산소능력으로 대변될 수 있으며 유산소능력에서 가로막의 근력은 매우 중요하다(Mulreany 등, 2003).

본 연구결과에서 최대흡기압과 연구대상자의 일반적 특성 간 상관관계는 연령을 제외한 나머지 변수 모두에서 유의한 상관관계가 있었음을 알 수 있었다. 이는 폐활량 검사 시 감안해야 하는 대상자의 일반적 특성에서 인종, 성별, 나이, 신장, 체중, 신체질량지수 등을 감안하여 정상범위를 측정해야 하는 인체측측상의 논리에 연유된 결과라 판단된다. 그러나 본 연구에서는 최대흡기압과 연령 간, 그리고 척추 및 하지 펌근 근력과 연령 간에는 상관성이 통계학적으로 유의하지 않았다. 연구대상자로 수집된 대상이 20~22세 사이로 대상자의 폭이 좁고, 20대의 최대흡기압은 운동요인에 따라 그 차이가 결과에서 반영되어 나타나는 결과라 판단된다(Neder 등 1999).

본 연구는 다음과 같은 제한점을 지닌다. 첫째, 연구대상자 모두 20대 초반의 건강한 대학생을 대상으로 노인화의 과정이나 활동제한에 따른 신체허약 등이 결과수집에 반영되기 힘들다는 점이었다. 이러한 문제로 이 연구결과를 다양한 연령층을 대상으로 같은 상관성을 가질 수 있다고 단정하기 어려운 일반화의 단점이 있다. 둘째, 본 연구에서는 척추 및 하지 펌근의 근력이 함께 측정되는 측정도구의 제한성으로 최대흡기압의 차이가 체간의 근력과 더 밀접한 연관성이 있는지, 아니면 하지 근력과 더 밀접한 연관성이 있는지를 알 수 없었다. 셋째, 본 연구는 무릎과 엉덩 관절 각도 등 인체형상학적 장비를 이용하지 못하였기 때문에 대상자 모두에서 과학적으로 똑같은 조건이 적용되었다고 할 수 없다. 즉, 척추 및 하지 펌근의 근력 측정 시 개입될 수 있는 상지의 근력을 같은 조건으로 맞추지 못한 문제로 결과수집에 오류가 있었을 수 있다. 이에 향후에는 이러한 제한점들이 극복된 연구설계와 다양한 연령대의 요통환자를 대상으로 하는 연구가 이어져야 할 것이라 판단한다.

V. 결 론

본 연구 결과에서 최대흡기압이 감소하거나 증가하면 척추 및 하지 펌근의 근력도 유의하게 감소되거나 증가되는 두 변수 간 강한 양의 상관관계가 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과를 토대로, 요통환자의 물리치료 시 최대흡기압 측정과 호흡 주근육 훈련을 통해 심부근육의 단련과 코어운동조절을 통한 운동 학습을 치료내용에 포함시키는 것이 요통예방이나 극복에 필요하 다 판단되어진다.

참고문헌

- Bethards S, Everitt-Smith S, Roberts H, Scarborough G, Tate S, Bandy WD. Intrarater test-retest reliability of an instrument used to measure back and leg strength. *Isokinetics and Exercise Science*. 1995 Jan 1;5(1):31-5.
- Bressler HB, Keyes WJ, Rochon PA, Badley E. The prevalence of low back pain in the elderly: a systematic review of the literature. *Spine*. 1999 Sep 1;24(17):1813.
- Cholewicki J, Juluru K, Radebold A, Panjabi MM, McGill SM. Lumbar spine stability can be augmented with an abdominal belt and/or increased intra-abdominal pressure. *European Spine Journal*. 1999 Oct 1;8(5):388-95.
- Deyo RA, Gray DT, Kreuter W, Mirza S, Martin BI. United States trends in lumbar fusion surgery for degenerative conditions. *Spine*. 2005 Jun 15;30(12):1441-5.
- França FR, Burke TN, Hanada ES, Marques AP. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics*. 2010;65(10):1013-7.
- Hurri H, Mellin G, Korhonen O, Harjula R, Härkäpää K, Luoma J. Aerobic capacity among chronic low-back-pain patients. *Journal of spinal disorders*. 1991 Mar; 4(1):34-8.
- Hodges PW, Moseley GL. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2003 Aug 31;13(4):361-70.
- Lee TW, Ko IS, Lee KJ. Health promotion behaviors and quality of life among community-dwelling elderly in Korea: A cross-sectional survey. *International journal of nursing studies*. 2006 Mar 31;43(3):293-300.
- Mateus SR, Beraldo PS, Horan TA. Maximal static mouth respiratory pressure in spinal cord injured patients: correlation with motor level. *Spinal Cord*. 2007 Aug 1;45(8):569-75.
- Mulreany LT, Weiner DJ, McDonough JM, Panitch HB, Allen JL. Noninvasive measurement of the tension-time index in children with neuromuscular disease. *Journal of applied physiology*. 2003 Sep 1;95(3):931-7.
- Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brazilian journal of medical and biological research*. 1999 Jun;32(6):719-27.
- O'sullivan PB. Masterclass. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual therapy*. 2000 Feb 1;5(1):2-12.
- Sahin N, Karahan AY, Devrimsel G, Gezer IA. Comparison among pain, depression, and quality of life in cases with failed back surgery syndrome and non-specific chronic back pain. *Journal of Physical Therapy Science*. 2017;29(5):891-5.