

엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 펌시 내적, 외적 안정화 방법이 큰 볼기근의 선택적 근활성에 미치는 영향

노경희, 문세나, 이동규,
인제대학교 대학원 물리치료학과

윤지연
인제대학교 대학원 재활과학과

김태호
대구보건대학 물리치료과

오재섭
인제대학교 의생명공학대학 물리치료학과

Abstract

Influence of Internal and External Stabilization Methods During Prone Hip Extension on the Selective Activation of the Gluteus Maximus

Kyung-hee Noh, B.H.Sc., P.T.

Se-na Moon, B.H.Sc., P.T.

Dong-kyu Lee, B.H.Sc., P.T.

Dept. of Physical Therapy, The Graduate School, Inje University

Ji-yeon Yoon, M.Sc., P.T.

Dept. of Rehabilitation Science, The Graduate School, Inje University

Tae-ho Kim, Ph.D., P.T.

Dept. of Physical Therapy, Daegu Health College

Jae-seop Oh, Ph.D., P.T.

Dept. of Physical Therapy, College of Biomedical Science and Engineering, Inje University

The effects of an abdominal drawing-in maneuver (ADIM) using a pressure bio-feedback unit (PBFU) were compared to the effects of a pelvic belt (PB) on the muscle activities of the hip and back extensor muscles during hip extension in the prone position. Fifteen healthy male participants all performed prone hip extensions under three conditions: 1) preferred hip extension (PHE), 2) performing an ADIM, and 3) using a PB. The muscle activities of the erector spinae, the gluteus maximus, and the medial hamstring on the right side were recorded by surface electromyography. The muscle activity of the erector spinae was significantly lower while performing an ADIM during prone hip extension than during PHE or with a PB ($p < .05$). Gluteus maximus muscle activity was significantly higher while performing an ADIM ($p < .05$). No significant difference was found for the medial hamstring muscle among the three conditions ($p > .05$). We concluded that the internal stabilization of the pelvis and lumbar spine afforded by the ADIM using a PBFU could be more effective than the external stabilization provided by a PB in terms of increasing selectively gluteus maximus activation during prone hip extension.

Key Words: Abdominal drawing-in maneuver; Gluteus maximus; Pelvic belt; Prone hip extension.

I. 서론

엎드린 자세에서 실시하는 엉덩관절 펌은 요통이나 골반, 엉덩관절에 통증이 있는 환자의 재활 운동에 자주 사용되는 방법으로 큰 볼기근(gluteus maximus)의 선택적인 근력강화 운동을 위하여 추천되는 운동 방법이다(Vogt와 Banzer, 1997). 큰 볼기근은 몸통 및 엉덩관절의 펌근으로서 모든 일상생활동작에서 중요하게 작용하며, 요통 및 골반, 엉덩관절 통증이 있는 환자에게 이 근육이 약화되어 있는 것은 임상적으로 쉽게 관찰되고 있다(Kendall, 2005). 그러므로 효과적이고 선택적인 엉덩관절 펌근 강화 운동 방법은 요통 환자 및 골반, 엉덩관절 통증 환자의 물리치료에서 중요하게 고려되어야 할 요소로 인정되고 있다(Kankaanpää 등, 1998; Lewis 등, 2009)

임상에서 실시하는 큰 볼기근의 선택적 강화를 위한 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 펌 운동은 전방골반 경사(anterior pelvic tilt) 및 허리의 과도한 펌 동작으로 인하여 치료사가 원치 않는 움직임(unwanted substitution motion)이 발생하게 된다. 다리의 움직임 시 허리 및 골반에서 일어나는 원치 않는 움직임의 원인으로는 엉덩관절 굽힘근의 뻣뻣함(stiffness), 큰 볼기근의 약화, 복부 근육의 조절 결핍, 척추세움근의 우세 작용 등이 보고되고 있다(Sahrmann, 2002). 이와 같이 엉덩관절 펌 운동 시 발생하는 골반의 전방 경사와 허리의 펌 동작은 허리 뼈 및 골반에 반복적인 스트레스를 가하게 되어 오히려 통증을 유발시키고, 나아가 이차적인 근골격계 질환을 유발할 수 있다(McConnell, 2002). 그러므로 최근 사지의 움직임이나 일상생활 동작 시 골반과 허리 부위의 치료사가 원치 않는 움직임을 제어하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다(Hoffman 등, 2011; Scholtes 등, 2010).

사지의 움직임 시 골반 및 허리의 안정화는 내부 안정화(internal stabilization) 방법과 외부 안정화(external stabilization) 방법으로 획득될 수 있다(Kisner와 Colby, 2010; Richardson과 Jull, 1995). 내부 안정화 방법은 환자 스스로 자신의 근육을 사용하여 골반 및 허리를 안정화시키는 방법이다. 이는 허리 및 골반의 안정화에 기여하는 속 근육(local muscle)인 배가로근(transverse abdominis), 뭇갈래근(multifidus), 골반바닥근(pelvic floor muscle) 등을 선택적으로 수축하여 골반 및 허리뼈의 안정화에 기여하는 방법이다(O'Sullivan, 2000). 이러한 방법 중 복부 드로잉 방법(abdominal drawing-in maneuver; ADIM)은 압력 생체 되먹임 장치(pressure

bio-feedback unit; PBFU)를 이용하여 골반 및 허리의 내부 안정화에 기여하는 근육들을 선택적으로 수축시킬 수 있는 효율적인 방법으로 최근 임상에서 많이 사용되고 있으며, 그 효과 또한 과학적인 방법으로 증명되고 있다(Jull 등, 1993). Oh 등(2007)의 연구에서는 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 펌 시 압력 생체 되먹임 장치(PBFU)를 이용한 복부 드로잉 방법(ADIM)방법은 허리 부위 척추세움근의 근 활성도를 감소시키고, 큰 볼기근의 근활성도는 증가시켜 큰 볼기근의 선택적인 근력강화에 도움을 줄 것이라고 보고하였다.

외부 안정화 방법은 사지 움직임 시 골반 및 허리의 안정화를 이루기 위하여 치료사의 손이나 치료용 벨트 등을 사용하여 환자의 골반 및 허리를 고정하는 방법이다. 이러한 방법은 최근 골반의 안정화 기전 중 하나인 힘 잠금(force closure) 기전을 보장해 주는 골반벨트(pelvic belt)의 사용으로 임상에 소개되고 있다(Pel 등, 2008). 골반벨트는 다리의 저항 운동 시 골반 및 허리의 외적 안정화에 도움을 주며, 골반 및 허리 부위의 통증을 감소시키기 위하여 골반벨트를 사용하는 경우 급성 요통의 관리에 효과적이라고 연구되어지고 있다(Udo와 Yoshinaga, 1997). Mens 등(2006)은 임신부에게 골반벨트를 사용하였을 때 골반 통증의 감소가 있었다고 보고하였는데, 이는 골반벨트를 사용하였을 때 근전도 상에서 허리 부위 근육의 근 활성도가 감소하였기 때문이라고 보고하였다. 또한 Park 등(2010)은 건강한 사람에게서 실험을 실시한 결과 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절을 벌림시켰을 때 골반벨트의 사용은 허리 네모근(quadratus lumborum)의 근 활성도를 감소시키고 중간 볼기근(gluteus medius)의 근 활성도를 증가시켜 엉덩관절에 직접적으로 작용하는 근육들의 선택적인 근육 강화에 도움을 줄 것이라고 보고하였다.

복부 드로잉 방법과 골반벨트의 사용은 골반 및 허리뼈의 안정화에 기여하는 방법이 다르기 때문에 사지의 움직임 시 복부 드로잉 방법과 골반벨트의 사용이 몸통 및 엉덩관절 주위의 근육에 어떠한 영향을 주는지 알아보는 연구는 엉덩관절 펌을 계획하고 실시하는 치료사들에게 임상적 기준을 제공하고 효과적인 방법에 대한 안내를 해 줄 것이다. 최근 많은 치료사들과 연구자들은 복부 드로잉 방법 및 골반벨트가 골반 및 허리의 안정화에 기여하여 사지의 움직임 시 이를 사용하면 치료사가 원하는 선택적인 근육 강화에 도움을 줄 것이라고 보고하고 있다. 하지만 큰 볼기근의 선택적 강화를 위하

여 실시하는 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 폼 운동 시 복부 드로잉 방법과 골반벨트가 유용한 지에 대한 연구는 부족하고, 더욱이 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 폼 시 큰 볼기근의 선택적 근활성에 복부 드로잉 방법과 골반벨트간 차이가 있는지 알아본 연구는 없다. 그러므로 본 연구는 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 폼 시, 복부 드로잉 방법과 골반벨트의 사용이 엉덩관절 폼에 작용하는 근육들의 선택적 근활성에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 실시하였다. 본 연구에서는 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 폼 시 내적 안정화에 기여하는 복부 드로잉 방법이 외적 안정화 방법인 골반벨트를 사용하였을 때보다 큰 볼기근의 근활성도를 증가시킬 것이라고 가설을 설정하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 인제대학교에 재학 중인 건강한 성인 남자 15명을 대상으로 실시하였다. 모든 대상자들에게 연구의 목적과 방법에 대해 충분히 설명한 후 실험 참가에 동의한 자에 한해 실험을 실시하였다. 실험에 참여한 대상자들은 다리 및 허리에 정형외과적 손상이나 신경학적으로 심각한 질환이 없는 자로, 지난 6개월 동안 허리 통증이나 다리 통증 또는 외상을 경험한 대상자는 실험에서 제외하였다. 연구 대상자의 평균 나이는 25.1세, 평균 신장은 173.9 cm, 평균 체 중 은 65.5 kg이었다(표 1).

2. 실험도구

엎드린 자세에서 엉덩관절 폼 시 몸통의 안정화를 능동적으로 획득하기 위하여 압력 생체피드백 장치(pressure bio-feedback unit; PBFU)¹⁾를 사용하였고, 엎드린 자세에서 엉덩관절 폼 시 몸통의 안정화를 수동적으로 획득하여 위하여 골반벨트(pelvic belt; PB)²⁾를 사용하였다.

표 1. 연구대상자의 일반적인 특성

(N=15)

일반적 특성	평균±표준편차	범위
나이(세)	25.1±2.4	20~29
신장(cm)	173.9±4.1	67~180
체중(kg)	65.5±5.1	59~76

1) Stabilizer, Chattanooga Group Inc. Hixson, U.S.A.

2) 3221/3300, Rafys, Hengelo, The Netherlands.

3) Trigno EMG Sensor, Delsys Inc., Boston, MA, U.S.A.

3. 실험방법

가. 근전도 부착 및 최대 등척성 수축 측정

본 실험에 참가하기 전에 엎드려 누운 자세에서의 엉덩관절 폼에 주로 사용되는 척추세움근, 큰 볼기근 그리고 안쪽 넓다리근을 선택하였다. 기존 연구를 참조하여(Cram 등, 1998), 각 근육의 부착 부위를 정하고 이를 맨손 근력 검사(manual muscle testing; MMT)의 최대 근수축시 가장 크게 나타나는 근육에 근전도 전극을 부착하였다. 근전도 신호에 대한 피부 저항을 줄이기 위해 전극 부착 부위를 사포로 3~4회 문질러 각질층을 제거한 후 알코올로 소독하였다. 근전도의 전극 부착 부위는 척추세움근은 엉덩뼈능선으로부터 수평한 허리뼈 가시돌기에서 옆으로 2 cm 지점에 있는 힘살에 부착하고, 큰 볼기근은 큰돌기(greater trochanter)와 엉치뼈 바깥쪽각 사이 중간지점의 힘살에, 안쪽 넓다리근은 궁둥뼈결절(ischial tuberosity) 아래 15 cm에 부착하였다. 근전도 신호를 정량화하기 위하여 각 근육들의 맨손 근력 검사 자세에서 5초 동안 최대 등척성 수축(maximal voluntary isometric contraction; MVIC)을 실시하여 처음과 마지막 1초를 제외한 3초 동안 평균값을 제곱근 평균 제곱(root mean square; RMS) 처리하여 100% MVIC로 사용하였다(Kendall 등, 2005).

나. 근전도 자료수집

엎드린 자세에서 엉덩관절 폼에 작용하는 척추세움근과 큰 볼기근, 안쪽 넓다리근의 표면 근전도 자료 수집을 위해 Delsys-Trigno Wireless EMG System을 사용하였고, 전극은 Trigno EMG Sensor³⁾를 3개 사용하였다. 각 근육에서 수집된 아날로그 신호는 디지털 신호로 전환되어 개인용 컴퓨터에서 Delsys EMG Works Acquisition을 통해 자료를 수집 처리하였다. 근전도 신호의 표본 추출률(sampling rate)은 2,000 Hz로 설정하였고, 근전도의 주파수 대역폭(bandwidth)은 20~450 Hz를 사용하였으며, 근육별 근전도 신호는 제곱근 평균 제곱(RMS)으로 처리하여 분석하였다.



그림 1. 3가지 조건에 따른 운동 자세, a: PHE (엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 펴기 운동), b: ADIM (엎드려 누운 자세에서 복부 드로잉을 한 상태에서 엉덩관절 펴기 운동), c: PB (엎드려 누운 자세에서 골반벨트를 착용한 상태에서 엉덩관절 펴기 운동).

다. 실험과정

실험 전 대상자들에게 ADIM에 대해 설명하고, PBFU의 사용법과 운동하는 방법을 약 30분 정도 교육하였다. 실험은 대상자를 엎드려 누운 자세에서 몸통, 골반, 다리를 정렬시킨 후 측각계(goniometer)를 이용하여 오른쪽 엉덩관절의 펴기 10° 되는 자세에서 무릎관절 뒤 부위가 수평 막대에 닿도록 수평 막대를 설치한 후 실시하였다. 모든 대상자들은 엉덩관절 펴기 동작을 대상자가 원하는 대로 펴는 방법(preferred hip extension; PHE), PBFU를 사용하여 ADIM을 하면서 펴는 방법, PB를 사용하여 펴는 방법 등 3가지 조건에서 엉덩관절 펴기 동작을 실시하였고, 각 조건은 무작위화하여 진행하였다(그림 1). 모든 대상자들의 엉덩관절 펴기 속도를 일정하게 유지하기 위하여 메트로놈을 사용하였고, 각각의 조건을 3회씩 측정하였으며, 조건 간 5분의 휴식시간을 주었다. 근전도 신호는 엉덩관절 펴기 10°가 된 상태에서 5초간 유지할 때의 신호를 획득하여 처리하였다. PBFU를 사용하는 경우 대상자는 엎드린 자세에서 아랫배에 PBFU를 넣고, 압력 게이지를 70 mmHg로 맞춘 상태에서 ADIM을 실시하여 60 mmHg로 압력을 떨어뜨린 다음 엉덩관절 펴기 운동을 실시하였고, 자료 수집을 위해 압력의 오차범위는 ±5 mmHg내에 들어오는 자료만 사용하였다(Oh 등, 2007). PB를 이용할 때 위앞엉덩뼈가시(anterior supe-

rior iliac spine; ASIS) 2 cm 밑에 PB를 위치시켜 최대한 압박하여 착용하였다(Mens 등, 2006).

4. 자료분석

엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 펴기 운동 시 3가지 방법에 따른 척추세움근, 큰 볼기근, 안쪽 넓다리근의 근 활성도를 비교하기 위하여 반복 측정된 일요인 분산 분석(repeated one-way ANOVA)을 실시하였고, 각 방법 간의 차이를 알아보기 위하여 사후검정은 본페로니 수정법(Bonferroni's correction)을 사용하였다. 통계학적 유의수준을 검정하기 위하여 α는 .05로 정하였고, 통계처리 위하여 SPSS ver. 18.0 프로그램을 이용하였다.

III. 결과

엎드린 자세에서 엉덩관절 펴기 운동을 3가지 조건(PHE, ADIM, PB)에서 실시한 결과 척추세움근과 큰 볼기근은 3가지 조건 간 유의한 차이가 있었고, 안쪽 넓다리근은 유의한 차이가 없었다(표 2).

척추세움근의 근 활성도는 ADIM을 적용하였을 때 PHE와 PB를 착용할 때 보다 유의하게 감소하였으며

표 2. 3가지 운동 조건에 따른 척추세움근, 큰 볼기근, 안쪽 넓다리근의 근활성도 (N=15)

근육	운동 조건(%MVIC)			F	p
	PHE ^b	ADIM ^c	PB ^d		
척추세움근	35.58±14.13 ^a	18.59±11.89	34.24±18.00	16.997	<.05*
큰 볼기근	11.59±4.43	17.72±9.43	13.96±6.57	5.866	.015*
안쪽 넓다리근	21.44±16.25	28.24±18.07	24.02±18.46	2.756	.101**

^a평균±표준편차, ^b엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 펴기 운동, ^c엎드려 누운 자세에서 복부 드로잉을 한 상태에서 엉덩관절 펴기 운동, ^d엎드려 누운 자세에서 골반벨트를 착용한 상태에서 엉덩관절 펴기 운동, *p<.05,

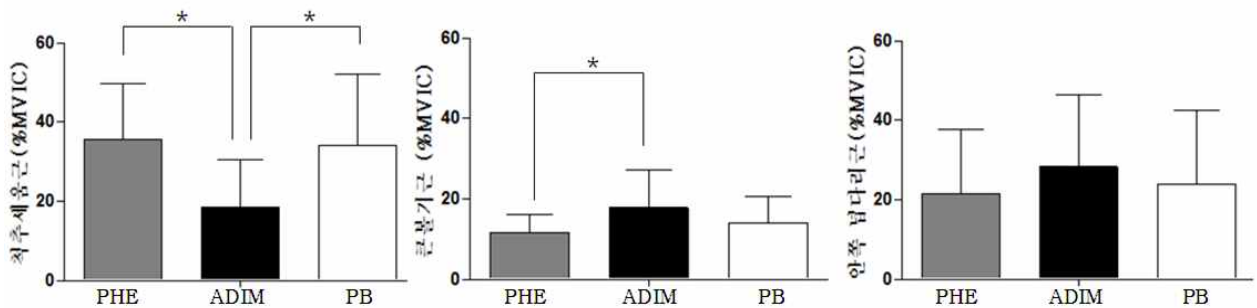


그림 2. 3가지 운동 조건에 따른 정량화된 근활성도, PHE: 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 펌 운동, ADIM: 엎드려 누운 자세에서 복부 드로잉을 한 상태에서 엉덩관절 펌 운동, PB: 엎드려 누운 자세에서 골반벨트를 착용한 상태에서 엉덩관절 펌 운동.

($p < .05$), PHE와 PB착용 사이에는 유의한 차이가 없었다($p > .05$). 큰 볼기근의 근 활성도는 ADIM을 적용하였을 때가 PHE보다 유의하게 증가하였지만($p < .05$), ADIM의 적용과 PB의 착용 사이에는 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(그림 2).

IV. 고찰

본 연구는 엎드린 자세에서 엉덩관절 펌을 하는 동안, PHE, ADIM과 PB를 적용하였을 때 큰 볼기근의 선택적 근 활성도를 알아보았다. 3가지 다른 조건에서 엎드려 엉덩관절 펌을 하는 동안 척추세움근의 근 활성도를 살펴 본 결과 ADIM을 적용하였을 때, PHE와 PB에서 보다 유의하게 감소하였다. 척추세움근의 우세 작용은 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 펌을 하는 동안 불필요한 골반의 전방경사를 일으켜 허리의 펌을 발생시킨다(Comerford 등, 2001). 요통을 예방하고 치료하기 위해서는 허리의 과도한 움직임을 방지하고 척추와 골반의 정렬이 최적상태를 유지해야 되며, 근 활동의 올바른 패턴과 사지가 움직이는 동안 사지 근위부의 안정화를 위해 적절한 몸통 근육의 등척성 수축이 필요하다(Sahrman, 2002). 척추세움근이 수축할 때 골반 전방경사가 일어나는데, ADIM은 뒷갈래근의 부드러운 팽창적 수축과 배가로근을 활성화시켜, 전방 전단(anterior shear)과 굽힘을 조절하고 또한 허리에 압박력을 가하여 척추의 내부 안정성에 기여한다(Kisner와 Colby, 2010; Sahrman, 2002). 하지만 허리의 외부 안정화에 기여하는 PB를 착용하였을 때 척추세움근의 근 활성도에는 유의한 감소가 나타나지 않았다. 본 연구에서 외적 안정화에 기여하는

PB는 엎드려서 엉덩관절 펌을 하는 동안 척추세움근의 근활성도의 감소에 영향을 주지 못했지만, 허리 부위의 내부 안정화에 기여하는 ADIM은 척추세움근의 근 활성도를 감소시킴으로써 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 펌을 하는 동안 불필요한 골반의 전방 경사를 방지하고 적절한 정렬을 유지하는데 효과적인 것으로 사료된다.

Oh 등(2007)은 엎드려서 엉덩관절 펌을 하는 동안 ADIM을 적용하였을 때 큰 볼기근의 근 활성도가 유의하게 증가하였다고 보고하였는데 이는 본 연구의 결과와 일치한다. 큰 볼기근의 근활성도의 유의한 증가는 엎드려서 엉덩관절의 펌을 하는 동안 ADIM을 적용하였을 때, 척추세움근의 활동이 감소됨으로써 큰 볼기근의 활동이 촉진되었기 때문이라고 하였다. 큰 볼기근은 근육의 힘살이 수직으로 정렬되어져 있고, 등허리근막을 통해 허리뼈 주변 근육들과 해부학적으로 연결되어 있어서 엉치엉덩관절을 통해 다리로 효과적인 부하 이동을 허용하는데 중요하게 사용되며, 넙다리뼈(femur)에 근육이 부착되어 엉덩관절 펌을 하는 동안 넙다리뼈를 볼기뼈절구(acetabulum)안에서 지속적으로 안정적으로 조절한다(Hossain 등, 2005; Mooney 등, 2001; Sahrman, 2002; Vleeming 등, 1995). 이러한 큰 볼기근의 선택적 강화운동은 요통과 천장관절의 장애를 치료하는데 중요하다(Sakamoto 등, 2009). Park 등 (2010)은 옆으로 누운 자세에서 엉덩관절 벌림 시 PB를 적용한 연구에서 허리 네모근의 근 활성도가 유의하게 감소하였고, 뒷갈래근과 중간 볼기근의 근 활성도는 유의하게 증가하였다고 보고하였다. 이는 옆으로 누운 자세에서 엉덩관절 벌림 시 PB를 착용하는 것이 불필요한 움직임을 예방하기에 효과적이기 때문이라고 하였다. 그러나 본 연구에서 엎드려 엉덩관절 펌을 하는 동안 외부 안정화에 도움을 주는

PB착용은 큰 볼기근의 근 활성을 유의하게 증가시키지 못하였고, 이는 PB가 허리의 움직임을 수동적으로 제어하지 못하여 큰 볼기근의 근 활성이 증가하지 못한 것으로 사료된다. 따라서 엎드려 엉덩관절 폼을 하는 동안 큰 볼기근의 선택적 강화에는 ADIM이 PB를 적용하는 것보다 효과적이다. 하지만 이는 건강한 사람을 대상으로 한 실험이었기 때문에 골반의 수동적 불안정성이 있는 사람에게 PB착용은 효과적인 수도 있을 것이다.

ADIM의 적용은 엉덩관절 폼을 하는 동안 내적 안정화에 기여하여 척추세움근의 근활성도를 감소시켜 골반의 전방경사를 줄임으로써 상대적으로 엉덩관절 폼 근육들의 근 활성도가 증가하였으나, 무릎 신전으로 인해 큰 볼기근에 비해 힘 생성에 유리한 안쪽 넙다리근에서는 유의한 차이가 나타나지 않은 것이라 사료된다.

본 연구에서는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째로, 건강한 성인 남성만을 대상으로 하였으므로 본 연구의 결과를 허리 및 골반통증이나 기능장애가 있는 환자에게 일반화시켜 적용하기에는 제한이 따를 것이다. 둘째는 골반과 허리의 각도를 측정하지 않아 엎드려 엉덩관절 폼 동작에서 척추세움근과 큰 볼기근의 근 활성이 골반 전방경사와 허리뼈 움직임에 영향을 주었는지를 정확하게 확인할 수 없었다. 마지막으로 골반벨트를 착용할 때 압박력을 최대한 하였기 때문에 모든 대상자에게 일관적인 압박력을 적용하지 못하였다. 향후 연구에서는 골반벨트와 ADIM가 허리뼈의 안정화에 기여하는 기전이 다르므로 대상자 군을 수동적 안정화에 문제가 있는 그룹에는 골반벨트를 적용하고 능동적 안정화에 문제가 있는 그룹에는 ADIM을 실시하여 비교하는 연구가 필요할 것이다.

V. 결론

본 연구에서는 골반벨트와 복부 드로잉 방법을 적용하여 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 폼을 실시하여 허리 및 골반에 통증과 기능장애의 재발에 중요한 작용을 하는 큰 볼기근의 근활성도가 선택적으로 증가하는지를 알아보았다. 건강한 성인 남자 15명을 대상으로 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 폼을 하는 동안 대상자가 원하는 방법대로 폼하는 방법(PHE), 압력 생체피드백 장치(PBFU)를 이용한 복부 드로잉 방법(ADIM)과 골반벨트(PB)를 착용하여 폼하는 방법의 3가지 조건에서 실험을 실시하였다.

실험 결과 허리의 과도한 움직임을 촉진하는 척추세움근의 근활성도가 ADIM을 적용하였을 경우, 다른 조건에 비해 유의하게 감소되었다($p < .05$). 또한 큰 볼기근의 근활성도는 ADIM을 적용하였을 경우, PHE보다 유의하게 증가하였고 PB를 착용했을 때는 유의한 차이가 없었다($p > .05$).

따라서 본 연구의 결과를 바탕으로 엎드려 누운 자세에서 엉덩관절 폼시 척추세움근의 근활성도 감소를 통한 허리의 과도한 움직임 예방과 큰 볼기근의 선택적 근활성 증가를 위해서는 골반벨트보다 ADIM을 적용하는 것이 더욱 효과적인 방법이라고 제안할 수 있다.

인용문헌

- Comerford MJ, Mottram SL. Movement and stability dysfunction-contemporary developments. *Man Ther.* 2001;6(1):15-26.
- Cram JR, Kasman GS, Holtz J. Introduction to Surface Electromyography. Gaithersburg, MD: Aspen Publishers, Inc., 1998.
- Hoffman SL, Johnson MB, Zou D, et al. Effect of classification-specific treatment on lumbopelvic motion during hip rotation in people with low back pain. *Man Ther.* 2011;16(4):344-350.
- Hossain M, Nokes LD. A model of dynamic sacro-iliac joint instability from malrecruitment of gluteus maximus and biceps femoris muscles resulting in low back pain. *Med Hypotheses.* 2005;65(2):278-281.
- Jull GA, Richardson CA, Toppenberg R, et al. Towards a measurement of active muscle control for lumbar stabilization. *Aust J Physiother.* 1993;39(3):187-193.
- Kankaanpää M, Taimela S, Laaksonen D, et al. Back and hip extensor fatigability in chronic low back pain patients and controls. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(4):412-417.
- Kendall FP, McCreary EK, Probanco PG, et al. *Muscles: Testing and Function with Posture and Pain.* 5th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
- Kisner C, Colby LA. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques.* 5th ed. Philadelphia, PA, F.A. Davis Co., 2010.

- Lewis CL, Sahmann SA, Moran DW. Effect of position and alteration in synergist muscle force contribution on hip forces when performing hip strengthening exercises. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2009;24(1):35-42.
- McConnell J. Recalcitrant chronic low back and leg pain: A new theory and different approach to management. *Man Ther*. 2002;7(4):183-192.
- Mens JM, Damen L, Snijders CJ, et al. The mechanical effect of a pelvic belt in patients with pregnancy-related pelvic pain. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2006;21(2):122-127.
- Mooney V, Pozos R, Vleening A, et al. Exercise treatment for sacroiliac pain. *Orthopedics*. 2001;24(1):29-32.
- Oh JS, Cynn HS, Won JH, et al. Effects of performing an abdominal drawing-in maneuver during prone hip extension exercises on hip and back extensor muscle activity and amount of anterior pelvic tilt. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37(6):320-324.
- O'Sullivan P. Lumbar segmental "instability": Clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Man Ther*. 2000;5(1):2-12.
- Park KM, Kim SY, Oh DW. Effects of the pelvic compression belt on gluteus medius quadratus lumborum and lumbar multifidus activities during sidelying hip abduction. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010;20(6):1141-1145.
- Pel JJ, Spoor CW, Goossens RH, et al. Biomechanical model study of pelvic belt influence on muscle and ligament forces. *J Biomech*. 2008;41(9):1878-1884.
- Richardson CA, Jull GA. Muscle control-pain control. What exercises would you prescribe? *Man Ther*. 1995;1(1):2-10.
- Sahmann SA. *Diagnosis Treatment Movement Impairment Syndromes*. New York, Mosby Inc., 2002.
- Sakamoto AC, Teixeira-Salmela LF, de Paula-Goulart FR, et al. Muscular activation patterns during active prone hip extension exercises. *J Electromyogr Kinesiol*. 2009;19(1):105-112.
- Scholtes SA, Norton BJ, Lang C, et al. The effect of within-session instruction on lumbopelvic motion during a lower limb movement in people with and people without low back pain. *Man Ther*. 2010;15(5):496-501.
- Udo H, Yoshinaga F. Effect of a pelvic belt on abdominal pressure by various weights and bending angles. *Ind Health*. 1997;35(2):229-234.
- Vleeming A, Pool-Goudzwaard AL, Stoeckart R, et al. The posterior layer of the thoracolumbar fascia. Its function in load transfer from spine to legs. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995;20(7):753-758.
- Vogt L, Banzer W. Dynamic testing of the motor stereotype in prone hip extension from neutral position. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1997;12(2):122-127.

논문접수일 2011년 7월 26일

논문게재승인일 2011년 8월 18일