

## 엉덩관절 벌림 운동 시 압력 생체 되먹임 장치와 골반 벨트의 사용이 엉덩관절 벌림근의 선택적 근 활성화도에 미치는 영향

이동규 · 문세나 · 노경희 · 박경희<sup>1</sup> · 김태호<sup>2</sup> · 오재섭<sup>3</sup>

인제대학교 대학원 물리치료학과, <sup>1</sup>인제대학교 대학원 재활치료학과,  
<sup>2</sup>대구보건대학 물리치료과, <sup>3</sup>인제대학교 의생명공학대학 물리치료학과

### The Effects of Using a Pressure Bio-feedback Unit and a Pelvic Belt on Selective Muscle Activity in the Hip Abductor during Hip Abduction Exercise

Dong-Kyu Lee, PT, BH, Se-Na Moon, PT, BH, Kyung-Hee Noh, PT, BH,  
Kyung-Hee Park, PT, MS<sup>1</sup>, Tae-Ho Kim, PT, PhD<sup>2</sup>, Jae-Seop Oh, PT, PhD<sup>3</sup>

*Dept. of Physical Therapy, The Graduate school, Inje University*

<sup>1</sup>*Dept. of Rehabilitation Therapy, The Graduate school, Inje University*

<sup>2</sup>*Dept. of Physical Therapy, Daegu Health College*

<sup>3</sup>*Dept. of Physical Therapy, College of Biomedical Science and Engineering, Inje University*

#### <Abstract>

**Purpose** : The purpose of this study was to examine the effects of using a pressure bio-feedback unit (PBFU) and a pelvic belt (PB) on the electromyographic (EMG) signal amplitude of the gluteus medius (Gmed) and the quadratus lumborum (QL) during hip abduction exercise when lying on the side.

**Methods** : Twenty able-bodied volunteers (10 male, 10 female) were recruited for this study. The EMG signal amplitude was randomly measured during hip abduction with preferred hip abduction (PHA), with PBFU, and with PB. The surface EMG signal was recorded from the Gmed and the QL. Data were analyzed using a one-way repeated ANOVA.

**Results** : Muscle activity of Gmed was significantly higher in PBFU and in PB than in PHA ( $p < .05$ ). There were no significant difference between PBFU and PB ( $p > .05$ ). Muscle activity of the QL was significantly lower in PB than in PHA ( $p < .05$ ). The Gmed/QL muscle activity ratio was also significantly higher in PBFU and in PB than in PHA ( $p < .05$ ), with no significant difference between PBFU and PB ( $p > .05$ ).

**Conclusion** : Based on these findings, using a PBFU and a PB is an effective method to disassociate QL use from Gmed use during hip abduction exercises when lying on the side.

**Key Words** : Gluteus medius, Pelvic belt, Press Bio-feedback Unit, Quadratus lumborum

## I. 서 론

중간 불기근(gluteus medius)의 주요한 역할은 하지의 역동적인 움직임 동안 골반(pelvis)의 안정화에 기여하고 넓적다리의 움직임(femoral motion)을 조절하는 것으로 최근 하지 및 요추의 근골격계 질환 운동 프로그램에서 중간 불기근의 선택적 강화의 중요성이 강조되고 있다(Earl, 2005; Fredericson 등, 2000; Schmitz 등, 2002). 중간 불기근의 약화와 기능 장애는 임상적으로 요통(low back pain), 무릎뼈 다리뼈 동통 증후군(patellofemoral pain syndrome), 엉덩정강뼈 환 증후군(iliotibial band syndrome), 앞십자인대 염좌(anterior cruciate ligament sprain), 발목 손상(ankle injury)등 많은 근골격계 질환과 관련이 있다(Fredericson 등, 2000; Nadler 등, 2002; Niemuth 등, 2005).

Janda(1983)는 장거리 마라톤 선수들의 엉덩 관절 벌림근의 근 활성화도 연구에서 넓다리근막장근(tensor fasciae latae)과 엉덩정강근막띠는 과활성성을 보이는 반면 중간 불기근은 약화를 나타내는 근육 불균형(muscle imbalance)을 보고했으며, Fredericson 등(2000)은 중간 불기근의 약화로 인해 넓적다리에 증가된 모음(adduction)과 안쪽 돌림(internal rotation)으로 인해 엉덩정강뼈 환 증후군을 초래할 수 있다고 보고 했다. Earl 등(2005)은 중간 불기근의 기능부전이나 억제 때문에 무릎에 바깥 굽은 벡터(valgus vector)의 증가로 무릎 뼈의 외측 이동이 초래될 수 있다고 보고하였다. 따라서 엉덩 관절의 안정성의 일차적인 역할을 담당하는 중간 불기근의 선택적 강화 운동은 허리 및 하지의 근골격계 재활 운동 시 필요하며, 이때 발생하는 원치 않는 움직임(unwanted substitution motion)의 조절은 운동치료 시 중요하게 인식되고 있다.

허리나 엉덩 관절(hip joint)에 병리를 가진 사람들에게 중간 불기근을 강화시키기 위해 옆으로 누

운 자세(sidelying position)에서 엉덩 관절 벌림(hip abduction) 운동을 많이 사용한다(Park 등, 2010). 엉덩 관절을 벌림 시키는 근육으로는 작용근인 중간 불기근과 협동근인 허리 네모근(quadratus lumborum)과 넓다리근막장근이 있다. 특정 관절을 움직이는 작용근이 약할 때, 협동근으로 대체되거나 과활성되어 나타나는 작용을 보상움직임(compensation movement)이라 하며 이에 대한 조절이 필요하다(Comerford와 Mottram, 2001; Sahrman, 2002). 그러므로 임상에서 실시되고 있는 옆으로 누운 자세에서 엉덩 관절을 벌림 시키는 방법으로 중간 불기근 강화 운동을 실시할 때 작용근인 중간 불기근의 선택적 강화 운동에 유의하여야 하며, 엉덩 관절 벌림 시 오히려 허리 네모근의 근활성도가 증가하게 운동을 실시하는 것은 골반 상승으로 인하여 허리의 측면 굽힘을 유발하고 측면 불안정성과 운동 손상을 초래한다(Sahrman, 2002). 중간 불기근의 선택적 강화를 위한 증거 없이 엉덩 관절 벌림 운동 하였을 때 건강한 성인들에게서 허리 네모근의 근 활성화도 증가로 인해 골반 측면 기울임(pelvic lateral tilt)이 나타났고(Cynn 등, 2006), 골반 측면 기울임은 중간 불기근의 약화를 보상하기 위하여 허리 네모근이 활성화 될 때 일어남으로(Chaitow, 1996), 임상 치료 프로토콜로 허리 네모근의 근 활성화도는 감소 시키고 중간 불기근의 근 활성화도는 증가시키는 방법을 권고 하고 있다(Chaitow, 1996; Richardson 등, 1999).

최근 중간 불기근의 선택적 근력강화 운동을 위하여 여러 가지 방법들이 연구되어지고 있다. Cynn 등(2006)은 허리 네모근의 근활성도 감소와 골반 측면 기울임을 줄이고 중간 불기근의 근활성도를 증가시키기 위해 압력 생체피드백 장치(pressure biofeedback unit)를 허리 곡선에 두고 옆으로 누운 자세에서 엉덩 관절 벌림 운동을 실시하였다. 압력 생체피드백 장치는 압력계가 연결되어 있으며, 내부 압력의 증가로 팽창되는 비탄력적 장치로 원래 능

엉덩 관절 벌림 운동 시 압력 생체 되먹임 장치와 골반 벨트의 사용이 엉덩 벌림근의 선택적 근 활성화에 미치는 영향

동적으로 허리 안정화를 위한 복부 근육의 능력을 평가하기 위하여 개발 되었고, 다양한 연구에서 허리 안정화를 검사하기 위해 사용 해왔다(Jull 등, 1993; Mills 등, 2005). 다른 연구에서는 골반 벨트(pelvic belt)를 사용하여 중간 볼기근과 못갈래근(multifidus)의 근 활성화 증가와 허리 네모근의 근 활성화 감소를 보고 하였다(Park 등, 2010). 골반 벨트는 전단응력(shear stress)에 대해 엉치엉덩 관절(sacroiliac joint)에 안정과 관절 표면 안에 밀접한 접촉을 주기 위해 착용한다. 이론적으로 골반 벨트는 엉치엉덩 관절에 수동적인 안정(passive stability)을 증가 시킨다고 보고되어 지고 있다(Snijders 등, 1993).

하지의 움직임 시 허리에서 발생하는 보상 작용을 제거하고 중간 볼기근의 선택적 근 활성화증진을 위하여 체간의 안정화를 먼저 획득하기 위한 방법으로 압력 생체되먹임 장치 등을 사용하는 능동적인 안정화 방법과 골반 벨트 등을 이용한 수동적인 안정화 방법은 최근 연구가 진행되고 있지만 부족하고, 더욱이 이 두 가지 방법의 효과를 종합적으로 비교한 연구는 없었다. 그러므로 본 연구의 목적은 옆으로 누운 자세에서 엉덩 관절 벌림 운동 시에 압력 생체되먹임 장치를 사용하는 능동적인 안정과 골반 벨트를 사용하는 수동적인 안정 방법을 적용 했을 때 중간 볼기근과 허리 네모근의 근 활성화 변화에 미치는 영향을 알아보려고 실시하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 연구의 목적과 방법에 대하여 실험 전에 연구대상자에게 충분히 설명한 후 실험 참여에 동의한 건강한 성인 20명을 대상으로 실시하였다.

연구 대상자의 일반적인 특성은 아래 Table 1과 같다. 모든 대상자는 다리와 허리 부위에 통증이 없는 자로, 엉덩 관절 벌림에 방해가 될 수 있는 다리와 허리에 선천적인 기형, 정형 외과적 혹은 신경학적 질환이나 기형이 있는 자는 제외하였다.

### 2. 연구 도구 및 측정 방법

#### 1) 압력 생체되먹임 장치(Pressure bio-feedback Unit: PBFU)

능동적인 방법으로 체간의 안정화를 확보하여 엉덩 벌림근의 선택적 근 활성화도 유발하기 위하여 압력 생체되먹임 장치(Chattanooga Group Inc. Hixson, TN37343, 미국)를 사용하였다.

#### 2) 골반 벨트(Pelvic belt: PB)

수동적인 방법으로 체간의 안정화를 확보하여 엉덩 벌림근의 선택적 근 활성화도를 유발하기 위하여 비탄력성(non-elastic) 벨트인 골반 벨트(Rafys Hengelo, 3221/3300, 네덜란드)를 사용하였다.

#### 3) 근전도 자료의 수집

옆으로 누운 자세에서 엉덩 관절 벌림에 작용하는 중간 볼기근과 허리 네모근의 표면 근전도 자료 수집을 위해 Delsys-Trigno wireless EMG system (Delsys Inc., Boston, MA, 미국)을 이용하였고, 표면 근전도의 전극은 Trigno EMG Sensor를 사용하였다. 각 근육에서 수집된 채널의 표면 근전도 아날로그 신호는 디지털 신호로 전환되어 개인용 컴퓨터에서 Delsys EMG Works Acquisition을 통해 자료를 수집 처리하였다. 근전도의 표본 추출률(Sampling rate)은 1000 Hz으로 하였으며, 주파수 대역폭은 Delsys 근전도의 주파수 대역폭인 20~450 Hz로 설정하였다. 각 근육별 근전도 신호는 RMS(root mean square)처

Table 1. Subject characteristics (Mean±SE)

| Variable   | Men(n=10) | Women(n=10) | Total(n=20) |
|------------|-----------|-------------|-------------|
| Age(years) | 29.1±2.8  | 24.3±3.1    | 26.7±3.8    |
| Height(cm) | 175.4±6.1 | 162.8±5.5   | 169.1±8.6   |
| Weight(kg) | 67.8±5.3  | 51.8±5.9    | 59.8±9.8    |

리하여 분석하였다.

선택된 근육의 근 활성도를 측정하기 위해 모든 연구 대상자에게 전극을 우세 측 허리 네모근은척추 능선(vertebral ridge)이나 척추 세움근(erector spinae) 근복으로 부터 외측으로 4 cm, 12번 갈비뼈와 엉덩 뼈 능선 사이의 거리 2분의1에서 약간 사선각으로 부착하였고, 중간 볼기근은 큰돌기와 엉덩뼈 능선 사이의 거리의 근위부 3분의1 지점에 근섬유와 평행하게 부착하였다(Cram 등, 1998). 표면전극 부착 부위에서 피부저항을 감소시키기 위해 털을 제거하고, 가는 사포로 3~4회 문지른 다음 알코올 솜으로 문질러 피부각질층을 제거하였다.

근전도 부착 후, 허리 네모근, 중간 볼기근의 근전도 값을 정상화(normalization)하기 위해 맨손근력 검사 자세에서 최대 등척성 수축(maximal voluntary isometric contraction: MVIC)시 각 근육의 근 활성도를 측정 하였다(Kendall 등, 2005). 5초 동안의 자료값을 RMS 처리한 후 처음과 마지막 1초를 제외한 3초 동안의 평균 근전도 신호량을 100 %MVIC로 사용하였다.

4) 실험 절차

각 대상자는 치료용 매트에 비우세 측 다리를 벌리고 옆으로 누워 위쪽 몸통, 골반, 우세 측 다리를 일직선상에 정렬되도록 하였다. 비우세 측 다리는 편안함과 안정성을 위하여 엉덩 관절과 무릎 관절을 굽힘 하도록 하였다. 옆으로 누운 자세에서 대상자는 대상자가 원하는 대로 엉덩 관절 벌림하는 경

우(Preferred Hip Abduction: PHA), 압력 생체되먹임 장치(PBFU)를 이용하는 경우, 골반 벨트(PB)를 이용하는 경우 등 3가지 조건에서 엉덩 벌림을 무작위 순서로 실시하였다. 각도계를 사용하여, 입상에서 중간 볼기근의 맨손 근력 검사를 위해 일반적으로 사용되는 엉덩 관절 25도 벌림을 측정하였고(Daniels and Worthingham, 1986), 표적 막대를 25도 높이에 위치시켰다(Figure 1). 실험 전 대상자에게 막대에 무릎이 닿을 때까지 다리를 벌린 후 5초 동안 유지하도록 교육하였다. 근전도 신호는 처음과 나중 1초를 제외한 3초 동안 수집하였다. 3가지 조건을 각각 3 회 실시 하였으며, 각 시도 사이에 1분의 휴식시간이 있었다.

PBFU를 이용하는 경우 모든 대상자가 PBFU를 사용하는데 익숙하도록 충분한 사전 연습을 한 후에 검사를 시행하였다. PBFU는 옆으로 누운 자세에서 매트와 대상자의 요추부 사이에 놓았다. 탄력 주머니(elastic bag)를 40mmHg를 까지 부풀린 뒤 이를 표적 압력으로 하였다(Chattanooga Group Inc. Manual). 대상자는 PBFU의 아날로그 게이지로 제공된 시각 되먹임을 사용하여 엉덩 관절을 벌리는 동안 표적 압력을 유지하도록 하였다. 검사자는 압력의 변동을 모니터 하였다. 호흡으로 압력의 변화가 있을 수 있으므로  $\pm 5$  mmHg의 압력 변화는 허용하였다. PB를 사용하는 경우는 PB를 대상자의 위 앞엉덩뼈가시(anterior superior iliac spine: ASIS) 아래에 위치시켜 골반을 최대로 고정하고 다른 조건과 마찬가지로 엉덩 관절 벌림을 실시하였다.

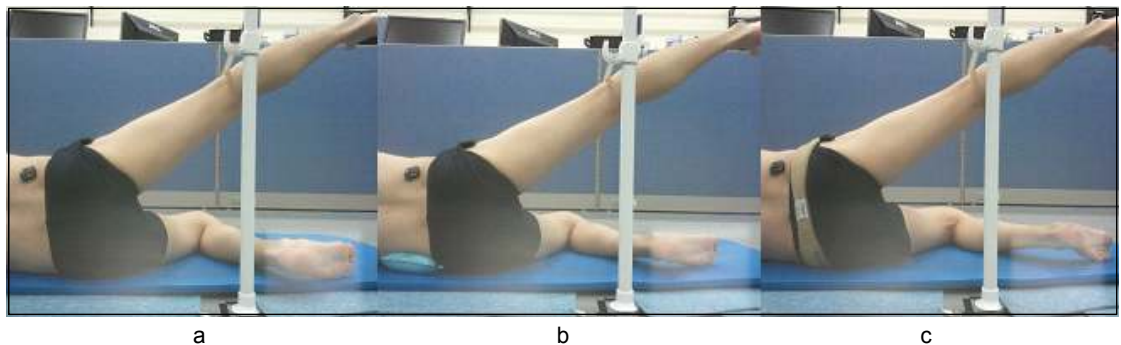


Fig 1. a: PHA b: with PBFU c: with PB(Preferred Hip Abduction: PHA, Pressure Bio-Feedback Unit: PBFU, Pelvic Belt: PB)

엉덩이 관절 벌림 운동 시 압력 생체 되먹임 장치와 골반 벨트의 사용이 엉덩이 벌림근의 선택적 근 활성화도에 미치는 영향

### 3. 통계 처리

3 가지 엉덩이 관절 벌림 조건에서의 각 근육의 근 활성화도에 대해 반복 측정된 일요인 분산분석 (one-way repeated ANOVA)을 사용하였다. 사후검정은 본페로니 수정(Bonferoni's correction)방법을 사용하였으며 통계학적 유의성을 검정하기 위해 유의수준  $\alpha$ 는 .05로 하였다. 상용 통계 프로그램인 윈도 SPSS version 18.0 프로그램을 사용하였다.

## III. 연구 결과

3가지 조건에서 엉덩이 관절 벌림을 하는 동안 허리 네모근과 중간 불기근의 근 활성화도를 비교하기

위하여 반복 측정된 일요인 분산 분석을 한 결과, 허리 네모근과 중간 불기근 근 활성화도는 유의한 차이가 있었고( $p < .05$ ), 허리 네모근에 비하여 중간 불기근의 선택적 수축이 유발 되었는지 알아보기 위하여 중간 불기근과 허리 네모근의 근 활성화도 비를 분석한 결과 3가지 조건 간 유의한 차이가 있었다 ( $p < .05$ )(Table 2).

중간 불기근의 근 활성화도는 PHA 조건 보다 PBFU와 PB에서 유의하게 증가하였고( $p < .05$ ), PBFU와 PB 조건 간에는 유의한 차이가 없었다( $p > .05$ ).

허리 네모근의 근활성도는 PHA 보다 PB에서 유의하게 감소하였다( $p < .05$ ). 하지만 PHA와 PBFU, PBFU와 PB에서는 유의한 차이가 없었다( $p > .05$ ).

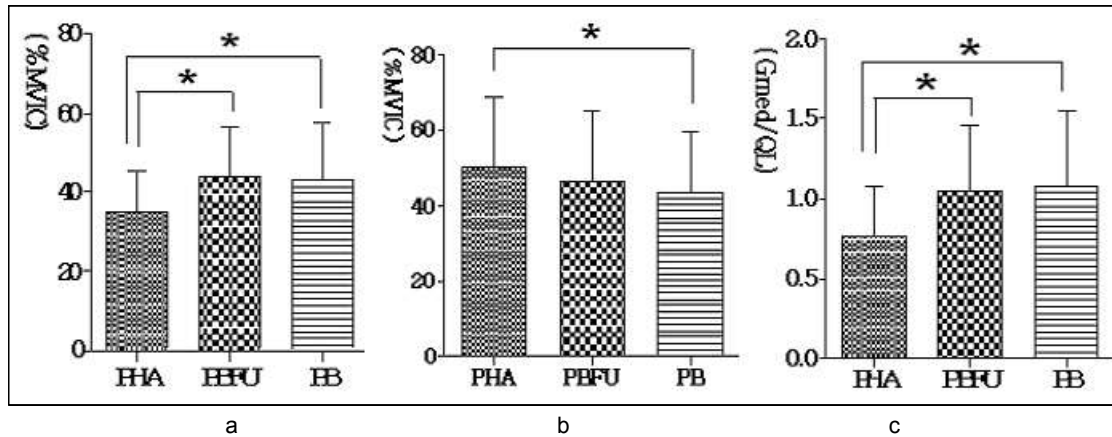
중간 불기근/허리 네모근의 근활성도 비(%MVIC)

Table 2. EMG activity of each muscle during hip abduction in each condition (% MVIC)

| Muscles                    | PHA         | PBFU        | PB          | F     | p     |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------|-------|
| QL                         | 50.72±18.38 | 46.4±18.79  | 43.68±15.98 | 4.72  | 0.01* |
| Gmed                       | 35.15±10.31 | 43.84±12.71 | 42.88±14.63 | 11.77 | 0.00* |
| Gmed/QL EMG activity ratio | 0.76±0.32   | 1.05±0.41   | 1.08±0.47   | 12.19 | 0.00* |

PHA: Preferred Hip Abduction, PBFU: Pressure Bio-Feedback Unit, PB: Pelvic Belt (Note. Values are mean±SD)  
Gmed: Gluteus medius, QL: Quadratus lumborum

\* Statistically significant at the level of  $p < .05$



\* Statistically significant at the level of  $p < .05$

a: Gmed %MVIC, b: QL %MVIC, c: Gmed/QL Ratio

PHA: Preferred Hip Abduction, PBFU: Pressure Bio-Feedback Unit, PB: Pelvic Belt

Gmed: Gluteus medius, QL: Quadratus lumborum

Fig 2. Electromyographic signal amplitude during hip abduction in side-lying

또한 PHA와 PBFU, PHA와 PB에서 유의하게 증가 하였으나( $p < .05$ ), PBFU와 PB에서는 유의한 차이가 없었다( $p > .05$ ).

#### IV. 고 찰

본 연구는 엉덩 관절 벌림 운동 시 압력 생체되먹임 장치와 골반 벨트의 사용이 엉덩 벌림근의 선택적 근 활성화도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보 고자 실시하였다. 본 연구의 결과 압력 생체되먹임 장치와 골반 벨트를 사용하여 엉덩 관절 벌림 25° 를 실시하였을 때, 압력 생체되먹임 장치와 골반 벨 트를 사용하였을 때가 대상자가 원하는 대로 엉덩 관절 벌림 운동 했을 때 보다 유의하게 중간 불기 근의 근 활성화도가 증가하였고, 골반 벨트를 사용 하였을 때가 대상자가 원하는 대로 엉덩 관절 벌림 운동을 하였을 때 보다 허리 네모근의 근 활성화도가 유의하게 감소하였다. 또한 이 두 근육간의 근 활성화 도 비를 측정하기 위하여 중간 불기근/허리 네모근 의 근 활성화도 비를 분석한 결과 압력 생체되먹임 장치와 골반 벨트를 사용하였을 때가 대상자가 원 하는 대로 엉덩 관절 벌림 운동을 했을 때 보다 근 활성화도의 비가 유의하게 증가 하였다.

Distefano 등(2009)은 엉덩이 근육을 강화시키기 위하여 많이 사용 하는 12가지 치료적 운동 프로그램 을 실시하여 엉덩 벌림근의 근 활성화도를 비교한 연구에서 옆으로 누운 자세가 중간 불기근의 가장 큰 근 활성화도가 나타났다고 보고 하였다. 그러므로 본 연구에서도 별도의 도구를 이용하지 않고 중간 불기근의 근력 강화 운동을 실시할 수 있는 옆으로 누운 자세에서 엉덩 관절 벌림 운동을 선택하여 실험을 실시하였다.

2006년 Cynn 등의 연구에서 옆으로 누운 자세에서 압력 생체되먹임 장치를 적용하여 엉덩 관절 벌림 운동을 하였을 때 중간 불기근과 배속빗근(internal oblique)의 유의한 증가와 허리 네모근의 유의한 감소 그리고, 골반 측면 기울임이 감소하였다고 보고 했다. 본 연구에서는 옆으로 누운 자세에서 압력 생 체되먹임 장치를 사용하여 체간의 안정화를 획득 한 후 엉덩 관절 벌림을 실시한 결과 대상자가 원

하는 대로 엉덩 관절 벌림 했을 때 보다 중간 불기 근의 근 활성화도는 유의하게 증가 하였지만, 허리 네 모근의 감소는 유의한 차이를 보이지 않았다. Cynn 등(2006)의 연구와 본 연구의 결과 압력 생체되먹임 장치를 이용한 운동은 골반과 허리 부위에서 힘 잠 금(force closure) 기전을 강화하여 중간 불기근의 선택적 근 활성화도 증가를 보였다고 사료된다. 하지만 Cynn 등(2006)의 연구에서는 엉덩 관절 벌림의 각도를 35°로 정하였고 본 연구에서는 25°로 실시 하였기 때문에 허리 네모근의 근 활성화도 결과는 다 르게 나왔다고 생각된다. 향후 연구에서는 엉덩 관 절 벌림 각도를 다양하게 실시하여 엉덩 관절 벌림 각도가 엉덩 벌림근의 근 활성화도에 영향을 미치는 지 알아보는 연구가 필요할 것이다. Oh 등(2007)은 옆드린 자세에서 복부에 압력 생체되먹임 장치를 적용하여 엉덩 관절 펌 운동을 한 결과 전방 골반 경사와 척주세움근(erector spinae)의 근 활성화도가 유 의하게 감소하였고, 큰불기근(gluteus maximus)과 오 금근육 안쪽갈래(medial hamstring)의 근 활성화도는 유의한 증가를 보고하였다. 그러므로 본 연구 결과 와 여러 연구의 결과를 바탕으로 압력 생체되먹임 장치는 허리 부위의 안정화에 기여하여 엉덩 근육 들의 선택적 근력강화에 도움을 줄 수 있는 유용한 치료 도구라 할 수 있겠다.

Park 등(2010)의 연구에서는 옆으로 누운 자세에서 골반 압력 벨트를 적용하여 엉덩 관절 벌림 운 동을 하였을 때 중간 불기근과 뒷갈래근의 근 활성화 도가 유의하게 증가 하였고, 허리 네모근의 근 활성화 도는 유의 하게 감소하였다고 보고 하였다. 본 연구 의 결과에서는 골반 벨트를 착용 하여 엉덩 관절 벌림 운동을 하였을 때 중간 불기근의 근 활성화도가 유의하게 증가하였고, 허리 네모근의 근 활성화도는 유의하게 감소하였다. 이러한 결과 들은 골반 벨트 를 착용하여 엉치엉덩 관절에 안정과 관절 표면 안 에 압박을 주어 형태 잠금(form closure)이 강화되었 을 때 엉덩 근육의 선택적 근 활성화도 증가에 도움 을 준다는 것을 알 수 있다. 그러므로 골반 벨트의 사용은 골반의 안정화에 기여하여 골반 및 허리 주 변 근육의 근 활성화도에 영향을 준다고 할 수 있겠다. Kim(2011)의 연구에서는 hook-lying 자세로 틀

(round foam roll)위에서 골반 벨트를 적용하여 한 다리를 들어 유지 하였을 때 양측 배곧근(rectus abdominis), 배속빗근, 배바깥빗근(external oblique)의 근 활성화도가 유의하게 감소한다고 보고 하였다. 그러므로 향후 연구에서는 옆으로 누운 자세에서 엉덩관절 벌림 시 골반벨트의 적용이 복부 및 허리 부위의 근육의 근 활성화도에 미치는 영향을 알아 볼 필요가 있다.

본 연구의 결과에서 중간 불기근/허리 네모근의 비가 압력 생체되먹임 장치와 골반 벨트를 사용 하였을 때 유의한 증가를 보였다. Sahrmann(2002)은 주요 근육군(major muscle group)의 수축을 강조하는 훈련은 불균형을 교정하기 보다는 불균형을 초래할 수도 있다고 했다. 그러므로 작용근과 협동근의 동시 수축 보다는 상대적으로 작용근의 근 활성도를 증가 시키는 운동이 치료 및 운동손상 예방에 효과 적일 것으로 사료 된다.

본 연구에서는 압력 생체 되먹임 장치와 골반 벨트를 적용한 방법 간에는 근 활성화도의 유의한 차이가 없었다. 본 연구는 건강한 성인을 대상으로 실시 하였으므로 골반 및 허리 부위의 능동적 또는 수동적 안정화에 기여하는 2가지 방법 간의 근 활성화 차이가 없었을 것으로 사료된다. 따라서 이 후 임상적인 증상을 가진 환자를 대상으로 능동적 안정화에 문제가 있는 환자에게는 압력 생체 되먹임 장치가, 수동적 안정화에 문제가 있는 환자에게는 골반 벨트가 효과가 있을 수 있다는 가설 검정이 필요 할 것이다.

## V. 결 론

본 연구는 건강한 20~30대 젊은 남성 10명과 여성 10명을 대상으로 엉덩관절 벌림 운동 시 압력 생체 되먹임 장치와 골반 벨트의 사용이 중간 불기근의 선택적 근 활성화도에 미치는 영향을 알아보고자 실시하였다.

실험 결과 압력 생체 되먹임 장치와 골반 벨트를 적용한 운동에서 중간 불기근의 유의한 증가를 보였고, 골반 벨트를 적용한 운동에서만 허리 네모근의 유의한 감소를 보였고, 그리고 압력 생체 되먹임

장치와 골반 벨트를 적용한 운동에서 중간 불기근/허리 네모근의 비가 유의하게 증가 하였다. 이러한 결과를 통해 선택적으로 중간 불기근을 강화하기 위하여 엉덩관절 벌림 운동 시 압력 생체 되먹임 장치와 골반 벨트의 적용은 효과적이라고 제안 할 수 있다. 앞으로 골반 및 허리 부위의 능동 안정화 및 수동 안정화에 문제가 있는 환자를 대상으로 두 가지 방법 중 어떠한 방법이 각각의 환자들에게 제공되는 것이 엉덩관절 벌림근의 선택적 강화에 효과적인지 알아보는 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

Chaitow L. Muscle energy techniques. London: Churchill Livingstone. 1996.

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: Aspen. 1998.

Cynn HS, Oh JS, Kwon OY et al. Effects of lumbar stabilization using a pressure biofeedback unit on muscle activity and lateral pelvic tilt during hip abduction in sidelying. Arch Phys Med Rehabil 2006;87(11):1454-8.

Daniels L, Worthingham C. Muscle testing: of manual examination. 5thed.Philadelphia.W.B.Saunders. 1986.

Distefano LJ, Blackburn JT, Marshall SW et al. Gluteal muscle activation during common therapeutic exercise. J Orthop Sports Phys Ther 2009;39(7): 532-40.

Earl JE. Gluteus medius activity during 3 variations of isometric single-leg stance. J Sport Rehabil 2005;14(1):1-11.

Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM et al. Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. Clin J Sport Med

- 2000;10(3):169-75.
- Janda V. Muscle function testing. London: Butterworths. 1983.
- Jull G, Richardson C, Toppenberg R et al. Towards a measurement of active muscle control for lumbar stabilization. *Aust J Phys* 1993;39(3):187-93.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG et al. muscles: Testing and function with posture and pain. 5th ed. Baltimore. Lippincott Williams & Wilkins. 2005.
- Kim YR. Effects of a Pelvic Belt on the EMG Activity of the Abdominal Muscles during a Single-leg Hold in the Hook-lying Position on a Round Foam Roll. Graduate School, Inje University. Master of science. 2011.
- Mills JD, Taunton JE, Mills WA. The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: a randomized-controlled trial. *Phys Ther Sport* 2005;6(2):60-6.
- Nadler S, Malanga G, Bartoli L et al. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Med Sci Sports Ex* 2002;34(1):9-16.
- Niemuth PE, Johnson RJ, Myers MJ et al. Hip muscle weakness and overuse injuries in recreational runners. *Clin J Sport Med* 2005;15(1):14-21.
- 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):320-4.
- Park KM, Kim SY, Oh DW. Effects of the pelvic compression belt on gluteus medius, quadratus lumborum, and lumbar multifidus activities during side-lying hip abduction. *J Electromyogr Kinesiol* 2010;20(6):1141-5.
- Richardson C, Jull G, Hodges P et al. Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain. London: Churchill Livingstone. 1999.
- Sahrmann S. Diagnosis and treatment of movement impairment syndrome. St. Louis: Mosby. 2002.
- Schmitz R, Riemann B, and Thompson T. Gluteus medius activity during isometric closed-chain hip rotation. *J Sport Rehabil* 2002;11(3):179-88.
- Snijders CJ, Vleeming A, Stoeckart R. Transfer of lumbosacral load to iliac bones and legs. Part 1: biomechanics of self-bracing of the sacroiliac joints and its significance for treatment and exercise. *Clin Biomech* 1993;8(6):285-94.