The Journal of Korean Orthopedic Manual Physical Therapy
2021;27(2):27-36. www.kaomt.or.kr

ISSN 1226-3680 (Print)
ISSN 2508-7282 (Online)

Original Article

압박 벨트와 비탄력 테이프를 이용한 골반압박이 엎드려 고관절 신전 시 체간과 고관절 신전근의 근 작용에 미치는 영향: 요통 경험군과 요통 비경험군 비교 연구

박소현, 김선엽[1)]

청구성심병원 물리치료실, 대전대학교 보건의료과학대학 물리치료학과 교수[1)]

Pelvic Compression Using a Compression Belt and Non-elastic Taping on Trunk and Hip Extensor Muscle Activity during Prone Hip Extension: A Comparative Study of Experienced and Non-experienced Low Back Pain Group

So-hyun Park, Suhn-yeop Kim[1)]

Dept. of Physical Therapy, Chunggoosungsim Hospital
Dept. of Physical Therapy, College of Health Medical and Science, Daejeon University[1)]

ABSTRACT

Background : Prone hip extension (PHE) is commonly used for exercises and tests in patients with low back pain. Previous studies have shown that pelvic compression belts (PCB) and non-elastic taping (NET) contribute greatly to improvements in lumbopelvic stability. This study aimed to compare the effect of two lumbopelvic stability methods such as PCB and NET on the trunk and hip extensor muscle activities during PHE tests.

Methods: Subjects who experienced low back pain (low back pain group, LBPG; n=20) and those who did not experience low back pain (non-LBPG; n=20) participated in this study. The subjects were instructed to perform PHE with and without a PCB and NET. PHE tests were performed in the condition wherein the two stabilization methods were applied, and the actions of the muscles at that time were measured using surface electromyography (EMG). EMG data were collected from the hamstring, gluteus maximus, erector spine (ES), and multifidus (MF) muscles. The data were collected three times for 5 s with a 1-min rest between each of the three sets.

Results: In the LBPG, EMG of the ES muscle was significantly reduced when NET or a PCB was applied ($p<.05$). There was no difference in the change in the ES muscle activity when NET and a PCB were applied. The ratio of MF/ES muscleactivity showed a significant increase in the LBPG with NET ($p<.05$).

Conclusion: Both NET and PCB applied to subjects who experienced low back pain significantly reduced the ES muscle activity during PHE exercises and helped control the balance of the superficial and deep trunk extensor muscles.

Key Words:

Non-elastic taping, Low back pain, Pelvic compression belt, Prone hip extension

교신저자: 김선엽
주소: 34520, 대전광역시 동구 대학로 62 대전대학교 보건의료과학대학 물리치료학과, E-mail: kimsy@dju.kr

I. 서 론

요통은 인생을 살아가는 동안 일반적으로 자주 진단되는 질병이며, 10명 중 6~9명이 일생 동안 요통을 한 번 이상 경험한다(Ekman 등, 2005). 그 중 23~69%는 요통의 원인이 대부분 기계적(mechanical)인 문제로 발생하며 요부 분절의 불안정성과 연관되어 있다고 보고되고 있다(Panjabi, 2003; Sihvonen 등, 1997).

또한, 정상인에 비해 요통 환자는 요통의 위험 인자인 요부와 둔부의 근력의 약화에 노출될 위험이 높기 때문에 요골반부 주위 근육들의 근력강화 운동이 필요하며, 척추 불안정성에 의한 기능적 적응의 결과로 천층부 근육들의 근활성도는 증가되는 특성을 보인다(Nadle 등, 2000). 특히 체간의 전방 및 후방 구부리기나 보행과 같은 기능적 활동 시 체간 근육의 전기적 신호에 큰 진폭을 보였다고 보고하고 있다(Arab 등, 2011). 증가된 체간과 고관절 부위 근육의 활성도는 통증 발생과 관련이 있으며 골반압박벨트 적용은 특정 과제의 수행 시 고관절부 근육의 활성도를 감소시킨다고 하였다(Kim 등, 2014).

요골반부에 압박을 적용하는 방법에는 대표적으로 골반압박벨트와 비탄력 테이프가 있다. 그 중 골반압박벨트는 요골반부와 천장관절에 외부 압박력을 제공하여 안전성을 제공하며 이와 관련된 연구들이 진행되고 있다(Choi 등, 2020; Delshad 등, 2020; Beales 등, 2010; Mens 등, 2006; Vleeming 등, 1992). Vleeming 등(1992)은 골반압박벨트는 골반부의 안정화에 효과적이며, 운동을 통해 골반 관절의 협응 능력과 안정화에 영향을 줄 수 있다고 제안하였다. Kim 등(2014)은 정상인 보다 만성 요통 환자들이 엎드려 고관절 신전 운동 시 척추기립근의 근활성도가 유의하게 증가되어 있고, 이를 골반압박벨트를 통해 줄일 수 있다는 연구 결과를 보고하였다.

비탄력(non-elastic) 테이프를 이용한 비탄력 테이프는 관절의 재배열 상태를 유지하고, 인체의 다양한 관절에 관절 주위 조직을 안정화시키며, 근 작용 불균형을 개선시키기 위해 자주 사용되고 있다(Hwang 등, 2013). 이러한 비탄력 테이프를 불안정한 요추 분절에 적용하여 안정하게 고정시켜 주면 요추 분절의 움직임을 최소화 시키고, 요추부 안정화 근육의 고유수용 감각을 자극하여 심부 근육의 작용을 촉진하는 효과가 있다(McConnell, 2002).

엎드려 고관절 신전(prone hip extension; PHE) 운동은 요통 환자의 신체적 평가와 재활과정에서 임상적으로 매우 중요하게 사용하는 중재로 요통의 위험 인자인 약화된 대둔근의 선택적 강화를 위해 사용되는 대표적으로 운동이다(Lewis와 Sahrmann, 2009). Murphy 등(2006)은 PHE가 요골반에 안정성 상태를 평가하는 신뢰도 높은 검사방법이며, Arab 등(2011)은 요통 환자의 체간과 고관절 신전근의 강화를 위한 재활 목적 그리고 평가 도구로도 타당하다고 하였다. 그러나 대둔근 약화를 동반한 요통 환자에게 고관절 신전 운동을 적용할 때 척추기립근의 과사용과 과도한 골반 전방 기울임으로 등의 원인으로 요추부의 과도한 압박이나 통증이 발생하게 될 수 있다(Chaitow와 Liebenson, 1996). 이와 같은 이유로 요통 환자들에게 PHE 운동을 적용할 때 척추기립근 및 슬괵근의 과도한 근작용과 개시속도를 지연시키고 선택적으로 대둔근과 체간근 강화를 위해 골반 압박을 적용한 연구가 진행되고 있다(Kim 등, 2014; Takasaki 등, 2009).

이처럼 엎드려 고관절 신전 운동 시 골반압박벨트를 사용하여 근활성도의 변화를 알아보는 연구는 진행되었지만 동일한 목적으로 적용할 수 있는 비탄력 테이프의 중재 효과나 골반압박벨트와의 영향을 비교하는 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 20대 성인을 대상으로 골반압박벨트와 비탄력 테이프를 이용한 요골반부의 압박 적용이 엎드려 고관절 신전 운동 시 체간과 고관절 신전근의 근활성도에 미치는 영향을 비교해 보고자 한다.

본 연구의 구체적인 가설은 다음과 같다. 첫째, PHE 시 골반압박벨트 적용 전후 간에 체간과 고관절 신전근의 근활성도는 유의한 차이가 있을 것이다. 둘째, PHE 시 비탄력 테이프 적용 전후 간에 체간과 고관절 신전근의 근활성도는 유의한 차이가 있을 것이다. 셋째, PHE 시 골반압박벨트 적용과 비탄력 테이프 적용 전후에 체간과 고관절 신전근의 근활성도의 변화는 유의한 차이가 있을 것이다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 대전광역시에 위치한 대전대학교에 재학 중인 건강한 성인 남녀 40명을 대상으로 실시하였다.

ISSN 1226-3680 (Print)
ISSN 2508-7282 (Online)

모든 연구대상자는 실험 전에 이 연구의 목적과 진행 과정 및 방법에 대한 충분한 설명을 듣고 자발적으로 동의를 한 자에 한해 참가하도록 하였다.

대상자 선정 조건은 다음과 같다: 1) PHE 시 허리나 고관절부에 통증이 발생되지 않는 자, 2) 비탄력 테이프에 의한 피부 알러지 반응이 없는 자, 3) 연구의 목적을 이해하고 스스로 참여에 동의한 자이다.

연구대상자의 제외 조건은 다음과 같다: 1) 최근 6개월 내에 정형외과적 또는 신경학적 진단을 받거나 관련된 병력이 있는 자, 2) 최근 6개월 내에 정형외과적인 수술이나 병원 치료를 받은 자로 정하였다.

대상자의 모집을 시작하고 대상자들에게 최근 6개월 내 3일 이상 요통 경험 여부를 조사하여 요통경험군이 20명, 비경험군이 20명이 될 때까지 모집을 진행하였다.

연구의 대상자 수를 산출하기 위해 Cohen의 표본 산출 공식에 따른 표본수 계산 프로그램인 G-Power 프로그램(Ver.3.1, G-power, University of Kiel, Kiel, Germany)을 이용하였다. 결과의 분석을 위해 반복측정 분산분석을 이용하고, 검정력을 유지하기 위한 효과 크기를 .25, 유의수준 .05, 검정력 .9로 설정한 후 표본 크기를 산출한 결과, 최소 표본의 크기는 36명이었다. 연구 진행 중 대상자의 탈락률을 10%로 가정하여 총 40명을 모집하였다.

2. 연구절차

모집된 연구대상자들에게 일반적 특성을 사전에 준비한 설문지를 이용하여 조사하였고, 체간근과 고관절 신전근의 최대 수의적 등척성 수축(maximal voluntary isometric contraction; MVIC)을 측정하였다, 그 후 요통비경험군은 PHE 동작 시 우세측 하지 쪽에 척추기립근과 다열근, 대둔근, 대퇴이두근에 근활성도를 측정하였고, 요통 경험군은 요통을 경험한 쪽에서 실시하였다. 양측 허리의 통증을 경험한 경우 더 심했던 쪽을 선정하였다. 골반압박벨트와 비탄력 테이프 두 중재법의 적용 순서는 중재 순서에 의한 영향력을 배제하기 위해 제비뽑기 방법을 이용해 무작위로 선정하였다. 이러한 과정을 통해서 얻은 측정 자료를 통계 분석하였다.

3. 평가 도구 및 방법

1) 골반압박벨트의 적용 방법

골반압박벨트(SI-LOC® Support Belt, OPTP, Canada)는 비탄력 벨트를 이용해 골반부에 압박력을 제공하여 요골반부에 외적 안정화를 제공하기 위해 사용되고 있다. 이 벨트의 적용 방법은 대상자를 편안한 자세로 바로 서게 한 후, 압박벨트를 양측의 전상장골극 바로 위를 지나 후상장골극을 지나도록 위치시켰다(Kim 등, 2014). 그 후 벨트 끝을 잡아당기며 압박을 가하였다. 이때 압박의 강도는 대상자가 통증을 느끼지 않고 불편함을 호소하지 않는 범위 내에서 최대한 압박을 적용하였다(Figure 1).

Figure 1. Pelvic compression belt applied to the pelvis area

2) 비탄력 테이프 적용 방법

요골반부에 안정성을 제공하기 위해 비탄력 테이프를 적용하였다. 테이프의 적용방법은 요골반부에 안정성 향상과 대근육의 억제에 도움을 주기 위해 제시된 기능적 비탄력 테이핑 기법을 사용하였다. 사용된 테이프는 비탄력 테이프(Endura-Sport tape, 5x10㎝, Thailand)와 알레르기 반응을 방지하기 위한 무자극성 고정 테이프(Endura-Fix underlap tape, 5x10㎝, Australia)를 이용하였다. 테이프의 적용 전에 부착부위의 이물질이나 기름기를 제거한 후 실시하였다. 테이프의 적용방법은 골반압박벨트를 적용한 같은 부위에 부착하였다. 먼저 무자극성 고정 테이프를 후상장골극 위에 당김 없이 붙이고 감싸듯이 양쪽 전상장골극을 향해 부착하였다. 무자극성 고정테이프 위로 비탄력 테이프를 한쪽 전상장골극 위에 붙인 뒤 천장관절 부위에 압박력을 가하여 같은쪽 척추기립근 부위에 작은 주름이 잡히는 수준으로 당기로, 반대편 전상장골극 부위 위에 부드럽게 부착하였다. 같은 방법으로 반대측에서 시작하는 테이핑을 한 번 더 적용하였다(Figure 2).

Figure 2. Non-elastic taping applied to the pelvis area

3) 근전도 측정 및 자료처리

중재를 적용하기 전과 후에 체간과 고관절 신전근들의 근활성도를 수집하기 위해 4채널 유선 근전도(QEMG-4, LXM 3204; LAXTHA Inc, Daejeon, Korea) 장비를 사용하였다. 근전도 신호측정을 위해 사용한 근육은 체간 신전근인 척추기립근과 다열근, 고관절 신전근인 대둔근과 슬괵근에 부착하였다. 전극을 부착하기 전에 근전도 신호에 대한 피부 저항을 감소시키기 위해 면도기를 사용하여 부착 부위의 털을 제거하고, 유분기는 소독용 알콜 솜을 이용해 제거하였다.

해당 근육 위에 근전도 전극을 부착한 후에, 근전도 신호를 표준화하기 위해 도수 근력 검사방법으로 각 근육들에 최대 MVIC를 실시하였다. 중재 전후에 각 근육의 근활성도는 %MVIC로 측정하였고, MVIC 측정은 검사 동작의 시작을 알리는 5초간의 신호음에 따라 구두지시를 통해 대상자가 최대한 발휘할 수 있는 근수축력을 유지 할 수 있도록 하고 처음과 마지막 1초를 제외한 3초 동안의 근전도 신호량을 측정하였다. 이러한 과정을 2회 반복 측정하고 그 평균값[(동작 시 근전도 신호/MVIC 시 근전도 신호) x 100]을 구하였다.

각 근육의 MVIC 측정을 위해 슬괵근은 엎드려 누운 자세에서 슬관절 20도 굴곡한 상태에서 실험자가 도수 저항을 주고 등척성을 유지한 자세를 5초 유지하게 하였다. 척추기립근과 다열근, 대둔근은 엎드린 자세로 대상자가 양쪽 무릎을 90도 굴곡한 자세로 다리를 바닥에서 5㎝ 위로 들어 올리게 하고 실험자의 도수 저항에 맞서는 상태를 5초간 유지하도록 하였다(Dankaerts 등, 2004). 각 근육의 MVIC 근활성도는 총 5초 동안 수집하였고 모든 자료는 제곱평균제곱근법[root mean square; RMS(단위: ㎶)]로 처리한 후 시작과 마지막 1초의 자료를 제외한 3초 동안에 평균 근전도 신호량을 MVIC로 사용하였다(Kendall 등, 2005).

수집된 근전도 신호는 TeleScan 3.2.8.0 소프트 웨어(TeleScan, LAXTHA Inc, Daejeon, Korea)를 이용하여 처리하였다. 필터는 노치필터를 60㎐로 설정하고 밴드패스(band-pass) 필터를 20~500㎐로 설정한 후 RMS로 처리하였다.

4. 엎드려 고관절 신전 운동 방법

실험 전에 대상자들에게 PHE의 시행 방법에 대해 충분히 설명하고 동작을 교육시켜 움직임을 숙지하도록 하였다. 대상자는 편안하게 엎드린 자세에서 고관절을 신전하는 동안 대상자가 10도를 유지할 수 있게 경사각도계를 이용해 각도를 측정하여 막대 바를 슬와부에 위치시켰다. PHE 동작은 슬관절을 신전한 상태를 유지하며 실시하도록 하였고 동작을 수행하는 동안 연구자의 관찰을 통해 고관절의 회전이나 슬관절 굴곡 등의 이상 반응을 확인하고 이러한 동작이 나오지 않도록 예방하였다. 동작은 5초 동안 유지하였으며 반복에 의한 근 피로를 방지하기 위해 각 동작 간에 약 1분의 휴식시간을 주었다(Oh 등, 2007).

실험의 순서 즉 골반압박벨트를 적용과 요골반부 비탄력 테이프 적용은 중재를 적용하지 않은 상태에서 먼저 실시하고 그 후에 무작위 배정한 순서로 각각 3회씩 반복 측정하였다(Figure 3).

5. 분석방법

본 연구에서 측정된 자료들은 부호화한 후 통계 프로그램인 윈도우용 SPSS ver 18.0(SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 이용해 분석하였다. 연구대상자들의 일반적인 특성은 기술분석을 통해 평균과 표준편차로 나타내었다.

요통경험군과 요통비경험군에 PHE 운동 시 중재 미적용 상태와 두 가지 중재 방법에 따른 각 측정 근육들의 근활성도에 변화를 알아보기 위하여 개체간 요인이 있는 반복측정 분산분석을 사용하였고, 사후검정을 위해 본페로니 교정법(Bonferroni correction)을 사용하였다. 또한, 요통비경험군과 요통경험군 간에 측정변수의 수준을 비교하기 위해 독립 t-검정을 이용하였다.

모든 분석에서 통계학적 유의성을 검정하기 위한 유의

ISSN 1226-3680 (Print)
ISSN 2508-7282 (Online)

수준 α=.05로 정하였다.

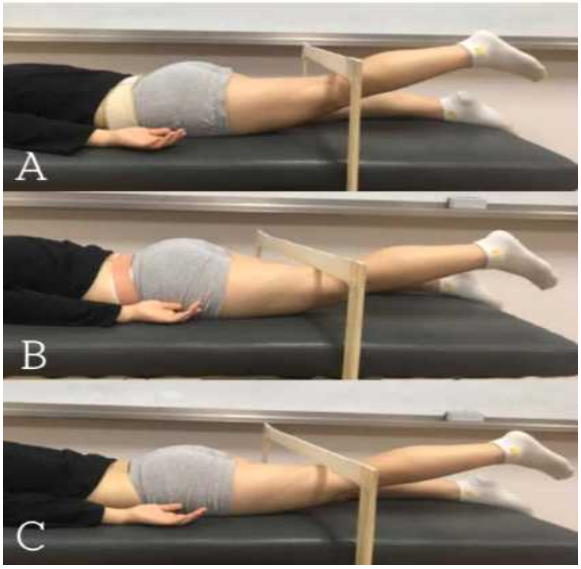

Figure 3. Prone hip extension exercise method (A. Pelvic compression belt, B. Non-elastic taping, C. Not application)

Ⅲ. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자의 일반적인 특성을 Table 1에 제시하였다. 요통 경험이 있는 자는 20명(요통 경험군)이었으며, 요통 경험이 없는 군은 20명(요통 비경험군)이었다. 두 군 간에 성별 분포와 평균연령, 평균신장, 평균체중, 평균체질량지수는 모두 유의한 차이가 없었다(Table 1).

2. 중재 방법에 따른 측정 근육에 근활성도 비교

1) 체간 신전근

중재에 의한 체간 신전근의 영향을 알아보기 위해 척추기립근과 다열근의 근활성도를 측정하였다. 척추기립근의 근활성도는 군과 중재 조건에 따른 상호작용(interaction)은 없었다(Table 2).

그러나 요통경험군에서 중재 조건에 따른 근활성도는 유의한 차이를 보였고(p<.05), 사후검정 결과, 비탄력 테이프와 골반압박벨트를 적용했을 때 모두 중재 적용 전 보다 척추기립근의 근활성도가 유의하게 감소하였다(p<.05)(Table 2).

요통비경험군과 요통경험군 모두 골반압박벨트나 비탄력 테이프를 적용했을 때, 두 군 간에 척추기립근의 근활성도는 유의한 차이가 없었다. 다열근의 근활성도는 군과 중재 조건에 따른 상호작용은 없었다(p>.05). 중재 전과 두 가지 중재 시 다열근의 근활성도는 두 군 간에 유의한 차이가 없었다(p>.05)(Table 2).

2) 고관절 신전근

대둔근과 슬괵근의 근활성도는 모두 군과 중재 조건에 따른 상호작용은 없었다. 또한, 요통경험군과 요통비경험군 간에 기초선과 두 가지 중재 적용 시 대둔근과 슬괵근에 근활성도는 모두 유의한 차이가 없었다(p>.05)(Table 2).

3. 중재 방법에 따른 측정 근육의 근활성도 비(ratio) 비교

체간과 고관절 신전근의 근작용 균형 상태를 알아보기 위해 다열근과 척추기립근 비와 대둔근과 슬괵근의 비를 중재 조건에 따라 비교하였다.

다열근과 척추기립근(MF/ES) 비는 군과 중재 조건에

Table 1.
General characteristics of subjects

Variables (Units)	LBPG (n=20)	NLBPG (n=20)	t/x^2	p
Gender (Male/Female)	6/14	5/15	.125	.723
Age (yrs)	22.40±1.57[a]	22.20±1.44	.420	.677
Weight (㎏)	64.85±16.02	60.45±10.85	1.017	.316
Height (㎝)	165.25±9.72	164.01±8.77	.424	.674
BMI	23.43±3.70	22.42±3.29	.907	.370

[a]Mean±SD, LBPG: Experienced low back pain group, NLBPG: Non-experienced low back pain group, BMI: Body mass index, numbers,

따른 상호작용은 없었다(Table 3). 그러나 요통경험군의 MF/ES 비 값은 중재 조건에 따라 유의한 차이를 보였다(p<.05)(Table 3). 사후검정 결과, 중재전과 비해 비탄력 테이프를 적용했을 때 MF/ES 비 값이 통계적으로 유의한 증가를 보였다(p<.05)(Table 3). 골반압박벨트와 비탄력 테이프 적용 조건 간에는 차이가 없었다. 대둔근과 슬괵근(GM/HA) 비는 군과 중재 조건에 따른 상호작용은 없었다. 또한, 3가지 조건에 따른 GM/HA 비 값은 두 군 간에 유의한 차이가 없었다(p<.05)(Table 3).

Ⅳ. 고 찰

본 연구는 20대 성인을 중심으로 골반압박벨트와 비탄력 테이프를 이용한 골반 압박이 PHE 시 체간과 고관절 신전근의 근활성도에 미치는 영향을 비교 분석하였다. 이를 통해 요통환자에게 보다 효과적인 치료 방법에 대한 기초자료로 제시하기 위해 결과를 논의해 보고자 한다.

PHE 운동은 임상적으로 요통 환자의 평가와 대둔근의 선택적 강화운동으로 일반적으로 사용되는

Table 2.
Comparison of measured muscle activity according to the intervention methods between the low back pain experienced group (n=20) and the non-experienced group (n=20)

Muscles	Groups	Baseline	NET	PCB	F	F (group x time)
ES	NLBPG	31.40±26.69[a]	24.14±8.80	25.20±16.76	.699	.002
	LBPG	27.46±17.85	20.28±12.43[†]	21.14±13.21[†]	1.550*	
	t	-.549	-1.133	-.850		
MF	NLBPG	23.65±10.4	22.68±8.87	24.29±11.97	.811	.779
	LBPG	21.09±11.54	20.51±11.09	20.13±10.85	.411	
	t	-.745	-.685	-1.152		
GM	NLBPG	16.86±11.53	18.23±8.84	17.43±9.91	2.114	.376
	LBPG	15.80±10.40	17.16±11.43	17.66±10.52	2.569	
	t	-.304	-.333	.132		
HA	NLBPG	39.48±21.68	43.33±24.77	40.74±28.44	1.818	.277
	LBPG	34.48±22.51	36.01±15.04	36.87±20.91	.623	
	t	-.698	-1.084	-.592		

[a]Mean(%MVIC)±SD, *p<.05, [†]There is a significant difference from baseline (p<.05)
NET: Non-elastic taping, PCB: Pelvic compression belt, LBPG: Experienced low back pain group, NLBPG: Non-experienced low back pain group, ES: Elector spine, MF: Multifidus, GM: Gluteus maximus, HA: Hamstring

Table 3.
Comparison of muscle activity ratio between low back pain experienced group (n=20) and non-experienced group (n=20) according to the intervention method

Ratio	Groups	Baseline	NET	PCB	F	F (group x time)
MF/ES	NLBPG	1.13±.83[a]	1.00±.50	1.04±.32	.221	.745
	LBPG	1.01±.62	1.21±.87[†]	1.04±.34	.521*	
	t	-.518	.953	.055		
GM/HA	NLBPG	.65±.81	.54±.35	.51±.37	.367	.696
	LBPG	.55±.32	.56±.42	.59±.41	.384	
	t	-.501	.126	.665		

[a]Mean±SD, *p<.05, [†]There is a significant difference from baseline (p<.05),
NET: Non-elastic taping, PCB: Pelvic compression belt, LBPG: Experienced low back pain group, NLBPG: Non-experienced low back pain group, ES: Elector spinae, MF: Multifidus, GM: Gluteus maximus, HA: Hamstring

ISSN 1226-3680 (Print)
ISSN 2508-7282 (Online)

방법이다(Vogt와 Banzer, 1997). Sahrmann(2002)은 다리 신전 시 대둔근의 약화와 척추기립근의 우세작용으로 인해 허리 및 골반에서의 원치 않는 움직임이 발생한다고 보고하였다. Jeong (2015)은 골반압박벨트를 착용한 PHE 운동 시 신전시킨 다리의 반대측 척추기립근 근활성도를 유의하게 감소시킬 수 있다고 보고하였다.

Park 등(2010)은 요추부 테이프를 적용하였을 때 요추부와 척추기립근의 근긴장도가 변화와 함께 통증 수준의 감소를 보여주었다고 하였다. 이와 같이 골반압박벨트와 비탄력 테이프를 이용한 연구는 많지만 두 중재 방법의 효과를 비교한 연구는 찾아보기 어려웠다. 따라서 연구자들은 임상에서 요통 환자의 치료를 위해 사용되고 있는 두 가지 중재 방법의 효과를 비교하고자 본연구를 실시하였다.

본 연구에서 대상자들을 최근 6개월 내에 요통을 한번 이상 경험했던 대상자를 요통경험군과 요통을 경험하지 않은 자들을 요통 비경험군으로 구분하여 3가지 다른 조건에서 PHE를 실시하였다. 그 결과 측정한 근육들의 근활성도는 비탄력 테이프 또는 골반압박벨트를 적용했을 때, 측정 근육들 모두 요통 경험군과 요통 비경험군 간에 유의한 차이가 없었고, 중재 조건 간에서도 유의한 상호작용을 보이지 않았다.

대둔근과 슬괵근의 경우 요통 경험군과 비경험군 모두에서 중재 전보다 골반압박벨트와 비탄력 테이프를 적용했을 때, 상대적으로 증가하는 경향을 보였지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 그러나 요통비경험군에 척추기립근과 다열근의 근활성도는 제공한 중재 조건들에 따라 차이가 없었고, 요통경험군의 경우 척추기립근만이 중재 조건들 간에 근활성도 수준에 차이가 있었고, 중재 전에 비해 벨트와 테이프를 적용했을 때 근활성도 수준은 유의하게 감소하였다($p<.05$).

또한, 골반압박벨트 적용 시와 비탄력 테이프 적용 시 중재 전에 비교해 근활성도 수준이 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 이러한 결과는 요통 환자들에게서 나타나는 척추기립근 과활성 상태를 비탄력 테이프 또는 골반압박벨트 적용을 이용해 감소시킬 수 있다는 것을 의미해 임상적 적용에 가치가 있다고 판단된다.

Mens 등(2001)은 골반압박벨트가 천장관절의 안정성을 제공해 줄 수 있다고 하였다. 또한, Udo와 Yoshinaga(1997)은 골반압박벨트가 다리의 저항 운동 시 요추부의 외적 안정화에 도움을 주어 통증 수준의 감소에도 영향을 주고, 급성 요통 관리에 효과적이라고 하였다.

본 연구에서의 요통경험군에 척추기립근의 근활성도는 골반압박벨트와 비탄력 테이프는 PHE 운동 시 근활성도 수준 감소에 의미있는 영향을 주었지만, 두 중재 방법 간에는 유의한 차이가 없었다. 즉 요통을 경험한 대상자들에 척추기립근의 작용을 억제하는데 골반압박벨트나 비탄력 테이프를 이용한 기법이 모두 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것이다. 이는 PHE 운동 시 요통과 관련되어 있는 척추기립근의 과활성화와 같은 불균형한 근육 사용 패턴과 같은 보상작용에 영향을 줄 수 있다는 것을 의미하며, 표층 근육인 척추기립근의 활동을 감소시켜 심부 근육인 다열근에 상대적으로 긍정적인 영향을 줄 수 있어 요추부의 안정화에 기여할 수 있을 것이라 생각된다.

골반압박벨트는 다양한 대상자에게 적용되고 있다. Marzouk과 Fadel(2020)은 요통을 경험하는 126명의 임산부를 대상으로 골반압박벨트 적용(n=42)과 골반부 근력강화운동의 적용(n=42) 그리고 일반적인 산전교육만 실시한 대조군(n=42) 간에 중재 효과를 비교한 연구를 실시하였다. 그 결과 골반압박벨트와 골반부 근력강화 운동이 대조군에 비해 요통 수준과 기능장애 수준이 유의하게 감소하였고, 골반압박벨트 적용이 근력강화운동 군 보다 더 효과적이었다고 보고하였다.

이 연구에서 요골반부에 안정성을 제공하기 위해 적용된 두 가지 중재 방법에 따른 체간과 고관절에 신전과 관련된 각 근육들의 근활성도 비를 비교해 보았다. 인체의 각 부위에서 작용하는 관련 근육들의 근작용의 균형 상태를 알아보기 위해 일반적으로 사용된 평가 방법이 두 근육의 근활성도 비를 평가하는 방법이 흔히 사용되고 있다. 중재 없이 PHE 동작 시 다열근/척추기립근(MF/ES) 근활성도 비는 요통경험군과 요통비경험군 간에 차이가 없었고, 요통비경험군의 중재 조건 간에도 비 값에 유의한 차이가 없었다.

그러나 요통경험군의 경우엔 중재 전과 두 중재 조건 간에 차이를 보였고, 기초선 값에 비해 비탄력 테이프 적용 시에 비 값이 유의하게 증가하였다($p<.05$). 이는 비탄력 테이프 적용 시에 다열근 작용의 변화가 상대적으로 척추기립근에 비해 더 큰 변화를 보였다는 것을 의미하고, 이러한 결과는 요통 환자들에게 흔히 발생되는 체간 신전근의 불균형을 개선하는데 긍정적인 의미로 해석할 수 있을 것이다.

대둔근/슬괵근(GM/HA) 비는 요통경험군과 요통비경험군 간에 차이가 없었고, 중재 조건 간에서도 차이를 보이지 않았다. Hossain과 Nokes(2005)는

대둔근의 부적절한 작용은 천장관절에서 충격을 흡수하는데 영향을 주어 요통의 원인이 될 수 있다고 하였고, 천장관절에 통증이 있는 사람들은 대둔근의 약화에 대한 보상작용으로 슬괵근의 작용이 상대적으로 더 빠르다고 한다(Hungerford 등, 2003).

Kim 등(2014)은 만성요통군에게 골반압박벨트를 적용하고 PHE 시 척추기립근의 수준이 유의하게 감소하였다고 하여 본 연구의 결과와 일치함을 보였다. 그러나 골반압박벨트 적용 시 대둔근에 유의한 증가를 보였던 결과와 달리 본 연구에서는 유의한 차이를 보이지 않았고, 요통경험군과 요통비경험군 모두에서 증가되는 경향을 보였다. 본 연구의 대상자가 현재 만성요통을 가진 환자가 아닌 이전에 요통을 경험한 자로 선정한 것과 관련이 있지 않은가 생각한다.

이 연구에서 체간과 고관절 신전근의 작용을 평가하기 위해 PHE 운동을 이용하였다. 그 이유는 PHE 운동이 임상적으로 매우 의미 있는 운동이기 때문이다. Schuermans 등(2017)은 이 운동을 통해 아마추어 축구선수들의 하지 근육들에 근 동원 상태를 평가하여 슬괵근 손상의 위험성을 예측하는데 유용한 평가 방법이었다고 하였다.

요통 환자에게 PHE 운동 적용 시 척추부 근육들의 불균형적 작용으로 척추기립근이 과활성화되고 이로 인한 체간의 불안정성 발생을 감소시키기 위해서 골반압박벨트 뿐만 아니라 비탄력 테이프의 적용도 비슷한 결과를 얻을 수 있다는 것을 이 연구를 통해 알 수 있었다. 이후에 지속되는 연구들에는 PHE 운동뿐만 아니라 요통 환자의 요골반부 불안정성을 개선하기 위해 사용되는 또 다른 운동법의 적용 시 이러한 골반압박벨트나 비탄력 테이프의 적용과 그 효과를 비교하는 연구들이 이어지길 기대한다.

본 연구에는 몇가지 제한점이 있었다. 첫째는 대상자를 20대 성인을 대상으로 국한하였다는 점이며, 둘째는 골반압박벨트의 적용 시 가해지는 압박력의 정도와 비탄력 테이프 적용 시에 테이프의 당김 정도를 정확히 일치시키는데 한계가 있었다. 마지막으로 대상자가 현재 요통을 가지고 있는 대상자가 아닌 과거에 요통을 경험한 자로 하였기 때문에 현재 요통이 있는 대상자와는 그 결과가 다를 수 있다고 판단된다.

V. 결 론

본 연구는 요통을 경험(n=20)하거나 경험하지 않은(n=20) 20대 성인을 대상으로 골반압박벨트와 비탄력 테이프를 적용하고 엎드려 고관절 신전 동작 수행 시에 체간과 고관절 신전근에 미치는 영향을 비교하였다.

그 결과, 요통경험군에 척추기립근의 근활성도는 비탄력 테이프와 골반압박벨트를 적용하였을 때 모두 유의하게 감소되었고, 골반압박벨트와 비탄력 테이프 적용 시에는 차이가 없었다. 그리고 비탄력 테이프 적용 시에 척추기립근에 대한 다열근의 근활성도 비는 요통경험군에서만 유의한 증가를 보였다.

따라서 이 연구를 통해 요통을 경험한 대상자들이 엎드려 고관절 신전 운동을 시행할 때 비탄력 테이프와 골반압박벨트의 적용은 척추기립근의 작용을 감소시키는데 유용하며, 두 중재 방법 간에는 차이가 없었다. 그리고 이 운동 시에 비탄력 테이프는 척추기립근에 대해 상대적으로 다열근의 작용을 증가시키는데 도움이 되는 중재방법이라는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과를 통해 알아낸 결과를 요통환자의 체간과 하지 근육의 운동 치료 시에 참고할 수 있을 것이다.

참고문헌

Arab AM, Ghamkhar L, Emami M, et al. Altered pattern of the lumbo-pelvic muscles activity during prone hip extension in women with low back pain. Physiother (United Kingdom). 2011;97:eS79-eS80. https://doi.org/10.1186/2045-709X-19-18.

Beales DJ, O'Sullivan PB, Briffa NK. The effects of manual pelvic compression on trunk motor control during an active straight leg raise in chronic pelvic girdle pain subjects. Man Ther. 2010;15(2):190-199. https://doi.org/10.1016/j.math.2009.10.008.

Chaitow L, Liebenson C. Manual resistance techniques and rehabilitation. In Muscle energy techniques. Churchill Livingstone. 1996;109-111.

Choi YH, Kim NH, Son SM, et al. Effects of trunk stabilization exercise while wearing a pelvic compression belt on walking and balancing abilities in patients with stroke: An assessor

ISSN 1226-3680 (Print)
ISSN 2508-7282 (Online)

blinded, preliminary, randomized, controlled study. Am J Phys Med Rehabil. 2020;99:1048-1055. https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001484.

Delshad B, Zarean E, Yeowell, G, et al. The immediate effects of pelvic compression belt with a textured sacral pad on the sacroiliac function in pregnant women with lumbopelvic pain: A cross-over study. Musculoskeletal Science and Practice. 2020;48:102-170. https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102170.

Dankaerts W, Bruce P, Sullivan O, et al. Reliability of EMG measurements for trunk muscles during maximal and sub-maximal voluntary isometric contractions in healthy controls and CLBP patients. J Electromyogr Kinesiol. 2004;14:333-342. https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.07.001.

Ekman M, Jonhagen S, Hunsche E, et al. Burden of illness of chronic low back pain in Sweden: A cross-sectional, retrospective study in primary care setting. Spine. 2005;30(15):1777-1785. https://doi.org/10.1097/01.brs.0000171911. 99348.90

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):278-81. https://doi.org/10.1016/j. mehy.2005.02.035

Hungerford B, Gilleard W, Hodges P. Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. Spine. 2003;28(14):1593-600. https://doi.org/10.1097/ 01.BRS.0000076821.41875.1C

Hwang KO, Jeong KY. The effect of non elastic taping during the lumbar stabilizing exercise in chronic low back pain. J Korean Soc Phys Med. 2013;8(3):343-350. https://doi.org/10.13066/kspm.2013.8.3.343.

Jeong MU. The Change of Muscle Activity in Part of Trunk and Hip when Turning a Hip Joint Lying Faced Down Position, Lumbar Pain Patient having Pelvis Pressure Belt by Whether having the Instability of Lumbar or Not. Korea University. Master Thesis. 2015.

Kim JW, Kwon OY, Kim TH, et al. Effects of external pelvic compression on trunk and hip muscle EMG activity during prone hip extension in females with chronic low back pain. Man Ther. 2014;19(5):467-471. https://doi.org/10.1016/j.math.2014.04.016.

Marzouk T, Fadel EA. Effect of a lumbopelvic belt versus pelvic strengthening exercise on the level of pregnancy-related low back pain. IOSR J Nurs and Heal Sci. 2020;9(1):1-12. https://doi.org/10.9790/1959-0901050112

Lewis CL, Sahrmann SA. Muscle activation and movement patterns during prone hip extension exercise in women. J Athl Train. 2009;44(3):238-248.

McConnell J. Recalcitrant chronic low back and leg pain- A new theory and different approach to management. Man Ther. 2002;7(4):183-192. https://doi.org/10.1054/math.2002.0478.

Mens J, Damen L, Snijders C, 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. https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2005.08.016.

Mens JM, Vleeming A, Snijders CJ, et al. Reliability and validity of the active straight leg raise testin posterior pelvic pain since pregnancy. Spine. 2001;26(10):1167-1171. https://doi.org/10.1055/s-2006-926849.

Murphy DR, Byfield D, McCarthy, et al. Interexaminer reliability of the hip extension test for suspected impaired motor control of the lumbar spine. J Manipulative Physiol Ther. 2006;29(5):374-377. https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2006.04.012.

Nadler S, Malanga G, DePrince M, et al. The relationship between lower extremity injury, low back pain, and hip muscle strength in male and female collegiate athletes. Phys Sportsmed. 2000;10(2):89-97. https://doi.org/10.1097/00042752-200004000-00002.

Oh J, Kwon O. 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. https://doi.org/10.2519/jospt.2007.2435.

Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. J Electromyogr Kinesiol. 2003;13(4):371-379. https://doi.org/10.1016/S1050-6411(03)00044-0.

Park M, Kim E, Ha M. Effects of Taping Therapy by Methods on Back Pain and Muscle Flexibility of Bus Drivers's. 2010;11(11):4367-4373. https://doi.org/10.5762/KAIS.2010.11.11.4367.

Sahrmann SA. Diagnosis Treatment Movement Impairment Syndromes. New York, Mosby Inc. 2002.

Sihvonen T, Lindgren KA, Airaksinen O, et al. Movement disturbances of the lumbar spine and abnormal back muscle electromyographic findings in recurrent low back pain. Spine. 1997;22(3):289-295. https://doi.org/10.1097/00007632-199702010-00012.

Schuermans J, Van Tiggelen D, Witvrouw E. Prone hip extension muscle recruitment is associated with hamstring injury risk in amateur soccer. Int J Sports Med. 2017;38(9):696-706. http://dx.doi.org/10.1055/s-0043-103016.

Takasaki H, Hiroshi T, Hal T, et al. The influence of increasing sacroiliac joint force closure on the hip and lumbar spine extensor muscle firing pattern. Man Ther. 2009;14(5):484-489. https://doi.org/10.1016/j.math.2008.11.003.

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. https://doi.org/10.2486/indhealth.35.229.

Vleeming A1, Buyruk HM, Stoeckart R, et al. An integrated therapy for peripartum pelvic instability: a study of the biomechanical effects of pelvic belts. Am J Obstet Gynecol. 1992;166(4):1243-1247. https://doi.org/10.1016/S0002-9378(11)90615-2.

Vogt L, Banzer W. Dynamic testing of the motor stereotype in prone hip extension from neutral position. Clin Biomech. 1997;12(2):122-127. https://doi.org/10.1016/S0268-0033(96)00055-1.

논문접수일(Date received) : 2021년 07월 14일
논문수정일(Date revised) : 2021년 07월 15일
논문게재확정일(Date accepted) : 2021년 08월 03일