

정강뼈 돌림에 따른 오버테스트의 엉덩관절 모음 각도와 엉덩정강뼈 환 길이의 상관관계

박주희 · 이사겸[†]

연세대학교 물리치료학과 일반대학원, ¹수원여자대학교 물리치료학과

The Relationship Between Hip Adduction Angle of Ober Test According to Tibial Rotation and Length of the Iliotibial Band

Joo-Hee Park, PT · Sa-Gyeom Lee[†]

Dept. of Physical Therapy, Graduate School, Yonsei University

¹Dept. of Physical Therapy, Health and Food, Suwon Women's University

Received: September 28, 2016 / Revised: October 4, 2016 / Accepted: October 13, 2016

© 2017 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study investigated the relationship among hip adduction angle, tibial rotation, and ITB length during an Ober test to determine the most appropriate position for performing the test.

METHODS: The study included thirty-nine asymptomatic participants (23 males, 16 females). Their hip adduction angles were measured using the Ober test during three tibial rotation conditions (internal tibial rotation, external rotation, and neutral position). ITB length was calculated by measuring the position of the patella to lateral femoral condyle using ultrasonography (patella-condyle distance; PCD).

RESULTS: The relationship among hip adduction angle, tibial rotation, and ITB length was analyzed under the three

conditions using the Pearson correlation. The hip adduction angle of the internal tibial rotation, the external rotation, and the neutral position were significantly related to ITB length. Moreover, the hip adduction angle measured during the internal tibial rotation had the highest correlation with ITB length among the three conditions ($r=.58, p<.001$).

CONCLUSION: Internal tibial rotation caused by the Ober test led to increased iliotibial band (ITB) tension and a decreased adduction angle. These findings support that tibial rotation influences the flexibility of ITB. Therefore, therapists should consider the position of the internal tibial rotation when taking measurements using an Ober test.

Key Words: Iliotibial band, Ober test, Patella position, Relationship, Tibial rotation

[†]Corresponding Author : sglee@swc.ac.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

엉덩정강뼈 환(iliotibial band)은 엉덩뼈(ilium), 큰볼기근막(gluteus medius fascia), 넓다리근막(tensor fasciae

latae)에서 시작하여 무릎뼈(patella) 외측과 정강뼈 가쪽 관절용기(Gerdy's tubercle)에 사선으로 붙어있다. 따라서 엉덩정강뼈 환은 엉덩관절의 굽힘과 벌림, 안쪽 돌림 기능을 하고, 무릎 관절의 안정성에 관여를 한다. 그러나 엉덩정강뼈 환 길이가 짧아져 과도하게 긴장도가 높아지게 되면, 무릎뼈를 바깥쪽으로 당기고 정강뼈를 바깥 돌림 시켜 무릎관절의 구조적 변형을 유발하게 된다. 많은 연구들은 짧아진 엉덩정강뼈 환이 앞쪽 무릎 통증(anterior knee pain)(Van Middelkoop 등, 2008), 대퇴무릎 통증 증후군(patella femoral pain syndrome)(Kang 등, 2014; Kwak 등, 2000; Merican과 Amis, 2009), 그리고 엉덩정강뼈 환 증후군(iliotibial band friction syndrome)(Kwak 등, 2000; Willson과 Davis, 2008) 등의 임상증상을 야기한다고 보고하고 있다. 이와 같은 엉덩정강뼈 환 단축으로 인한 임상 증상을 치료하기 위해 엉덩정강뼈 환을 스트레칭 하거나 엉덩관절 벌림근을 강화하는 등 여러 운동방법들이 수행되고 있으며, 이러한 운동방법들의 효과를 평가하기 위해서는 엉덩정강뼈 환 길이 측정이 필수적이다(Kim 등, 2011; Kim 등, 2014; Lee 등, 2011). 따라서 정확하고 간편한 엉덩정강뼈 환 길이 측정 방법을 찾기 위해 다양한 방법들이 연구되고 있다(Ekman 등, 1994; Herrington 등, 2006a; Herrington 등, 2006b; Kim, 2011; Kim 등, 2014; Reese과 Bandy, 2003).

무릎뼈의 바깥 이동 거리 측정은 비교적 최근 개발된 방법이며, 무릎의 바깥 이동 정도를 통해 엉덩정강뼈 환 길이를 간접적으로 알 수 있다. 엉덩정강뼈 환 길이가 짧다면 무릎뼈 외측에 부착하고 있는 엉덩정강뼈 환이 무릎뼈를 바깥쪽으로 당겨 무릎뼈가 바깥쪽에 위치하게 되고, 엉덩정강뼈 환이 충분히 길고 유연하다면 무릎뼈가 중립에 위치하게 된다. Herrington 등(2006b)은 줄자를 이용한 무릎뼈 바깥 이동 정도로 엉덩정강뼈 환 길이를 측정 하였는데, 많은 연구들이 줄자 측정 방법 같은 경우 신뢰도와 타당도가 의심된다고 보고하였다(Fitzgerald과 McClure, 1995; Kang 등, 2014; Powers 등, 1999; Tomsich 등, 1996). 이에 Herrington 등(2006a)은 초음파 장비(ultrasonography)를 이용한 무릎뼈 이동 정도를 측정해 엉덩정강뼈 환 길이를 측정하는 방법을

발견하였다. 이 방법은 초음파로 무릎뼈와 외측대퇴골과(lateral femoral condyle) 사이인 무릎뼈-대퇴골과 거리(patella-condyle distance; PCD)를 측정하는 방법이며, MRI와 비교하여 높은 상관성을 가지는 것으로 보고되었다($r=.64$, $p=.00$)(Herrington 등, 2006a).

임상에서는 엉덩정강뼈 환 길이 측정을 위해 측정방법이 간단하며 신뢰도가 높은 오버테스트(Ober test)가 많이 사용되고 있다(intra tester ICC=.94, inter tester ICC=.73)(Melchione과 Sullivan, 1993; Reese과 Bandy, 2003). 이 테스트는 측정하고자 하는 다리를 위로하여 옆으로 누운 자세에서 바다쪽에 위치한 다리의 엉덩관절과 무릎관절을 90° 굽혀서 허리를 편평하게 유지시키고 측정할 다리의 엉덩관절을 펴, 벌림하고, 무릎관절을 90° 굽힘한 상태에서 시작한다. 이어서 검사자는 측정하는 다리를 수동적으로 아래로 내려, 내려간 위치를 측정함으로써 엉덩정강뼈 환의 길이를 측정하는데, 만약 엉덩정강뼈 환 길이가 충분히 길고 유연성이 있다면, 다리는 엉덩관절 모음자세가 되고, 엉덩정강뼈 환 길이가 짧고 유연성이 없다면, 엉덩관절은 벌림한 상태로 유지하게 된다.

하지만, 오버테스트를 수행하기 위해서는 특정 자세를 취해야 하기 때문에, 치료사의 역량이나 환자의 자세 조절에 따라 그 값이 달라질 수 있다(Kim 등, 2014). 따라서 많은 연구자들과 치료사들은 조금 더 일정하고 정확한 엉덩정강뼈 환 길이 측정을 위해 오버테스트 시 엉덩정강뼈 환 길이를 변화시킬 수 있는 다양한 변수들을 통제하려고 노력하고 있다(Kendall 등, 1952; Kim 등, 2014; Terry 등, 1986). 하지만, 어떠한 연구도 오버테스트의 수행에 있어서 정강뼈의 움직임은 통제하지는 않고 있다. 최근 연구에서, 정강뼈 돌림은 엉덩정강뼈의 긴장을 변화시켜 엉덩정강뼈 길이검사 시 오류를 제공할 수 있다고 보고하였다(Park 등, 2016). 따라서 정강뼈 돌림이 오버테스트 측정값에 얼마나 영향을 주는지 확인하고, 어떤 정강뼈 돌림 자세에서 정확한 엉덩정강뼈 환 길이를 얻을 수 있는지를 확인하기 위해 정강뼈 돌림에 따른 오버테스트 값과 엉덩정강뼈 환 길이간의 상관관계를 알아볼 필요가 있다. 본 연구는 오버테스트 시 세가지 조건의 정강뼈 돌림(안쪽돌림,

바깥돌림, 중립)에 따른 엉덩관절 모음 각도와 PCD로 측정된 엉덩정강뼈 환 길이의 상관관계를 알아보고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 실험참여에 동의한 건강한 20대의(23.3 ± 4) 성인 39명(남자 23명, 여자 16명)을 대상으로 실시하였다(신장: 173.4 ± 3cm, 몸무게: 62.9 ± 9kg). 무릎이나 엉덩관절에 정형외과적 혹은 신경학적 질환의 진단을 받은 자는 대상자에서 제외하였다. 본 연구는 모든 연구대상자들에게 실험 목적과 절차에 대하여 구두로 설명을 시행한 후 자발적인 동의를 구해 실험을 진행하였으며, 연세대학교 원주캠퍼스 생명윤리심의위원회 심의를 통과하였다(승인번호: 1041849-20 1510-8M-051-02).

2. 실험 절차

1) 오버테스트

엉덩정강뼈 환 길이 측정을 위해 대상자의 우세다리로 오버테스트를 수행 하였으며, 우세다리는 공을 찰 때 주로 사용하는 다리를 의미한다(Hoffman과 Payne, 1995). 오버 테스트는 정강뼈 안쪽 돌림, 바깥쪽 돌림, 중립 이렇게 세 가지 조건에서 실시하였다. 피검사자는 세 가지 조건에서 오버 테스트를 각각 3회씩 측정 받았으며, 결과 값으로는 3회 측정값의 평균값을 사용 하였다. 각 각의 조건 사이에는 5분씩의 휴식시간이 주어졌으며, 측정 순서는 제비뽑기를 통해 무작위로 정하였다.

실험은 5년 이상의 경력 있는 물리치료사와 측정결과를 기록한 한 명의 물리치료사, 이렇게 두 검사자에 의해 이루어졌다. 먼저, 피검사자는 치료용 테이블 위에서 측정하고자 하는 다리가 천장을 향하도록 옆으로 눕고, 아래쪽에 위치한 다리는 측정하는 동안 허리를 편평하게 유지하도록 하기 위해 엉덩관절과 무릎관절을 90° 굽힌 자세를 취하였다. 이때, 검사자의 한 손은

엉덩뼈능선에 위치시켜 골반과 고관절을 중립으로 고정할 수 있도록 하였으며, 다른 한 손은 측정하고자 하는 다리의 무릎관절을 90° 굽힘 한 상태로 발목을 잡아 정강뼈 돌림 정도를 조절할 수 있도록 하였다. 측정을 시작할 때 검사자는 천천히 다리를 중력방향으로 내리다가 더 이상의 엉덩관절 움직임이 나타나지 않으면, 다른 검사자가 경사계(GemRed DBB, Gain Express Holdings, Ltd., Hong Kong, China)를 넓적다리의 가쪽위관절용기 위에서 그 기울기를 측정하여 엉덩관절 모음 각도를 측정하도록 하였다. 피검사자의 다리가 엉덩관절 모음 자세일 경우 결과 값은 양수로 제시되었으며, 피검사자의 다리가 엉덩 절 벌림 자세일 경우 결과 값은 음수로 제시되었다. 보조자는 검사자가 측정값을 알 수 없도록 눈가림(blind)하여 기록하였다(Kim 등, 2014)(Fig. 1).



Fig. 1. The position of Ober test

2) 무릎뼈 바깥 이동 거리(Patella-condyle distance: PCD)

무릎뼈 바깥 이동 거리는 무릎뼈의 바깥 경계로부터 대퇴 활차절흔과 외측 대퇴골과가 만나는 지점 사이의 거리이며, 실시간 초음파 영상장비(Sonoace X8, Medison, Seoul, Korea)를 이용하여 측정하였다(Fig. 2). 무릎뼈 바깥 이동 거리 감소는 무릎뼈가 외측으로 움직여 무릎뼈와 외측 대퇴골과 사이 간격이 좁아진다는 의미이며, 무릎뼈 바깥 이동 거리 증가는 무릎뼈가 안쪽 방향으로 움직여 무릎뼈와 외측대퇴골과 사이 간격이 커진다는 의미이다. 이전 연구에서는 짧은 엉덩정강뼈 환을 가진 사람들이 유연한 엉덩정강뼈 환을 가진 사람보다 유의하게 작은 PCD를 가진다고 보고 하였다(Kang 등, 2014).

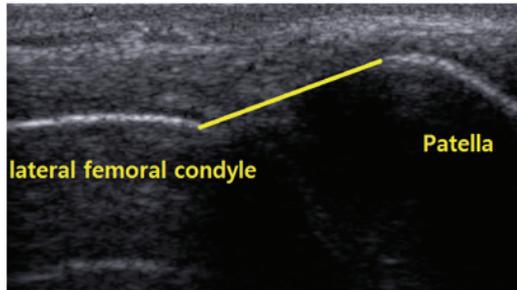


Fig. 2. Measurement of patella-condyle distance (PCD) with ultrasonography

두명의 검사자가 무릎뼈 바깥 이동 거리 측정을 수행하였으며, 한명은 초음파 측정을 수행했고, 다른 한명은 피검사자의 자세를 조절하였다. 무릎뼈 바깥 이동 거리의 측정을 용이하게 하기 위해 엉덩관절 20° 모음과 무릎관절 20° 굽힘, 정강뼈 중립 자세에서 측정하였다(Park 등, 2016). 초음파 도자(L5 to 12EC, 8-12 Mhz linear transducer)는 무릎뼈 외측과 위쪽 경계에 위치시켰으며, 정강뼈 중립 자세에서 세번 반복하여 측정하였다. 결과값은 세번 측정한 값의 평균값을 사용하였다.

3) 분석방법

본 연구 자료의 통계처리를 위해 통계프로그램인 SPSS ver. 21.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하였다. 측정된 변수의 정규성을 검정하기 위해 콜모고로프-스미로노프 검정(Kolmogorov-Smirnov)을 사용하였다. 그 결과 모든 변수가 정규분포 하는 것으로 나타났다. 또한, 오버 테스트를 수행할 때 어느 쪽 정강뼈 돌림을 수행해야 엉덩정강뼈 환 길이를 더 정확하게 측정할 수 있는지 확인하기 위해 세가지 정강뼈 돌림자세(안쪽 돌림, 바깥돌림, 중립)에 따른 오버테스트의 엉덩관절 모음각도와 무릎뼈 외측 이동 거리의 피어슨 상관관계 분석(Pearson correlation analysis)을 실시하였다. 유의수준은 $p=.05$ 로 설정하였으며, 상관계수(r) 값을 이용하여 두 변수간의 상관관계를 확인하였다. r 값은 .00에서 .25는 낮은 상관관계(little or no reliability), .25에서 .50는 보통 상관관계(fair reliability), .50에서 .75 사이를 중등도 상관관계(moderate reliability), .75 이상을 좋은 상관관계(good reliability)로 분류하였다(Portney과 Watkins, 2000).

III. 연구결과

1. 기술통계량

정강뼈 돌림에 따른 오버테스트의 엉덩관절 모음각도와 PCD에 대한 기술통계량은 다음과 같다(Table 1).

Table 1. Descriptive data

Variables		Mean \pm SD
Ober test ($^{\circ}$) (Hip adduction angle)	Tibia internal rotation	2.47 \pm 10.74 ^a
	Tibia external rotation	11.84 \pm 8.95
	Tibia neutral position	9.94 \pm 10.31
^b PCD (cm)		.73 \pm .14

^amean \pm standard deviation, ^bpatella-condyle distance

2. 정강뼈 돌림에 따른 오버테스트의 엉덩관절 모음각도와 무릎뼈-대퇴골과 거리에 대한 상관관계

Table 2에서 정강뼈 안쪽 돌림, 정강뼈 바깥쪽 돌림, 정강뼈 중립자세에 따른 오버테스트의 엉덩관절 모음각도와 PCD의 상관계수를 제시하였다. 정강뼈 안쪽 돌림, 정강뼈 바깥쪽 돌림, 정강뼈 중립자세 모두에서 PCD와 유의한 상관관계를 보였으며, 정강뼈 안쪽 돌림에서 중등도의 상관관계를 보였다($r=.58$, $p=.00$).

Table 2. Correlation of the patella tracking distance and adduction angle of Ober test according to tibial rotation

Variables	Tibia internal rotation	Tibia external rotation	Tibia neutral position
^a PCD	.58 ^{b*}	.43*	.43*

^apatella-condyle distance, ^br-value, * $p<.05$

IV. 고찰

본 연구는 정강뼈 돌림이 오버테스트 검사 결과에 영향을 미칠 수 있을 것이라고 가정하고, 정강뼈 돌림에 따른 엉덩관절 모음 각도와 무릎뼈 바깥 이동 거리를 통해서 얻어진 엉덩정강뼈 환 길이 사이의 상관성을 확인하여 어떤 정강뼈 돌림 자세에서 오버테스트를 수

행해야 하는지 알아보았다. 정강뼈 안쪽 돌림, 바깥 돌림, 중립 자세 모두 엉덩정강뼈 환 길이와 유의한 상관관계를 가졌으며, 그 중 정강뼈 안쪽 돌림은 중등도의 상관관계($r=.58$)를 보였다.

오버테스트는 임상에서 가장 많이 사용하는 엉덩정강뼈 환 길이 검사로, 넓적다리가 지면과 평행한 선보다 아래로 위치하여 엉덩관절이 모음 자세가 되면 엉덩정강뼈 환 길이가 길다 또는 유연하다고 평가하며, 넓적다리가 지면과 평행한 선보다 위로 위치하여 엉덩관절 벌림 자세가 되면 엉덩정강뼈 환 길이가 짧다 또는 유연성이 작다고 평가한다. Kendall 등(1993)의 연구에서는 오버테스트 시 넓적다리 벌림 각도가 10° 이상 일 경우 엉덩정강뼈 환의 길이가 짧다고 정의하였다. 하지만, 엉덩관절 모음각도를 통하여 엉덩정강뼈 환 길이를 간접적으로 평가하기 때문에, 많은 연구들이 정확한 엉덩정강뼈 환 길이 측정을 위해 무릎관절이나 골반 위치 조절 등 오버테스트의 자세를 통제하려는 노력을 해왔다. Kendall 등(1952)은 무릎관절을 구부림으로써 발생할 수 있는 무릎 통증을 해소하고 좀더 정확한 엉덩정강뼈 환 길이를 측정하기 위해 무릎을 곧게 편 자세로 검사를 하는 수정된 오버테스트를 실시하였다. 많은 연구에서 수정된 오버테스트는 기존 오버테스트 보다 더 높은 검사자내 신뢰도를 보였으며, 더 기능적인 검사라고 주장하였다(Melchione과 Sullivan, 1993; Reese과 Bandy, 2003). Kim 등(2014)은 오버테스트 시 옆으로 누운 자세에서 발생할 수 있는 골반의 위치와 불필요한 움직임을 제한하기 위하여 바로 누운 자세에서 새로운 방법의 엉덩정강뼈 환 길이 검사를 수행하였다. Kendall (1993)과 Kim 등(2014)에 의해 조절된 자세에서 측정한 엉덩관절 모음 각도와 기존 오버테스트의 엉덩관절 모음 각도의 차이는 각각 약 4° 와 1° 이며(Reese과 Bandy, 2003; Kim 등, 2014), 이는 골반 조절과 무릎 관절 조절로 1° 에서 4° 정도의 오버테스트 값 차이가 발생할 수 있다는 것을 보여준다. 본 연구에서는 오버테스트 시 정강뼈 돌림을 조절하였는데, 엉덩관절 모음각도가 정강뼈 안쪽 돌림은 2.47° , 정강뼈 바깥 돌림은 11.84° , 그리고 정강뼈 중립 자세는 9.94° 로 나타났다.

그 중 정강뼈 안쪽 돌림과 바깥 돌림의 엉덩관절 모음 각도 차이는 9.37° 로 위에서 보고한 무릎과 골반 조절 자세에서 측정한 엉덩관절 모음각도보다 크게 나타났다. 이는 정강뼈 돌림이 무릎이나 골반 조절 보다 엉덩정강뼈 환 길이 측정에 더 큰 영향을 끼칠 수 있다는 것을 나타낸다.

또한, 이전 연구에서 엉덩정강뼈 환 길이가 짧은 대퇴부통증 증후군 환자와 정상인의 오버테스트 엉덩관절 모음각도를 보고하였는데, 두 집단의 엉덩관절 모음각도의 차가 약 6.9° 라고 보고하였다(Hudson과 Darthuy, 2009). 본 연구에서는 정상인들만을 대상으로 정강뼈 돌림을 수행하였는데, Hudson과 Darthuy (2009)의 환자군과 정상인의 엉덩관절 모음각도 차보다 큰 값을 가진다. 따라서 정강뼈 돌림을 일정하게 조절하지 않을 시, 정강뼈 돌림 자세에 따라 오버테스트의 결과값이 달라져 엉덩정강뼈 환 길이 측정 오류를 높일 수 있다. 이렇게 정강뼈 돌림이 중요한 역할을 하는 이유는 정강뼈 안쪽 돌림 수행 시 정강뼈의 외측에 붙어있는 엉덩정강뼈 환을 안쪽 방향으로 당겨, 긴장도를 높이므로 엉덩관절이 더 벌림 자세를 취하게 되고, 반면에 정강뼈 바깥 돌림 수행자세는 엉덩관절 안쪽 돌림과 반대되게 엉덩정강뼈 환 긴장이 감소되어 엉덩관절이 더 모음 자세를 취하기 때문일 것으로 보인다(Park 등, 2016).

본 연구는 오버테스트 수행 시 정강이뼈의 어떤 돌림이 엉덩정강이뼈 환 길이검사의 정확성을 높일 수 있는지 알아보기 위해 정강뼈 중립상태의 무릎 이동거리와 정강이뼈 돌림에 따른 오버테스트의 상관분석을 수행하였다. 정강뼈 바깥쪽 돌림 또는 정강뼈 중립 자세를 취할 경우, 보통의 상관관계(fair)를 가졌으며($r=.43$), 정강뼈 안쪽 돌림을 자세를 취할 경우, 중등도의 상관관계(moderate)를 가졌다($r=.58$). 오버테스트는 엉덩관절을 펴, 벌림 하여 엉덩정강뼈 환 긴장을 높인 자세에서 수행된다. 그러므로 정강뼈 안쪽 돌림을 통해 엉덩정강뼈 환에 추가적 긴장이 가해지게 되면, 엉덩정강뼈 환 길이를 더 민감하고 정확하게 측정할 수 있을 것으로 생각된다. Kang 등(2014)의 연구에서는 정강뼈 돌림을 고려하지 않고 오버테스트의 엉덩관절 모음 각도와 PCD의 상관관계를 측정하였는데, 보통의

상관관계를 가진다고 보고하였다($r=0.43$). 이 결과 값은 본 연구의 정강뼈 바깥 돌림과 중립자세에서의 상관관계 결과 값과 일치 한다($r=0.43$). 이는 오버테스트 시 의식적으로 정강뼈의 돌림을 고려하지 않았을 경우 정강뼈가 바깥 돌림 또는 중립자세 등 엉덩정강뼈 환이 추가적인 긴장을 받지 않는 자세에 위치할 가능성이 높다는 것을 보여준다. 본 연구의 결과에 따르면 추가적인 긴장을 받는 정강뼈 안쪽 돌림 자세가 더 높은 상관관계를 가지므로, 오버테스트를 수행할 때 의식적인 정강뼈 돌림 조절, 즉 정강뼈를 안쪽 돌림 수행이 필요할 것으로 보인다.

본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 먼저 오버테스트와 무릎 이동 거리 측정 시 정강뼈 돌림 각도를 일정하게 조절하지 않고 수동적으로 최대 정강뼈 안쪽 돌림 또는 바깥 돌림을 수행하였으므로 오버테스트와 무릎 이동 거리 측정시 정강뼈 돌림 각도의 차이가 있을 수 있다(Wilson과 Davis, 2008). 따라서, 오버테스트(무릎관절 90° 굽힘) 시 무릎 이동 거리 측정 자세(무릎관절 20° 굽힘) 보다 더 많은 정강뼈 돌림을 수행했을 것이라고 생각된다. 또한, 무릎뼈 이동에는 엉덩정강뼈 환뿐만 아니라 안쪽 넓은근과 바깥쪽 넓은근과 같이 다양한 근육들이 영향을 끼칠 수 있는데(Herrington 등, 2006a; Wilson 등, 2009) 본 연구에서는 엉덩정강뼈 환의 작용만을 고려하여, 무릎뼈 이동을 설명하였다. 따라서, 추후에 다른 근육이 무릎뼈 이동에 어떤 영향을 끼치는지에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 보다 정확한 엉덩정강뼈 환 길이를 측정하기 위해 정강뼈 돌림에 따른 오버테스트와 엉덩정강뼈 환 길이 간의 상관관계를 알아보았다. 연구 결과 정강뼈 바깥쪽 돌림과 중립 자세 보다 정강뼈 안쪽 돌림 시 오버테스트와 엉덩정강뼈 환 길이 간에 상관관계가 더 높았다. 따라서 오버테스트를 수행할 때 골반이나 무릎관절을 조절할 뿐 아니라 정강뼈 돌림 역시 고려해 주어야 더 정확한 오버테스트 값을 얻을 수 있다.

Acknowledgements

본 연구는 2016년도 수원여자대학교 연구과제 지원에 의해 수행되었음.

References

- Ekman EF, Pope T, Martin DF, et al. Magnetic resonance imaging of iliotibial band syndrome. *Amer J Sports Med.* 1994;22(6):851-4.
- Fitzgerald GK, McClure PW. Reliability of measurements obtained with four tests for patellofemoral alignment. *Phy Ther.* 1995;75(2):84-90.
- Herrington L, McEwan I, Thom J. Quantification of patella position by ultrasound scanning and its criterion validity. *Ultrasound Med Biol.* 2006a;32(12):1833-6.
- Herrington L, Rivett N, Munro S. The relationship between patella position and length of the iliotibial band as assessed using ober's test. *Man ther.* 2006b;11(3):182-6.
- Hoffman M, Payne VG. The effects of proprioceptive ankle disk training on healthy subjects. *J Orthop Sport Phys.* 1995;21(2):90-3.
- Hudson Z, Darthuy E. Iliotibial band tightness and patellofemoral pain syndrome: A case-control study. *Man Ther.* 2009;14(2):147-51.
- Kang SY, Choung SD, Park JH, et al. The relationship between length of the iliotibial band and patellar position in asians. *Knee.* 2014;21(6):1135-8.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, et al. *Muscles, testing and function: With posture and pain.* Lippincott Williams and Wilkins. 1993.
- Kendall HO, Kendall FP, Boynton DA. *Posture and pain.* RE Kreiger Pub. Co. New York. 1952;209-10.
- Kim MC, Lee MH, Han SK, et al. Effects of Strengthening and stretching exercise for individuals with intrinsic patellofemoral pain syndrome. *J Korean soc phys*

- med. 2011;6(2):165-75.
- Kim MH, Yeon SJ, Won JH. Reliability of three methods for measuring length of iliotibial tract. *Phys Ther Korea*. 2014;21(3):20-7.
- Kwak S, Ahmad C, Gardner T, et al. Hamstrings and iliotibial band forces affect knee kinematics and contact pattern. *J Orthopaed Res*. 2000;18(1):101-8.
- Lee DG, Moon SN, No GH, et al. 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. *J Korean soc phys med*. 2011;6(2):323-30.
- Melchione WE, Sullivan MS. Reliability of measurements obtained by use of an instrument designed to indirectly measure iliotibial band length. *J Orthop Res*. 1993; 18(3):511-5.
- Merican AM, Amis AA. Iliotibial band tension affects patellofemoral and tibiofemoral kinematics. *J Biomech*. 2009;42(10):1539-46.
- Park JH, Kang SY, Chung SD, et al. Effects of tibial rotation on ober's test and patellar tracking. *Knee*. 2016; 23(4):600-3.
- Portney LG, Watkins MP. *Foundations of clinical research: Applications to practice*. FA Davis, 2000;455-94
- Powers CM, Mortenson S, Nishimoto D, et al. Criterion-related validity of a clinical measurement to determine the medial/lateral component of patellar orientation. *J Orthop Sport Phys*. 1999;29(7):372-7.
- Reese NB, Bandy WD. Use of an inclinometer to measure flexibility of the iliotibial band using the ober test and the modified ober test: Differences in magnitude and reliability of measurements. *J Orthop Sport Phys*. 2003;33(6):326-30.
- Terry GC, Hughston JC, Norwood LA. The anatomy of the iliopatellar band and iliotibial tract. *Amer J Sports Med*. 1986;14(1):39-45.
- Tomsich DA, Nitz AJ, Threlkeld AJ, et al. Patellofemoral alignment: Reliability. *J Orthop Sport Phys*. 1996; 23(3):200-8.
- Van Middelkoop M, Van Linschoten R, Berger MY, et al. Knee complaints seen in general practice: Active sport participants versus non-sport participants. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008;9(1):1.
- Willson JD, Davis IS. Lower extremity mechanics of females with and without patellofemoral pain across activities with progressively greater task demands. *Clin Biomech*. 2008;23(2):203-11.
- Wilson NA, Press JM, Koh JL, et al. In vivo noninvasive evaluation of abnormal patellar tracking during squatting in patients with patellofemoral pain. *J Bone Joint Surg*. 2009;91(3):558-66.