

엉덩정강근막띠의 길이 평가를 위한 세 가지 측정방법들의 신뢰도 비교

김문환^{1,2}, 윤성준^{1,2}, 원종혁³

¹원주 세브란스 기독교병원 재활의학과, ²연세대학교 대학원 물리치료학과,

³중부대학교 관광보건대학 물리치료학과

Reliability of Three Methods for Measuring Length of Iliotibial Tract

Moon-hwan Kim, MSc, PT^{1,2}, Sung-joon Yun, MSc, PT^{1,2}, Jong-hyuck Weon, PhD, PT³

¹Dept. of Rehabilitation Medicine, Wonju Severance Christian Hospital

²Dept of Physical Therapy, The Graduate School, Yonsei University

³Dept. of Physical Therapy, College of Tourism & Health Science, Joongbu University

Abstract

The purpose of this study was to compare the intra-rater and inter-rater reliability of three methods for measuring iliotibial tract length in 40 knees of 20 subjects. The measurements were performed by two examiners and one assistant. The length of the iliotibial tract was measured using three methods: the first used a modified Ober test with an inclinometer, the second used a modified Ober test with a marker, and the third used active adduction test with a marker in the supine position. Each examiner used the three methods in two sessions. For the first method, the inclinometer value was recorded manually. For the second and third methods, Image J analysis software was used to analyze the photographs taken. The intra-rater and inter-rater reliability of the measured value was assessed by means of intra-class correlation coefficients [ICC (3,1)] and the standard error of measurement. The intra-rater reliabilities of the three methods were excellent (ICC=.97, .95, and .94, respectively), and the inter-rater reliabilities of the first and second methods were fair to good (ICC=.64 and .65, respectively). The inter-rater reliability of the third method was excellent (ICC=.88). Our results suggest that the active adduction test is an objective and qualitative measurement method for measuring iliotibial tract length. We recommend that the active adduction test be used for measuring iliotibial tract length in the clinical setting.

Key Words: Active adduction test; Iliotibial tract; Modified Ober test; Reliability.

I. 서론

엉덩정강근막띠(iliotibial tract)는 엉덩뼈능선(iliac crest)에서 시작하여 표면부위(superficial portion)와 깊은부위(deep portion)로 나누어지며, 큰볼기근(gluteus maximus)과 넙다리근막긴장근(tensor fascia lata)을 지나 넓적다리뼈(femur)를 따라 아래로 이어져서 Gerdy's 결절이라 불리는 정강뼈(tibia)의 가쪽관절융기(lateral condyle)에 사선(oblique line)으로 부착되며, 무릎뼈 지지띠(patellar retinaculum)까지 연결된다(Birbaum 등,

2004). 엉덩정강근막띠는 엉덩관절(hip joint)의 굽힘(flexion)과 벌림(abduction), 안쪽돌림(internal rotation)의 기능을 한다. 그러나 엉덩정강근막띠가 짧아진 경우에는 무릎뼈-넙다리뼈 증후군(patellofemoral syndrome)이나 엉덩정강뼈 환 마찰증후군(iliotibial band friction syndrome)과 같은 무릎과 엉덩관절의 여러 가지 문제를 발생시키기도 한다(Reese와 Bandy, 2003).

많은 연구자들이 짧아진 엉덩정강근막띠가 무릎뼈를 가쪽으로 당기기 때문에 무릎통증이나 무릎뼈-넙다리뼈 증후군이 발생하는 것으로 보고하고 있다(Ekman

등, 1994; Halabchi 등, 2013; Waryasz와 McDermott, 2008; Wu와 Shih, 2004). 또한 사이클 선수나 발레 무용수, 달리기 선수 등에서 흔히 나타나는 엉덩정강뼈 환 마찰증후군도 짧아진 엉덩정강근막띠에 의한 가쪽위관절용기(lateral epicondyle)와 엉덩정강근막띠 사이의 마찰이 원인인 것으로 보고되고 있다(Fredericson 등, 2000; Fung 등, 2008; Winslow와 Yoder, 1995). 이와 같이 엉덩정강근막띠의 단축(shortening)으로 인해 발생하는 무릎통증이나 무릎뼈-넙다리뼈 증후군, 엉덩정강뼈 환 마찰증후군 등을 관리하기 위해서 임상에서는 엉덩정강근막띠를 스트레칭하거나 엉덩관절벌림근(hip abductor)을 강화시키는 운동방법들이 시행되고 있으며 더 효과적인 엉덩정강근막띠의 스트레칭 방법도 연구되고 있다(Fredericson 등, 2002; Fredericson 등, 2006). 엉덩정강근막띠의 단축으로 인한 임상 증상들을 치료하거나 스트레칭의 효과 등을 연구하는 과정에서 근육의 길이를 측정하는 것이 보편적인 평가방법이며, 여러 연구들에서 엉덩정강근막띠의 길이를 평가하기 위하여 오버 검사(Ober test)나 수정된 오버 검사(modified Ober test)를 사용하였다(Melchione과 Sullivan, 1993; Noehren 등 2014; Reese와 Bandy, 2003).

오버 검사는 엉덩정강근막띠의 길이를 측정하는 방법으로 1936년 Ober에 의해 처음 사용된 이후로 지금까지 임상에서 널리 사용되어지고 있다(Gajdosik 등, 2003). 오버 검사는 주로 무릎 앞쪽에 통증이 있는 환자나 엉덩정강뼈 환 마찰증후군이 있는 환자의 엉덩정강근막띠의 길이를 평가하는데 흔히 사용된다(Melchione과 Sullivan, 1993). 오버 검사의 시작자세는 측정하고자 하는 대상자의 다리가 위로 올라올 수 있도록 옆으로 눕히고 바닥 쪽에 위치한 다리의 엉덩관절과 무릎관절을 90° 굽혀서 허리를 편평하게 유지시키고 측정할 다리의 무릎관절을 90° 굽힌 후 넓적다리가 몸통과 일직선이 되도록 엉덩관절을 펴고, 벌려주도록 한다. 이어서 검사자는 측정하는 다리를 수동적으로 아래로 내려서 내려간 위치의 측정을 통해 엉덩정강근막띠의 길이를 평가하는데, 넓적다리가 지면과 평행한 선보다 아래로 위치하여 엉덩관절이 모음(adduction) 자세가 되면 엉덩정강근막띠의 길이는 정상인 것으로 해석하고, 벌림 자세가 되면 짧은 것으로 해석한다(Kendall 등, 2005).

수정된 오버 검사는 무릎관절을 90° 구부려 실시함으로써 인해 검사과정에서 발생할 수 있는 무릎관절 안쪽이나 무릎뼈 주위의 통증을 해소시키기 위하여 Kendall

등(1952)에 의해 제시된 방법으로 오버 검사와 다르게 측정하고자하는 다리의 무릎을 곧게 편 자세로 검사를 실시하도록 하였다. 또한 오버 검사는 무릎관절을 90° 구부러서 실시하기 때문에 넙다리곧은근(rectus femoris)의 길이가 짧을 경우에는 엉덩정강근막띠의 길이를 평가하는데 어려움이 있었으나 수정된 오버 검사에서는 무릎을 편 자세로 측정하여 넙다리곧은근의 길이와 상관없이 엉덩정강근막띠의 길이를 평가할 수 있도록 하였다. 수정된 오버 검사에서는 엉덩관절의 모음이 10° 이상이 되어야 정상이라고 해석하며(Kendall 등, 1952), Melchione과 Sullivan(1993)은 다리를 편 자세로 실시되는 수정된 오버 검사가 기존의 오버 검사보다 더 기능적인 검사라고 주장하였다.

이전의 연구들에서는 엉덩정강근막띠의 길이를 측정하기 위하여 각도계(goniometer)나 테이프 그리고 경사계(inclinometer) 등을 이용하여 수정된 오버 검사를 실시하였는데, 여러 연구에서 검사자내 신뢰도(intra-rater reliability)가 우수한 것으로 보고되었다(Gajdosik 등, 2003; Melchione과 Sullivan, 1993; Reese와 Bandy, 2003). 그러나 수정된 오버 검사의 검사자간 신뢰도(inter-rater reliability)를 제시한 연구는 Melchione과 Sullivan(1993)의 연구가 유일하였으며, 검사자간 신뢰도가 검사자내 신뢰도에 비해 낮게 나타났다. 그 이유는 검사과정에서 골반을 고정하는 방법이 불분명하게 언급되어 있어서 골반을 일률적으로 고정하는 것이 어려웠고, 이것이 검사자들 사이의 측정결과의 불일치로 나타난 것으로 설명하였다.

이와 같이 수정된 오버 검사는 검사과정의 어려움으로 인해 측정자간 신뢰도가 측정자내 신뢰도에 비해 낮게 나타나고 있으며, 피검사자의 체구가 클 경우에는 검사과정에 더욱 어려움이 많을 것이다. Melchione과 Sullivan(1993)도 그들의 연구 과정에서 검사자간 신뢰도를 높이기 위해 골반의 기울어지는 정도를 알 수 있는 특별히 고안된 도구와 두 개의 일반각도계, 그리고 한 개의 경사계를 사용하여 실험하였다. 그러나 임상에서는 위에서와 같은 여러 가지 도구들을 이용하여 엉덩정강근막띠의 길이를 평가하기에는 시간적인 이유와 방법상의 번거로움으로 인해 어려움이 있기 때문에 임상에서 쉽고 편리하게 사용할 수 있는 새로운 검사자간 신뢰도가 높은 엉덩정강근막띠의 길이 측정방법 개발이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 엉덩정강근막띠의 길이를 평가하기 위해 사용하는 수정된 오버 검사의 검사

자간 신뢰도에 영향을 미칠 수 있는 요인들을 제거할 수 있는 새로운 검사방법을 고안하여 검사자내, 검사자간 신뢰도를 평가하고 수정된 오버 검사의 평가결과와 비교하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 연세대학교 원주캠퍼스에 재학 중인 성인 20명을 대상으로 하였으며, 대상자들의 좌, 우 모두 40개의 엉덩관절에 대해 실험을 실시하였다. 모든 대상자들은 자발적으로 실험에 참여하였으며, 연구에 앞서 실험의 목적과 방법에 대해 충분히 설명을 들었고, 동의서에 서명하였다. 실험대상자의 선정조건은 다리의 근골격계 혹은 신경계에 이상이 없는 자, 엉덩관절 혹은 무릎관절에 수술경험이나 통증이 없는 자, 능동적인 엉덩관절의 벌림과 모음이 가능한 자, 그리고 누운 자세와 옆으로 누운 자세에서 능동적으로 배근육을 잘 수축시킬 수 있는 자로 하였다. 연구대상자들의 일반적인 특성은 Table 1과 같다.

2. 실험방법

본 연구에서는 경사계를 이용한 수정된 오버 검사(modified Ober test using inclinometer; MOTI)와 마커를 이용한 수정된 오버 검사(modified Ober test using markers; MOTM), 그리고 능동적 엉덩관절 모음 검사(active adduction test using markers; AAT)의 세 가지 검사를 실시하였다. 실험은 종합병원에서 10년 이상의 임상경험이 있는 물리치료사 두 명과 측정결과를 기록할 한 명의 보조자에 의해 이루어졌다. 피검사자는 먼저 한 명의 검사자에게 세 가지 검사를 2회씩 측정 받았으며, 15분간의 휴식 후에 다른 검사자에게 다시 세 가지 검사를 2회씩 측정 받았다. 또한 각 검사 사이에는 3분씩의 휴식시간이 주어졌으며, 세 가지 검사의

측정 순서와 두 명의 검사자들의 측정 순서, 양 쪽 다리의 측정 순서는 제비뽑기를 통해 무작위로 정하였다. 그리고 측정값의 기록은 보조자에 의해 이루어졌으며, 두 명의 검사자는 자신과 다른 검사자의 측정값을 알 수 없도록 하였다.

엉덩정강근막띠 길이의 평가를 위한 MOTI의 측정은 치료용 테이블 위에서 측정하고자 하는 다리가 천정을 향하도록 옆으로 누운 자세에서 실시하였다. 아래쪽에 있는 다리는 측정하는 동안 허리를 편평하게 유지하도록 하기 위해 엉덩관절과 무릎관절을 90° 굽힌 자세를 취하도록 하였다. 그리고 검사자는 한 손을 엉덩뼈순선에 위치시켜 골반을 고정함과 동시에 움직임을 모니터링 할 수 있도록 하였으며, 다른 한 손은 무릎 부위를 잡아서 측정하고자 하는 다리가 몸통과 일직선이 되도록 엉덩관절과 무릎관절을 편 상태로 벌림자세를 취할 수 있도록 하였다(Kendall 등, 2005). 측정을 시작할 때 검사자는 천천히 다리를 중력방향으로 내리다가 대상자의 골반이 움직이기 시작하는 지점이 나타나면 “끝”이라는 신호를 보냈고, 보조자는 경사계를 이용하여 넓적다리의 가쪽위관절용기 위에서 그 기울기를 측정하여 엉덩관절 모음 각도를 측정하였다. 보조자는 검사자가 측정값을 알 수 없도록 눈가림(blind)하여 기록하였다(Figure 1).

엉덩정강근막띠 길이의 평가를 위한 MOTM의 측정은 마커를 이용한 수정된 오버 검사를 이용한 측정이다. 측정의 시작자세인 옆으로 누운 자세에서 보조자는 대상자의 양쪽 위앞엉덩뼈가시(anterior superior iliac spine)와 무릎뼈 중간에 지름 1 cm의 마커를 붙이고, 검사자는 MOTI 검사와 동일한 방법으로 측정을 실시하



Figure 1. Measurement of modified Ober test using inclinometer.

Table 1. General characteristics of subjects (N=20)

	Mean±SD ^a	Range
Age (year)	24.6±2.9	20.0~34.0
Height (cm)	175.3±3.6	169.5~181.3
Weight (kg)	70.9±7.9	60.3~84.2

^amean±standard deviation.

였다. 측정이 끝났을 때, 검사자는 MOTI 측정과 마찬가지로 “끝”이라는 신호를 보내면 보조자는 측정하고자 하는 다리의 위앞엉덩뼈가시와 동일한 높이에서 1 m 앞에 미리 위치시켜놓은 카메라를 이용하여 사진을 촬영하였다(Figure 2).

AAT 검사는 본 연구에서 고안한 새로운 엉덩정강근 막띠 길이 평가방법으로 수정된 오버 검사의 수행과정에서 발생할 수 있는 검사자간 신뢰도에 영향을 미칠 수 있는 요인들을 고려하여 개발되었다. 먼저 옆으로 누운 자세에서 발생할 수 있는 골반의 위치와 불필요한 움직임을 제한하기 위하여 검사 자세를 바로 누운 자세로 하였고, 측정과정에서 발생할 수 있는 검사자의 손의 압력으로 인한 엉덩관절 관절가동범위의 차이를 없애기 위해 피검자가 능동적인 다리모음을 하도록 하였다. 측정을 실시하기 전에 검사자는 대상자에게 골반이 움직이지 않도록 배근육에 힘을 주도록 하였고, 대상자가 스스로 골반이 움직이는지 모니터링하기 위해 대상자의 양쪽 손을 부착해 놓은 마커에 닿지 않도록 주의하여 최대한 위앞엉덩뼈가시에 가깝게 위치시키도록 했다. 이어서 대상자는 양쪽 엉덩관절을 20° 벌린 자세에서 측정하고자 하는 쪽의 엉덩관절을 능동적으로 모으기 시작하였고, 골반이 움직이기 시작하는 지점까지 다리를 모은 뒤 “끝”이라고 신호를 보내도록 교육하였다. 엉덩관절을 능동적으로 모을 때 대상자에게 측정되는 엉덩관절에서 굽힘, 안쪽돌림 혹은 가쪽돌림(external rotation)이 일어나지 않도록 중립자세를 유지하라고 요구하였고, 검사자는 측정과정 동안 대상자의 측정되는 다리가 중립자세로 유지되는지 모니터링 하였다. 그리고

검사 과정에서 대상자가 배근육을 수축시키고 엉덩관절을 모음 자세로 취할 때 골반이 움직이는 지점을 스스로 확인할 수 있도록 하기 위하여 측정 전에 약 5분간의 연습을 실시하였다. 대상자가 측정 시 골반이 움직이기 시작하는 지점에서 “끝”이라는 신호를 보내면, 보조자는 실험 테이블에서 위로 1 m 떨어진 곳에서 미리 준비된 카메라로 촬영을 실시하였다. 보조자는 경사계를 이용하여 측정된 측정값을 기록지에 정리하였고, 마커를 붙이고 촬영한 사진은 이미지 분석 프로그램인 Image J analysis software(National Institute of Health, Bethesda, Maryland, USA)를 이용하여 양쪽 위앞엉덩뼈가시의 연장선과 다리가 이루는 각도를 산출하였다(Figure 3).

3. 분석방법

검사자 1과 검사자 2에 의해 측정된 세 가지 검사에서의 엉덩관절 모음각도는 평균±표준편차로 나타내었다. 그리고 세 가지 검사들의 검사자내, 검사자간 신뢰도를 검증하기 위하여 급간내 상관계수(intraclass correlation coefficient; ICC)와 측정의 표준오차(standard error of measurement)를 이용하였다(Shrout와 Fleiss, 1979). 모든 측정값들은 SPSS ver. 21.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 통계 처리하였다.

III. 결과

세 가지 검사방법으로 검사자 1과 2에 의해 측정된 값의 평균과 표준편차는 Table 2에 나타내었다. MOTI

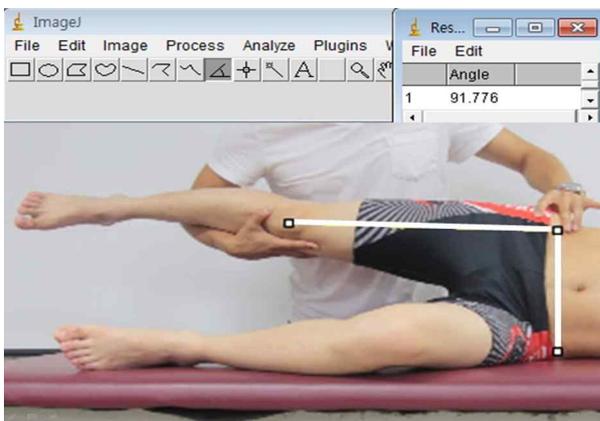


Figure 2. Analysis of hip adduction angle of modified Ober test using Image J analysis software.

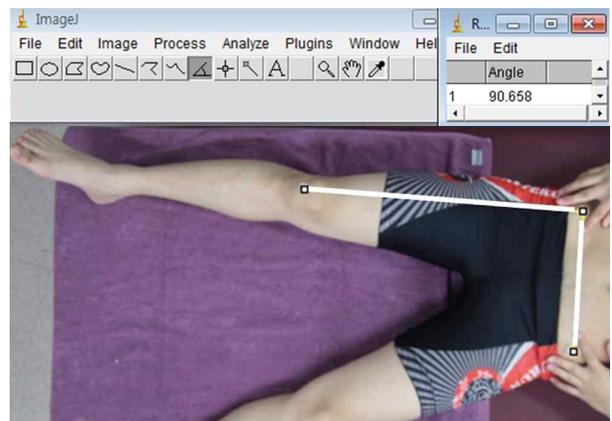


Figure 3. Analysis of hip adduction angle of active adduction test using Image J analysis software.

Table 2. Mean value of the hip adduction angle measured by three methods (N=40)

	MOTI ^a	MOTM ^b	AAT ^c
Tester 1	90.73±7.02 ^d	91.50±5.04	91.45±4.45
Tester 2	90.95±6.95	91.00±6.52	92.59±4.02

^amodified Ober test using inclinometer, ^bmodified Ober test using markers, ^cactive adduction test using markers, ^dmean±standard deviation.

Table 3. Intra-rater reliability of three methods (N=40)

	Tester 1		
	MOTI ^a	MOTM ^b	AAT ^c
ICC ^d (3,1)	.97	.95	.94
SEM ^e	5.93	5.81	4.06

^amodified Ober test using inclinometer, ^bmodified Ober test using markers, ^cactive adduction test using markers, ^dintraclass correlation coefficient, ^estandard error of measurement.

Table 4. Inter-rater reliability of three methods (N=40)

	Test session 1		
	MOTI ^a	MOTM ^b	AAT ^c
ICC ^d (3,1)	.64	.65	.88
SEM ^e	4.82	4.82	3.93

^amodified Ober test using inclinometer, ^bmodified Ober test using markers, ^cactive adduction test using markers, ^dintraclass correlation coefficient, ^estandard error of measurement.

검사에서 측정된다리모음 각도가 가장 컸고, AAT 검사에서의 다리모음 각도가 가장 작게 나타났다. 측정된 다리모음 각도는 측정값이 작을수록 다리모음이 많이 발생한 것을 의미한다. 검사자 1이 2회씩 측정한 MOTI 검사와 MOTM 검사, 그리고 AAT 검사의 검사자내 신뢰도[ICC(3,1)]는 각각 .97, .95, 그리고 .94이었고, 측정의 표준오차는 MOTI 검사가 5.93°, MOTM 검사는 5.81°, 그리고 AAT 검사에서는 4.06°이었다(Table 3). 측정자 1과 검사자 2 사이의 검사자간 신뢰도 [ICC(3,1)]는 MOTI 검사가 .64, MOTM 검사는 .65, 그리고 AAT 검사가 .88이었으며, 측정의 표준오차는 MOTI 검사와 MOTM 검사, 그리고 AAT 검사에서 각각 4.82°, 4.82°, 그리고 3.93°를 보였다(Table 4).

IV. 고찰

본 연구는 엉덩정강근막띠의 길이를 평가하기 위해 사용할 수 있는 새로운 검사방법(AAT)을 고안하고 검사자내 신뢰도와 검사자간 신뢰도를 평가하여 수정된

오버 검사의 평가결과와 비교하기 위하여 실시하였다. 연구 결과, 검사자내 신뢰도 ICC(3,1)는 MOTI 검사에서 .97, MOTM 검사에서 .95, 그리고 AAT 검사가 .94로 모두 높게 나타났고, 검사자간 신뢰도는 AAT 검사가 .88로 MOTI 검사의 .64, MOTM 검사의 .65에 비해 높은 것으로 나타났다. Reese와 Bandy(2003)의 연구에서도 경사계를 이용하여 수정된 오버 검사를 실시하였을 때, 검사자내 신뢰도가 .91로 높게 나타났다고 보고하였고, 골반을 고정하기 위한 도구와 각도계 및 경사계를 사용하여 골반의 움직임을 통제된 Melchione과 Sullivan(1993)의 실험에서도 검사자내 신뢰도는 .94로 높게 보고되었다. 본 연구의 실험 결과도 이러한 기준의 연구 결과들과 유사하게 나타났으며, 이것은 MOTI 검사나 MOTM 검사 그리고 AAT 검사가 모두 엉덩정강근막띠의 길이를 평가하는데 요구되는 우수한 검사자내 신뢰도를 갖춘 것을 의미한다. 또한 검사자내 신뢰도에서 측정의 표준오차는 AAT 검사가 MOTI 검사와 MOTM 검사보다 각각 1.87°, 1.75° 작으며, 검사자간 신뢰도에서 AAT 검사가 MOTI 검사와 MOTM 검사보다 각각 .89°씩 작은 측정의 표준오차를 보였다. 이는

AAT 검사가 MOTI 검사와 MOTM 검사보다 측정자간 표준오차 값이 작기 때문에 엉덩정강근막띠 길이를 측정해야 하는 대상자에 대하여 동일한 검사자의 재평가 및 검사자간 평가 시에 MOTI 검사와 MOTM 검사보다는 AAT 검사가 추천할 만하다고 사료된다.

그리고 본 연구에서 실험한 세 가지 검사방법들의 검사자간 신뢰도 ICC(3,1)는 MOTI 검사가 .64, MOTM 검사가 .65, 그리고 AAT 검사는 .88로 나타났다. AAT 검사가 MOTI 검사나 MOTM 검사에 비해 우수한 검사자간 신뢰도를 보여주었다. Melchione과 Sullivan(1993)이 실시한 수평된 오버 검사의 신뢰도에 대한 연구에서는 검사자간 신뢰도가 .73으로 나타났으며, 이들의 연구에서도 검사자간 신뢰도가 검사자내 신뢰도에 비해 낮은 것으로 보고되었다. 본 연구의 결과에 나타난 세 가지 검사방법들의 검사자간 신뢰도를 Melchione과 Sullivan(1993)의 연구 결과에 비교해 보았을 때, AAT 검사는 Melchione과 Sullivan(1993)의 연구에서보다 더 높은 검사자간 신뢰도를 보여주었고, MOTI 검사나 MOTM 검사는 더 낮은 것으로 나타났다. MOTI 검사나 MOTM 검사의 검사자간 신뢰도가 Melchione과 Sullivan(1993)이 보고한 수평된 오버 검사의 검사자간 신뢰도보다 더 낮게 나타난 이유는 Melchione과 Sullivan(1993)이 실험 과정에서 사용한 골반의 기울기를 측정하는 여러 가지 도구들의 사용으로 인한 것으로 추측할 수 있다. 또한 골반의 기울기를 측정하고 보정할 수 있는 도구의 사용이 없이도 AAT 검사의 검사자간 신뢰도는 Melchione과 Sullivan(1993)의 연구 결과보다 높게 나타나 임상에서 쉽게 사용할 수 있는 검사자간 신뢰도가 높은 측정방법이 될 것으로 판단된다.

본 연구에서 AAT 검사보다 MOTI 검사와 MOTM 검사의 검사자간 신뢰도가 낮게 나타난 이유는 검사 자세와 검사자의 골반을 고정시키는 능력의 차이로 인한 것으로 사료된다. MOTI 검사와 MOTM 검사는 모두 검사하는 동안 양쪽 위앞엉덩뼈가시가 지면과 수직 상태로 유지되는 옆으로 누운 자세를 취해야 하는데, 옆으로 누운 자세는 바닥과의 접촉면이 작고 골격의 구조상 골반의 위쪽 복부에는 안정적인 구조물이 없어서 골반의 안정성을 유지하기에 어려움이 있을 것이다. 그러나 AAT 검사는 바로 누운 자세에서 실시하므로 옆으로 누운 자세에 비해 골반과 바닥 사이의 접촉면이 넓고 허리부위가 바닥과 밀착될 경우 골반의 안정성을 유지하는 데에 큰 도움을 주었을 것이다.

또 다른 이유로는 검사자들이 검사과정에서 대상자의 골반을 고정시키는 능력과 힘의 차이를 들 수 있다. MOTI 검사와 MOTM 검사의 경우, 측정하는 동안 다리의 움직임에 의하여 골반의 움직이게 되면 이는 곧 측정결과에 영향을 미치게 된다. 따라서 골반을 고정하는 검사자의 경험이나 힘의 차이에 의해 다리 모음의 정도가 검사자마다 달라졌을 것으로 판단된다. 그러나 AAT 검사의 경우에는 검사자마다 다르게 나타날 수 있는 골반의 움직임과 고정의 정도를 배근육의 수축을 통해 대상자가 스스로 통제하도록 하였으며, 엉덩관절의 모음도 능동적으로 수행하도록 하여 검사자마다 다르게 느낄 수 있는 종말감(end-feel)을 대상자 스스로 통제할 수 있도록 하였다. 또한 대상자가 골반의 움직임을 놓치는 오류를 보완하기 위하여 검사자는 대상자의 골반을 모니터링 하여 오차를 줄이도록 하였다. 이러한 통제로 인해 AAT 검사의 검사자간 신뢰도가 다른 검사보다 우수한 신뢰도를 보인 것으로 사료된다.

본 연구에서 세 가지 검사방법으로 측정된 다리모음 각도는 MOTI 검사에서 가장 크게 측정되었고, AAT 검사가 가장 작게 측정되었다. 이러한 결과는 측정자세와 측정방법의 차이에 의한 것으로 추측할 수 있다. MOTI 검사와 MOTM 검사는 옆으로 누운 자세에서 실시되어 다리가 중력의 영향을 받게 되는 것에 비해 AAT 검사는 바로 누운 자세에서 실시하므로 중력의 영향이 배제되어 측정값에 미세한 차이가 발생하였을 것이다. 또한 MOTI 검사는 넓적다리의 가쪽위관절용기의 기울기 측정을 통해 다리모음 각도를 추정하였고, MOTM 검사와 AAT 검사는 양쪽 위앞엉덩뼈가시를 지나는 선과 측정하고자 하는 쪽의 위앞엉덩뼈가시와 무릎뼈의 중간을 지나는 선이 이루는 각도를 측정하였으므로 약간의 차이가 발생하였을 것이다.

Kendall 등(1952)에 의하면 엉덩관절의 다리모음 각도가 10° 이상 되어야 정상이라고 해석할 수 있는데 본 연구에서는 세 가지 검사의 측정값이 평균 90.73°에서 92.59° 사이에 분포하여 다리모음이 정상범위보다 작게 나타났다. 이러한 결과를 보인 이유는 본 연구가 세 가지 검사의 검사자내, 검사자간 신뢰도를 평가하기 위한 것이어서 연구에 참여한 연구대상자들을 엉덩정강근막띠의 길이가 정상인 군과 그렇지 않은 군으로 분류하지 않았기 때문일 것이다. 실제로 본 연구에 참여한 연구대상자들 중에는 엉덩정강근막띠가 단축된 경우가 더 많았으며, AAT 검사에서 측정된 측정값의 범위는 77°

에서 107° 사이였다.

엉덩정강근막띠의 길이 평가와 관련된 연구는 이전부터 많이 이루어져왔다. 이전 문헌에서 오버 검사를 이용하여 엉덩정강근막띠의 길이와 무릎뼈 위치의 상관관계를 연구하였는데, 오버 검사와 무릎뼈 위치의 변화와는 유의한 차이가 없었지만, 수정된 오버 검사와 무릎뼈 위치의 변화는 중등도(moderate)의 통계적으로 유의한 상관관계가 있다고 보고했다(Herrington 등, 2006). 본 연구에서도 수정된 오버 검사 측정 시에 엉덩정강근막띠의 긴장(tension) 증가로 인한 무릎뼈의 이동을 막기 위하여, MOTI 검사와 MOTM 검사 시 검사자가 피 검사자의 다리를 잡는 손의 엄지손가락을 무릎뼈 가쪽에 위치시켜 무릎뼈의 가쪽끌림을 방지하여 그로 인해 측정결과가 달라지지 않도록 통제하였고, AAT 검사에서는 측정 시 마지막에 마커가 무릎뼈의 중간에 위치하는지 확인하였다. 또한 Gajdosik 등(2003)은 오버 검사를 실시할 때, 무릎관절의 각도와 성별차이에 따른 다리모음 정도의 차이를 연구하였는데, 오버 검사보다는 수정된 오버 검사에서 다리모음의 각도가 증가함을 확인하였고, 성별차이에 따른 차이에서는 여자의 다리모음 정도가 남자보다 평균적으로 덜 모아진다고 보고하였다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 먼저 본 연구에 참여한 연구대상자가 평균 20대의 남성이었기 때문에 결과를 일반화하기에는 어려움이 있다. Gajdosik 등(2003)의 연구 결과와 같이 남자와 여자의 측정결과에는 차이가 있을 것이나 본 연구가 검사들의 신뢰도를 평가하기 위한 것이었기 때문에 남자와 여자의 차이를 밝히고자 하지 않았다. 또한 이 연구에 참여한 대상자들은 모두 다리의 능동적인 운동이 가능한 자들이었기 때문에 다리의 능동적인 움직임이 어려운 환자들을 대상으로 적용하기에는 제한이 있을 것이다. 앞으로의 연구에서는 많은 연구대상자들을 대상으로 한 실험을 통하여 능동적 다리모음의 검사의 성별에 따른 정상 범위의 기준과 검사방법의 표준화에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 엉덩정강근막띠의 길이를 측정하기 위하여 개발된 MOTI 검사, MOTM 검사, 그리고 AAT 검

사의 검사자내, 검사자간의 신뢰도를 알아보기 위하여 20명, 40개의 엉덩관절을 대상으로 실시되었다. 연구 결과 MOTI 검사, MOTM 검사, 그리고 AAT 검사의 검사자내 신뢰도는 각각 ICC(3,1)=.97, .95, 그리고 .94으로 높게 나타났으며, 검사자간 신뢰도는 각각 ICC(3,1)=.64, .65, 그리고 .88으로 나타났다. 이러한 연구 결과는 AAT 검사방법이 엉덩정강근막띠의 길이를 측정하는데 있어서 이미 임상에서 폭넓게 사용되고 있는 수정된 오버 검사보다 더 신뢰할 수 있는 검사방법이라는 것을 의미한다.

References

- Birnbaum K, Siebert CH, Pandorf T, et al. Anatomical and biomechanical investigations of the iliotibial tract. *Surg Radiol Anat.* 2004;26(6):433-446.
- Ekman EF, Pope T, Martin DF, et al. Magnetic resonance imaging of iliotibial band syndrome. *Am J Sports Med.* 1994;22(6):851-854.
- 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):169-175.
- Fredericson M, Weir A. Practical management of iliotibial band friction syndrome in runners. *Clin J Sport Med.* 2006;16(3):261-268.
- Fredericson M, White JJ, Macmahon JM, et al. Quantitative analysis of the relative effectiveness of 3 iliotibial band stretches. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(5):589-592.
- Fung DA, Frey S, Markbreiter L. Bilateral symptomatic snapping biceps femoris tendon due to fibular exostosis. *J Knee Surg.* 2008;21(1):55-57.
- Gajdosik RL, Sandler MM, Marr HL. Influence of knee positions and gender on the Ober test for length of the iliotibial band. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2003;18(1):77-79.
- Halabchi F, Mazaheri R, Seif-Barghi T. Patellofemoral pain syndrome and modifiable intrinsic risk factors; How to assess and address? *Asian J*

- Sports Med. 2013;4(2):85-100.
- 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.* 2006;11(3):182-186.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, et al. *Muscles: Testing and function with posture and pain.* 5th ed. Baltimore, MD, Williams & Wilkins, 2005:348-351.
- Kendall HO, Kendall FP, Boynton DA. *Posture and Pain.* Baltimore, MD, Williams & Wilkins, 1952: 209-210.
- Melchione WE, Sullivan MS. Reliability of measurements obtained by use of an instrument designed to indirectly measure iliotibial band length. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1993;18(3): 511-515.
- Noehren B, Schmitz A, Hempel R, et al. Assessment of strength, flexibility, and running mechanics in men with iliotibial band syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(3):217-222.
- 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 Sports Phys Ther.* 2003;33(6):326-330.
- Shrout PE, Fleiss JL. Intraclass correlations: Uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull.* 1979;86 (2):420-428.
- Waryasz GR, McDermott AY. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): A systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dyn Med.* 2008;7:9. <http://dx.doi.org/10.1186/1476-5918-7-9>
- Winslow J, Yoder E. Patellofemoral pain in female ballet dancers: Correlation with iliotibial band tightness and tibial external rotation. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995;22(1):18-21.
- Wu CC, Shih CH. The influence of iliotibial tract on patellar tracking. *Orthopedics.* 2004;27(2):199-203.
-
-
- This article was received August 6, 2014, was reviewed August 6, 2014, and was accepted August 30, 2014.