

## 만성 허리통증 환자의 엉덩허리근 단축과 허리 불안정성 검사 간에 관련성 연구

유창현 · 김선엽<sup>1†</sup>

대전대학교 보건의료대학원 물리치료학과, <sup>1</sup>대전대학교 보건의료과대학 물리치료학과

### A Study on the Relationship Between the Results of Shortening of the Iliopsoas Muscles and the Lumbar Instability Tests in Patients with Chronic Low Back Pain

Chang-Hyun You, PT · Suhn-Yeop Kim, PT, PhD<sup>1†</sup>

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health and Medicine, Daejeon University,

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, College of Health and Medical Science, Daejeon University

Received: November 1 2022 / Revised: November 3 2022 / Accepted: December 19 2022

© 2023 J Korean Soc Phys Med

#### | Abstract |

**PURPOSE:** This study examined the relationship between lumbar instability and shortening of the iliopsoas muscles in patients with chronic low back pain.

**METHODS:** Forty-nine patients with chronic low back pain participated in this study. The modified Thomas test was used to examine the shortening state of the iliopsoas muscle. The length of the iliopsoas muscle was measured using the hip flexion angle, and those with a flexion angle of 10° or more were classified as positive. Five subtests were used for the lumbar instability test: testing for prone lumbar instability, passive lumbar extension, anterior-posterior mobility, passive straight leg raise, and age. Those who tested positive for at least three of these tests were classified as positive for the lumbar segment instability test.

**RESULTS:** There was a significant association between the results of the lumbar instability test and the shortening of the iliopsoas test ( $p < .05$ ). After analyzing the association between the iliopsoas length test and the five lumbar instability subtests, the results of the prone lumbar instability test ( $p < .001$ ) and the anterior-posterior mobility test ( $p < .05$ ) showed a significant association with the iliopsoas length test. **CONCLUSION:** The association between lumbar instability and shortening of the iliopsoas muscles was examined in 49 patients with chronic low back pain. Patients with shortened iliopsoas muscles tested positive in the lumbar instability tests more often. Hence, the length test of the iliopsoas muscle can be used to determine lumbar instability in patients with chronic low back pain.

**Key Words:** Chronic low back pain, Iliopsoas, Lumbar instability test, Modified thomas test

†Corresponding Author : Suhn-Yeop Kim  
kimsy@dju.kr, <http://orcid.org/0000-0002-0558-7125>

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

인구의 70% 이상에서 허리통증(lower back pain)은 평생 동안 한 번 이상 경험 한다[1]. 또한 허리통증은

환자에 상당한 사회적, 직업적 영향을 미칠 수 있다[2]. 일반적으로 기간에 따라 급성(6주 미만), 아급성(6주-3개월) 또는 만성(3개월 이상) 허리통증으로 분류된다[3]. 급성 허리통증환자의 80% 이상은 2개월 이내에 치료없이 통증이 완화 되기도 하지만, 허리통증을 한번 이상 경험한 사람의 70% 이상에서 완화되지 않고 통증이 만성적으로 이어진다고 한다[4]. 많은 연구자들이 비정상적인 운동 습관이 허리통증과 관련이 있다고 한다[5,6].

일상생활에서 수면을 취할 때 태아형 자세나 엉덩관절 굽힘되는 동작 및 현대생활에서 장시간 앉은 자세로 작업하는 시간이 증가하면서 엉덩허리근의 약화가 일어날 뿐만 아니라 적응성 단축과 긴장이 일어난다. 또한 작은 외상과 충격에도 쉽게 허리통증을 유발시키는 원인이 되는 근육이다[7]. 성인은 하루 평균 50% 이상 앉은 자세로 생활한다[8]. 앉은 자세에서 엉덩허리근은 이는 곳(origin)과 닿는 곳(insertion)을 가깝게 만들며, 장시간 앉은 자세를 유지하게 되면 적응성 단축이 일어나고, 허리의 앞굽음을 과도하게 유발시켜 척추 후면부에 압박이 증가되어 허리통증을 유발시키는 요인이 될 수 있다고 한다[9]. 또한 부작부의 특징으로 엉덩허리근은 척추에서 안정성 역할을 한다[9].

허리에 안정화 역할을 하는 근육들은 척추의 움직임을 조절하고 정상적인 움직임을 만드는 기능을 한다[10]. 일부 연구에서는 허리통증이 있는 경우, 이 근육이 골반과 허리에 연결되어 있기 때문에 엉덩허리근의 힘과 길이가 감소한다고 한다[9]. Bogduk 등[3]은 엉덩허리근이 허리의 주요 압축기 역할을 하고, 포괄적인 특성으로 척추 안정성에 기여하며, 안정성은 시상면에서 작은 순간만 생성할 수 있지만 엉덩허리근의 활동을 필요로 한다. Sajko와 Stuber[11]는 엉덩허리근은 일어서 있는 자세 뿐만 아니라 몸통의 굽힘과 펴에서도 활성화 되는데, 이 모든 것은 근육이 몸통의 안정화로 작용한다고 하였다. 불균형한 상태로 중력과 체중부하가 전달되면 허리 불균형을 발생시키고 불안정한 상태의 허리를 유발한다[12]. 허리통증을 유발하는 요인은 허리 불안정성과 근육의 불균형에서 발생한다[13]. 척추와 관련된 질환을 살펴 볼 때 엉덩허리근의 평가는 반드시 필요하

다고 하였다[14]. 또한 비노생식기 질환 및 살굴 부위, 배꼽 아래 부위에 이상이 있는 경우 반드시 평가해야 하며 허리의 굽힘이 과도하게 나타나는 경우와 허리를 펴 시키지 못하는 환자들에게 엉덩허리근의 신장(stretching)이 요구된다. 이와 같이 엉덩허리근의 역할은 허리의 통증과 임상과학적인 면에서 연관성이 있지만 이 근육에 대한 평가가 충분히 고려되고 있지 않다[14].

Kendall 등[15]은 엉덩허리근의 단축은 수정된 토마스 검사 자세에서 엉덩관절을 최대 펴 할 수 없는 것으로 정의하였고, 엉덩허리근 단축의 판단 기준은 10° 이상인 경우를 단축의 기준으로 설정하였다[16]. 허리통증을 경험하고 있는 환자에서 허리 불안정성 평가는 적절한 치료와 예후를 결정하는데 있어 중요한 평가방법이다[17].

미국의 “임상실습지침서”에 세부 검사법은 허리를 평가하기 위해 가장 일반적으로 사용되는 평가 방법이다[18]. 또한 의료전문가나 건강관리전문가들은 임상적인 검사 방법들을 많이 이용하며 허리 불안정성 및 운동 능력 장애를 평가하는데 많이 사용되고 있다[19].

이와 같이 허리 불안정성 평가와 엉덩허리근 길이 검사의 중요성을 제시한 연구는 지속적으로 발간되고 있으나, 현재 만성 허리통증 환자에서 엉덩허리근의 단축과 허리 불안정성 평가 여부 간에 관련성에 대한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구의 목적은 만성 허리통증을 경험하고 있는 환자를 대상으로 엉덩허리근의 길이 단축 여부와 허리 불안정성 상태 여부를 평가하고 그 결과 간에 관련성이 있는 가를 알아보고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구의 대상자 수를 산출하기 위해 G-power 프로그램 ver. 3.1 (G-Power, University of Kiel, Kiel, Germany)를 이용하였고, 효과 크기는 .5로, 검정력은 .8, 유의수준은 .05로 설정 한 후 표본 크기를 산출한 결과, 전체 표본 최소 크기는 44명이었다. 연구 과정 중 탈락률 10%로 감안하여 최종 산출된 최소 표본 수는 49명이었

다. 본 연구는 공주시에 소재한 G병원에 허리통증 치료를 위해 방문하는 환자를 대상으로 연구의 목적과 내용을 이해하고 실험에 자발적으로 참여한 환자를 대상으로 실시하였으며, 참여한 대상자 모두에게 연구의 목적과 실험 방법 등을 설명하고 동의서를 받은 후에 연구를 진행하였다. 연구대상자의 선정 조건은 다음과 같다. 1) 현재 3개월이상 허리통증을 경험하고 있는 자, 2) 숫자통증평가 척도(numeric pain rating scale) 점수가 3점 이상인 자, 3) 엉덩관절의 수동적 굽힘이 가능한 자로 하였다. 연구대상자의 제외 조건은 다음과 같다. 1) 현재 허리뼈에 골절이 발생된 자, 2) 현재 임신 중인 자, 3) 통증으로 인해 검사 동작을 수행하기 어려운 자, 4) 신경학적 이상으로 허리 부위나 하지에 감각이상이나 근육 마비가 있는 자로 하였다.

## 2. 연구 절차

연구는 충청남도 공주시에 위치한 G병원에서 허리통증 치료를 위해 방문한 환자 49명을 대상으로 실시하였다. 이 연구의 전체적인 진행 절차는 Fig. 1에 제시하였다. 본 연구의 설계는 단면 연구로 두 가지의 신체적 특성 즉, 엉덩허리근 길이를 평가하기 위해 수정된 토마스 검사를 실시하였고, 허리 불안정성 평가를 위해 5가지 세부평가를 하였다. 이 측정 변수들 간에 상호 관련성

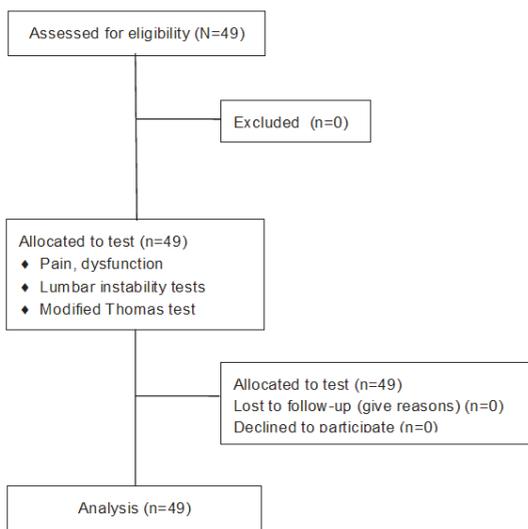


Fig. 1. Study flow chart.

을 분석하였다. 또한 숫자통증평가 척도를 이용하여 통증 수준을 평가를 하였으며, 한국판 허리 기능장애 지수를 이용하여 기능적 장애 수준을 평가하고 일반적인 특성을 알아보았다. 이 연구는 연구 계획 단계에서 대전대학교 기관생명윤리위원회에서 승인을 받은 후 연구를 진행하였다(1040647-202204-HR-014-03).

## 3. 평가 도구 및 방법

### 1) 평가방법

#### (1) 수정된 토마스 검사(Modified Thomas test)

엉덩허리근 길이의 단축 여부를 알아보기 위해 수정된 토마스 검사를 사용하여 평가하였다. 검사 방법은 대상자는 한 다리는 바닥에 내려놓고 침대 끝 부분에서 궁둥뼈결절로 앉게 하였다. 대상자는 넓다리뼈 뒷부분을 양 손으로 잡고 자세를 유지하면서 엉덩관절과 무릎관절을 반대편 가슴쪽으로 굽힘하도록 하였다. 대상자를 보조해주기 위해 한 손은 중간 등뼈에 다른 한 손은 무릎 위에 위치하게 하고, 연구자는 대상자를 수동적으로 테이블에 바로 누운 자세를 만들어 주었다. 연구자는 대상자의 무릎관절과 허리를 굽힘하고, 골반은 엉덩관절 굽힘근의 이는 곳과 고정시켜 후방회전을 유지하도록 하였다[20]. 이 절차는 총 3회 반복하였다. Harvey의 연구에서 수정된 토마스 검사법은 높은 신뢰도로 보고되었다[21]. 다음은 수정된 토마스 검사에 대한 설명이다(Fig. 2-A,B).

#### (2) 수정된 토마스 검사 시 측각기 적용 방법

수정된 토마스 검사 시 대상자가 테이블과 평행을 유지하여 허리의 앞굽음이 완전히 소실되었을 때 각도를 측정하였다[15]. 측각기(goniometer, Elmsford NY 10523, USA)를 이용하여 중심점은 큰돌기(greater trochanter)의 측면에 위치하여 측각기의 몸쪽 팔은 골반 가쪽 정중선과 정렬하고, 먼쪽 팔은 가쪽위관절용기(lateral epicondyle)를 기준으로 넓다리뼈 가쪽 정중선과 정렬하여 각도를 측정하였다[22]. 이 절차는 총 3회 반복하였다. 수정된 토마스는 측각기를 사용한 엉덩허리근의 유연성 측정에 대해 검사자간 높은 신뢰성이 있는 것으로 보고되었다[22]. 측각기는 축(axis), 몸쪽 팔, 먼쪽

팔을 이용하여 관절 각도를 측정하였다[23]. 측각기의 측정 신뢰도는 .80~.96으로 보고되었다[23]. 엉덩관절이 10° 이상 굽힘되면 단축된 것으로 판정하였다[16]. 따라서 본 연구에서는 엉덩관절 굽힘이 10° 이상은 양성으로 10° 미만은 음성으로 분류하였다. 수정된 토마스 검사 시 측각기 적용방법을 그림으로 제시하였다(Fig. 2-C).

(3) 허리 불안정성 평가를 위한 하부검사

허리통증환자의 허리 불안정성 여부를 판단하기 위해 높은 수준의 신뢰도를 보이는 것으로 알려진 5가지 하부검사 기준을 이용하였다. 엎드린 자세에서 허리 불안정성 검사(prone instability test; PIT)와 후전방 가동성 검사(posterior-anterior mobility test; PAMT), 수동적 뻗은 다리 올림 검사(passive straight leg raising test; PSLR), 허리 수동 펴기 검사법(passive lumbar extension test, PLET) 그리고 연령(40세 이하: 양성) 기준을 이용하였다. 위의 5가지 하부검사법 중 3개 이상에서 양성 반응이 나타나는 경우 허리 불안정성으로 판정하였다.

① 엎드린 자세에서 불안정성 검사(PIT)

대상자는 검사대의 끝 부분에 다리를 걸쳐 엎드린 자세를 만들고 발은 바닥에 내려놓았다. 그 후 검사자는 대상자의 허리 옆에 서서 허리의 각 분절마다 후방에서 전방으로 도수 압박을 시행하였을 때, 대상자가 통증이 유발되는 경우 검사자는 대상자에게 발을 들고 하지를 몸통과 평행이 되도록 지시한 다음, 검사자는 허리 부위에 전과

동일한 방법으로 후방에서 전방으로 도수 압박을 적용 하였을 때, 통증 양상이 사라지는 경우 양성으로 판정하였다. 이 검사법의 측정시간 신뢰도는 .87이다[24]. 다음은 엎드린 자세에서 Fig. 3-A,B에 제시하였다.

② 허리 수동 펴기 검사(PLET)

엎드린 자세에서 대상자는 무릎관절을 최대 펴시킨 상태를 유지하고, 검사자가 양 발목을 잡아 검사대에서 30 cm 높이로 부드럽게 들어올린 상태에서 검사자는 자세를 유지하도록 지시하고 양 발목에서 손을 놓는다. 이 자세를 유지 할 때 대상자의 허리 부위에 불편한 느낌을 받거나 통증이 나타날 때, 대상자의 다리를 바닥에 내려 놓는다. 만약 통증이 없어지게 되면 허리 불안정성의 양성 반응으로 판정하였고, 검사 자세를 유지 할 때 통증이 나타나지 않거나 부드러운 감각 이상과 같은 느낌을 받으면 음성으로 판정하였다. 이 검사법의 양성 우도비(positive likelihood ratio)는 8.84로 높게 보고되었다[25]. Fig. 3-C,D는 허리 수동 펴기 검사를 설명하는 사진이다.

③ 후전방 가동성 검사(PAMT)

대상자는 엎드린 자세를 유지하고 검사자는 대상자의 옆에 서서 허리의 가시돌기(spinous process) 부분을 양 손으로 후방에서 전방으로 압박을 할 때, 척추의 움직임이 과도하거나 비정상적으로 움직일 경우 양성 반응으로 판정하였다. 이 검사

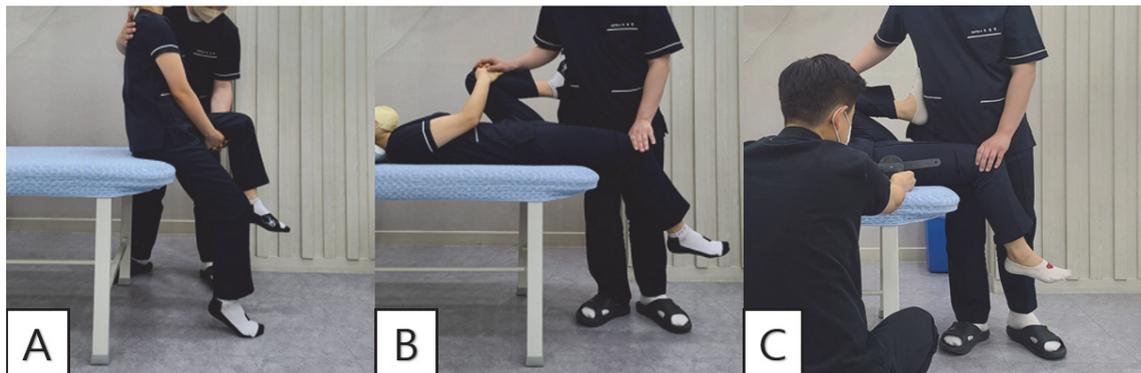


Fig. 2. Modified Thomas test (A) Starting position (B) Finish position (C) Goniometer measurement method during the Modified Thomas test.

는 높은 특이도(81~89%)와 낮은 민감도(29~46%)로 타당도가 높다고 보고되었다[24]. 다음은 후전방 가동성 검사에 대한 설명이다(Fig. 3-E).

④ 수동적 뻗은 다리 올림 검사(PSLR)

대상자는 검사대에 바로 누운 자세를 유지하고, 검사자는 측정하고자 하는 다리 옆에 서서 수동적으로 무릎관절을 펴 시킨 다음, 다리를 최대한 굽힘시킨다. 좌측과 우측 다리의 굽힘 관절 가동 범위 각도의 평균 값이 91° 를 초과할 경우 양성

반응으로 판정하였다. 이 검사의 측정자간 신뢰도는  $r = .87 \sim .96$ 으로 높은 신뢰도를 보였다[26]. 이 검사법을 그림으로 제시하였다(Fig. 3-F,G).

⑤ 연령(age)

허리 불안정성 발생과 연령 간에 관련성이 있으며 특히 40대 이전에 발생하며, 여성에서 많이 발생한다는 선행 연구의 결과를 근거로 본 연구에서는 41세 이하인 경우 허리 불안정성 양성 반응으로 분류하였다[27].

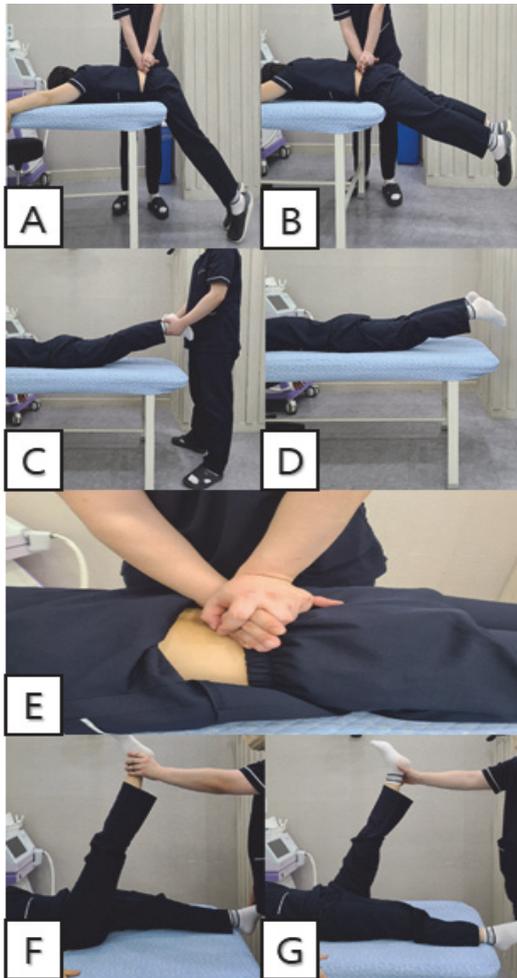


Fig. 3. Lumbar instability subtests. (A) Prone instability test. Starting position, (B) end position, (C) Passive lumbar extension test. Starting position, (D) end position, (E) posterior-anterior mobility test, (F) Passive straight leg raising test. Starting position, (G) end position.

2) 평가도구

(1) 통증 수준

NRS를 이용하여 대상자들의 허리통증 수준을 파악하기 위해 사용하였다. NRS는 통증을 없음을 나타내는 0점부터 극심한 통증을 나타내는 10점 까지 있으며, 0-4점은 경도의 통증 수준, 5-7점은 중등도의 통증수준, 8-10점은 중증의 통증 수준을 의미한다[28]. 또한 시각적상사척도(visual analog scale)보다 NRS가 더 실용적으로 사용된다[29]. 이 평가의 검사자 내 신뢰도가 .61이다[30].

(2) 허리 기능장애 수준

한국판 허리 기능장애 지수(Korean Oswestry disability index; KODI)를 이용하여 대상자들에 일반적 특성을 알아보기 위해 허리 기능장애 수준을 평가하였다. 이 검사는 총 10개 항목 중 한국인 문화 특성을 고려하여 성생활 항목은 제외되었다. 각 문항 당 점수의 단위는 0-5점으로 총점 45점이며, 총점에서 조사 항목 수로 나눈 값을 백분율로 환산하여 표시 하였으며, 한국판 허리 기능장애 지수의 신뢰도 ICC = .92이고, 각 문항당 신뢰도는 ICC = .7이상이다[31].

4. 분석 방법

본 연구에서 수집된 모든 자료는 통계처리를 위해 측정된 자료를 부호화한 후 윈도우용 SPSS version 25.0 통계 프로그램(SPSS Inc. Chicago, IL, USA)을 이용하여 통계 처리하였다. 연구에서 측정된 변수들에 대한 정규성 검정을 알아보기 위해 샤피로-윌크 검정(Shapiro-Wilk test)을 실시하여 정규분포 함을 확인하였다. 대상자의

일반적 특성을 살펴보기 위하여 기술통계를 이용하였으며, 만성 허리통증 환자의 허리 불안정성 평가 결과와 엉덩허리근 단축 여부에 대한 평가 결과 간 일치도를 알아보기 위해 카파 검정(Cohen's Kappa statistics)을 사용하였다. 모든 통계분석에 유의수준  $\alpha$ 는 .05로 정하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 연구대상자의 일반적인 및 의학적 특성

본 연구의 대상자는 총 49명으로 남성은 25명, 여성은 24명이었으며, 일반적인 특성은 Table 1에 제시하였다. 연구대상자의 평균연령은 39.24세였고, 평균신장은 167.43 cm, 평균체중은 69.73 kg이었으며, 통증 부위는 오른쪽 21명, 왼쪽 28명이었다. 또한 평균 허리통증 발병 시기는 22.71개월이었고, 방사통이 있는 자는 8명이었으며, 약물을 복용하는 대상자는 3명이었다. 허리통증의 평균 통증 수준은 5.04이었고, 기능장애수준은  $26.49 \pm 10.27$ 이었다. 의학적 진단명은 허리 디스크탈출증인 대상자는 1명이었고, 협착증은 6명, 허리의 뻐 및 긴장이 36명, 비특이적 허리통증이 6명이었다.

#### 2. 허리 불안정성 검사와 엉덩허리근 길이 검사 결과

대상자들에 허리 불안정성 상태를 평가하기 위해 5가지 항목의 검사를 실시하였다(Table 2). 각 검사법에 대한 양성 반응은 PIT 검사에 67.30%가 PLET 검사는 69.40%, PAMT 검사는 83.70%, PSLR 검사는 40.80%였고, 연령 변수의 양성 반응은 55.10%였다. 5가지 허리 불안정성 검사의 총 점수(범위 0-5점)는 평균 3.10점이었었다. 5가지 검사 중 3개 이상(3점) 이상인 대상자는 35명(71.40%)이었다. 엉덩허리근 길이 검사의 평균 굽힘 각도는  $3.43^\circ$  였고, 엉덩허리근 단축 판정 기준 각도인  $10^\circ$  이상으로 판정하여 양성 반응으로 판정된 대상자는 34.70%였다.

#### 3. 허리 불안정성 검사와 엉덩허리근 길이 검사 결과 간에 관련성

5가지의 허리 불안정성 검사와 엉덩허리근 길이 검사 결과 간에 일치도를 알아본 결과는 Table 3에 제시하였다. 엉덩허리근 길이 검사에 양성 반응인 자 중 허리

Table 1. General and medical characteristics of the subject (N = 49)

| Variables (units)         | Mean $\pm$ standard deviation           |            |
|---------------------------|---|------------|
| Gender (male)             | 25 (51.00) <sup>a</sup>                 |            |
| Age (year)                | 39.24 $\pm$ 12.97                       |            |
| Height (cm)               | 167.43 $\pm$ 7.45                       |            |
| Weight (kg)               | 69.73 $\pm$ 14.52                       |            |
| Pain duration (month)     | 22.71 $\pm$ 39.81                       |            |
| Radiating pain (yes)      | 8 (16.30)                               |            |
| Taking drugs (yes)        | 3 (6.10)                                |            |
| NPRS <sup>b</sup> (point) | 5.04 $\pm$ 1.32                         |            |
| KODI <sup>c</sup> (%)     | 26.49 $\pm$ 10.27                       |            |
| Medical diagnosis         | Herniated disc                          | 1 (2.00)   |
|                           | Spinal stenosis                         | 6 (12.20)  |
|                           | Sprains and strains of the lumbar spine | 36 (73.50) |
|                           | Non-specific back pain                  | 6 (12.20)  |

<sup>a</sup>Numbers (%), <sup>b</sup>Numeric Pain Rating Scale, <sup>c</sup>Korean Oswestry disability index.

Table 2. Lumbar instability tests and iliopsoas length test results (N = 49)

| Tests                            | Positive                     | Negative               |           |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------|
| 5 Lumbar instability tests (LIT) | PIT                          | 33(67.30) <sup>a</sup> | 16(32.70) |
|                                  | PLET                         | 34(69.40)              | 15(30.60) |
|                                  | PAMT                         | 41(83.70)              | 8(16.30)  |
|                                  | PSLR                         | 20(40.80)              | 29(59.20) |
|                                  | Age (< 40)                   | 27(55.10)              | 22(44.90) |
| LIT total score (point)          | 3.10 $\pm$ 1.18 <sup>b</sup> |                        |           |
| (positive: $\geq$ 3)             | 35(71.40)                    | 14(28.60)              |           |
| Iliopsoas length test (degree)   | 3.43 $\pm$ 7.57              |                        |           |
| (positive $\geq$ 10°)            | 17(34.70)                    | 32(65.30)              |           |

<sup>a</sup>Numbers (%), <sup>b</sup>mean  $\pm$  standard deviation, PIT: prone instability test, PLET: passive lumbar extension test, PAMT: posterior-anterior mobility test, PSLR: passive straight leg raising test.

Table 3. Correlation between lumbar spine instability test and iliopsoas muscle length test results

| Variables                |          | Iliopsoas length test   |            | k    | p*   |
|--------------------------|----------|-------------------------|------------|------|------|
|                          |          | Positive                | Negative   |      |      |
| Lumbar Instability tests | Positive | 16 (32.70) <sup>a</sup> | 19 (38.80) | .278 | .010 |
|                          | Negative | 1 (2.00)                | 13 (26.50) |      |      |
|                          | Total    | 17 (34.70)              | 32 (65.30) |      |      |

<sup>a</sup>Number (%), \* Cohen's Kappa, poor: < 0, slight; 0~.2, fair; .21~.4, moderate; .401~.6, substantial; .601~.8, almost perfect; .81~1.

Table 4. Correlation between detailed lumbar instability test and iliopsoas muscle length test results

| 5 Lumbar instability subtests     |          | Iliopsoas length test |                      | k    | p*   |
|-----------------------------------|----------|-----------------------|----------------------|------|------|
|                                   |          | Positive<br>(n = 17)  | Negative<br>(n = 32) |      |      |
| Prone instability test            | Positive | 17(34.70)             | 16(32.70)            | .410 | .001 |
|                                   | Negative | 0(00.00)              | 16(32.70)            |      |      |
| Passive lumbar extension test     | Positive | 12(24.50)             | 22(44.90)            | .015 | .894 |
|                                   | Negative | 5(10.20)              | 10(20.40)            |      |      |
| Posterior-anterior mobility test  | Positive | 17(34.70)             | 24(49.00)            | .188 | .024 |
|                                   | Negative | 0(00.00)              | 8(16.30)             |      |      |
| Passive straight leg raising test | Positive | 7(14.30)              | 13(26.50)            | .005 | .970 |
|                                   | Negative | 10(20.40)             | 19(38.80)            |      |      |
| Age                               | Positive | 12(24.50)             | 15(30.60)            | .208 | .112 |
|                                   | Negative | 5(10.20)              | 17(34.70)            |      |      |

<sup>a</sup>Number (%), \*Cohen's Kappa, poor: < 0, slight; 0~.2, fair; .21~.4, moderate; .401~.6, substantial; .601~.8, almost perfect; .81~1.

불안정성 검사 양성 반응이 나온 대상자는 16명 (32.70%)이었고, 엉덩허리근 길이 검사가 음성이고 허리 불안정성 검사에 음성을 받은 자는 13명(26.50%)이었다. 허리 불안정성 검사와 엉덩허리근 길이 검사 결과 일치도 검정에서 유의한 차이를 보였으며( $p < .05$ ), Cohen's Kappa 계수가 .278로 어느 정도의 일치도를 보였다( $p < .05$ ).

#### 4. 허리 불안정성 세부 검사와 엉덩허리근 길이 검사 결과 간에 관련성

5가지의 허리 불안정성 세부 검사별 엉덩허리근 길이 검사 결과 간에 관련성이 있는가를 알아본 결과는 Table 4에 제시하였다. 5가지의 허리 불안정성 세부 검사별 엉덩허리근 길이 검사 결과 간에 일치도를 알아본

결과는 Table 4에 제시하였다. 허리 불안정성 검사의 세부 검사법과 엉덩허리근 길이 검사 결과의 일치도 분석을 위해 카파 검정을 실시한 결과 엎드린 자세에서 불안정성 검사( $p < .001$ )와 후전방 가동성 검사에서 유의한 차이를 보였고( $p < .05$ ), 엎드린 자세 불안정성 검사에서 Cohen's Kappa 계수가 .41로 나타나 중등도 (moderate) 수준의 일치도를 보였고, 후전방 가동성 검사에서는 Cohen's Kappa 계수가 .188로 나타나 약간 (slight) 수준의 일치도를 보였다.

## IV. 고 찰

엉덩허리근과 못갈래근, 척주세움근 등의 허리 주변 근육들은 허리의 안정화에 기여하는 근육들로 허리의

움직임을 발생시키는 동시에 움직임 제한하는 역할을 한다[32]. 그 중 엉덩허리근은 허리 전방에 위치한 엉덩관절 굽힘근으로 허리 및 골반의 안정화에 기여하는 근육이며[33], 허리통증환자의 엉덩허리근 위축과 관련성이 있는 것으로 보고되었고 허리의 불안정성과도 관련성이 깊은 바 있다[34]. 또한 허리 주변 근육들은 지지 및 안정에 큰 역할을 하는 근육으로 허리의 불안정성과 강력한 연관성을 지닌다[35]. 허리 불안정성 판정 기준에 대해 현재 여러 가지 논란은 존재하지만 본 연구에서는 선행 연구에서 가장 높은 기준 값을 사용한 Kasai 등[25]이 제시한 기준을 사용하여 방법의 타당성을 뒷받침 하였다. Hicks 등[36]은 허리통증을 가진 환자들에게 허리 불안정성 검사를 평가하였고, 임상적 예측 규칙을 제시하였는데, 이들 세부 검사법들 중 양성 반응이 2-4개 이상인 경우 불안정성이 있는 대상을 판정하였고, 이 환자들에게 안정화 운동 프로그램 적용하였을 때 성공률이 더 높다고 하였다. 허리 불안정성 검사들의 민감도는 .83이었고 특이도는 .56이었다[24]. 본 연구에서는 만성 허리통증 환자의 허리 불안정성을 평가하기 위해 임상에서 흔히 사용되는 허리 불안정성 평가를 위한 5항목의 세부 검사(PIT, PLET, PAMT, PSLR, 연령)를 실시하였다. 허리 불안정성 평가를 위한 5개 세부 검사 항목 중 양성 판정을 받은 수는 평균 3.10개였으며, 불안정성이 있는 것을 의미하는 양성 반응이 가장 많이 나타난 세부 검사법은 PAMT(양성 반응 83.70%)이었고, 그 다음은 PLET 검사법(양성 반응 69.40%)이었다. 따라서 본 연구의 허리 불안정성 검사는 만성 허리통증 환자에게 일반적으로 적용하는 검사법으로 적절한 평가법이라 생각한다.

만성 허리통증 환자의 엉덩허리근의 길이를 평가하기 위해 수정된 토마스 검사를 이용하였다. 이 검사는 하는 동안 엉덩관절의 굽힘 각도로 측정하였고, 이 각도는 굽힘 각도가 클수록 엉덩허리근의 길이 짧은 것으로 각도가 낮을수록 길이가 긴 것으로 판단하였다. 본 연구에서는 만성 허리통증 환자의 엉덩관절 굽힘 각도는 평균  $3.43 \pm 7.57^\circ$ 로 나타났으며, Harvey[21]에 연구에서 운동 선수를 대상으로 측정된 평균 각도는  $-11.91^\circ$ 로 나타났고, Ferber 등[37]의 연구에서 운동 선수를 대상

으로 측정된 평균 각도는  $-10.60^\circ \pm 9.61^\circ$ 로 측정되었다. Vandillen 등[38]의 연구에서 허리통증이 있는 사람이 허리통증이 없는 사람보다 엉덩관절 가동범위가 적은 것으로 나타났으며, Michael 등[39]의 연구에서 허리통증환자의 엉덩관절 굽힘근은 단축되어 있다고 하였다. Cherkin 등[40]과 Gill 등[41]은 인체에서 움직임 가장 적은 관절은 허리 부위이며, 허리의 유연성은 생체역학적인 측면에서 압력, 장력, 회전력과 같은 여러 복합적인 힘의 균형에서 이루어진다. 그러나 허리에 유연성이 떨어지면 힘의 불균형으로 인해 허리의 불균형이 나타나 허리통증을 유발시킨다고 하였다. 또한 엉덩허리근은 허리의 고정근으로서 위치적 특성으로 척추의 회전력을 조절하는 작용과 안정성을 증가시키는 작용을 하며, 허리에 앞쪽 힘과 압력을 제공하고 허리 뿐만 아니라 엉치뼈의 각도에 영향을 주며 상부 허리에는 펴는 움직임을 하부 허리에는 굽힘하는 움직임으로 작용한다. 이러한 움직임은 척추를 펴 되었을 때 더 높게 나타나고 척추가 굽힘 되었을 때 모든 허리 부위의 움직임은 굽힘 된다고 한다[42]. 따라서 본 연구에서는 만성 허리통증 환자를 대상으로 모집하였기 때문에 운동 선수와 직접적인 비교는 할 수 없지만 만성 허리통증 환자의 엉덩관절 굽힘 각도가 운동선수의 엉덩관절 가동범위 차이가 허리통증과 측정 값에 관련이 있다고 생각한다.

엉덩허리근의 단축 여부와 5가지 허리 불안정성 하부검사 결과들을 비교한 결과, 이 두 검사법 모두에서 유의한 차이를 보인 검사법은 엎드린 자세에서 불안정성 검사( $p < .001$ )와 후전방 가동성 검사( $p < .05$ )이었다. 또한 엎드린 자세에서 불안정성 검사의 Cohen's Kappa 계수가 .41로 중등도(moderate) 수준의 일치도를 보였고, 후전방 가동성 검사에서는 Cohen's Kappa 계수가 .118로 나타나 약간(slight) 수준의 일치도를 보였다. 엉덩허리근의 길이 평가에 관한 연구[21]와 허리 불안정성 평가의 연구[25]는 각각의 연구는 이루어진 바 있으나, 엉덩허리근의 길이 검사와 허리 불안정성 평가 결과 간에 관련성을 알아 본 연구는 부족한 실정이다. 대부분은 연구들은 허리의 뒤쪽 조직이나 못갈래근, 배가로근, 골반바닥근과 같은 안정화 근육을 대상으로 한 연구들이 많이 진행되어 왔다[26]. 따라서 임상에서

치료를 하더라도 환자와 정상인 간에 엉덩허리근 단축 차이가 얼마나 나타나는지 무관심했던 것은 사실이다. 임상 현장에서 엉덩허리근의 길이에 대한 관심은 많은 편이나, 이에 대한 적절한 검사법에 대해서는 많이 제시되지 못하고 있다. 이러한 측면이 이 연구의 강점이 될 수 있을 것이라 생각한다. 이 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 그 하나는 수정된 토마스 검사의 측정 부위는 통증을 가지고 있는 쪽에서만 시행되었다. 둘째는, 만성 허리통증 환자들의 치료적 측면에 진행 상태를 파악하지 않았다. 추후 연구에는 이러한 제한점을 보완하여 연구가 진행되어야 한다고 생각한다.

### V. 결론

49명의 만성 허리통증 환자를 대상으로 수정된 토마스 검사를 이용해 엉덩허리근의 길이를 평가하였고, 5가지의 허리 불안정성 하부검사들을 통해 대상자가 허리에 불안정성이 있는지 여부를 판정하였다. 이 두 가지 평가 결과 간에 관련성이 있는지를 알아보는 분석을 실시하였다. 엉덩허리근의 단축 여부와 허리 불안정성의 여부 간에 유의한 관련성이 있었다. 5가지 허리 불안정성 검사법들 중 엉덩허리근 단축 여부 검사와 유의한 관련성이 있었던 하부검사법은, 엎드린 자세 불안정성 검사와 후전방 가동성 검사였다. 이러한 결과를 통해 임상에서 만성 허리통증 환자에게 엉덩허리근 단축 평가 검사가 허리 불안정성 여부를 알아보는 데 유용한 평가법으로 사용할 수 있을 것이라 판단된다.

### References

- [1] O'Sullivan P. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Man Ther.* 2000;5(1):2-12.
- [2] Morrow L, Smith S. The management of lower back pain. *J R Nav Med Serv.* 2014;100(3):282-7.
- [3] Bogduk N, Percy M, Hadfield G, et al. Anatomy and biomechanics of psoas major. *Clin Biomech.* 1992;7:109-19.
- [4] Lawrence JP, Greene HS, Grauer JN, et al. Back pain in athletes. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14(13):726-35.
- [5] Kasai R. Current trends in exercise management for chronic low back pain: Comparison between strengthening exercise and spinal segmental stabilization exercise. *J Phys Ther Sci.* 2006;18(1):97-105.
- [6] Park S. Reliability of ultrasound imaging of the transversus deep abdominal, internal oblique and external oblique muscles of patients with low back pain performing the drawing-in maneuver. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(7):845-7.
- [7] Bachrach RM, Micelotta J, Winuk C, et al. The relationship of low back pain to PSOAS Insufficiency. *J Orthop Med.* 2007;29(3):98-104.
- [8] Wilmot EG, Edwardson CL, Achana FA, et al. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: Systematic review and meta-analysis. *Diabetologia.* 2012;55(11):2895-905.
- [9] Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, et al. *Muscles: testing and function with posture and pain.* USA. Wolters Kuluwer Health. 2005.
- [10] Norris C. An exercise programme to enhance lumbar stabilization. *Physiotherapy.* 1995;81:138-45.
- [11] Sajko S, Stuber K. Psoas Major: A case report and review of its anatomy, biomechanics, and clinical implications. *J Can Chiropr Assoc.* 2009;53(4):311-8.
- [12] Lee S, Kim Y. The effects of gluteal muscle exercises combined lumbar stabilization on lumbar stability in chronic low back pain patients with lumbar Instability. *J Korean Soc Phys Med.* 2013;8(1):29-39.
- [13] Teyhen, DS, Rieger JL, Westrick RB, et al. Changes in deep abdominal muscle thickness during common trunk-strengthening exercises using ultrasound imaging. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2008;38(10):596-605.
- [14] Hu H, Meijer OG, Dieen JH, et al. Is the psoas a hip flexor in the active straight leg raise? *Eur Spine J.* 2011;20(5):759-65.
- [15] Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, et al. Tests for length of hip flexor muscles. *Muscles Test Funct*

- 4th ed Balt Md Williams Wilkins. 1993;27-68.
- [16] Sahrman SA. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes; Mosby: St. Louis, MO, USA. 2002.
- [17] Landel R, Kulig K, Fredericson M, Li B, Powers CM. Intertester reliability and validity of motion assessments during lumbar spine accessory motion testing. *Phys Ther.* 2008;88(1):43-9.
- [18] Ferrari S, Vanti C, Piccarreta R, et al. Pain, disability, and diagnostic accuracy of clinical instability and endurance tests in subjects with lumbar spondylolisthesis. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014;37(9):647-59.
- [19] Demoulin C, Distrée V, Tomasella M, et al. Lumbar functional instability: a critical appraisal of the literature. *Ann Readapt Med Phys.* 2007;50(8):677-84.
- [20] Page P, Frank CC, Lardner R, et al. Assessment and treatment of muscle imbalance: the janda approach an english publisher. Human Kinetics; Champaign IL. Human Kinetics. 2010.
- [21] Harvey D. Assessment of the flexibility of elite athletes using the modified Thomas test. *Br J Sports Med.* 1998;32(1):68-70.
- [22] Clapis PA, Davis SM, Davis RO, et al. Reliability of inclinometer and goniometric measurements of hip extension flexibility using the modified Thomas test. *Physiotherapy Theory and Practice. Physiother Theory Pract.* 2008;24(2):135-41.
- [23] Clapper M, Wolf S. Comparison of the reliability of the orthoranger and the standard goniometer for assessing active lower extremity range of motion. *Phys Ther.* 1988;68(2):214-8.
- [24] Hicks GE, Fritz JM, Delitto A, et al. Interrater reliability of clinical examination measures for Identification of lumbar segmental Instability. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(12):1858-64.
- [25] Kasai Y, Morishita K, Kawakita E, et al. A new evaluation method for lumbar spinal instability: Passive lumbar extension test. *Phys Ther.* 2006;86(12):1661-7.
- [26] Hebert JJ, Koppenhaver SL, Magel JS, et al. The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus activation and prognostic factors for clinical success with a stabilization exercise program: A cross-sectional study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(1):78-85.
- [27] Wiltse LL. Spondylolisthesis: Classification, diagnosis and natural history. *Semin Spine Surg.* 1989;1:78-94.
- [28] Salaffi F, Stancati A, Silvestri CA, et al. Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale. *Eur J Pain.* 2004;8(4):283-91.
- [29] Gwak J, Suh S. The assessment tools in palliative medicine. *Korean J Hosp Palliat Care.* 2009;12(4):177-93.
- [30] Maher CG, Latimer J, Hodges PW, et al. The effect of motor control exercise versus placebo in patients with chronic low back pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005;6:1-8.
- [31] Jeon CH, Kim DJ, Kim DJ, et al. Cross-cultural adaptation of the Korean version of the Oswestry disability index (ODI). *J Korean Soc Spine Surg.* 2005;12(2):146.
- [32] Nizard RS, Wybier M, Laredo JD, et al. Radiologic assessment of lumbar intervertebral instability and degenerative spondylolisthesis. *Radiol Clin.* 2001;39(1): 55-71.
- [33] Yoshio E, Yoshimura N, Yamada H, et al. Radiographic natural course of lumbar degenerative spondylolisthesis and its risk factors related to the progression and onset in a 15-year community-based cohort study: the Miyama study. *J Orthop Sci.* 2015;20(6):978-84.
- [34] Barker KL, Shamley DR, Jackson D, et al. Changes in the cross-sectional area of multifidus and psoas in patients with unilateral back pain: the relationship to pain and disability. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004;29(22):515-9.
- [35] Takayama K, Kita T, Nakamura H, et al. New predictive index for lumbar paraspinal muscle degeneration associated with aging. *Spine (Phila Pa 1976).* 2016; 41(2):E84-90.
- [36] Hicks GE, Fritz JM, Delitto A, et al. Preliminary

- development of a clinical prediction rule for determining which patients with low back pain will respond to a stabilization exercise program. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(9):1753-62.
- [37] Ferber R, Kendall KD, McElroy L, et al. Normative and critical criteria for iliotibial band and iliopsoas muscle flexibility. *J Athl Train.* 2010;45(4):344-8.
- [38] Van Dillen LR, McDonnell MK, Fleming DA, et al. Effect of knee and hip position on hip extension range of motion in individuals with and without low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30(6):307-16.
- [39] Michael VW, Charles GB, Jennifer ST, et al. Passive versus active stretching of hip flexor muscles in subjects with limited hip extension: A randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2004;84(9):800-7.
- [40] Cherkin DC, Deyo RA, Loeser JD, et al. An international comparison of back surgery. 1994;19(11):1201-6.
- [41] Gill K, Krag MH, Johnson GB, et al. Repeatability of four clinical methods for assessment of lumbar spinal motion. *spine.* 1988;13(1):50-3.
- [42] Yaver J. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. *Phys Ther.* 2002;82(6):626.