

만성요통환자의 요추부 불안정성 유무에 따른 능동 하지직거상 시 요골반부 회전각의 차이

유창우 · 김선엽^{1†}

대전대학교 보건의료대학원 물리치료학과, ¹대전대학교 보건의료과학대학 물리치료학과

Comparison of Lumbopelvic Rotation Angle during Active Straight Leg Raise in Patients with Chronic Low Back Pain with and without Lumbar Segmental Instability

Chang-Woo Yu, BSc, PT · Sunh-Yeop Kim, PhD, PT^{1†}

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

¹Dept. of Physical Therapy, College of Health Medical & Science, Daejeon University

Received: August 19, 2015 / Revised: August 26, 2015 / Accepted: September 21, 2015

© 2015 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study aimed to compare the degree of lumbopelvic rotation during the active straight leg raise (ASLR) test in chronic low back pain with and without lumbar segmental instability.

METHODS: A total of 71 patients with chronic low back pain were recruited for this study. The subjects who tested positive for more than three of the five lumbar segmental instability tests (prone lumbar instability, lumbar passive extension test, anterior posterior mobility test, passive straight leg raise, age) were categorized into the lumbar segmental instability positive group. Patients who tested positive for less than three of the five tests were categorized into the lumbar segmental instability negative group. The lumbopelvic rotation was measured three times during ASLR

and a mean was determined. Subjective heaviness during the ASLR was measured on 6 point scale.

RESULTS: There was a statistically significant difference in the lumbopelvic rotation angle between the groups with and without lumbar segmental instability ($p < .01$). There was no significant difference in the subjective heaviness during ASLR. The mean lumbopelvic rotation angle during ASLR was $13.54 \pm 2.86^\circ$, and $8.81 \pm 2.47^\circ$ in the positive and negative groups, respectively ($p < .01$). The cut-off value of the lumbopelvic rotation during was 10.5° , the sensitivity was 82.9%, and the specificity was 80.6%.

CONCLUSION: These results suggest that lumbopelvic rotation is more prevalent in patients without lumbar segmental instability. Clinically, this important when diagnosing chronic low back pain with lumbar segmental instability, as the lumbopelvic rotation angle during the ASLR test can be used to aid in diagnosis.

†Corresponding Author : kimsy@dju.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.

Key Words: Active straight leg raise, Instability, Low back pain, Lumbopelvic rotation

I. 서 론

만성요통은 오늘날 흔한 근골격계 질환 중 하나이다. 이러한 만성요통은 기능 저하, 삶의 질 저하, 정서적 변화와 높은 연관성이 있다(Delitto et al, 2012). 만성요통은 최소 12주 동안 증상이 존재한 경우로 정의하고 그 중에 비특이성 요통이 95%를 차지한다(Airaksinen et al, 2006). 요추부 안정성은 만성요통과 관련된 가장 중요한 요소로 제안되었다(Panjabi, 2003). 만성요통 환자의 57%는 요추부 불안정성을 가지고 있으며, 물리치료실을 방문하는 요통환자 중 12%가 요추부 불안정성으로 방문 한다(Alqarni et al, 2011).

요추부 안정성을 위한 중요한 변수는 요추의 회전중심을 조절하는 것이다. 많은 연구자들이 요추의 회전중심은 복횡근과 다열근이 상호 공동수축으로 조절된다고 보고하였다(Vleeming et al, 2007). 특히 다열근은 척추를 후방으로 고정시켜 줌으로써 체간을 굴곡 시 복근들에 의해 발생하는 척추의 굴곡을 중립화 시키며 요추 4-5번 분절의 안정성을 2/3이상 기여하고 있다(Wilke et al, 1995). 뿐만 아니라 요추와 골반은 생체역학적 체계로 흉요근막을 형성하여 요골반부의 안정성에도 기여한다(Dillen et al, 2003). 흉요근막을 형성하는 근육은 크게 대근육과 소근육으로 나누어진다. 대근육에는 척추기립근, 내복사근, 외복사근, 복직근, 요방형근, 요근과 광배근이 있으며, 소근육에는 복횡근, 다열근, 횡돌기간근, 극돌기간근 등이 있다(Bergmark, 1989). 흉요근막을 이루는 근육의 수축은 흉요근막의 장력을 증가시켜 척추를 뻗뻗하게 만들고, 상하지가 움직이는 동안에 요골반부의 안정성에 기여한다(Vleeming et al, 2007). 이러한 요골반부 안정성의 결핍은 일상생활에서 불안정성이 반복되거나 유지되어 요통이 발생하거나 악화될 수 있다(Hoffman et al, 2011).

요골반부의 안정성을 평가하기 위한 임상적 검사는 능동 하지직거상(active straight leg raise, ASLR) 검사를

많이 사용한다. Mens 등(1999)은 출산 후 골반통증으로 인한 요골반부의 안정성을 검사하기 위해 ASLR 검사를 고안하였다. 검사 방법은 바로 누운 자세에서 슬관절 신전을 유지하면서 능동적으로 다리를 들어올려 주관적 어려움을 6점 척도로 측정하였다. 검사 시 고려사항은 요추의 축회전과 도수저항 시 약화 및 요골반부의 통증을 고려하여 요골반부의 안정성을 확인할 수 있다(Liebenson et al, 2009; Mens et al, 2001; Mens et al, 2002). 많은 연구자들은 ASLR을 하는 동안 골반의 중립을 유지하지 못하는 것이 요골반부의 신경근골격계 조절의 문제라고 제시하였다(Hungerford et al, 2004; Mens et al, 2001; 2013; Roussel et al, 2007). 만약 하지를 올리는 동안 요골반부 불안정성이 있다면 골반의 회전과 허리에 과도한 움직임이 나타난다(Lee, 2004).

많은 연구자들은 ASLR 시 요골반부의 회전에 대해 연구한 바 있다(Liebenson et al, 2009; Noh et al, 2014; Park et al, 2013). Liebenson 등(2009)은 건강한 일반인 14명을 대상으로 복부를 수축하는 동안 ASLR 시 요추의 회전각을 전자추적장비를 이용하여 측정하여 대조군 보다 복부를 수축한 군의 요추의 회전각이 더 작다고 보고하였다. Park 등(2013)은 일반인 27명을 대상으로 골반벨트와 골반회전 조절법을 실시하는 동안에 ASLR 시 골반의 회전각을 동작분석기를 이용하여 측정하였고 골반회전 조절법을 사용한 군이 다른 군에 비해 요추의 회전각이 더 작다고 보고하였다. Noh 등(2014)은 만성요통환자 17명을 대상으로 시각적 피드백을 하는 동안에 골반의 회전각을 동작분석기를 이용하여 측정하여 시각적 피드백을 사용한 군에서 요추의 회전각이 작다고 보고하였다.

선행 연구에서 요통환자를 대상으로 ASLR 검사가 시상면에서 요골반부의 불안정성을 평가하기 위한 일반적인 임상도구로 입증하였으나(Hicks et al, 2005; Liebenson et al, 2009; Roussel et al, 2007), 만성요통환자가 ASLR 시 요골반부의 회전 각도, 그리고 한 다리를 드는데 어려움 정도가 요추부 불안정성 유무에 따라 차이가 있는지에 대한 연구가 부족하고, ASLR 시 요골반부 회전각이 어느 정도 회전해야 불안정성의 발생 여부를 예상할 수 있는지에 대한 연구가 없었다. 따라

서 본 연구의 목적은 만성요통환자의 요추부 불안정성 유무에 따라 ASLR 시 요골반부 회전각과 주관적 어려움 정도의 차이를 알아보고, 요추부 불안정성에 따른 ASLR 시 요골반부 회전각의 절단값(cut-off value)을 제시하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상자

본 연구는 D시에 소재한 B병원에 내원하는 만성요통환자 71명을 대상으로 시행하였다. 모든 연구대상자는 본 연구의 목적과 절차에 대하여 구두로 설명한 후 자발적인 동의를 구하고 실험에 참여하였다. 연구대상자의 선정조건은 12주 이상의 만성요통환자, 통증수준(0~10점 범위) 3점 이상인 자, 연령이 18세~65세 이내인 자로 하였다. 연구대상자의 제외조건은 척추에 수술을 시행한 자, 병리학적 요통 환자(악성종양, 염증, 골절, 마미증후군 등), 심각한 척추측만증, 후만증, 관절염, 신경학적 증상이 있는 자, 하지의 근골격계 질환이 있는 자, 출산 후 1년 미만인 자는 제외되었다.

2. 연구절차

본 연구의 절차는 다음과 같다(Figure 1). 연구에 참여하는 모든 대상자들은 설문지를 통해 병력과 통증수준, 기능적 수준은 대상자가 직접 기입하도록 하였다. 모든 대상자에게 5종류의 요추부 불안정성 검사를 실시하였고, 그 중 양성 반응 수가 3개 이상인 경우 요추부 불안정성 양성군으로, 3개 미만인 경우를 음성군으로 분류하였다(Hicks et al, 2003; Lee와 Kim, 2015). 또한 ASLR 시 주관적 어려움 정도와 요골반부의 회전각을 측정하였다.

3. 평가도구

1) 요추부 불안정성 검사

만성요통환자의 요추부 불안정성을 평가하기 위해 이전 연구에서 높은 수준의 신뢰도를 보인 5가지의 검사를 이용하였다(Figure 2).

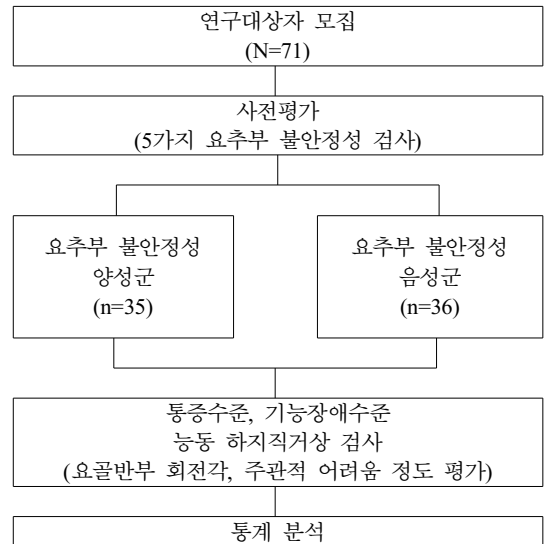


Figure 1. Flow chart of study

(1) 엎드린 자세에서 불안정성 검사(prone instability test)

엎드린 자세에서 불안정성 검사의 시행방법은 다음과 같다. 대상자는 검사대에 엎드린 자세로 검사대의 끝에 다리를 걸치고, 발을 바닥에 닿게 하였다. 검사자는 요추부 옆에 서서 요추의 각 분절에 후진방으로 도수 압박을 적용하여 이때 통증이 발생된 경우 대상자에게 양 하지를 위로 들어 하지가 체간과 일직선 상에 있도록 지시하였다(Figure 2A). 다리를 들은 상태에서 이전과 같은 방법으로 요추부에 후진방 압박을 적용하여 통증이 사라질 경우를 양성으로, 이 외에 증상이 변화가 없거나 더 악화되는 상태를 음성으로 판정하였다. 이 검사의 검사자간 신뢰도는 .87로 높은 신뢰도를 보였다(Hicks et al, 2003).

(2) 요추수동신전 검사(passive lumbar extension test)

요추수동신전 검사의 시행방법은 다음과 같다. 대상자는 엎드린 자세에서 시작하였다. 검사자는 양 발을 잡아 검사대에서 30 cm 높이가 될 때까지 부드럽게 위로 올린 후 가볍게 당겨준다. 이 상태에서 잡은 손을 놓고 대상자에게 그 자세를 유지하도록 지시하였다(Figure

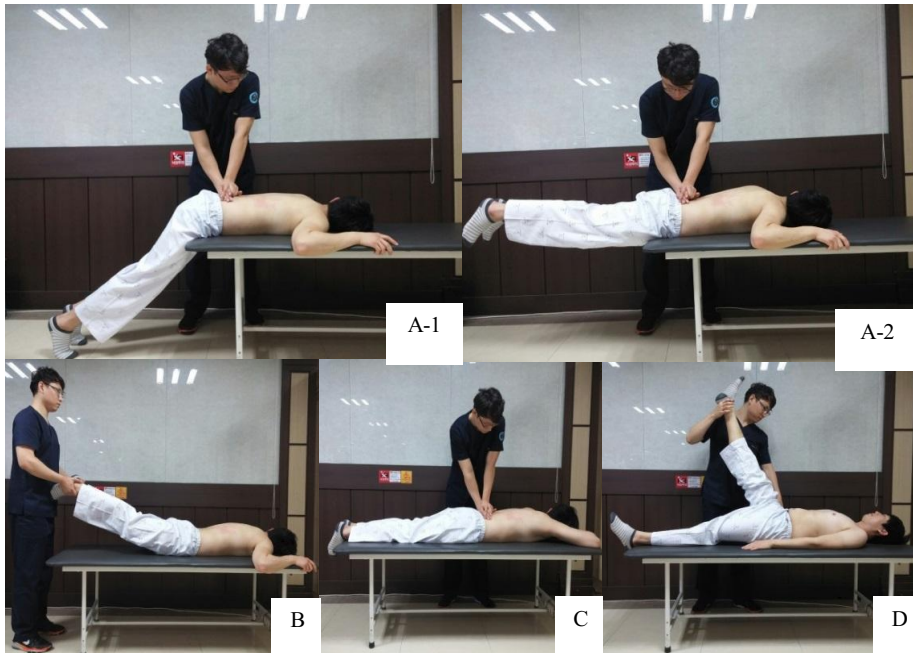


Figure 2. Lumbar segmental instability tests (A-1: prone instability test start position, A-2: prone instability test finish position, B: passive lumbar extension test, C: postero-anterior mobility test, D: passive straight leg raising test)

2B). 이 때 대상자가 그 자세를 유지하지 못하거나 허리 부위에서 통증이나 불편함을 느끼면 요추부 불안정성의 양성으로 판정하였다. 만약 이 검사 자세 유지 시 통증이 발생되지 않거나 가벼운 감각이상 혹은 가볍게 당기는 느낌을 받으면 음성으로 판정하였다. 이 검사의 검사자내 신뢰도는 .86으로 높은 신뢰도를 보였다(Sa와 Kim, 2011).

(3) 후전방 가동성 검사(postero-anterior mobility test)
 후전방 가동성 검사의 시행방법은 다음과 같다. 대상자는 엎드린 자세에서 시작하였다. 검사자는 요추 극돌기 부위를 손으로 접촉하여 후전방으로 압박 시 추체의 움직임이 과도하게 느껴지거나 비정상적인 방향으로 움직이는 경우를 양성으로 판정하였다(Figure 2C). 이 검사는 높은 특이도(81~89%)와 낮은 민감도(29~46%)로 타당도가 높다고 보고되었다(Hicks et al, 2003).

(4) 수동 하지직거상 검사(passive straight leg raising test, PSLR)

수동 하지직거상 검사의 시행방법은 다음과 같다. 대상자는 바로 누운 자세에서 시작하였다. 검사자는 측정하는 하지의 옆에 서서 슬관절을 신전시킨 상태에서 고관절을 수동적으로 최대한 굴곡시킨다(Figure 2D). 좌, 우측 하지의 평균 PSLR 범위가 91°를 초과하는 경우를 양성으로 판정하였다. 이 검사의 측정자간 신뢰도는 .87~.96으로 높은 신뢰도를 보였다(Hebert et al, 2010).

(5) 연령(age)

Hicks 등(2005)은 장시간 지속되는 분절의 불안정성 때문에 척추의 퇴행성 변화가 발생되며, 이에 따라 연령은 척추 불안정성에 영향을 주는 중요한 변수라고 하였다. 본 연구에서 41세 이상은 퇴행성으로 분류하여 음성, 41세 미만은 양성으로 분류하였다(Wiltse and Rothman, 1989).

2) 요골반부 회전각(lumbopelvic rotation angle)

요골반부 회전각을 평가하기 위해 ASLR을 하는 동안 요골반부의 회전각도를 측정하였다. 측정방법은 Mens 등(1999)이 제시한 방법을 이용하였다. 대상자는 바로 누운 자세에서 팔을 바닥에 내려놓고, 참가자의 발목 20 cm 위에 타겟바(target bar)를 설치하였다. 대상자의 양쪽 전상장골극(anterior superior iliac spine, ASIS)을 촉진하여 경사계(A-100, AcuAngle®, Taiwan)가 부착된 요골반부 회전각 측정기(manufacture, Semyung, Korea)를 위치시켰다. 구두명령은 “무릎을 편 상태로 타겟바까지 발을 들어 올리세요”라고 지시하고 요골반부 회전각 측정기로 요골반부의 회전 각도를 측정하였다 (Figure 3). 요골반부의 회전각은 좌, 우 ASLR 시 각각 3회씩 측정(ICC=.98)하여 평균값을 산출한 후 좌, 우 측정값을 합하였다

3) 능동 하지직거상 시 어려움(heaviness) 정도

ASLR 시 하지를 들어 올리는데 인식하는 주관적 어려움의 정도를 측정하였다. 측정하는 하지를 들어 올릴 때 대상자가 인식하는 어려움의 정도는 6점 척도(0=전혀 어렵지 않다, 1=아주 조금 어렵다, 2=약간 어렵다, 3=상당히 어렵다, 4=많이 어렵다, 5=전혀 수행할 수 없다)로 평가하였다(Mens et al, 1999). 주관적 어려움은 좌, 우 각 하지의 어려운 정도를 측정하여 합하였다. 이 검사법의 검사자간 신뢰도는 .77이며, 민감도는 .87, 특이도는 .94이다(Mens et al, 2001).



Figure 3. Lumbopelvic rotation angle measure during active straight leg raise test

4. 자료분석

측정된 자료들은 SPSS ver. 18.0(SPSS Inc. Chicago, IL, USA) 통계프로그램을 사용하여 분석하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 기술통계를 이용하여 제시하였다. 정규성 검정을 위해 콜모고로프-스미르노프 검정방법을 사용하였고, 수집된 자료의 정규분포를 확인하였다. 불안정성 유무에 따라 ASLR 시 요골반부 회전각과 주관적 어려움 정도를 비교하기 위해 독립 t-검정을 실시하였다. 또한 요추부 불안정성 검사의 양성반응 수에 따른 ASLR 시 요골반부 회전각과 주관적 어려움 정도의 차이를 알아보기 위해 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였고, 사후검정으로 Bonferoni 검정을 이용하였다. ASLR 시 요골반부 회전각에 대한 절단값을 알아보기 위해 ROC(receiver operation characteristic) 곡선을 이용하여 분석하였다. 통계학적 유의성을 검정하기 위해 유의 수준은 $\alpha=.05$ 로 정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구대상자는 총 71명이었고, 이 중 양성군은 35명, 음성군은 36명 이었다. 총 연구대상자의 연령은 평균 45.3±14.7세 이었고, 평균신장은 164.2±9.9 cm 이었으며, 평균체중은 63.6±11.2 kg 이었다. 평균 통증수준은 4.3±1.5 이었고, 평균 기능장애수준은 27.9±14.3%로 나타났다(Table 1).

2. 요추부 불안정성 유무에 따른 요골반부 회전각과 주관적 어려움 정도의 차이

요추부 불안정성 양성군과 음성군 간에 ASLR 시 요골반부 회전각과 주관적 어려움 정도를 분석하였다 (Table 2). 요추부 불안정성 유무에 따른 요골반부 회전각은 유의한 차이가 있었지만($p<.01$), 주관적 어려움 정도는 유의한 차이가 없었다. 양성군의 ASLR 시 요골반부 회전각의 평균은 13.54±2.86° 이었으며, 음성군의 평균은 8.81±2.47°로 유의한 차이가 있었다($p<.01$).

Table 1. General characteristics of subjects

Variables	Result of lumbar spine segmental instability test		t/ χ^2	p
	Positive (n=35)	Negative (n=36)		
Age (year)	37.57±13.59 ^a	52.83±11.25	44.66	.18
Height (cm)	167.31±9.86	161.11±9.17	30.53	.34
Weight (kg)	65.11±13.10	62.19±9.04	42.86	.10
BMI ^b (kg/m ²)	23.06±3.26	23.97±2.74	21.81	.04
NPRS ^c	4.17±1.27	4.58±1.73	7.69	.17
KODI ^d	25.49±13.81	30.22±14.54	23.11	.40
Pain duration (month)	40.43±52.46	56.25±55.91	25.99	.08
Pain location				
Right	3	5		
Left	11	10	.53	.77
Center	21	21		

^amean±standard deviation ^bbody mass index, ^cnumeric pain rating scale, ^dKorean version of Oswestry disability index

Table 2. Comparison of the lumbopelvic rotation angle and heaviness score during ASLR test between with and without lumbar segmental instability

	Lumbar segmental instability test		t	p
	Positive (n=35)	Negative (n=36)		
Lumbopelvic rotation angle (°)	13.54±2.86 ^a	8.81±2.47	1.83	0.00*
Heaviness score (point)	3.77±1.68	2.86±2.44	7.47	0.07

ASLR: active straight leg raise, ^amean±standard deviation, *p<.01

Table 3. Comparison of the lumbopelvic rotation angle and heaviness score during ASLR test according to number of positive response for lumbar segmental instability tests

Variables (units)	Number of positive response for 5 lumbar segmental instability tests				F	post hoc
	≤1 (n=25)	2 (n=12)	3 (n=16)	≥4 (n=18)		
Lumbopelvic rotation (°)	9.32±2.30 ^a	7.83±2.51	12.69±2.21	14.59±3.11	23.39*	1, 2<3, 1, 2<4†
Heaviness score (point)	3.24±2.68	1.92±1.50	3.50±2.00	4.17±1.20	2.95	-

ASLR: active straight leg raise, ^amean±standard deviation, † number of positive response, *p<.01

3. 요추부 불안정성 양성반응 수에 따른 요골반부 회전각과 주관적 어려움 정도의 차이
 요추부 불안정성 검사의 양성반응 수에 따라 ASLR 시 요골반부 회전각과 주관적 어려움 정도를 분석하였

다(Table 3). 양성반응 수에 따른 요골반부 회전각은 유의한 차이가 있었지만(p<.01), 주관적 어려움 정도는 유의한 차이가 없었다. 양성반응이 1개 이하인 군에서 요골반부 회전각의 평균은 9.32±2.30° 이었고, 양성반

응이 3개인 경우에 회전각의 평균은 $12.69 \pm 2.21^\circ$ 이었다($p < .01$). 양성반응 1개 이하인 군과 2개인 군간에는 유의한 차이가 없었고, 양성반응이 1개와 2개인 군은 3개와 4개 이상인 군간에 요골반부 회전각의 유의한 차이가 있었다($p < .01$). 3개와 4개 이상인 군간에는 유의한 차이가 없었다.

4. 요추부 불안정성 유무에 따른 ASLR 시 요골반부 회전각의 ROC곡선 분석

요추부 불안정성 유무를 구분할 수 있는 ASLR 시 요골반부 회전각의 절단값을 구하였다. ROC곡선에서 그래프의 좌측 상단에 가까운 절단값을 사용하여 계산된 요추부 불안정성 양성 시 ASLR 시 곡선아래영역(area under curve, AUC)은 .89이었고, 요추부 불안정성 구분을 위한 요골반부 회전각의 임계각은 10.5° 이었다. 이때 만성요통환자의 요추부 불안정성에 대한 ASLR 시 요골반부 회전각의 민감도는 82.9% 이었고, 특이도는 80.6% 이었다(Figure 4). 본 검사의 근사 유의확률은 .01이었다.

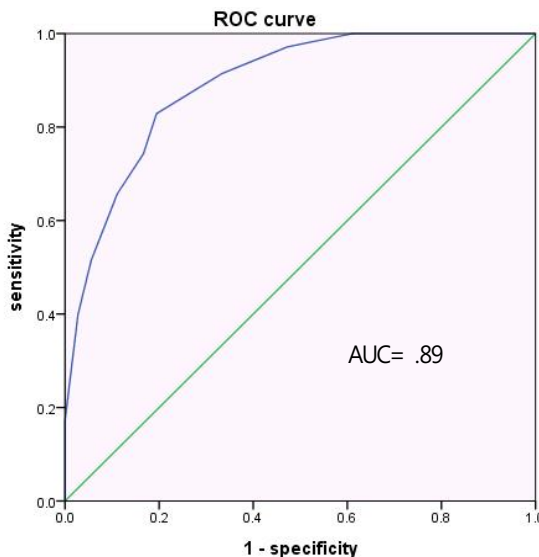


Figure 4. According with and without spine lumbar segmental instability in chronic low back pain of lumbopelvic rotation angle during active straight leg raise for ROC curve

IV. 고찰

본 연구의 목적은 만성요통환자의 요추부 불안정성의 유무에 따라 ASLR 시 요골반부 회전각과 주관적 어려움 정도의 차이와 절단값을 알아보고자 연구하였다. 본 연구의 결과는 요추부 불안정성이 유무에 따라 ASLR 시 요골반부의 회전각의 평균이 유의한 차이가 있었으나($p < .01$), 주관적 어려움의 평균은 유의한 차이가 없었다. 그리고 ROC곡선 분석을 이용한 ASLR 시 요골반부의 회전각의 절단값은 10.5° 로 민감도는 82.9% 이었고, 특이도는 80.6% 이었다.

안정성은 의식적 또는 무의식적으로 관절에서의 크고 작은 움직임 조절할 수 있는 능력이라고 정의하였으며(Magee, 1999), 기능을 수행하는 동안 척추 구조에 역학적으로 가해지는 스트레스를 최대한 줄여주기 위한 것이다(Elia et al, 1996). Panjabi(1992)는 안정성을 수동적 요소, 동적인 요소, 신경적인 요소로 구성되어 조절 받으며, 요추부 불안정성의 수동적 요소에 손상이 있으면 신경적, 동적인 요소를 제공하기 위해 보상하게 된다. 요골반부 불안정성이 있는 환자에게도 같은 보상 작용이 나타난다고 보고되었다(Tateuchi et al, 2013).

요골반부의 구조는 척추와 하지 사이에 전단력을 완충하는 부위로 간주되어 요골반부의 기능적인 평가를 위해 많은 방법이 개발되었다(Hungerford et al, 2003). 요골반부의 안정성을 확인하기 위한 임상적 검사는 ASLR검사가 대표적이다(Mens, 2002). Linek 등(2015)은 일반인을 대상으로 ASLR 시 초음파로 복부의 근육을 측정하였을 때 동측과 반대측 모두 복횡근, 내복사근, 외복사근의 두께가 유의한 차이가 있었으며, Liebenson 등(2009)은 일반인을 대상으로 ASLR 시 근전도를 이용하여 측정하였을 때 복부근육뿐만 아니라 상하부의 척추 주변 근육이 수축한다고 보고하였다. 요골반부의 안정성에 따라 ASLR 시 요골반부의 회전각을 연구한 Liebenson 등(2009)은 일반인 14명을 대상으로 복부를 수축하는 동안에 ASLR 시 요골반부의 회전각을 측정하여 복부 비수축군은 5.4° 회전하였으며, 복부 수축군은 요골반부의 회전각이 2.2° 로 회전하여 유의한 차이가 있다고 보고하였다($p < .01$). Hebert 등(2010)은

불안정성 양성반응 수가 많은 대상자에게 다열근과 복횡근의 근두께를 초음파영상을 이용해 측정된 결과, 다열근의 두께가 더 얇은 것을 보고하였다. 요추부 불안정성 검사에 대해 연구한 Hicks 등(2003)은 요추부 불안정성 검사를 이용하여 요통을 가진 환자들에 대해 요추 안정화 운동이 성공할 가능성에 대한 임상적 예측 규칙을 제시하였고 이 검사들 중 2~4개 이상에서 불안정성 양성반응이 보이는 환자들에게 안정화 운동 적용 시 성공률이 높다고 하였다. 이는 불안정성 양성반응 수가 많은 대상자일수록 요추부 불안정성이 높은 것으로 볼 수 있었고, ASLR 시 요골반부 안정성에 영향을 주어 요골반부의 회전각이 더 커진다고 볼 수 있다. 그래서 본 연구의 요추부 불안정성의 양성반응 수에 따라 유의한 차이가 있었고, 3개 이상을 요추부 불안정성 양성이라고 하였을 때에도 유의한 차이가 있었다. 또한 요추부 불안정성 양성인 만성요통환자에서 ASLR 시 요골반부의 회전각이 10.5° 이상일 때 높은 민감도와 특이도를 보였다.

기존의 ASLR 시 주관적 어려움은 임신과 관련된 골반통증을 골반의 진단력을 통해 진단하기 위해 고안된 검사이다(Mens et al, 2002). 그래서 임신 후 골반통증환자를 대상으로 높은 신뢰도와 특이도를 보여준다(Mens et al, 2001). 하지만 Bruno 등(2014)은 요통환자를 대상으로 주관적 어려움 정도가 0~1에서 중등도의 민감도와 특이도를 보였고, Roussel 등(2007)은 비특이성 요통환자를 대상으로 ASLR 시 주관적 어려움 정도와 통증과 장애수준 사이에 상관관계가 없다고 보고하였다. 그래서 본 연구의 결과에서 ASLR 시 주관적 어려움은 유의한 차이가 나타나지 않았다.

본 연구의 제한점은 요골반부의 회전각을 동작분석기나 전자추적장비를 이용한 경사계가 아닌 아날로그 방식의 측정도구를 사용하여 수동으로 측정하였다. O 등(2002)은 척추의 회전각은 수동으로 측정된 경사각과 컴퓨터를 이용하여 측정된 경사각의 유의한 차이가 없다고 하였다. 이에 본 연구에서는 수동적 방식으로 요골반부의 회전각을 측정하였다. 향후에는 ASLR 검사를 통하여 만성요통환자의 불안정성을 평가하고 안정화 운동으로 증재연구를 할 수 있을 것이다.

V. 결 론

본 연구는 만성요통환자 71명을 대상으로 5항목의 요추부 불안정성 평가를 적용하여 평가된 요추부 불안정성 유무에 따른 ASLR 검사 시 인식하는 어려움 정도와 요골반부의 회전각을 비교하였고, 요골반부 회전각에 대한 절단값을 분석하였다. 그 결과, 만성요통 환자 중 요추부 불안정성 양성군이 음성군과 비교해 ASLR 검사 시 요골반부의 회전각도가 더 큰 것을 알 수 있었으며, 두 군을 구분하는 요골반부 회전각의 절단값은 10.5° 이었다. 결론적으로 만성요통 환자의 요추부 불안정성 유무에 따라 요골반부 회전각은 차이가 있고, 요골반부의 회전각이 10.5도 이상일 경우 요추부에 불안정성이 있다고 예상할 수 있을 것이다. 따라서 임상적으로 만성요통환자의 요추부 불안정성 여부를 검사할 때 ASLR 검사를 이용한 요골반부 회전각 검사법을 이용할 것을 제안하는 바이다.

References

- Airaksinen O, Brox JJ, Cedraschi C, et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J.* 2006;15 Suppl 2:S192-300.
- Alqarni AM, Schneiders AG, Hendrick PA. Clinical tests to diagnose lumbar segmental instability: A systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41(3):130-40.
- Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1989;230:1-54.
- Bruno PA, Goertzen DA, Millar DP. Patient-reported perception of difficulty as a clinical indicator of dysfunctional neuromuscular control during the prone hip extension test and active straight leg raise test. *Man Ther.* 2014;19(6):602-7.
- Delitto A, George SZ, Van Dillen LR, et al. Low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(4):A1-57.
- Elia DS, Bohannon RW, Cameron D, et al. Dynamic pelvic

- stabilization during hip flexion: a comparison study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1996;24(1):30-6.
- 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.
- 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.
- 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.
- Hoffman SL, Johnson MB, Zou D, et al. Effect of classification-specific treatment on lumbopelvic motion during hip rotation in people with low back pain. *Man Ther.* 2011;16(4):344-50.
- Hungerford B, Gilleard W, Hodges P. Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28(14):1593-600.
- Hungerford B, Gilleard W, Lee D. Altered patterns of pelvic bone motion determined in subjects with posterior pelvic pain using skin markers. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2004;19(5):456-64.
- Lee DG. *The pelvic girdle*(3rd ed). Edinburgh: Churchill Livingstone, 2004.
- Lee HJ, Kim SY, Comparison of the Effects of Abdominal Draw-In and Expansion Maneuvers on Trunk Stabilization in Patients With Low Back Pain and Lumbar Spine Instability. *Phys Ther Korea* 2015;22(1):37-48.
- Liebenson C, Karpowicz AM, Brown SH, et al. The active straight leg raise test and lumbar spine stability. *PM R.* 2009;1(6):530-5.
- Linek P, Saulicz E, Wolny T, et al. Intra-rater reliability of B-mode ultrasound imaging of the abdominal muscles in healthy adolescents during the active straight leg raise test. *PM R.* 2015;7(1):53-9.
- Magee DJ. *Instability & Stabilization: Theory and treatment. Seminar workbook.* 2. 1999.
- Mens JM, Vleeming A, Snijders CJ, et al. Reliability and validity of the active straight leg raise test in posterior pelvic pain since pregnancy. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001;26(10):1167-71.
- Mens JM, Vleeming A, Snijders CJ, et al. Responsiveness of outcome measurements in rehabilitation of patients with posterior pelvic pain since pregnancy. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27(10):1110-5.
- Mens JM, Vleeming A, Snijders CJ, et al. The active straight leg raising test and mobility of the pelvic joints. *Eur Spine J.* 1999;8(6):468-73.
- Noh KH, Kim JW, Kim GM, et al. The influence of dual pressure biofeedback units on pelvic rotation and abdominal muscle activity during the active straight leg raise in women with chronic lower back pain. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(5):717-9.
- O KY, Jung YJ, Park SB, et al. Comparison between computerized inclinometer and manual inclinometer in measuring whole spinal range of motion. *Ann Rehabil Med.* 2002;26(4):456-60.
- Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003;13(4):371-9.
- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *J Spinal Disord.* 1992;5(4):390-6; discussion 97.
- Park KH, Ha SM, Kim SJ, et al. Effects of the pelvic rotatory control method on abdominal muscle activity and the pelvic rotation during active straight leg raising. *Man Ther.* 2013;18(3):220-4.
- Roussel NA, Nijs J, Truijen S, et al. Low back pain: Clinimetric properties of the trendelenburg test, active straight

- leg raise test, and breathing pattern during active straight leg raising. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007;30(4):270-8.
- Sa JM, Kim SY. The reliability and validity of the passive lumbar extension test and the prone instability test. *Phys Ther Korea.* 2011;18(3):85-93.
- Tateuchi H, Tsukagoshi R, Fukumoto Y, et al. Pelvic instability and trunk and hip muscle recruitment patterns in patients with total hip arthroplasty. *J Electromyogr Kinesiol.* 2013;23(1):151-8.
- Van Dillen LR, Sahrmann SA, Norton BJ, et al. The effect of modifying patient-preferred spinal movement and alignment during symptom testing in patients with low back pain: A preliminary report. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(3):313-22.
- Vleeming A, Mooney V, Stoeckart R. *Movement Stability and Lumbopelvic Pain* (2nd ed). Churchill Livingstone. 2007.
- Wilke HJ, Wolf S, Claes LE, et al. Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups. A biomechanical in vitro study. *Spine (Phila Pa 1976).* 1995;20(2):192-8.
- Wiltse L, Rothman S. *Spondylolisthesis: Classification, diagnosis and natural history.* *Semin Spine Surg.* 1989; 1(1):78-94.