



■ 김경, 고주연<sup>1</sup>, 이성용<sup>2</sup>

■ 대구대학교 재활과학대학 물리치료학과; <sup>1</sup>분당차병원 물리치료실; <sup>2</sup>보훈병원 물리치료실

A Study on the Characteristics of Gait in Patients with Chronic Low Back Pain

Kyoung Kim, PT, PhD; Joo-Yeon Ko, PT, PhD<sup>1</sup>; Sung-Young Lee, PT, MS<sup>2</sup>

Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Sciences, Daegu University; <sup>1</sup>Department of Physical Therapy, Bundang CHA General Hospital; <sup>2</sup>Department of Physical Therapy, Seoul Veterans Hospital

**Purpose:** This study examined the characteristics of gait in patients with chronic low back pain.

**Methods:** The subjects were out-patients suffering from chronic low back pain at the department of physical therapy, B hospital in Seoul. Gait analysis was performed by dividing the subjects into two groups. The study and control group comprised 15 chronic low back pain patients and 14 healthy people, respectively. Gait analysis was performed using a VICON 512 Motion Analysis System to obtain the spatio-temporal and kinematic parameters.

**Results:** First, there was a significant difference in the spatio-temporal parameters between the two groups ( $p < 0.05$ ). Second, the study group showed significant differences in the kinematic parameters during the stance phase ( $p < 0.05$ ). Third, there were significant differences in kinematic parameters in the study group during the swing phase ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** The gait pattern of patients with chronic low back pain is characterized by more rigid patterns. Compared to the control group, there was a decrease in the spatio-temporal parameters and kinematic parameters in patients with chronic low back pain. These findings are expected to play a role as basic data and to form a rehabilitation program for low back pain patients.

**Keywords:** Chronic low back pain, Kinematic parameters, Spatio-temporal parameters

논문접수일: 2009년 2월 16일

수정접수일: 2009년 4월 29일

게재승인일: 2009년 6월 4일

교신저자: 고주연, 7806218@hanmail.net

## 1. 서론

요통은 세계적으로 심각한 직업 및 일반건강 상의 문제이다.<sup>1</sup> 요통은 평생을 통해 누구나 한 번쯤 경험할 정도로 빈번히 발생하며,<sup>2</sup> 노동 연령층에 만성요통이 생길 경우 의료비 증가, 병가 신청, 대체인력 비용 등의 상당한 비용을 발생시킬 뿐 아니라 개인 의욕과 자신감 상실 등으로 삶의 질에도 나쁜 영향을 미치게 된다.<sup>3,4</sup>

요통의 가장 흔한 원인은 추간판탈출증, 요천부염좌 등 직

접적인 척추 병변에 의하여 발생하는 척추성 요통, 골반 내 장기의 질환, 당뇨병 같은 전신질환 등 여러 가지 질환에 의한 요통과 정신적 긴장과 스트레스 같은 심인성 요통으로 크게 나눌 수 있다.<sup>5</sup> 또한 컴퓨터 사용의 일상화와 운전의 생활화, 식생활의 변화에 따른 체형변화 같은 환경적인 요소도 요통발생의 원인을 증가시킨다.<sup>6</sup>

요추 부위는 직립보행을 하는 사람에게 중요한 부분이며 요추 부위에 통증이 지속되면 보행 시에 골반, 척추, 그리고 하지 움직임에 장애가 나타난다.<sup>7</sup> 만성요통은 통증이 3개월 이상 진

행되는 것을 의미하며, 전체 요통환자의 5-7%를 차지 하지만 요통환자의 발생 수를 고려했을 때 매우 높은 비율을 차지하는 것이다.<sup>8</sup> 만성요통은 보행의 선행적 자세조절을 사용하여 정형화된 보행 특성을 나타낼 뿐 아니라<sup>9</sup> 신체적 및 심리적 문제, 장애, 그리고 삶의 질의 저하가 수반된다.<sup>10</sup> Taylor 등<sup>11</sup>은 만성요통환자의 보행은 통증 및 감각 저하로 인하여 보행속도, 보장, 분속수, 편측지지시간 등이 감소되는 경향을 보이며 이로 인한 비대칭적인 보행패턴을 나타낸다고 하였다. 만성요통환자의 보행속도의 감소는,<sup>12,13</sup> 통증 및/또는 통증과 관련된 통증회피행동(fear-avoidance behavior) 그리고 척추의 움직임 제한 시킴으로써 통증을 감소시키려는 시도 때문인 것으로 여겨지고 있다.<sup>14</sup> 하지만 Vogt 등<sup>15</sup>은 만성요통의 경우에도 일반보행에서는 정상인과 비슷한 양상을 보인다고 하였다. 이와 같이 여러 연구에서 요통환자의 병적보행에 대해 보행분석을 이용하여 왔지만,<sup>15-17</sup> 국내의 경우 요추 염좌 등의 일반적인 만성요통환자의 보행 양상에 대한 객관적인 자료가 매우 부족하다. 이에 본 연구에서는 건강한 대조군과 만성요통환자의 보행을 비교하여 두 군 간의 보행 시 사-공간적 지표와 운동형상학적 지표를 측정함으로써 만성요통환자의 보행 특성을 알아보고, 그 결과에 따라 운동형상학적 지표를 기준으로 보행능력을 향상시킬 수 있는 과제지향적 재활프로그램의 설정하고 제공할 수 있게 하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상 및 시기

본 연구의 대상자는 2008년 3월부터 6월까지 서울 소재 S병원에 내원한 환자 중에서 3개월 이상 요통이 지속되며, 보조기구 없이 독립적 보행이 가능한 만성요통환자 중 연구의 목적과 내용을 이해하고 자발적으로 참여하겠다는 동의를 한 환자 15명으로 선정하였으며, 대조군은 같은 병원에서 본 연구에 참여하겠다고 동의한 환자군과 나이와 신체조건이 비슷한 14명의 정상인을 대상으로 하였다. 환자군은 내과적 상태가 안정되고, 근 약화나 위축 또는 좌골신경통 등의 보행에 지장을 줄 수 있는 신경학적 증상이 나타난 환자와 요추부의 수술력이 있는 경우는 대상에서 제외하였다. 또한 환자군의 문진을 통해 요부의 통증 정도를 시각상사척도(VAS, Visual Analogue Scale)로 평가하였고,<sup>18</sup> 일상생활의 장애 정도를 오스웨스트리 요통장애 지수(Oswestry Disability Index, ODI)로 평가하였다.<sup>19</sup>

## 2. 실험방법

### 1) 측정도구

(1) 시각상사척도(VAS): 이 도구는 길이가 10 cm되는 가로 선으로, 시작점인 “0점”은 ‘통증 없음’을, 끝점인 “10점”은 ‘통증이 매우 심함’을 가리키는 것으로 대상자가 느끼는 통증 정도를 한 점으로 직접 표시하게 하였다.

(2) 오스웨스트리 요통장애지수(ODI): 요통에 따른 일상생활에서의 기능적 수행 능력의 변화를 평가하기 위해 고안된 자가 평가도구로 통증강도, 개인적 관리, 듣기, 걷기, 앉기, 서있기, 잠자기, 성 생활, 사회생활, 여행 등 총 10가지 세부항목으로 구성되어 있다. 각 항목은 기능적 수행능력에 따라 0점에서 5점까지 6단계로 점수를 부여하여, ‘총점/50 x 100 = (%)’로 백분율로 나타낸다. 계산된 수치가 높을수록 개인 및 사회생활에 지장을 많이 받는다는 것을 의미한다.

(3) VICON 512 Motion Analysis system: 대상자의 사-공간적 지표와 운동형상학적 지표의 측정을 위해 영국 옥스포드사의 적외선 카메라 VICON 81(Oxford Metrics Ltd, Oxford, 영국) 5대, 워크스테이션(Workstation), VCM(VICON Clinical Manager, VICON Metric. Ltd, 영국) software를 사용하였다.

### 2) 측정변수

(1) 사-공간적 지표(Spatio-temporal parameters): 보행 중 나타나는 개인의 전반적인 보행의 특성을 나타내는 지표로서 분속수(cadence), 보행속도(walking speed), 활보시간(stride time), 보시간(step time), 편측지지시간(single support time), 양발지지시간(double support time), 활보장(stride length), 보장(step length) 등으로 구성된다.

(2) 운동형상학적 지표(Kinematic parameters): 시상면, 관상면, 횡단면에서 일어나는 동작의 패턴을 나타내는 지표로 골반, 고관절, 슬관절, 족관절의 각 관절 운동각도(°)를 측정하여 얻어진 자료를 운동형상학적 지표라고 한다.

(3) 측정에 사용된 하지: 본 연구에서 사용된 검사측은 대조군이 일상생활에서 주로 사용하는 측을 기준으로 하였으며 환자군에서는 방사통을 호소한 쪽과 일상생활에서 쉽게 먼저 피로를 호소하는 쪽으로 정하였다.

### 3) 실험절차

본 연구의 대상자들에게 사전에 실험에 대한 설명과 동의를 얻은 후 과거력을 청취하고, 이학적 검사(관절가동범위, 근력, 그리고 반사) 및 양하지 길이와 양 슬-족관절 직경(diameter) 등을 측정하여 보행 검사 시 자료분석에 필요한 신체계측을 실시하였다.

신체계측 실시 후에는 보행로에서 5-7회 정도 예비보행을

실시한 후, 대상자들의 신체에 검사에 필요한 직경 2.5cm의 구형으로 된 반사형 표식자(marker)를 15개 부착하였다. 부착 부위는 천추(sacrum), 좌우 전상장골극(ASIS) 부위, 양측 슬관절 외측 부위, 대퇴 아래쪽 1/3에 해당하는 양측 대퇴의 외측 부위, 양측 경골의 외측과 부위, 경골 아래쪽 1/3에 해당하는 양측 경골의 외측 부위, 양측 제 2중족골두(metatarsal bone head) 상면 부위, 그리고 양측 발뒤꿈치 부위 등이었다.

표식자를 모두 부착한 후에는 카메라에서 발견될 수 있는 오차를 교정하기 위해 정적검사를 실시하여 오차가 있을 경우 표식자를 조절하였으며, 동적 검사 시에는 표식자를 부착한 상태로 12m 거리를 환자가 편안하게 느끼는 속도의 보행으로 검사하였다. 5회에 걸쳐 반복 측정하여 가장 자연스러운 보행 양상을 택해 분석하였으며, 측정의 오류를 감소시키기 위해 각 보행 간에는 5분 간의 휴식시간을 두었다.

보행분석을 통해 얻어진 Visual 및 Analogue Data는 VCM software로 처리하여 보행의 각 주기에 따른 3차원상의 자료로 나타내었고, 이를 다시 수치화하여 보행의 주요 주기에 따라 최대값을 조사하여, 시-공간적 지표와 운동형상학적 지표의 차이를 분석하였다.

### 3. 자료분석

본 연구의 자료처리는 SPSS 12.0K for Windows를 이용하였다. 연구 대상자의 일반적 특성은 기술통계를 이용하였고, 대조군과 환자군 간의 일반적인 신체 특성의 비교는 독립 t 검정 (independent t-test)을 실시하였다. 대조군과 환자군 간의 시-공간적 지표와 운동형상학적 지표의 비교는 Mann-Whitney U 검정을 사용하였으며 통계적 검정을 위한 유의수준( $\alpha$ )는 0.05로 하였다.

## III. 결과

### 1. 연구대상자의 일반적 특성 및 신체특성의 비교

연구대상자는 대조군과 환자군 모두 남자로 구성되어 있다. 연령은 대조군이 평균 51.71세, 환자군은 평균 52.20세로 두 군 모두 50세 이상이였다. 환자군의 평균발병기간은 15.8개월이었고, 하지 근력은 Good-Normal, 시각상사척도로 측정된 통증은 3.797점, 오스웨스트리 장애지수는 35.33%였다. 환자군에서 7명(46.6%)이 하지 방사통을 나타내었으며 이 중 3명은 왼쪽으로, 4명은 오른쪽으로 호소하였다. 대조군과 환자군 간의 연령, 신장, 몸무게, 다리길이, 무릎직경, 그리고 발목직경 등과 일반적 특성 및 신체특성에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 1).

**Table 1.** General and physical characteristics in subjects

Variables	Healthy group	Chronic LBP* group	p-value
Number of Subjects	14	15	
Age(year)	51.71±3.91	52.20±4.44	0.92
Height(cm)	168.28±3.91	168.33±3.28	0.67
Weight(kg)	68.14±6.78	67.86±7.78	0.60
Leg length(cm)	78.78±3.42	78.66±2.74	0.25
Knee diameter(cm)	10.20±0.69	10.32±0.72	0.76
Ankle diameter(cm)	7.42±0.38	7.48±0.48	0.49
Bout(month)		15.80±8.56	
Visual analogue scale		3.79±0.87	
Oswestry disability index (%)		35.33±6.53	
Manual muscle test		Good-Normal	
Lower extremity radiating pain	right left	4 3	

\*LBP: Low back pain

### 2. 대조군과 환자군 간의 시-공간적 지표의 비교

대조군과 환자군 간의 시-공간적 지표의 경우 분속수는 대조군이 1분당 112.1보, 환자군이 82.36보로 환자군이 유의하게 낮게 나타났으며( $p<0.05$ ), 보행속도 역시 환자군이 유의하게 낮았다( $p<0.05$ ). 활보시간과 보시간은 환자군이 유의하게 높았으며( $p<0.05$ ), 편측지지시간과 양발지지시간도 환자군이 유의하게 높았다( $p<0.05$ ). 그리고 활보장은 대조군에서 1.14m, 환자군에서 0.82m, 보장은 대조군이 0.57m, 환자군이 0.40m로 두 지표 모두 환자군이 유의하게 낮게 나타났다( $p<0.05$ )(Table 2).

### 3. 대조군과 환자군 간의 입각기 최대각의 운동형상학적 지표의 비교

골반에서는 골반의 측방경사가 대조군의 0.12°에 비해 환자군은 1.45°로 유의한 증가를 나타내었다( $p<0.05$ ). 슬관절은 굴곡의 경우 대조군은 1.70° 환자군은 13.82°로 환자군이 유의한 증가를 나타내었고( $p<0.05$ ), 회전은 대조군이 -5.47°, 환자군은 1.52°로 환자군에서 유의한 증가를 보였다( $p<0.05$ )(Table 3).

### 4. 대조군과 환자군 간의 유각기 최대각의 운동형상학적 지표의 비교

골반은 회전의 경우 대조군의 -0.38°에 비해 환자군은 -3.22°로 유의한 감소를 나타내었고( $p<0.05$ ), 고관절은 굴곡에서 대조군이 22.43°, 환자군은 7.93°로 환자군에서 유의한 감소를 나타

**Table 2.** Comparison of spatio-temporal parameters between the two groups

Variables	Healthy group	Chronic LBP group	M-Whitney U value
Cadence(steps/min)	112.10±16.97	82.36±12.13	-4.58*
Velocity(m/s)	1.06±0.11	0.57±0.19	-4.45*
Stride time(s)	1.07±0.06	1.48±0.22	-4.58*
Step time(s)	0.52±0.04	0.75±0.10	-4.58*
Single support time(s)	0.39±0.03	0.48±0.05	-3.62*
Double support time(s)	0.28±0.03	0.50±0.10	-3.66*
Stride length(m)	1.14±0.09	0.82±0.20	-3.97*
Step length(m)	0.57±0.06	0.40±0.10	-3.84*

\* p<0.05

**Table 3.** Comparison of kinematic parameters in stance phase

Degree(°)	Healthy group	Chronic LBP group	M-Whitney U value
Pelvic tilt	5.24±2.30	6.63±3.84	-1.13
Pelvic lateral tilt	0.12±1.90	1.45±1.62	-2.05*
Pelvic rotation	0.88±3.78	0.33±4.59	-0.17
Hip flexion	1.08±15.80	6.93±12.87	-1.26
Hip abduction	2.32±3.05	1.69±4.03	-0.65
Hip rotation	-1.13±14.31	-4.67±18.75	-0.34
Knee flexion	1.70±4.29	13.82±15.48	-2.31*
Knee eversion	2.19±3.15	2.91±6.23	-0.13
Knee rotation	-5.47±8.82	1.52±11.61	-2.05
Ankle dorsiflexion	8.71±8.28	4.50±8.42	-1.48
Ankle rotation	-5.81±15.74	-8.55±18.68	-0.74
Ankle inversion	-12.02±5.63	-11.67±7.94	-0.13

\* p<0.05

내었다(p<0.05). 슬관절과 족관절은 각기 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4).

#### IV. 고찰

급성요통 발생시 통증으로 인한 보행자세가 정형화되면 만성통증으로 전이되었을 때 보행속도가 저하되면서 통증과 연관된 전형적인 보행 장애가 나타난다.<sup>20</sup> 만성통증에 따른 환자들의 보행 특성으로는 활보시간과 활보장에서 많은 차이가 나타나고, 보행속도가 감소되고, 비대칭적 보행자세가 나타나는데, 이러한

**Table 4.** Comparison of kinematic parameters in swing phase

Degree(°)	Healthy group	Chronic LBP group	M-Whitney U value
Pelvic tilt	5.44±2.27	5.61±4.03	-0.30
Pelvic lateral tilt	-0.13±1.88	0.26±2.17	-0.74
Pelvic rotation	-0.38±3.67	-3.22±3.67	-2.00*
Hip flexion	22.43±6.49	7.93±12.33	-3.53*
Hip abduction	-2.28±3.46	-3.15±5.24	-0.30
Hip rotation	-5.82±13.38	-0.65±18.64	-0.91
Knee flexion	17.89±16.92	24.97±16.17	-1.17
Knee eversion	7.89±7.85	6.10±7.30	-0.78
Knee rotation	-4.83±15.58	0.23±11.75	-1.74
Ankle dorsiflexion	1.83±4.51	0.75±6.96	-0.48
Ankle rotation	-14.89±14.93	-10.93±18.95	-0.26
Ankle inversion	-15.56±6.35	-15.55±10.36	-0.34

\* p<0.05

움직임의 불규칙성은 통증으로 인한 말초의 되먹임 기전의 저하에 의한 것으로 부적절한 시-공간적 정보를 인지하게 되어 보행을 할 때 에너지소비도 증가하게 된다.<sup>15</sup>

이러한 만성통증으로 인한 문제들은 산업화 사회에서 가장 빈번히 발생하는 증상으로 사회-경제적으로 많은 문제점이 대두되고 있다. 그러나 지금까지 만성요통환자의 보행증상에 관한 체계적이고 원인적인 연구는 많이 알려져 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 만성요통으로 인한 환자들의 보행특성을 정상인과 비교해서 만성요통이 보행에 미치는 영향에 대해 알아보고자 한다.

본 연구에서 대조군과 환자군의 시-공간적 지표의 변화를 보면 분속수와 보행속도는 환자군에서 유의한 감소를 나타내었다. 보행속도는 환자군이 1초당 0.57m, 대조군은 1.06m로 분속수와 마찬가지로 환자군에서 유의한 감소를 보였다. Al-Obaidi 등<sup>16</sup>은 통증을 경험한 경우 선행적 자세조절 때문에 보행속도가 저하된다고 하였고, 만성요통환자의 보행속도가 대조군은 1초당 125.64m인데 비해 환자군은 98.14m로 본 연구와 마찬가지로 유의한 감소를 나타내었다. 국내의 연구에서도 분속수는 대조군이 1분당 111.46보, 환자군이 109.47보, 보행속도는 각기 1초당 1.16m와 0.84m로 본 연구와 비슷한 결과를 나타내었다.<sup>17</sup> 활보시간은 본 연구에서는 환자군이 1.48초, 대조군은 1.07초, 보시간은 환자군이 0.75초, 대조군은 0.52초로 모두 환자군에서 유의한 증가를 나타내었다. Vogt 등<sup>15</sup>의 연구에서 활보시간은 대조군이 1.03초, 환자군이 1.08초로 본 연구와 비슷하게 유의한 증가를 나타냈고, Al-Obaidi 등<sup>16</sup>의 연구에서는 보시간이 대조군에서 0.57초, 환자군은 0.6초로 본 연구



와 같은 결과를 나타내었다. 이러한 활보시간과 보시간의 증가는 요통이 만성으로 진행될수록 환자들의 보행패턴 자체가 경직된 자세로 보행을 한다는 의미로 사료된다. 본 연구의 편측지지시간 및 양발지지시간은 환자군이 모두 유의한 증가를 나타냈다. Ryu 등<sup>17</sup>의 연구에서도 편측지지시간이 환자군에서 유의하게 증가된 결과를 나타냈다. 보통 연부조직이나 관절 손상은 6-7주 정도면 회복되지만, 요통의 10% 정도는 이 기간에도 회복이 어렵다. 지속적인 조직 손상은 구심성 신경을 자극해 척수의 중간신경원으로 전달되고 자발흥분성 신경루프가 형성된다.<sup>21</sup> 즉, 일반인에 비해서 체성감각피질의 신경활동이 증가된 상태가 되고 수관주위회색질에 의해 조절되는 억제시스템의 기능이 감소하게 되므로,<sup>22</sup> 만성요통환자들에서 보행속도의 저하, 활보시간 및 보시간이 증가된 점을 고려해볼 때 양발지지시간과 편측지지시간의 증가는 통증으로 인해 보행 시 체중지지 시간을 증가시킴으로써 조금 더 통증을 감소시키며 안전한 보행을 하기 위한 보상작용으로 사료된다. 활보장은 환자군이 0.82m, 대조군이 1.14m로 유의한 감소를 나타내었고, 보장은 환자군이 0.40m, 대조군이 0.57m로 환자군에서 유의한 감소를 나타내었다. Al-Obaidi 등<sup>16</sup>의 연구에서는 환자군이 55.41m, 대조군은 71.06m로 환자군이 유의한 감소를 보여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 만성요통 환자들의 보행 시 보행의 기능적 능력에 관여하는 시-공간적인 지표가 전체적으로 저하된 결과로 볼 때 만성통증에 따른 환자들의 보행은 통증을 피하기 위한 선행적인 자세조절을 이용하여 보행의 유연성과 상반성이 저하된 경직된 보행 패턴을 보인다고 생각된다.

대조군과 환자군의 입각기 최대각의 운동형상학적 지표의 변화를 보면 골반의 측방경사는 환자군이 1.45°로 대조군에 비해 유의한 증가를 나타내었다. Ryu 등<sup>17</sup>의 연구에서는 골반 측방경사가 대조군은 6.20°인데 비해 환자군은 4.01°로 유의한 감소가 나타났다. 이와 같은 차이가 난 것은 Ryu 등<sup>17</sup>의 연구는 대상자의 발병기간이 평균 33.6-43개월, VAS 점수 6점 이상의 상당한 통증을 호소한 경우였으나, 본 연구는 발병기간 15.8개월, 통증 정도는 3.7 점이었기 때문으로 생각된다. 또한 입각기에서 반대쪽 발의 유각기 때 나타나는 통증을 조절하기 위하여 골반의 측방경사를 증가시킨 것으로 보여진다. 만성요통환자는 보행을 할 때 통증을 피하기 위해 골반의 움직임을 증가시키고 체간을 고정시킨다.<sup>16</sup> Taylor 등<sup>23</sup>은 요통이 있는 경우 골반의 회전이 감소된다고 하였는데 본 연구에서도 대조군의 0.88°에 비해 환자군은 0.33°로 유의하지는 않았지만 골반회전이 감소되는 경향을 나타내었다. 이는 만성요통환자는 보행을 할 때 통증을 덜기 위해서 경직된 자세로 보행을 하기 때문으로 판단된다.

본 연구에서 슬관절 굴곡과 회전은 환자군에서 유의한 증가

를 보였다. 이 같은 결과가 나온 것은 만성요통환자들이 요추부의 연부조직의 통증으로 상지의 체중을 지지하는 능력이 저하되어 슬관절을 보다 직립된 자세로 유지하지 못한 채 보행을 하기 때문인 것으로 생각된다. Al-Obaidi 등<sup>16</sup>의 연구에서도 만성요통으로 인한 보행 시 환자군은 절뚝거리는 보행현상을 나타낸다고 보고하였다. 즉 통증으로 인하여 체간을 경직시키고 하지를 이용해 체중을 지지한 것으로 보인다.

대조군과 환자군의 유각기 최대각의 운동형상학적 지표의 변화를 보면 골반의 회전은 대조군이 -0.38°, 환자군이 -3.22°로 유의한 감소를 나타내었다. 이는 입각기의 반대측 골반의 움직임이 증가된 상태로 보아, 유각기 때 골반의 움직임을 감소시킴으로써 통증을 조절하려는 보상적인 자세조절의 결과로 여겨진다. 통증자체가 골반의 각도 변화를 조절하여 회전의 감소가 나타난다.<sup>23</sup>

고관절 굴곡에서는 환자군의 경우 7.93°로 대조군에 비해 유의한 감소를 나타냈는데, 국내의 연구에서도 고관절 굴곡이 대조군의 28.44°에 비하여 환자군이 24.8°로 저하된 결과를 나타내었다.<sup>17</sup> 고관절 굴곡의 감소는 유각기 때 요추부 통증으로 인해 고관절을 지면에서 많이 들어 올리지 못했기 때문으로 여겨지며, 본 연구의 슬관절 굴곡이 대조군에 비해 환자군에서 증가된 점을 함께 고려해 볼 때 저하된 고관절 굴곡을 슬관절에서 보상한 것으로 생각된다. Kim과 Kim<sup>18</sup>은 요통이 일상생활 제한, 근력 감소, 유연성 제한 등을 초래한다고 하였는데, 위와 같은 요인들은 보행에 꼭 필요한 것들로 본 연구에서도 통증으로 인해 전체적인 보행패턴이 정상적인 보행기전에서 벗어나 보상기전의 사용을 유도하는 것을 확인할 수 있었다. 그러므로 만성요통환자의 보행은 통증이 조절되지 않는 한 경제적이고 대칭적인 보행으로의 복귀에 방해요소로 작용된다고 사료된다.

이상의 본 연구결과에 따르면 만성요통환자는 정상인에 비해서 활보시간과 보시간의 증가, 보행속도와 보장의 감소, 입각기 때 골반의 측방경사 증가, 골반회전 감소, 슬관절 굴곡 및 회전범위 증가, 유각기 때 골반회전 감소, 고관절 굴곡 범위 감소, 그리고 슬관절 굴곡 범위의 증가를 나타내었다. 이러한 만성요통의 보행패턴은 요추를 고정된 채 경직된 보행 양상을 나타내므로 만성요통환자의 재활에 있어서 보행 속도를 포함하여 환자를 올바르게 치료할 수 있는 운동법 설정에 중요한 역할을 할 수 있다고 사료된다. 물론, 본 연구는 단면조사로 15명의 만성요통환자를 연구대상으로 나타난 결과를 만성요통 환자 전체에 보편화하여 적용하기 어렵고, 연구대상이 남자로 국한되었으며, 요추부의 수술환자를 제외한 점, 일상생활 환경이 아닌 안정된 실내공간에서 평가가 이루어져 만성요통환자의 운동특성에 대한 다양한 측정을 할 수 없었던 점 등의 제한점이 있다. 따라서 향후 만성요통환자들의 운동방법이나 여러 재활프로그램

램 후의 보행특성의 변화에 대한 추가적 연구의 필요성도 제기 된다.

## V. 결론

본 연구에서 만성요통환자의 보행특성을 나타내는 시-공간적 지표, 운동형상학적 지표들을 확인한 결과, 만성요통환자는 정상인과 비교했을 때 시-공간적 지표에서 차이가 났으며, 입각기 때 골반의 측방경사 증가, 골반회전 감소, 슬관절 굴곡 및 회전 범위 증가, 그리고 유각기 때 골반회전 감소, 고관절 굴곡 범위 감소, 슬관절 굴곡 범위 증가 등을 보여, 절뚝거리거나 경직된 보행양상을 보이는 것을 알 수 있었다. 이상의 결과들은 만성요통환자의 기능적 보행능력 향상을 위한 재활치료를 실시할 때 일상생활과 연계된 체계적 재활프로그램의 수립에 도움이 될 것이며, 또한 시-공간적 지표와 운동형상학적 지표 각각을 향상시킬 수 있는 개별화된 기능적 훈련법을 포함시키는 것도 고려해야 할 것이다.

### Author Contributions

Research design: Kim K, Ko JY, Lee SY

Acquisition of data: Lee SY, Ko JY

Analysis and interpretation of data: Kim K, Lee SY

Drafting of the manuscript: Kim K, Ko JY, Lee SY

Administrative, technical, and material support: Lee SY

Research supervision: Ko JY

### 참고문헌

- Miranda H, Viikari-Juntura E, Punnett L et al. Occupational loading, health behavior and sleep disturbance as predictors of low-back pain. *Scand J Work Environ Health*. 2008;34(6):411-9.
- Punnett L, Pruss-Ustun A, Nelson DI et al. Estimating the global burden of low back pain attributable to combined occupational exposures. *Am J Ind Med*. 2005;48(6):459-69.
- Lahiri S, Markkanen P, Levenstein C. The cost effectiveness of occupational health interventions: preventing occupational back pain. *Am J Ind Med*. 2005;48(6):515-29.
- Alexanderson KA, Borg KE, Hensing GK. Sickness absence with lowback, shoulder, or neck diagnoses: an 11-year follow-up regarding gender differences in sickness absence and disability pension. *Work*. 2005;25(2):115-24.
- Ko JK. Comparing the effects of drug therapy, physical therapy, and exercise on pain, disability, and depression in patients with chronic back pain. *J Korean Acad Nurs*. 2007;37(5):645-54.
- Frank AO, De Souza LH. Conservative management of low back pain. *Int J Clin Pract*. 2001;55(1):21-31.
- Cromwell R, Schultz AB, Beck R et al. Loads on the lumbar trunk during level walking. *J Orthop Res*. 1989;7(3):371-7.
- Park JY. Diagnosis and management of chronic low back pain. *J Korean Acad Farm Med*. 2001;22(9):1349-62.
- Perry J. *Gait analysis*. New Jersey, SLACK, 1992:55-60,185-208.
- Rainville J, Hartigan C, Martinez E et al. Exercise as a treatment for chronic low back pain. *Spine J*. 2004;4(1):106-15.
- Taylor S, Frost H, Taylor A et al. Reliability and responsiveness of the shuttle walking test in patients with chronic low back pain. *Physiother Res Int*. 2001;6(3):170-8.
- Spenklink CD, Hutten MM, Hermens HJ et al. Assessment of activities of daily living with an ambulatory monitoring system: a comparative study in patients with chronic low back pain and nonsymptomatic controls. *Clin Rehabil*. 2002;16(1):16-26.
- Lamoth CJC, Meijer OG, Wuisman PIJM et al. Pelvic-thorax coordination in the transverse plane during walking in persons with nonspecific low back pain. *Spine*. 2002;27(4):E92-9.
- Lamoth CJ, Meijer OG, Daffertshofer A, Wuisman PI, Beek PJ. Effects of chronic low back pain on trunk coordination and back muscle activity during walking: changes in motor control. *Eur Spine J*. 2006;15(1):23-40.
- Vogt L, Pfeifer K, Portschler And M et al. Influences of nonspecific low back pain on three-dimensional lumbar spine kinematics in locomotion. *Spine*. 2001;26(17):1910-9.
- Al-Obaidi SM, Al-Zoabi B, Al-Shuwaie N et al. The influence of pain and pain-related fear and disability beliefs on walking velocity in chronic low back pain. *Int J Rehabil Res*. 2003;26(2):101-8.
- Ryu CH, Lee SH, Yang HS et al. Gait analysis related to the level of lumbosacral radiculopathy in patients with chronic low back pain. *J Korean Acad Rehab Med*. 2004;28(6):586-91.
- Kim HR, Kim YS. The effects of spinal stabilization exercise using gravity on patients with degenerative disc disease. *J Kor Soc Phys Ther*. 2008;20(1):23-31.
- Yi SJ. Oswestry low back pain disability index and related factors in patients with low back pain. *J Kor Soc Phys Ther*.

- 2008;20(4):21-8.
20. Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain*. 2000;85(3):317-32.
  21. Brumagne S, Janssens L, Knapen S et al. Persons with recurrent low back pain exhibit a rigid postural control strategy. *Eur Spine J*. 2008;17(9):1177-84.
  22. Giesecke T, Gracely RH, Clauw DJ et al. Central pain processing in chronic low back pain: Evidence for reduced pain inhibition. *Schmerz*. 2006;20(5):411-7.
  23. Taylor N, Goldie P, Evans O. Movements of the pelvis and lumbar spine during walking in people with acute low back pain. *Physiother Res Int*. 2004;9(2):74-84.