

만성 허리 통증 노인의 오스웨스트리 장애지수, 버그 균형 척도, 보행 시 운동학적 움직임과의 상관관계

황영인 · 김기송[†]

호서대학교 생명보건대학 물리치료학과

Correlation between the Oswestry Disability Index, Berg Balance Scale, and Kinematic Data during Gait Analysis in Elderly People with Chronic Back Pain

Young-In Hwang · Ki-Song Kim[†]

Department of Physical Therapy, College of Life and Health Science, Hoseo University

Received: January 13, 2021 / Revised: January 25, 2021 / Accepted: February 23, 2021
© 2021 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: Chronic low back pain is one of the main factors that affect the quality of life and cause problems of gait and balance in elderly people. This study investigated the correlation between the Oswestry disability index (ODI), Berg balance scale (BBS), and kinematic data measured while analyzing the gait of elderly people with chronic back pain.

METHODS: A total of 29 subjects participated in this study. The ODI, BBS, and kinematic data of lower extremities were measured while walking. All data were analyzed using Pearson's correlation coefficients and the significance was measured at .05.

RESULTS: ODI had a significant correlation with 1, 13, and 14 items of BBS ($p < .05$), and left hip external rotation

and right ankle abduction respectively in the stance and swing phase of gait ($p < .01$). 13 items of BBS had a significant correlation with the right ankle abduction in the stance phase of gait ($p < .01$). In addition, 14 items of BBS had a significant correlation with right and left ankle abduction in the stance and swing phase of gait ($p < .01$).

CONCLUSION: While attempting to predict chronic low back pain and balance issues, it may be useful to check the right ankle abduction in the stance and swing phase of gait. In the future, it would be helpful if some simple tests could be designed to assess balance in elderly people with chronic low back pain.

Key Words: Balance, Elderly people, Low back pain, Posture, Women

[†]Corresponding Author : Ki-Song Kim
kskim68@hoseo.edu, <http://orcid.org/0000-0002-7184-3027>

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

만성 허리 통증은 통증 정도가 크고, 신체를 제한할 뿐 아니라 삶의 질을 떨어뜨리고, 장애와 연관이 되는 것으로 나타났다[1-3]. 이러한 허리 통증으로 인한 장애

의 정도를 평가하는 도구로 오스웨스트리 장애지수 (Oswestry disability index, ODI)가 주로 사용된다[4,5]. 이것은 환자 자가로 평가하는 도구이며, 일상생활 10가지 활동에서 장애 수준(disability levels)을 검사하는 것으로 기능상의 수준에 대한 주관적인 점수를 측정한다[6]. 이것은 쉽게 환자를 이해할 수 있는 자가-측정 (self-assessment) 도구로 건강 수준에서 기능, 통증 및 제한과 관련하여 넓은 영역을 아우르는 평가도구라고 할 수 있다[7,8]. 이는 또한 타당도, 신뢰도 모두 임상적 측정도구로 사용하기에 적합한 것으로 나타났다[9].

또한 만성 허리 통증 노인의 경우 균형 능력의 감소가 나타날 수 있는데, 이는 이러한 환자의 경우 근 방추, 골지 힘줄기관, 관절, 피부수용기로부터 고유수용성 입력의 성질이나 양이 변화되어 지지면과 중력에 대한 신체의 위치에 부적절한 감각정보를 제공하기 때문인 것으로 알려져 있다[10]. 노인의 균형을 평가하는 대표적 도구는 버그 균형 척도(Berg Balance Scale, BBS)로 14항목의 과제를 포함하고 있고, 5점 척도(0점-4점)로 구성되어 있다[11,12]. BBS의 상대적인 측정자내 신뢰도는 약 .98 (95% CI .97 to .99), 상대적인 측정자간 신뢰도는 약 .97 (95% CI .96 to .98)로 매우 높은 것으로 보고된 바 있다[13].

균형 능력의 감소는 동적 균형(dynamic balance)에 포함되는 보행에서의 운동학적 움직임(kinematic data)에도 영향을 끼칠 수 있는데, 만성 허리 통증 환자는 일반인에 비해 보행 시 골반-가슴 협응 움직임에서 더 많이 경직되고, 적게 움직이는 특성으로 인해 회전에 대한 운동학적 움직임이 적은 것으로 나타났다[14]. 골반의 진폭도 작은 것으로 보고되었다[15]. 최근 연구에서는 만성 허리 통증 환자의 보행 시 ODI와 시상면에서 허리-골반 협응(lumbo-pelvis coordination)이 음의 상관관계를 보이기도 했다[16].

그러나, 만성 허리 통증인 노인을 대상으로 ODI와 BBS의 각 항목, 보행 시의 엉덩관절, 무릎관절, 발목관절과 같은 하지 분절의 운동학적 움직임(kinematic data)과의 상관관계에 대한 연구는 거의 없었다. 그러므로 본 연구에서는 만성 허리 통증인 노인을 대상으로 하여 ODI, BBS, 보행 시 골반, 엉덩관절, 무릎관절, 발목관절,

발의 운동학적 움직임의 상관관계를 분석하고자 하였으며, 이러한 만성 허리 통증 노인의 균형과 보행 시 관절 움직임 패턴을 통해 임상에서 노인의 만성 허리 통증의 정도를 예측하는데 도움을 주고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상자

본 연구는 호서대학교 생명윤리위원회의 승인(1041231-200421-HR-107-01)을 받아 진행하였으며 아산시에 거주하면서 자발적으로 참여하고자 하는 65세 이상의 여성 노인을 대상으로 하였고, 만성 허리 통증을 호소하는 노인들을 선정기준으로 삼았다. 또한 독립적으로 실내보행이 불가능한 자, 중추신경계가 손상된 자와 극심한 통증으로 걸을 수 없는 자, 허리 방사통이 발생하는 자를 제외대상으로 하였다. 본 연구에 모집된 총 인원은 36명이었으며, 1명은 심한 신경증을 동반하였고, 6명은 무릎의 인공관절 수술 경험이 있어 보행 시 관절의 운동학적 움직임 시 변수로 작용할 수 있어 대상자에서 제외하고, 총 29명을 대상으로 실시하였다(Fig. 1).

모든 참여자는 우세발이 오른발인 대상자로 하였고, 연구대상자의 특성에서 평균적으로 연령은 79.97 ± 4.43 세, 신장은 150.14 ± 5.54 cm, 체중은 56.79 ± 9.75 kg, BMI는 24.3 ± 4.03 kg/m²로 나타났다(Table 1). 또한 허리 수술에 대한 유경험자 4명외에는 허리 수술 경험은 없는 것으로 나타났고, 허리 통증에 대한 시각상사 척도(visual analogue scale)는 5.66 ± 2.29 로 조사되었다(Table 1).

2. 평가도구

1) 오스웨스트리 장애지수(Oswestry Disability Index, ODI)

오스웨스트리 장애지수(ODI)는 허리의 통증정도가 일상생활에서 주는 제한의 정도와 만성 장애를 측정하는 도구이다[17]. 문항의 수는 10가지이며, 각 항목은 6점 척도로 이루어져 있으며 각 문항은 0-5점으로 체크한다. 측정방법은 만성 허리 통증 환자가 각 항목에

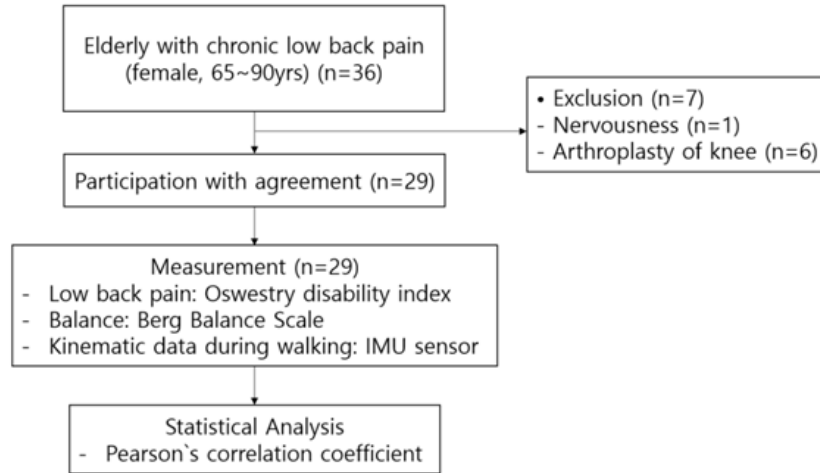


Fig. 1. A flow chart of the study.

Table 1. Characteristics of Subjects (N = 29)

Characteristics	Mean ± SD or N
Ages (yrs)	79.97 ± 4.43
Height (cm)	150.14 ± 5.54
Body weight (kg)	56.79 ± 9.75
BMI (kg/m ²)	24.31 ± 4.03
VAS	5.66 ± 2.29
Experience of back surgery	4
Experience of falling within 1 year	9

BMI : Body Mass Index; VAS: Visual Analog Scale

자신의 상태에 맞게 가장 알맞은 답을 체크하도록 한다 [16]. ODI의 결과는 점수가 높을수록 장애의 정도가 큰 것을 의미한다.

2) 버그 균형 척도(Berg Balance Scale, BBS)

버그 균형 척도(BBS)는 노인의 균형을 평가하고 측정하기 위한 도구로[18], 14가지 문항으로 이루어져 있다[10]. 각 항목은 5점 척도로 이루어져 있으며 0-4점으로 점수를 체크한다. 0점은 완전히 수행하지 못하는 경우이고 4점은 완벽하게 수행하는 경우에 주어지는 점수이다[10]. 전체점수는 0-56점의 범위로 점수가 높을수록 균형이 좋은 것으로 해석할 수 있다. 본 연구에서는 BBS의 각 항목별 점수를 비교하여 BBS의 어떠한

항목이 ODI와 연관이 있는 지를 분석하여 균형과 관련된 어떠한 동작과 상관관계가 있는 지를 조사하고자 하였다.

3) 관성 측정장치 센서(Inertial Measurement Unit (IMU) Sensor)

보행 시 운동학적 변수를 분석하기 위해 Noraxon Myomotion (100 Hz, Noraxon USA Inc., Arizona, USA)을 사용하였다(Fig. 2). 본 센서는 IMU센서는 신체 분절의 가동범위를 3차원적으로 측정하는 시스템으로, 카메라의 시야를 가려 움직임을 측정할 수 없는 카메라 모션 캡처(optical motion capture)의 단점을 개선한 시스템으로 1.2도의 동적 정확도로 측정할 수 있으며[19], 이 센서의 검사-재검사 신뢰도는 ICC(.63-.99)로 연구된 바 있다[20]. 본 연구에서는 IMU센서를 모든 대상자의 골반, 대퇴부, 종아리, 발등의 각 부위에 부착하여 보행 시 운동학적 움직임을 분석하였다(Fig. 3).

3. 측정방법

연구자는 모든 대상자의 연령, 키, 몸무게, BMI등을 측정하였으며, 대상자 스스로가 ODI를 체크하도록 하였다. 평가자는 대상자가 BBS를 수행 시 낙상의 위험이 없도록 보조자를 둔 상태에서 대상자의 수행 정도를 평가하였다. 보행 시 운동학적 움직임 측정은 IMU 센서



Fig. 2. Noraxon Myomotion.

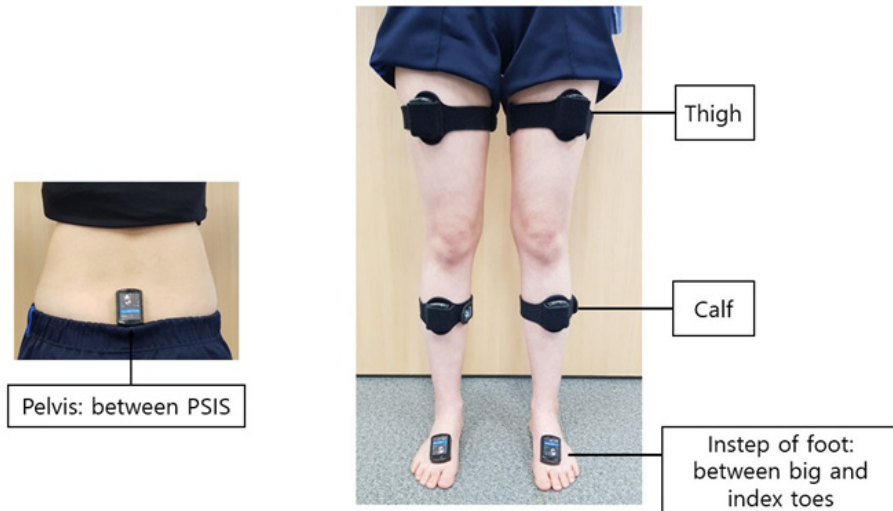


Fig. 3. Attachment of inertial measurement unit (IMU) sensors.

를 골반에 1개, 대퇴부 2개, 종아리 2개, 발등에 2개 부착(Fig. 3)하여 5 m 보행을 3회 실시하였으며 각각의 보행 평가 후 1분의 쉬는 시간이 주어졌고, 대상자가 쉬는 시간을 더 요청하는 경우에는 충분히 휴식할 수 있도록 쉬는 시간을 제공하였다. 측정된 보행 시 움직임의 결과값은 각 관절의 가동범위(range)로 선정하였으며 3회 보행의 평균값으로 산출하여 분석하였다.

4. 분석방법

본 연구는 만성 허리 통증을 가진 여성 노인 29명의

ODI와 BBS, 보행 시 운동학적 움직임과의 상관관계를 연구하였고, SPSS 20.0 version (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하여 피어슨 상관계수(Pearson's correlation coefficient)로 분석하였으며, 통계적 유의수준 α 값은 .05로 설정하였다.

III. 결과

1. ODI와 BBS의 평균값

ODI는 32.19 ± 16.88 점, BBS 전체항목 평균점수는 47.37

± 7.29점이었고, BBS 문항 중 1번은 3.24 ± .68점, 13번은 2.41 ± 1.32점, 14번은 2.20 ± 1.26점이었다(Table 2).

2. ODI와 BBS와의 상관관계

ODI는 BBS 항목 1, 13, 14와 유의한 상관관계가 있었고($r = -.424, p = .022$; $r = -.386, p = .039$; $r = -.705,$

Table 2. ODI and BBS Item Average (N = 29)

Parameters	Mean ± SD
ODI (points)	32.19 ± 16.88
Total BBS (points)	47.37 ± 7.29
BBS1	3.24 ± .68
BBS2	3.68 ± .71
BBS3	3.72 ± .75
BBS4	3.65 ± .66
BBS5	3.62 ± .49
BBS6	3.79 ± .77
BBS7	3.41 ± .94
BBS8	3.31 ± .84
BBS9	3.72 ± .64
BBS10	3.37 ± 1.11
BBS11	3.51 ± .87
BBS12	3.68 ± .80
BBS13	2.41 ± 1.32
BBS14	2.20 ± 1.26

ODI: Oswestry disability index; BBS : Berg balance scale

$p = .000$), BBS 전체항목 점수와 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다($r = -.464, p = .011$)(Table 3).

3. 보행 입각기에서 운동학적 움직임의 평균 및 ODI, BBS와의 상관관계

보행 입각기에서 운동학적 움직임의 평균은 좌·우측 엉덩관절 굽힘이 30.41 ± 10.78°과 31.47 ± 8.45°이었고, 좌·우측 엉덩관절 가쪽 돌림은 31.23 ± 9.26°과 10.85 ± 4.44°, 좌·우측 발목관절 벌림은 12.26 ± 5.05°과 12.99 ± 5.16°로 나타났다(Table 4).

ODI는 보행 입각기의 운동학적 움직임에서 좌·우측 엉덩관절 굽힘, 좌측 엉덩관절 가쪽 돌림, 우측 발목관절 벌림과 유의한 음의 상관관계로 나타났고, BBS 항목 13은 우측 발목관절 벌림과 유의한 양의 상관관계로 나타났고, BBS 항목 14는 좌·우측 엉덩관절 굽힘, 좌·우측 발목관절 벌림과 양의 상관관계로 나타났다(Table 5).

4. 보행 유각기에서 운동학적 움직임의 평균 및 ODI, BBS와의 상관관계

보행 유각기에서 운동학적 움직임의 평균은 좌·우측 엉덩관절 가쪽 돌림이 26.09 ± 9.78°, 25.76 ± 8.91°이었고, 좌·우측 발목관절 벌림은 12.13 ± 5.77°, 11.63 ± 5.42°로 나타났다(Table 6).

Table 3. Correlation between ODI and BBS in Elderly People

	ODI	BBS1	BBS2	BBS3	BBS4	BBS5	BBS6	BBS7	BBS8	BBS9	BBS10	BBS 11	BBS12	BBS13	BBS14	Total BBS
ODI	1															
BBS1	-.424*	1														
BBS2	-.307	.231	1													
BBS3	-.251	.133	.702**	1												
BBS4	-.268	.419*	-.158	.088	1											
BBS5	-.225	.279	.161	.093	.346	1										
BBS6	-.116	.097	.722**	.636**	-.143	-.026	1									
BBS7	-.103	.115	.516**	.267	.008	.195	.365	1								
BBS8	-.234	.294	.283	.139	.320	.206	.047	.635**	1							
BBS9	-.174	.713**	.194	.205	.595**	-.004	.238	.018	.161	1						
BBS10	-.216	.155	.603**	.215	.229	.530**	.301	.625**	.512**	.100	1					
BBS11	-.200	-.096	.556**	.335	.011	.140	.376**	.425*	.306	.009	.526**	1				
BBS12	-.097	.140	.448*	.207	.125	.322	.180	.830**	.719**	-.033	.771**	.288	1			
BBS13	-.386*	.278	.179	.155	.288	8.024	.191	.486**	.263	.262	.301	.272	.426*	1		
BBS14	-.705**	.514**	.431*	.363	.383*	.302	.155	.434*	.437*	.333	.424*	.256	.451*	.587**	1	
Total BBS	-.464*	.478**	.697**	.522**	.394*	.397*	.483**	.748**	.649**	.415*	.763**	.547**	.737**	.631**	.762**	1

Table 4. Kinematic Data during Stance Phase of Gait in Elderly People with Chronic Back Pain (N = 29)

Parameters	Mean ± SD
Lt. hip flexion (°)	30.41 ± 10.78
Rt. hip flexion (°)	31.47 ± 8.45
Lt. hip ext. rotation (°)	31.23 ± 9.26
Rt. hip ext. rotation (°)	10.85 ± 4.44
Lt. ankle abduction (°)	12.26 ± 5.05
Rt. ankle abduction (°)	12.99 ± 5.16

ODI는 보행 유각기의 운동학적 움직임에서 좌측 엉덩관절 가쪽 돌림과 우측 발목관절 벌림에서 유의한 음의 상관관계로 나타났고, BBS항목 14는 좌·우측 발목관절 벌림과 유의한 양의 상관관계로 나타났다 (Table 7).

IV. 고찰

본 연구의 결과에서 만성 허리 통증 노인의 ODI는 BBS 1, 13, 14 항목과 유의한 음의 상관관계가 있었고, 보행 시 입각기와 유각기 동일하게 나타나는 관절의 운동학적 움직임으로 좌측 엉덩관절 가쪽 돌림, 우측 발목관절 벌림과 유의한 음의 상관관계를 보이는 것으

Table 6. Kinematic Data during the Swing Phase of Gait in Elderly People with Chronic Back Pain (N = 29)

Parameters	Mean ± SD
Lt. hip ext. rotation (°)	26.09 ± 9.78
Rt. hip ext. rotation (°)	25.76 ± 8.91
Lt. ankle abduction (°)	12.13 ± 5.77
Rt. ankle abduction (°)	11.63 ± 5.42

로 나타났다.

ODI와 BBS 1, 13, 14 항목 간의 유의한 음의 상관관계가 나타난 것은 ODI가 앉기(sitting), 서기(standing), 보행(walking) 등과 같은 기본적 일상생활활동과 관련된 문항이 있어 이와 연관이 있을 것으로 추론된다. BBS 항목 1은 앉은 자세에서 일어서기(sit-to-stand activity, STS)를 평가하는 항목으로 앉은 자세에서 지지 또는 보조 없이 독립적으로 일어설 수 있는 지에 따라 점수가 체크된다. 일반적으로 허리 통증환자의 경우 STS의 수행이 어려워지는 것은 잘 알려져 있는 사실이다[21]. 또한 허리 통증환자는 STS 시 엉덩관절과 몸통 움직임의 감소가 나타날 수 있고[22], 그 외 하지 근력의 감소 및 허리-골반 부위에 고유수용성 감각의 손상 등으로 인한 감각(sensory)과 운동(motor)에 대한 정보를 통합하는 기능이 원활하지 않는 점 등과 같은 이유로 STS의

Table 5. Correlation between ODI, BBS, and Kinematic Data during the Stance Phase of Gait in Elderly People

	ODI	BBS1	BBS13	BBS14	L-HF	R-HF	L-HER	R-HER	L-KF	R-KF	L-AAB	R-AAB
ODI	1											
BBS1	-.424*	1										
BBS13	-.386*	.278	1									
BBS14	-.705**	.514**	.587**	1								
L-HF	-.434*	.021	.196	.510**	1							
R-HF	-.469*	.136	.278	.508**	.870**	1						
L-HER	-.486**	.116	.166	.161	.171	.233	1					
R-HER	-.307	-.010	.113	.136	.075	.225	.720**	1				
L-AAB	-.295	-.042	.193	.504**	.373*	.431*	.181	.338	.343	.427*	1	
R-AAB	-.568**	.187	.478**	.687**	.448*	.513**	.282	.301	.121	.212	.795**	1

ODI: Oswestry Disability Index, VAS: Visual Analog Scale, BBS1: item 1 of Berg Balance Scale, BBS13: item 13 of Berg Balance Scale, BBS14: item 14 of Berg Balance Scale, L-HF: Left hip flexion, R-HF: Right hip flexion, L-HER: Left hip external rotation, R-HER: Right hip external rotation, L-KF: Left knee Flexion, R-KF: Right knee Flexion, L-AAB: Left ankle abduction, R-AAB: Right ankle abduction

* P < .05, ** P < .01

Table 7. Correlation between Oswestry Index, Berg Balance Scale, and Kinematic Data during the Swing Phase of Gait in Elderly People

	ODI	BBS1	BBS13	BBS14	L-HER	R-HER	L-AAB	R-AAB
ODI	1							
BBS1	-.424*	1						
BBS13	-.386*	.278	1					
BBS14	-.705**	.514**	.587**	1				
L-HER	-.491**	.104	.130	.197	1			
R-HER	-.246	-.180	.097	.152	.670**	1		
L-AAB	-.319	-.093	.108	.428*	.309	.597**	1	
R-AAB	-.515**	.119	.352	.658**	.360	.484**	.806**	1

ODI: Oswestry Disability Index, VAS: Visual Analog Scale, BBS1: item 1 of Berg Balance Scale, BBS13: item 13 of Berg Balance Scale, BBS14: item 14 of Berg Balance Scale, L-HER: Left hip external rotation, R-HER: Right hip external rotation, L-AAB: Left ankle abduction, R-AAB: Right ankle abduction

*P < .05, **P < .01

수행이 감소된다[23]. 또한 허리 통증환자의 STS를 일반인과 비교 시 허리 척추 아래위 분절, 가슴 척추 위 분절의 시상면에서 움직임 및 각속도가 작아 일반인에 비해 경직된 움직임을 가지고 있는 것으로 조사되었다[24].

BBS항목 13은 한쪽 발 앞에 다른 발을 일자로 두고 서는 것(tandem standing)을, 항목 14는 한발로 서기(one-leg standing)를 평가하는데, 이러한 항목은 da Silva 등(2018)의 연구에서도 만성 허리 통증 환자의 자세조절 결함과 관련된 균형을 평가 시 한쪽 발 앞에 다른 발을 반 정도 일자로 두고 서는 것(semi-tandem standing)과 한발로 서기(one-leg standing)가 가장 민감도가 높은 평가로 나타났다[25]. 또한 허리 통증환자가 한발로 서기(one-leg standing) 시 체간 중심축이 체간 회전과 관련하여 유의한 변화가 있었던 것[25]도 이러한 상관관계를 뒷받침할 수 있는 것으로 보인다.

ODI는 입각기와 유각기 모두에서 보행 시 좌측 엉덩관절 가쪽돌림과 우측 발목관절 벌림에서 유의한 음의 상관관계를 보이는 것으로 나타났는데, 이는 허리 통증으로 인한 보상작용(compensation)과 연관이 있는 것으로 생각된다. 만성 허리 통증 환자와 일반인의 수동적 엉덩관절 가동범위를 조사한 연구에서 만성 허리 통증 환자가 일반인에 비해 엉덩관절의 가쪽돌림과 안쪽돌림의 범위가 작은 것으로 나타났는데[27,28], 본 연구에

참여한 모든 대상자들이 오른발이 우세측인 것을 고려할 때 보행 시 이러한 통증의 문제를 비우세측 엉덩관절 가쪽돌림과 우세측 발목관절의 벌림으로 보상하고 있는 것이 아닌가 생각된다. Rahimi et al.(2020)의 연구에서도 만성 허리 통증 환자 그룹에서 우세측을 비우세측과 비교했을 때 초기 입각기(early stance phase)에서는 엉덩관절의 가쪽돌림이 작게 나타났고, 후기 입각기(late stance phase)에서는 엉덩관절의 안쪽돌림이 작게 나타났으며 발목 움직임에는 유의한 변화가 없는 것으로 조사되었다[29]. 그러나 본 연구에서는 노인을 대상으로 하였으므로 30~40대의 관절 움직임과는 차이가 있었던 것으로 추론되며 지속적인 만성 허리 통증을 오랜 기간동안 겪으면서 통증을 줄이는 방향으로 형성된 보행패턴일 가능성이 있으므로 추후 이에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구의 한계점으로 여성 노인만을 대상으로 하였으므로 남녀 모두에게 적용하기는 어렵다는 점이 있다. 하지만 허리 통증을 호소하는 남성과 여성은 보행 속도 및 우세발의 한 다리 지지 시간(single limb support time) 및 양발 지지 시간(double limb support time) 등과 같은 보행 패턴의 차이로 인해[30] 여성 노인만을 대상으로 하였으며, 향후 만성 허리 통증인 남성 노인을 대상으로 한 연구도 필요할 것으로 생각된다.

또한 ODI가 대상자의 주관적 척도이므로 각 개인의 통증에 대한 수행 정도를 완전히 반영된 것으로 보기는 어렵다는 단점이 있으나 이러한 주관적 척도에 대한 평가가 여러 연구에서 지속적으로 이루어지고 있고, 통증은 주관적으로 평가할 수 밖에 없다는 점을 간과할 수 없다. 이와 더불어 대상자의 수가 적어 일반화하기에는 어려움이 있을 수 있어 추후 연구에서는 대상자의 수를 늘려서 진행하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

V. 결론

결과적으로 ODI는 BBS항목 1, 13, 14와 보행 시 입각기와 유각기 모두에서 좌측 엉덩관절 가쪽 돌림과 우측 발목관절 벌림에서 유의한 음의 상관관계를 보이는 것으로 나타났으며, 이러한 결과는 만성 허리 통증 노인의 균형과 보행 시 관절 움직임 패턴을 통해 임상에서 노인의 만성 허리 통증의 정도를 예측하는데 있어 유용한 도움이 될 것으로 예상된다. 또한 향후 만성 허리 통증이 발생하는 노인의 균형을 평가하기 위한 단순한 균형 검사 항목을 결정하는데 있어 도움이 될 것이다.

Acknowledgements

본 연구는 2020년 호서대학교의 교내연구과제로 지원받아 작성되었다[2020-0432].

References

- [1] Andersson GB. Epidemiological features of chronic lowback pain. *Lancet*. 1999;354(9178):581-5.
- [2] Semeru GM, Halim MS. Acceptance versus catastrophizing in predicting quality of life in patients with chronic low back pain. *Korean J Pain*. 2019;32(1):22-9.
- [3] Vlaeyen JWS, Maher CG, Wiech K, et al. Low back pain. *Nat Rev Dis Primers*. 2018;4(1):52.
- [4] Vianin, M. Psychometric properties and clinical usefulness of the Oswestry Disability Index. *The Journal of Chiropractic Medicine*, 2008;7(4):161-3.
- [5] Walsh TL, Hanscom B, Lurie JD, et al. Is a condition-specific instrument for patients with low back pain/leg symptoms really necessary? The responsiveness of the Oswestry Disability Index, MODEMS, and the SF-36. *Spine*. 2003;28(6):607-15.
- [6] Sirvanci M, Bhatia M, Ganiyusufoglu KA, et al. Degenerative lumbar spinal stenosis: correlation with Oswestry Disability Index and MR Imaging. *Eur Spine J*. 2008;17(5): 679-85.
- [7] Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine*. 2000;25(22):2940-52.
- [8] Pratt RK, Fairbank JC, Virr A. The reliability of the Shuttle Walking Test, the Swiss Spinal Stenosis Questionnaire, the Oxford Spinal Stenosis Score, and the Oswestry Disability Index in the assessment of patients with lumbar spinal stenosis. *Spine*. 2002;27(1):84-91.
- [9] Alexander KM, LaPier TK. Differences in static balance and weight distribution between normal subjects and subjects with chronic unilateral low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1998;28(6):378-83.
- [10] Berg KO, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The Balance Scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med*. 1995;27(1):27-36.
- [11] Berg KO, Wood-Dauphine'e SL, Williams JI, et al. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health*. 1992;83(suppl 2):S7-11.
- [12] Conradsson M, Lundin-Olsson L, Lindelöf N, et al. Berg balance scale: intrarater test-retest reliability among older people dependent in activities of daily living and living in residential care facilities. *Phys Ther*. 2007;87(9): 1155-63.
- [13] Downs S, Marquez J, Chiarelli P. The Berg Balance Scale has high intra-and inter-rater reliability but absolute reliability varies across the scale: a systematic review. *J physiother*. 2013;59(2):93-9.
- [14] Lamoth CJC, Meijer OG, Wuisman PI, et al. Pelvis-thorax coordination in the transverse plane during walking in persons with nonspecific low back pain. *Spine(Phila Pa*

- 1976). 2002;27(4):E92-9.
- [15] Koch C, Hänsel F. Chronic Non-specific Low Back Pain and Motor Control During Gait. *Front Psychol.* 2018; 9:2236.
- [16] Ebrahimi S, Kamali F, Razeghi M, et al. Correlation between Trunk-Pelvis Inter-Segmental Coordination Parameters during Walking and Disability Level in Chronic Low Back Pain Patients. *J Biomed Phys Eng.* 2018;8(2):193-202.
- [17] Mousavi SJ, Parnianpour M, Mehdian H, et al. The Oswestry Disability Index, the Roland-Morris Disability Questionnaire, and the Quebec Back Pain Disability Scale: translation and validation studies of the Iranian versions. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(14):E454-9.
- [18] Berg KO, Wood-dauphinee SL, Williams JI, et al. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada.* 1989;41:304-11.
- [19] Matsumoto H, Ueki M, Uehara k, et al. Comparison of healthcare workers transferring patients using either conventional or robotic wheelchairs: kinematic, electromyographic, and electrocardiographic analyses. *Journal of Healthcare engineering. J Healthc Eng* 2016;2016:5963432.
- [20] Yoon TL, Kim HN, Min JH. Validity and reliability of an inertial measurement unit-based 3-dimensional angular measurement of cervical range of motion. *J Manipulative Physiol Ther.* 2019;42(1):75-81.
- [21] Claeys K, Dankaerts W, Janssens L, et al. Altered preparatory pelvic control during the sit-to-stance-to-sit movement in people with nonspecific low back pain. *J Electromyogr Kinesiol.* 2012;22:821-8.
- [22] Shum GL, Crosbie J, Lee RY. Effect of low back pain on the kinematics and joint coordination of the lumbar spine and hip during sit-to-stand and stand-to-sit. *Spine* 2005;30(17):1998-2004.
- [23] Pijnenburg M, Brumagne S, Caeyenberghs K, et al. Resting-state functional connectivity of the sensorimotor network in individuals with nonspecific low back pain and the association with the sit-to-stand-to-sit task. *Brain Connect.* 2015;5(5):303-11.
- [24] Christe G, Redhead L, Legrand T, et al. Multi-segment analysis of spinal kinematics during sit-to-stand in patients with chronic low back pain. *J Biomech.* 2016;49(10): 2060-7.
- [25] da Silva RA, Vieira ER, Fernandes KBP, et al. People with chronic low back pain have poorer balance than controls in challenging tasks. *Disabil Rehabil.* 2018; 40(11):11294-1300.
- [26] Sung PS, Yoon BC, Lee DC. Lumbar spine stability for subjects with and without low back pain during one-leg standing test. *Spine.* 2010;35(16):E753-60.
- [27] Roach SM, San Juan, JG, Suprak DN, et al. Passive hip range of motion is reduced in active subjects with chronic low back pain compared to controls. *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10(1):13-20.
- [28] Sadeghisani M, Manshadi FD, Kalantari KK, et al. Correlation between hip rotation range-of-motion impairment and low back pain. A literature review. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2015;17(5):455-62.
- [29] Rahimi A, Arab AM, Nourbakhsh MR, et al. Lower limb kinematics in individuals with chronic low back pain during walking. *J Electromyogr Kinesiol.* 2020;51: 102404.
- [30] Sung PS, Zippel JT, Danial P. Gender differences in asymmetrical limb support patterns between subjects with and without recurrent low back pain. *Hum Mov Sci.* 2017;52:36-44.