

# 골반압박벨트를 착용한 상태에서의 도수치료가 슬관절 전치환술 환자의 고관절 외전근과 균형에 미치는 영향

신영일, 김태원<sup>1)</sup>, 전재국<sup>2)</sup>

한국재활복지대학교, 광주우일신경외과 도수치료실<sup>1)</sup>, 청담우리들병원 척추건강센터<sup>2)</sup>

## The Effects of Manual Therapy using Pelvic Compression Belt on Hip Abductor Strength and Balance Ability in Total Knee Replacement Patients.

Young-il Shin, Tae-won Kim<sup>1)</sup>, Jae-guk Jeon<sup>2)</sup>

Dept. of Prosthetics & Orthotics, Korea National College of Welfare

Dept. of Physical Therapy, Wooill Neurosurgeon<sup>1)</sup>

Dept. of Physical Therapy, Chungdam Wooidul Hospital Spine Health Care Center<sup>2)</sup>

### Key Words:

Balance ability,  
Hip abductor,  
Osteoarthritis,  
Pelvic  
compression  
belt,  
Total Knee  
Replacement,

### A<sup>10</sup>BSTRACT

**Background:** The purpose of this study is to investigate that effect of manual therapy using pelvic compression belt on hip abductor strength and balance ability in total knee replacement (TKR) patients. **Methods:** The subjects consisted of twenty two post-TKR patients. Participants were randomly assigned to a pelvic belt group (n=11) and a placebo group (n=11). All participants underwent manual therapy including range of motion exercise, soft tissue mobilization around knee joint, strengthening exercise (Quad set, SLR, sidelying hip abduction, standing hamstring curls, sitting knee extension, step-up, wall slide to 45° knee flexion). Manual therapy was executed five times a week for 2 weeks. Outcome measures included hip abductor strength by using Biodex system 4 pro, anterior to posterior balance, medial to lateral balance, total balance by using Biodex balance system SD. **Results:** After the completion of the manual therapy, hip abductor strength was showed statistically significant improvements in pelvic belt group (p<.05). Anterior to posterior balance, medial to lateral balance, total balance were showed statistically significant improvements in pelvic belt group and placebo group (p<.05). There was a statistically significant difference between the two groups in hip abductor strength and there was no statistically significant difference in balance. **Conclusions:** This results suggest that manual therapy using pelvic compression belt has could be used for selective muscle activation of the hip abductor muscle and has useful in hip abductor strength and balance ability in TKR patients.

## I. 서론

퇴행성 관절염은 우리나라 65세 이상 노인의 50% 이상에서 발생할 정도로 발생빈도가 높은 질환중 하나이며, 가장 호발하는 관절 부위는 슬관절이다(이현옥과 이순희, 2014). 퇴행성 슬관절염은 통증을 조절하고 장

애를 줄이기 위해 우선 항염증제와 물리치료 등의 보존적 요법을 시행하지만, 이러한 요법들이 효과가 없는 퇴행성 변화가 현저히 진행되고 통증의 정도가 심한 중증 퇴행성 슬관절염 환자의 경우에는 슬관절의 운동성과 안정성을 유지하면서 통증을 감소시키고, 손상된 기능을 회복하고, 환자의 만족도를 위해 슬관절을 인공관절로 대체하는 수술적 요법인 슬관절 전치환술(total knee replacement)을 시행하게 된다(Matsumoto 등, 2012).

슬관절 전치환술은 말기 슬관절 퇴행성 관절염으로

교신저자: 신영일(한국재활복지대학교, syi3301@hanmail.net)  
논문접수일: 2018.04.08, 논문수정일: 2018.05.31,  
게재확정일: 2018.06.13.

인해 통증과 기능 부전이 있는 환자에게 가장 유명한 수술적 요법으로 수술 후 상당한 양의 관절염 통증을 개선시킬 수 있지만, 수술 환자의 37%가 수술 후 1년이 지나도 신체적 기능 제한을 가지고 있음이 보고되고 있다. 이들 환자에게서 가장 일반적인 제한은 건강한 대상자와 비교하였을 때 15%의 보행 속도 감소, 50%의 계단 보행 감소, 7~40% 정도의 낙상 위험 증가, 6분 보행 검사 동안 20% 정도의 적은 거리이다 (Levinger 등, 2012; Bade와 Kohrt, 2010).

이와 같은 기능 제한에 기여하는 변경 인자(modifiable factor)로 대표적인 것은 체간 및 하지 근력 약화이다(Hinman 등, 2010). 그 중 하지의 슬관절 신전근과 고관절 외전근의 약화로 인해 균형 능력이 저하된다(Piva 등, 2011). 2000년 초까지의 다양한 연구에서 슬관절 전치환술 환자에 대한 슬관절 신전근 약화가 많이 보고되었고, 심지어는 회복된 이후에도 슬관절 신전근의 약화가 지속된다고 하였다.

최근 연구에서 고관절 외전근이 보행을 하는 동안 체간과 고관절의 안정성에 기여하는 일차적인 근육이고, 골반에서 하지로의 힘 전달과 대퇴골두의 안정성과 정렬 유지에도 기여한다고 하였고, 슬관절 전치환술 환자들의 기능적 수행능력 향상을 위해서 슬관절 신전근과 서로 상호작용해서 더욱 좋은 결과를 가져 온다고 하였다(Alnahdi 등, 2014; Piva 등, 2011), 또한, 오히려 신체 기능에 있어서는 슬관절 신전근보다 더 많은 영향을 줄 수 있다고 하였다(Piva 등, 2011).

Kanvannan 등(2017)은 슬관절 전치환술 환자들을 대상으로 1년의 추적조사를 한 결과 슬관절 신전근만을 강화시킨 군과 비교하여 고관절 외전근을 강화시킨 군에서 한발서기 능력과 보행 능력이 향상되는 것을 발견하고 고관절 외전 근력 운동이 신체적 기능 개선을 위한 잠재적 기여자가 될 수 있다고 하였다.

일반적으로 골반압박벨트는 임상에서 골반내 안정성을 증가시키고 통증 감소를 목적으로 주로 요통과 골반통이 있는 환자에게 사용된다(Haugland 등, 2006). 하지만, Udo와 Yoshinaga(1997)는 골반압박벨트의 착용은 다리의 저항 운동 시 골반 및 허리의 외적 안정화에 도움을 준다고 하였고, De Groot 등(2008)은 압박을 통해 둔부 근육에 부가적인 고유수용성 자극을 제공할 수 있다고 하였다.

또한 이지은 등(2015)은 건강한 성인남녀를 대상으로 골반압박벨트를 착용하여 동적 균형능력 상승과 대둔근 활성화 증가, 대퇴이두근 활성화 감소의 결과를 보고하며 기능적인 활동이나 움직임의 재교육 시 치료방법과 같이 사용된다면 긍정적인 효과를 가져다 줄 것이라 제

안하였고, 장현정 등(2013)은 골반압박벨트의 착용이 체간 근육이 약한 대상자에게 보조적 도구로 이용할 수 있을 것이라 하였다.

이와 같이, 골반압박벨트는 약한 체간 근육을 대신하는 보조적 역할을 해주고, 하지 근력 강화에 효과적이다. 하지만, 이런 골반압박벨트를 체간과 하지 근력이 약한 슬관절 전치환술 환자에게 적용한 연구는 없다. 이에 본 연구는 슬관절 전치환술 환자에게 골반압박벨트를 착용한 상태에서의 도수치료가 고관절 외전 근력과 균형 능력에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 인천광역시에 위치한 K재활병원의 슬관절 전치환술 수술을 한 후 입원한 환자 22명을 대상으로 하였으며, 2017년 5월 1일부터 10월 31일까지 실시하였다. 연구 시작 전에 연구의 목적과 방법에 대해 충분히 설명을 들은 후, 자발적으로 동의한 대상자들로 선정하였다.

대상자의 선정조건은 50~85세 사이의 연령, 최근 2주 이내에 골관절염으로 인해 슬관절 전치환술 수술을 받은 자, 구두 명령을 이해하고 따르는 자로 선정하였고, 제외 조건은 골관절염이 아닌 다른 문제(류마티스관절염이나 외상)로 슬관절 전치환술을 받은 자, 신경학적 문제를 가지고 있는 자, 하지에 다른 수술이나 질병을 가지고 있는 자, 균형이나 시각 장애가 있는 자, 2번 이상 낙상을 경험한 자로 하였다. 참여한 대상자는 제비뽑기를 사용하여 무작위로 플라시보군과 골반벨트군으로 배정하였다.

### 2. 실험도구 및 측정방법

#### 1) 고관절 외전 근력 측정

측정 도구로 고관절 외전 근력의 차이를 보기 위해 Biodex System 4 Pro(Biodex Medical Systems, Shirley, Newyork, USA)를 사용하였다. 양쪽 모두 슬관절 전치환술을 한 대상자는 나중에 수술한 하지를 대상으로 측정하였다. 대상자들은 제작사의 설명서에 따라 누워서 외전/내전 하는 자세로 등척성 검사를 수행하여 고관절 외전근의 등척성 수축에 대한 근력(N/M)을 측정하였다.

대상자들은 준비운동으로 고관절 25° 외전 각도에서 각각 최대 노력의 50%, 75%, 100%의 강도로, 총 3번의 고관절 외전근 등척성 수축을 수행하였다. 그 후, 용기를 주는 강한 구두 명령과 함께 최대 수의적 등척성

수축(maximal voluntary isometric contraction)을 3번 측정하여 평균값을 사용하였으며 이전 연구에서 급간 내 상관계수는 .92이었다. 최대 수의적 등척성 수축은 5초 동안 유지하도록 하였고, 측정 사이에 2분간의 휴식시간을 주어 근 피로를 최소화하여 이전의 연습이 측정값에 영향을 주지 않도록 하였다(Piva 등, 2011) (Figure 1).



Figure 1. Hip abductor muscle strength measurement

2) 균형 측정

측정 도구로 균형 능력의 차이를 보기 위해 균형측정 장비(Biodex Balance System, Biodex Inc. USA)를 사용하였다. 장비의 구성은 불안정한 전, 후, 내, 외로 움직이는 발판, 목표물을 보고 맞추는 모니터, 움직임을 측정하는 센서, 자료 분석용 컴퓨터 출력용 프린터로 되어 있다. 균형측정은 동적균형을 측정하였으며, 본 연구는 이 장비의 5가지 균형 측정 프로그램 중 자세안정성검사(postural stability test)를 사용하였다. 대상자는 장비 위에 올라가 양발을 편안하게 벌리고 양손은 차렷 자세에서 30초간 자신의 COG를 모니터 사의 과녁 중심으로 위치하도록 유지한다. 30초 동안 동적 발판의 흔들림이 12단계에서 10단계까지, 3번 변화되고, 3회에 걸쳐 측정하게 된다. 각 측정 간에 휴식시간 10초가 주어진다. 측정 결과는 전·후(ant.-post.) 지수, 내·외(med.-lat) 지수, 전체(overall) 지수로 구성이 되며, 지수가 낮을수록 안정성이 더 좋은 결과를 갖는다(Figure 2). 이 검사의 측정자 내 신뢰도는  $r=.80$ 이고, 측정자간 신뢰도는  $r=.40$ 의 신뢰도를 가지고 있다(de Bruin 등, 2009).



Figure 2. Postural stability test

3. 중재 방법

본 연구의 실험에 참여한 대상자들은 모두 입원 환자이며 물리치료로 콜드팩 30분, CPM(Artromot K-1, Ormed, Germany) 20분과 도수치료를 5회/주, 30분/일, 2주간 수행하였다. 플라시보군은 보행벨트를 사용하여 압박을 제거하고 사용하였고, 골반벨트는 골반압박벨트(OPTP, Minnesota, USA)를 사용하였다(Figure 3). 중재는 각 벨트를 착용한 상태에서 2주간 도수치료를 진행하였으며, 평가는 사전평가, 2주 후 실시하였다.

골반압박벨트는 바디벨트와 2개의 압박밴드로 구성되어 있다. 바디벨트는 전상장골극 바로 아래를 지나가게 부착하고, 2개의 압박밴드는 부가적인 압력을 제공하기 위해 바디벨트 위에 적용하였다. 하나의 압박밴드는 복횡근 작용을 촉진시키기 위해 전상장골극에서 배꼽 방향으로 부착하였고, 다른 하나의 압박벨트는 다열근의 작용을 촉진시키기 위해 후전장골극에서 천골방향으로 적용하였다(장현정 등, 2013).

도수치료 중재 프로그램은 총 30분으로 5분 ROM 운동(슬관절 굴곡과 신전), 5분 슬관절 주위 연부조직 가동술, 15분 근력운동(Quad set, SLR, sidelying hip abduction, standing hamstring curls, sitting knee extension, step-up, wall slide to 45° knee flexion)(Figure 4), 5분 정리운동으로 구성하였다. 근력운동은 1~3세트, 10회 반복하였고, 대상자가 운동을 완벽하게 조절할 수 있을 때 무게와 계단 높이를 조절하여 진행하며 수행하였다(Harikesavan 등, 2017).



Figure 3. Pelvic compression belt



Figure 4. Muscle strengthening exercise

#### 4. 분석 방법

본 연구에서 수집된 자료는 윈도우용 SPSS/PC Ver 18.0 통계 프로그램을 이용하여 사용하였으며, 대상자들의 일반적인 특성은 기술 통계를 이용하여 평균과 표준편차를 구하였다. 일반적인 특성에 대한 군 간 비교는 독립표본 t-검정과 카이제곱 검정을 사용하였다. 군 내 증재 전후 차이는 대응표본 t-검정을, 군 간 변화량의 차이를 비교하기 위해 독립표본 t-검정을 사용하였다. 모든 통계학적 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 하였다.

### III. 결 과

#### 1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구에 참여한 대상자는 남성 8명, 여성 14명으로 플라시보군 11명, 골반벨트군 11명이었다. 플라시보군의 평균 연령은  $70.82 \pm 7.44$ 세, 평균 신장은  $157.86 \pm 6.36$ cm, 평균 체중은  $66.83 \pm 6.00$ kg, VAS는  $7.82 \pm .87$ , 고관절 외전 근력은  $43.31 \pm 4.64$ N/M, 전후 균형은  $4.17 \pm .62$ , 좌우 균형은  $3.99 \pm .57$ , 전체 균형은  $4.61 \pm .68$ 이다. 골반벨트군의 평균 연령은  $70.09 \pm 4.59$ 세, 평균 신장은  $157.63 \pm 8.18$ cm, 평균 체중은  $68.17 \pm 6.01$ kg, VAS는  $7.27 \pm .90$ , 고관절 외전 근력은  $41.59 \pm 3.94$ N/M, 전후 균형은  $4.28 \pm .63$ , 좌우 균형은  $4.17 \pm .52$ , 전체 균형은  $4.70 \pm .60$ 이었다. 이 변수들은 두 군 간의 유의한 차이가 없었다(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects

Variables	Placebo group (n=11)	Pelvic-bet group (n=11)	P
Sex (M/F)	4/7	4/7	1.000
Age (yrs)	$70.82 \pm 7.44^a$	$70.09 \pm 4.59$	.785
Height (cm)	$157.86 \pm 6.36$	$157.63 \pm 8.18$	.943
Weight (kg)	$66.83 \pm 6.00$	$68.17 \pm 6.01$	.608
VAS	$7.82 \pm .87$	$7.27 \pm .90$	.867
Op side (Rt/Lt/Both)	4/4/3	5/4/2	.856
Hip abductor (N/M)	$43.31 \pm 4.64$	$41.59 \pm 3.94$	.358
A-P balance (score)	$4.17 \pm .62$	$4.28 \pm .63$	.690
M-L balance (score)	$3.99 \pm .57$	$4.17 \pm .52$	.458
Overall balance (score)	$4.60 \pm .67$	$4.70 \pm .60$	.728

<sup>a</sup>Mean±SD, VAS: Visual analogue scale, Op: Operation, A-P: Anterior-posterior, M-L: Medial-lateral

#### 2. 고관절 외전근력 변화 비교

플라시보군과 골반벨트군의 벨트 착용 전·후에 따른 고관절 외전 근력의 변화를 비교하였다. 그 결과 플라시보군은  $43.31 \pm 4.64$ N/M에서  $44.94 \pm 5.80$ N/M로 증가하였지만 유의한 차이는 없었고, 골반벨트군은  $41.59 \pm 3.94$ N/M에서  $46.04 \pm 4.60$ N/M로 증가하여 유의한 차이가 있었다. 2주 후 두 군 간의 고관절 외전 근력 변화량은 플라시보군이  $1.62 \pm 2.84$ N/M이고, 골반벨트군이  $4.45 \pm 2.68$ N/M로 유의한 차이가 있었다(Table 2).

**Table 2.** Comparisons of the hip abductor strength

	Placebo group (n=11)	Pelvic-bet group (n=11)	p <sup>a</sup>
Pre-test	43.31±4.64 <sup>a</sup>	41.59±3.94	.628
Post-test	44.94±5.80	46.04±4.60	
Difference	1.62±2.84	4.45±2.68	.027
p <sup>b</sup>	.087	.000*	

<sup>a</sup>Mean(N/M)±SD

p<sup>a</sup>: Comparison between two groups

p<sup>b</sup>: Comparison between pre and post-test

### 3. 전·후 균형능력 변화 비교

플라시보군과 골반벨트군의 벨트 착용 전·후에 따른 전·후 균형 능력의 변화를 비교하였다. 그 결과, 플라시보군은 4.17±.62에서 3.89±.64로 유의한 차이가 있었고, 골반벨트군은 4.28±.63에서 3.65±.48로 유의한 차이가 있었다. 2주 후 두 군 간의 전·후 균형 능력 변화량은 플라시보군이 .31±.13이고, 골반벨트군이 .39±.17으로 유의한 차이가 없었다(Table 3).

**Table 3.** Comparisons of the anterior-posterior balance

	Placebo group (n=11)	Pelvic-bet group (n=11)	p <sup>a</sup>
Pre-test	4.17±0.62 <sup>a</sup>	4.28±0.63	.338
Post-test	3.89±0.64	3.65±0.48	
Difference	.31±.13	.39±.17	.094
p <sup>b</sup>	.007*	.000*	

<sup>a</sup>Mean(score)±SD, A-P: Anterior-Posterior

p<sup>a</sup>: Comparison between two groups

p<sup>b</sup>: Comparison between pre and post-test

### 4. 좌·우 균형능력 변화 비교

플라시보군과 골반벨트군의 벨트 착용 전·후에 따른 좌·우 균형 능력의 변화를 비교하였다. 그 결과, 플라시보군은 3.99±.57에서 3.67±.58로 유의한 차이가 있었고, 골반벨트군은 4.17±.52에서 3.79±.59로 유의한 차이가 있었다. 2주 후 두 군 간의 좌·우 균형 능력 변화량은 플라시보군이 .32±.27이고, 골반벨트군이 .38±.35로 유의한 차이가 없었다(Table 4).

**Table 4.** Comparisons of the medial-lateral balance

	Placebo group (n=11)	Pelvic-bet group (n=11)	p <sup>a</sup>
Pre-test	3.99±.57 <sup>a</sup>	4.17±.52	.639
Post-test	3.67±.58	3.79±.59	
Difference	.32±.27	.38±.35	.679
p <sup>b</sup>	.003*	.005*	

<sup>a</sup>Mean(score)±SD, M-L: Medial-Lateral

p<sup>a</sup>: Comparison between two groups

p<sup>b</sup>: Comparison between pre and post-test

### 5. 전체 균형능력 변화 비교

플라시보군과 골반벨트군의 벨트 착용 전·후에 따른 전체 균형 능력의 변화를 비교하였다. 그 결과, 플라시보군은 4.60±.67에서 4.29±.69로 유의한 차이가 있었고, 골반벨트군은 4.70±.60에서 4.16±.56으로 유의한 차이가 있었다. 2주 후 두 군 간의 전체 균형 능력 변화량은 플라시보군이 .31±.13이고, 골반벨트군이 .40±.17으로 유의한 차이가 없었다(Table 5).

**Table 5.** Comparisons of the overall balance

	Placebo group (n=11)	Pelvic-bet group (n=11)	p <sup>a</sup>
Pre-test	4.60±.67 <sup>a</sup>	4.70±.60	.646
Post-test	4.29±.69	4.16±.56	
Difference	.31±.13	.40±.17	.103
p <sup>b</sup>	.000*	.000*	

<sup>a</sup>Mean(score)±SD

p<sup>a</sup>: Comparison between two groups

p<sup>b</sup>: Comparison between pre and post-test

## IV. 고 찰

본 연구는 슬관절 전치환술을 한 환자 22명을 대상으로 골반압박벨트를 착용한 상태에서의 도수치료가 고관절 외전 근력과 균형에 미치는 영향을 알아보고자 실시하였다.

연구 결과 골반압박벨트 착용 전·후에 따른 고관절 외전근의 근력 차이에 있어서 플라시보군은 유의한 차이가 없었지만 골반벨트군은 유의한 차이가 있었고, 2주 후 변화량에 있어서도 유의한 차이가 있었다. 고관절을 외전하는 근육으로는 보통 주동근인 중둔근과 협력근인 요방형근을 들 수 있다. 특정 관절을 움직이는

작용 근육이 약할 때, 협력근으로 대체되거나 과 활성화되어 나타나는 작용을 보상 움직임이라고 하며 이에 대한 조절이 필요하게 된다(Park 등, 2010).

본 연구에서 도수치료적 치료적 운동을 적용할 때 지속적으로 골반압박벨트를 착용한 상태에서 운동을 수행하였다. 이는 골반부에 수동적인 안정성을 제공하여, 형태 안정성(form closure)을 강화시켜 요방형근의 근 활성도를 감소시키고 중둔근의 근 활성도를 증가시켰을 것이라 사료된다. 이등근(2011)은 20~30대의 건강한 사람을 대상으로 골반압박벨트를 적용하였을 때 중둔근의 선택적 활성화에 도움을 주었고 이는 수동적인 안정성을 준 것이라 하였으며, 나아가서 생체외먹임 같은 능동적인 안정성도 필요하다고 하였다.

본 연구에서는 지속적으로 2주 동안 치료적 운동 시 골반압박벨트를 사용하였으며, 착용한 상태에서 구두 명령을 내려 운동을 하였다. 이는 생체외먹임 같은 능동적 안정화와 유사한 영향을 주었을 것이라 사료된다. 추후에는 압력 생체외먹임 장치와 반복적인 움직임에 따라서 슬관절 전치환술 환자에 대한 능동적 안정화의 차이에 대한 연구가 필요할 것이다.

본 연구의 균형 능력 변화에 있어서는 플라시보군, 골반벨트군 모두 전·후, 좌·우, 전체 모든 균형 능력에서 2주 후 향상을 보였으며, 두 군 간의 2주후 변화량은 유의한 차이가 없었다. 일반적으로 고관절 외전근은 전두면의 안정성 제공에 있어서 특히 중요하고, 전두면의 안정성은 보행시 체간과 고관절의 안정성, 대퇴골두 안정성, 하지와 골반의 체중이동에 도움을 주어 기능적 수행능력을 강화시킨다(Piva 등, 2011).

본 연구에서 플라시보군은 유의하지는 않았지만 대체적으로 고관절 외전근의 근력 강화가 나타났다( $p=.087$ ). 더욱이 입원환자의 특성상 모두 초기 슬관절 전치환술 환자였기에 두 군 모두 시간이 지남에 따라 균형 능력에 향상을 보인 것이라 사료된다.

저자로서 좀 더 주의 깊게 봐야한다고 생각한 점은 전·후 균형능력에서 두 군 간의 유의한 차이는 없었지만, 평균적으로 사전 검사에는 플라시보군이 골반벨트군보다 균형능력이 .11 좋았지만, 2주 후에는 골반벨트군이 플라시보군보다 .24점이나 더 좋게 나왔고 군 간 변화량 역시 전·후 균형능력이 좌·우 균형 능력보다 더욱 높은 향상을 보였음을 알 수 있다. 이는 골반압박벨트가 전두면의 움직임에 더욱 영향을 주었다고 할 수 있을 것이다.

본 연구에 참여한 대상자들은 모두 수술 후 초기였고 실밥을 제거하지 않은 상태였다. 대상자의 일반적 특성에서 알 수 있듯이 대부분 대상자의 VAS는 7 이상

이었다. 슬관절 전치환술 환자의 초기 가장 큰 문제점은 수술 전이든 후든 통증이다(Harmelink 등, 2017). 2주 후 구두상 대부분의 VAS는 3~4정도 줄어들었다. 통증 인자가 균형에 관여하지 않았을까 사료된다.

균형에 있어서 이전 연구에서는 슬관절 전치환술 환자에게 Balance system SD를 사용한 연구는 없었다. 이전 연구에서는 주로 기능 수행검사로 Timed "Up & Go" 검사, 계단 오르기 검사, 6분 보행검사를 수행하고 자가 보고 검사로 일상생활 슬관절 설문지 등의 다양한 균형 측정 방법을 사용하였다(Mizner 등, 2011). 본 연구에서도 수치가 아닌 임상적·기능 수행적 평가나 환자 보고 형태의 평가를 사용하여 검사를 해볼 필요성이 있을 것이라 생각된다.

본 연구의 제한점은 첫째, 대상자의 수가 적고 중재 기간이 짧았다는 것이다. 골반압박벨트가 근력과 균형에 미치는 영향을 알기 위해서는 좀 더 추적조사와 많은 대상자가 필요할 것이다. 둘째, 대상자들이 수술 직후 초기 환자였다는 점이다. 수술 직후에 생기는 염증 반응과 통증이 매우 큰 변수로 적용되었을 수 있다. 만성 대상자들은 수동적인 안정성과 능동적인 안정성 모두 저하되어 있을 것이고 그만큼 연구 결과의 변화가 나타날 수 있을 것이라 사료된다.

## V. 결론

본 연구는 슬관절 전치환술을 한 환자 22명을 대상으로 골반압박벨트를 착용한 상태에서의 도수치료가 고관절 외전 근력과 균형에 미치는 영향을 알아보고자 하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 골반벨트군은 2주 후 고관절 외전 근력의 유의한 차이가 있었다( $p<.05$ ).
2. 두 군 모두 2주 후 모든 균형 능력에 유의한 차이가 있었다( $p<.05$ ).
3. 두 군 간 2주 후 고관절 외전 근력은 유의한 차이가 있었고, 균형 능력은 유의한 차이가 없었다( $p<.05$ ).

따라서, 이상의 연구 결과를 보았을 때 골반압박벨트를 착용한 상태에서의 도수치료는 슬관절 전치환술 환자에게 고관절 외전근의 선택적 근 활성화를 위해서 사용되어 질 수 있고, 고관절 외전 근력과 균형 능력 향상에 유용하다고 할 수 있다. 향후 연구에는 다양한 대상자와 중재 기간의 변화, 수술 후 기간에 대한 고려 및 다양한 평가도구를 사용한 연구가 필요할 것이다.

## 참고문헌

- 이동규, 문세나, 노경희, 등. 엉덩 관절 벌림 운동 시 압력 생체 되먹임 장치와 골반 벨트의 사용이 엉덩 벌림근의 선택적 근 활성화도에 미치는 영향. 대한 물리의학회지. 2011;6(3):323-330
- 이지은, 이충휘, 권오윤, 등. 골반압박벨트 착용에 유무에 따른 동적 균형과제 수행 시 균형과 체간근과 고관절 신전근의 근활성도 비교. 한국 전문 물리치료 학회지. 2015;22(1):49-57.
- 이현옥, 이순희. 여성 노인의 슬관절 전치환술 경험. 근관절건강학회지. 2014;21(3):206-214.
- 장현정, 김선엽, 박현주. 골반압박벨트가 앉아서 일어서기와 일어서서 앉기 동작 시 체간근육 근활성도에 미치는 영향. 한국 전문 물리치료 학회지. 2013;20(1):1-9.
- Alnahdi AH, Zeni JA, Snyder-Mackler L. Hip abductor strength reliability and association with physical function after unilateral total knee arthroplasty: a cross-sectional study. *Phys Ther*. 2014 Aug;94(8):1154-1162.
- Bade MJ, Kohrt WM, Stevens-Lapsley JE. Outcomes before and after total knee arthroplasty compared to healthy adults. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010 Sep;40(9):559-567.
- De Bruin ED, Swanenburg J, Betschon E, et al. A randomised controlled trial investigating motor skill training as a function of attentional focus in old age. *BMC Geriatr*. 2009;9:15.
- De Groot M, Pool-Goudzwaard AL, Spoor CW, et al. The active straight leg raising test (ASLR) in pregnant women: differences in muscle activity and force between patients and healthy subjects. *Man Ther*. 2008 Feb;13(1):68-74.
- Harikesavan K, Chakravarty RD, Maiya AG, et al. Hip abductor strengthening improves physical function following total knee replacement: One-year follow-up of a randomized pilot study. *Open Rheumatol J*. 2017;11:30-42.
- Harmelink KEM, Zeegers AVCM, Hullegie W, et al. Are there prognostic factors for one-year outcome after total knee arthroplasty- A systematic review. *J Arthroplasty*. 2017;32(12):3840-3853
- Haugland KS, Rasmussen S, Daltveit AK. Group intervention for women with pelvic girdle pain in pregnancy: A randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2006;85(11):1320-1326.
- Hinman RS, Hunt MA, Creaby MW, et al. Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2010;62(8):1190-1193.
- Levinger P, Menz HB, Morrow AD, et al. Lower limb proprioception deficits persist following knee replacement surgery despite improvements in knee extension strength. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(6):1097-1103.
- Matsumoto H, Okuno M, Nakamura T, et al. Fall incidence and risk factors in patients after total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012;132:555-563.
- Mizner RL, Petterson SC, Clements KE, et al. Measuring functional improvement after total knee arthroplasty requires both performance-based and patient-report assessments: A longitudinal analysis of outcomes. *J Arthroplasty*. 2011;26(5):728-737.
- Park KM, Kim SY, Oh DW. Effects of the pelvic compression belt on gluteus medius, quadratus lumborum, and lumbar multifidus activities during side-lying hip abduction. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010;20(6):1141-1145.
- Piva SR, Teixeira PE, Almeida GJ, et al. Contribution of hip abductor strength to physical function in patients with total knee arthroplasty. *Phys Ther*. 2011;91(2):225-233.
- Udo H, Yoshinaga F. Effect of a pelvic belt on abdominal pressure by various weights and bending angles. *Ind Health*. 1997;35(2):229-234.