

# 단축된 슬괵근에 적용한 멀리건 기법의 효과 비교

최율정, 심현보<sup>1)</sup>, 이준용<sup>2)</sup>

로이병원 물리치료실, 강남세브란스병원 물리치료실<sup>1)</sup>, 서울특별시 북부병원 물리치료실<sup>2)</sup>

## The Comparison of Effects Mulligan's Technique Applied to Shortened Hamstring

Yul-jung Choi, Hyun-po Sim<sup>1)</sup>, Jun-yong Lee<sup>2)</sup>

Dept. of Physical Therapy, Roi Hospital

Dept. of Physical Therapy, Gangnam Severence Hospital<sup>1)</sup>

Dept. of Physical Therapy, Seoul North Municipal Hospital<sup>2)</sup>

**Key Words:**  
Hamstring,  
Mulligan  
technique,  
Straight leg  
raise

### ABSTRACT

**Background:** The purpose of this study is to investigate the effects of Mulligan's bent leg raise (BLR), two leg rotation (TLR) and straight leg raise with traction (traction SLR) technique on the change of shortened hamstring length. **Methods:** Sixty subjects participated in this study. The subjects were randomly assigned to either the BLR group (n=20) or TLR group (n=20) or traction SLR group (n=20). 90-90 SLR test was performed for evaluation of hamstring shortening at initial time of study. After intervention, immediate effect(immediately after intervention) and effect of maintenance (after 60 minutes from intervention) were assessed. **Results:** All three groups showed significant differences in the immediate evaluation and the post evaluation after 60 minutes on the change of shortened hamstring length compared to the initial evaluation. When three groups were compared, in the immediate effect, BLR and traction SLR groups were higher than TLR group (p<.05). And the effect after 60 minutes, BLR group was higher than the other two groups (p<.05). **Conclusion:** In the results of this study, three groups showed immediately and lasting effectiveness in flexibility of shortened hamstring. In addition, BLR and traction SLR groups were more flexible than TLR group in the immediate evaluation and BLR group had better maintenance of flexibility than the other two groups in the post evaluation after 60 minutes.

### I. 서론

요통은 인간의 직립보행과 더불어 생겨난 질환으로 평생 동안 60~90%의 사람들이 요통을 경험한다(Waxsman 등, 2000). 그 중 50%는 재발하고 5~10% 정도는 만성요통으로 발전한다(Johnson와 Thomas, 2010). 요통의 발생 원인으로는 외상, 골절, 신경근 압박, 염증, 척추전방전위증, 척추관협착증과 같은 특이성

질환이 10%를 차지하며, 원인이 불분명한 비특이성 요통이 90%를 차지한다고 한다(Koes 등, 2006).

비특이성 요통의 여러 원인 중 하나인 슬괵근은 자세 유지근으로써 다른 근육들에 비해 결합조직 또는 지방조직과 같은 비수축성 조직이 증가하여 단축이 쉽게 발생하는데(Kumar, 2011), 이 근육의 단축은 많은 연구들에서 요추의 전만이나 요통의 원인이 된다고 보고하고 있다(Johnson와 Thomas, 2010).

Barash 등(1970)의 연구에서는 슬괵근의 단축이 요추의 질환이나 기능장애에 연관되어 있다고 하였고, Kisner와 Colby(2012)는 슬괵근의 단축이 유연성을 감

교신저자: 최율정(로이병원, linuxer99@naver.com)  
논문접수일: 2017.12.28, 논문수정일: 2018.02.23,  
게재확정일: 2018.02.23.

소시키고 보행이상과 요통을 일으킨다고 하였으며, 비특이성 요통환자 28명을 대상으로 한 오세준와 최종덕(2012)의 연구에서는 슬괵근 단축이 요통을 일으킬 뿐만 아니라 움직임 조절 손상에도 영향을 주었다고 보고하였다. 또한 슬괵근의 단축은 척추 움직임 시 요추 4번과 5번의 움직임을 증가시키게 되며, 이는 척추 퇴행의 중요한 요인이 된다고 보고하였다(김기철과 황보각, 2012). 따라서 요통과 기능부전을 예방하고 움직임을 원활하게 하기 위해서는 단축된 슬괵근의 유연성 증진을 위한 중재가 필요할 것이다(권해경과 정향미, 2009).

하지직거상 검사는 요통과 슬괵근의 긴장도를 검사하는 방법으로 고관절 굴곡 정상 각도를 70도로 보며 생체역학 및 신경 병인학적 요인을 검사하기 위한 방법이다(Magee, 2007). Donatelli와 Wooden(2010)는 하지직거상 검사 시 30도 이하에서 발생하는 제한과 통증의 원인은 고관절 병인에 의한 것이고, 30-50도 사이에서 일어나는 통증은 좌골신경, 50-70도 사이에서는 슬괵근의 단축, 그리고 70도 이상에서 야기되는 통증은 천장 관절의 문제라고 하였다. 이러한 이유로 인해 하지직거상 검사는 치료 전 감별진단, 치료 후 효과를 확인하기 위한 검사로 주로 사용되고 있다(심현보 등, 2010; Rebain 등, 2002).

근육의 유연성을 유지하기 위한 다양한 선행 실험방법에는 냉치료, 온열치료, 마사지, 전기치료, 스트레칭, 유지-이완기법, 신경가동기법, 근막이완기법, 고유수용성 신경근 촉진법, 근에너지기법 등이 있다(Adler 등, 2007; Chan 등, 2001; Spornoga 등, 2001).

Mulligan(2010)은 허리나 둔부 또는 슬관절 이하로 내려가지 않는 방사통으로 인해 하지직거상 각도가 제한되어 있는 환자에게 각도를 증가시킬 수 있는 기법으로 굽은 다리 들기 기법(bent leg raise), 두 다리 돌림 기법(two leg rotation), 견인을 동반한 하지직거상 기법(straight leg raise with traction)을 소개하였다. 그러나 이러한 기법들을 시행한 후 하지직거상 각도가 증가하는 이유나 기전에 대해서는 기술하지 않았다. 이 세 가지 기법 모두 하지로의 방사통이 있는 요통 환자에게 효과가 있었으며, 슬괵근의 단축이나 긴장으로 인해 고관절의 굴곡 각도가 제한된 경우에도 길이 변화에 대한 유의한 차이가 있었다는 연구 보고가 있었다(최윤희 등, 2015; Kage와 Ratnam, 2014; Phansopkar와 Kage, 2014; Hall 등, 2001).

본 연구는 하지직거상 검사 시 제한이 있으며, 그 중 슬괵근의 단축으로 인해 고관절 굴곡 각도 또는 무릎 신전 각도에 제한이 있는 일반인을 대상으로 멀리건의 굽은 다리 들기 기법, 두 다리 돌림 기법, 견인을 동반

한 하지직거상 기법이 슬괵근의 유연성에 미치는 영향을 확인하고자 하였다. 또한 이를 동시에 비교 확인함으로써 임상적 효용성과 환자 치료에 대한 기초적인 자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구는 서울 소재 B병원과 G병원에서 2017년 10월 2일부터 2017년 11월 27일까지 진행되었다. 실험에 대한 설명을 충분히 들은 후 동의한 사람들을 대상으로 굽은 다리 들기 기법군(20명), 두 다리 돌림 기법군(20명), 견인을 동반한 하지직거상 기법군(20명)으로 이중 눈가림법(double blinding method)을 이용한 무작위 배정으로 실험을 진행하였다.

연구에 참여한 대상자는 요통 또는 방사통이 없으며 고관절과 슬관절에 병력이 없고, 90-90 하지직거상 검사 시 슬관절의 신전 각도가 -20도에 못 미쳐 슬괵근의 단축이 의심되는 일반인을 대상으로 하였다(Magee, 2007). 또한 중재 중 요통이 발생하거나 고관절 문제로 인해 둔부 징후검사서 양성인자, 슬관절 이하로 방사통이 있는 자, 신경학적 징후가 양성인 자, 척추 또는 하지에 과거 수술 경험이 있는 자는 제외하였다.

### 2. 실험방법

#### 1) 측정환경 및 측정도구

평가와 중재 시에는 대상자들의 유연성을 확보하기 위해 기상 3시간 이후에 실시하였으며, 조용한 실내에서 반바지를 착용한 후 침대에서 5분 동안 누워서 휴식을 취한 후 실시하였다(김도현 등, 2014; 심현보 등, 2010). 슬관절 신전 각도 측정은 스테인레스 형태의 측각기(large joint goniometer, Preston, USA)를 사용하였다.

#### 2) 측정방법

먼저 슬괵근의 단축을 확인하기 위해 90-90 하지직거상 검사를 실시해 슬관절의 신전각도를 측정하였다. 그런 다음 각 군에 굽은 다리 들기 기법, 두 다리 돌림 기법, 견인을 동반한 하지직거상 기법을 적용한 후 즉시 90-90 하지직거상 검사를 실시하여 즉각적인 효과를 측정하였고, 60분 후에 한 번 더 측정하여 효과의 지속성 여부에 대해 평가하였다. 초기 평가, 즉각적 평가, 60분 후 평가 시에 각 평가마다 3회씩 측정하였고 그 평균값을 기록하였다.

**(1) 90-90 하지직거상 시 슬관절 신전 각도의 측정**

90-90 하지직거상 검사는 슬괵근의 길이에 영향을 받게 되는 슬관절 신전 각도를 측정하기 위해 시행하였다.

대상자에게 양쪽 고관절과 슬관절을 90도 굴곡 시켜 두 손으로 양쪽 대퇴를 잡아 고정시키게 한 후 검사하고자 하는 쪽의 슬관절을 가능한 범위까지 능동적으로 신전시킨다(Magee, 2007). 이 때 검사자는 무릎관절의 신전 각도를 측정하였고 이 과정을 3회 반복하였으며, 신전의 각도가 -20도 미만이면 슬괵근이 단축되었다고 평가하였다(Magee, 2007).

**3) 치료방법**

**(1) 굽은 다리 들기 기법 적용**

대상자는 테이블 모서리에 가깝게 바로 눕는다. 검사측 다리의 고관절과 슬관절을 굴곡하여 검사자의 어깨에 올려놓고, 검사자는 검사측 다리와 같은 방향의 어깨를 잡아 고정한다. 대상자에게 검사자의 어깨에 대항하여 고관절을 신전방향으로 밀게 하는데, 이때 슬괵근을 5초간 최대하(submaximal) 등척성으로 수축시켰다가 이완 시키게 한다. 검사자는 매회 수축 후 새로운 굴곡장벽을 찾으며 3회 반복한다(Hing 등 2015)(Figure 1).



Figure 1. Bent leg raise technique

**(2) 두 다림 돌림 기법 적용**

대상자는 양쪽 고관절과 슬관절을 구부린 채로 바로 눕는다. 검사자는 슬괵근이 단축된 쪽에 서서 대상자의 고관절과 슬관절을 90도 굴곡 시켜 두 손으로 지지한다. 대상자의 두 다리를 슬괵근이 제한된 쪽으로 천천히 회전시킨다. 대상자의 허리, 둔부, 하지 쪽에 통증이 유발되면 회전을 멈추고 고관절을 굴곡 또는 신전시키면서 통증이 사라지는 각도를 찾는다.

대상자의 통증이 사라지면 다시 통증 없이 가능한 범위까지 대상자의 두 다리를 회전시킨다. 위의 과정을

반복하면서 끝 범위까지 진행한다. 회전의 끝 범위에 도달하면 그 자세를 20초간 유지한 후, 통증이 유발되지 않게 조심하면서 시작 자세로 돌아온다(Hing 등, 2015)(Figure 2). 이 과정을 3회 반복한다.



Figure 2. Two leg rotation technique

**(3) 멀리건의 견인을 동반한 하지직거상 기법 적용**

대상자는 낮은 테이블에 바로 눕고, 검사자는 기법을 적용할 다리 쪽에서 대상자의 얼굴을 마주 보며 무릎을 구부려 선다. 검사자의 한쪽 손은 대상자의 족관절을 잡아 가슴에 고정시키고, 반대쪽 팔의 주관절을 구부려 대상자의 다리를 감싸듯이 잡는다. 검사자는 무릎을 펴는 동작과 동시에 몸을 뒤로 기대면서 대상자의 다리를 장축방향으로 견인한 후 고관절을 굴곡 시킨다.

이때 통증이 나타나거나 고관절의 굴곡장벽이 나타나 당기는 느낌이 나면 고관절을 외회전 시키거나 외전시켜 방향을 바꾸어 통증 또는 제한이 사라지는 방향을 찾아 가능한 끝까지 다리를 들어올린다(Mulligan, 2010). 최대 관절가동범위에 도달하면 10초 정도 유지하고 이 과정을 3회 반복한다(Hing 등, 2015)(Figure 3).



Figure 3. Straight leg raise with traction technique

**3. 분석방법**

본 연구의 통계분석은 윈도우용 SPSS 23.0을 사용하였고, 콜모그로브-스미르노브(Kolmogorov-Smirnov) 검정을 통해 데이터가 정규분포 하는 것을 확인하였다. 대상자의 일반적 특성은 평균과 표준편차를 사용하여 분석하였으며 분산분석을 통해 각 군의 차이가 있는지

를 확인하였다. 각 중재 기법의 전/후 차이를 검증하기 위해 대응표본 t-검정을 시행하였으며, 각 군간 치료 효과를 분석하기 위해 공분산분석(analysis of covariance)을 실시하였으며, 그룹 간 초기 하지직거상 각도의 차이를 일치시켜 시작점 차이에서 기인할 수 있는 오류 가능성을 배제하고자 하였다. 사후검증은 본페로니(Bonferonni) 방식을 사용하였으며, 본 연구의 모든 통계치 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

### III. 결과

#### 1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구의 대상자는 총 60명으로 각 기법 적용을 위해 20명씩 세 그룹으로 나누었다. 그룹 1은 굽은 다리 들기 기법을 적용하였고, 그룹 2는 두 다리 돌림 기법을 적용하였고, 그룹 3은 견인을 동반한 하지직거상 기법을 적용하였다. 그룹 1의 성별은 남자 12명과 여자 8명이었고, 나이는  $29.59\pm 3.50$ 세, 키는  $168.00\pm 6.43$ cm, 몸무게는  $64.82\pm 11.14$ kg 이었다. 그룹 2의 성별은 남자 15명과 여자 5명이었고, 나이는  $30.95\pm 6.59$ 세, 키는  $168.82\pm 6.39$ cm, 몸무게는  $67.60\pm 11.28$ kg이었다. 그룹 3의 성별은 남자 12명과 여자 8명이었고, 나이는  $30.80\pm 4.89$ 세, 키는  $168.20\pm 8.67$ cm, 몸무게는  $67.10\pm 16.00$ kg이었다(Table 1).

**Table 1.** General characteristics of subjects

	Group 1 (n=20)	Group 2 (n=20)	Group 3 (n=20)
Sex (M/F)	12/8	15/5	12/8
Age (yrs)	$29.59\pm 3.50^a$	$30.95\pm 6.59$	$30.80\pm 4.89$
Height (cm)	$168.00\pm 6.43$	$168.82\pm 6.39$	$168.20\pm 8.67$
Weight (kg)	$64.82\pm 11.14$	$67.60\pm 11.28$	$67.10\pm 16.00$

<sup>a</sup>Mean $\pm$ SD

Group 1: Bent leg raise group

Group 2: Two leg rotation group

Group 3: Straight leg raise with traction group

#### 2. 세 그룹의 치료 전, 치료 후, 치료 60분 후 슬관절 신전 각도 변화

각 그룹에 굽은 다리 들기 기법, 두 다리 돌림 기법, 견인을 동반한 하지직거상 기법을 적용 후 90-90 하지직거상 검사법으로 슬관절의 신전 각도를 측정하였다. 그룹 1의 신전 각도는 초기 평가 시  $-34.85\pm 4.05$ 도, 즉각 평가에서는  $-24.35\pm 2.92$ 도로 약 10도 정도 증가하였으며, 60분 후 평가에서는  $-29.40\pm 3.64$ 도로 약 5도 정

도가 증가한 결과를 보였고, 두 평가 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ )(Table 2)(Table 3). 그룹 2에서는 초기 평가 시  $-34.47\pm 8.15$ 도, 즉시 평가 시  $-27.40\pm 8.53$ 도로 약 7도 증가하였으며, 60분 후 평가에서는  $-30.52\pm 7.64$ 도로 약 4도가 증가하여, 두 평가 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ )(Table 2)(Table 3). 그룹 3에서는 초기 평가 시  $-40.24\pm 4.08$ 도, 즉시 평가 시  $-29.39\pm 6.25$ 도로 약 11도 증가하였으며, 60분 후 평가에서는  $-36.63\pm 4.36$ 도로 약 4도가 증가하여, 두 평가 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ )(Table 2)(Table 3).

**Table 2.** Changes of knee extension range of motion according to bent leg raise, two leg rotation and SLR with traction techniques

90-90 SLR	Group 1 (n=20)	Group 2 (n=20)	Group 3 (n=20)
Pre	$-34.85\pm 4.05^a$	$-34.47\pm 8.15$	$-40.24\pm 4.08$
Post	$-24.35\pm 2.92$	$-27.40\pm 8.53$	$-29.39\pm 6.25$
t	-14.226	-13.346	-11.629
p	.000*	.000*	.000*

<sup>a</sup>Mean( $^{\circ}$ ) $\pm$ SD, \* $p<.05$ , SLR: straight leg raise

Group 1: Bent leg raise group

Group 2: Two leg rotation group

Group 3: Straight leg raise with traction group

**Table 3.** Changes of knee extension range of motion according to bent leg raise, two leg rotation and SLR with traction techniques after 60 minutes

90-90 SLR	Group 1 (n=20)	Group 2 (n=20)	Group 3 (n=20)
Pre	$-34.85\pm 4.05^a$	$-34.47\pm 8.15$	$-40.24\pm 4.08$
After 60min	$-29.40\pm 3.64$	$-30.52\pm 7.64$	$-36.63\pm 4.36$
t	-12.439	-8.780	-4.984
p	.000*	.000*	.000*

<sup>a</sup>Mean( $^{\circ}$ ) $\pm$ SD, \* $p<.05$ , SLR: straight leg raise

Group 1: Bent leg raise group

Group 2: Two leg rotation group

Group 3: Straight leg raise with traction group

세 그룹 모두 각 기법 중재 후에 측정된 즉각적 평가와 60분 후 평가에서 슬관절의 신전 각도가 초기 평가에 비해 증가를 보이며 유의한 차이를 보였다. 중재 후 세 그룹 간의 효과를 비교하기 위해 본페로니 사후검증을 한 결과, 즉각적인 평가에서는 굽은 다리 들기

기법과 견인을 동반한 하지직거상 기법 그룹이 유의한 차이가 있었으며, 60분 후 측정에서는 굽은 다리 들기 기법이 유의한 차이를 보이며 효과가 지속되었다 ( $p < .05$ )(Table 4)(Table 5).

**Table 4.** Comparison of the immediate effects on three intervention groups

	Group 1 (n=20)	Group 2 (n=20)	Group 3 (n=20)
Covariate		-36.52	
Post 90-90 SLR	-25.91	-29.31	-25.92
Confidence interval	-27.45~ -24.38	-30.56~ -27.77	-27.53~ -24.30
Adjusted R <sup>2</sup>		.74	
F		6.412	
p		.003*	

\* $p < .05$ , SLR: straight leg raise  
Group 1: Bent leg raise group  
Group 2: Two leg rotation group  
Group 3: Straight leg raise with traction group

**Table 5.** Comparison of the effects after 60 minutes on three intervention groups

	Group 1 (n=20)	Group 2 (n=20)	Group 3 (n=20)
Covariate		-36.52	
Post 90-90 SLR	-30.84	-32.29	-33.42
Confidence interval	-31.92~ -29.77	-33.37~ -31.20	-34.56~ -32.29
Adjusted R <sup>2</sup>		.86	
F		5.267	
p		.008*	

\* $p < .05$ , SLR: straight leg raise  
Group 1: Bent leg raise group  
Group 2: Two leg rotation group  
Group 3: Straight leg raise with traction group

#### IV. 고 찰

움직임이 적고 주로 앉아서 생활하는 현대인들의 요통 원인 중 큰 비중을 차지하는 것이 하지 근육의 유연성 부족이며, 그 중에서도 슬괵근의 단축은 요통환자의 허리 유연성과 움직임에 많은 영향을 준다(임상훈, 등, 2009). 또한 슬괵근의 유연성 감소는 요추의 불안정성 증가로 인한 요통의 원인이 되며 요추-골반리듬의 제한으로 인한 기능부전의 문제를 일으키고 나쁜 자세로 인한 보행이상 등의 문제를 초래하게 된다(Kisner와 Colby, 2012). 위와 같은 요통이나 기능부전을 예방하기

위해서는 슬괵근의 유연성을 유지하거나 증가시키기 위한 중재가 반드시 필요하다(권해경과 정향미, 2009).

본 연구에서는 요통 또는 다양한 기능부전의 원인이 될 수 있는 슬괵근에 멀리건의 세가지 하지 기법을 적용한 후 유연성의 변화와 기법 간 효과 차이를 보고자 하였다. Hall 등(2006)과 Phansopkar와 Kage(2014)는 이 세 기법 모두 적용 후 하지직거상 각도가 증가했으며 부수적인 효과로 슬괵근의 유연성이 증가했다고 하였다.

본 연구의 결과를 살펴보면, 굽은 다리 들기 기법, 두 다리 돌림 기법, 견인을 동반한 하지직거상 기법 중재 후 시행한 즉각적 평가에서는 세 그룹 모두 각도가 큰 범위로 증가하였고 유의한 차이를 보였다. 또한 60분 후 평가에서도 두 그룹 모두 유의한 차이를 보이긴 하였으나, 즉각적 평가의 각도와 비교하였을 때 현저히 줄어드는 양상이 나타났다. 세 그룹 간 중재 후 즉각적인 효과의 비교에서는 굽은 다리 들기 기법과 견인을 동반한 하지직거상 기법이 두 다리 돌림 기법에 비해 유의한 차이로 효과가 높았으며, 60분 후 지속적인 효과에서는 굽은 다리 들기 기법이 다른 두 기법에 비해 유의한 차이로 지속 효과가 높았다.

Hall 등(2006)의 연구에서는 요통이 있고 하지직거상이 제한된 성인 남녀 12명에게 굽은 다리 들기 기법을 실시 한 후 측정된 결과 하지직거상 각도가 유의하게 증가하였고, 부수적인 효과로 슬괵근의 길이 또한 유의하게 늘어난 결과를 보여주어 본 연구의 결과와 비슷한 결과를 보여주었다. 슬괵근의 길이 변화에 대한 결과는 굽은 다리 기법 시행 중 고관절 신전에 대항하여 수축-이완 기법을 적용함으로써 변화되는 슬괵근의 신장 저항력(stretch tolerance) 변화로 인한 것이라 사료된다(Hall 등, 2006). Puenteadura 등(2011)과 Ahmed 등(2015)의 연구에서 또한 공통적으로 슬괵근에 수축-이완 기법을 실시 한 후 측정된 결과에서 근육의 유연성 증진과 관절가동범위 증가에 뚜렷한 영향을 준다고 하였다.

Phansopkar와 Kage(2014)의 연구에서는 슬괵근에 유연성이 제한된 대상자들에게 두 다리 돌림 기법을 적용한 결과 기법 전에 비해 10% 늘어난 결과를 보여주어 본 연구와 비슷한 결과를 보여주었다. Hing 등(2015)은 두 다리 돌림 기법과 멀리건의 사자 운동기법(lion technique)이 서로 대안이 되는 기법이라 하였다. 네발 기기 자세로 적용하는 사자 운동기법은 두 다리 돌림 기법과 마찬가지로 요추의 회전과 굴곡을 결합시키는 방법으로 환측 요추의 추간공을 넓히는 것과 동시에 고관절 굴곡자세를 만드는 것이 문제가 있는 분절의 신경

근(nerve root)을 원위부 쪽으로 미끄러지도록 촉진할 수 있다고 하였다(Hing 등 2015). 두 다리 돌림 기법 또한 사자 운동기법과 마찬가지로 이러한 과정을 통해 신경 조직에 대한 압박과 민감도를 감소시켜 하지직거상의 관절가동범위를 증진시키고 슬광근의 장력에도 영향을 주는 것이라 사료된다.

Hall 등(2001)과 최윤희 등(2013)의 연구에서는 슬광근에 견인을 동반한 하지직거상 기법을 적용한 결과 하지직거상 시 굴곡 각도가 27% 증가하였고, 슬관절 신전 각도가 유의하게 증가한다고 하여 본 연구의 결과와 일치하는 결과를 보였다. 최윤희 등(2013)의 연구에서는 기법 시행 중 대상자의 다리를 견인시키는 행위와 고관절을 외회전 또는 외전 시키는 과정이 좌골신경의 주행방향을 바꾸어 유착으로 인한 가동범위의 제한을 줄인다고 하였고, Hall 등(2006)은 기법 적용 시 고관절을 견인하는 방법이 슬광근의 골지힘줄기관(golgi tendon organ)의 1b 구심성 신경(afferent nerve)을 자극하여 슬광근을 자가 억제(autogenic inhibition)시켜 근육의 길이가 늘어난다고 하였다.

위의 세 가지 기법의 실험에서 길이 변화가 생겼던 슬광근은 공통적으로 60분 후 재측정 하였을 때는 즉각적인 평가 시 보여주었던 변화에 비해 현저하게 줄어드는 결과를 보여주었다. Magnusson(1998)은 근육의 유연성이 단기간에 변화하는 것은 기법 적용 후 발생하는 신경생리학적인 결과이며, 근육의 점탄성력과 신장 저항력을 꾸준히 변화시켜야 유연성이 유지된다고 하였다. 결과적으로 위의 세 가지 멀리건 기법 적용 후 억제되었던 슬광근의 장력이 시간이 지나면서 원래 장력을 회복하여 기법 전의 길이로 돌아가는 것이라 생각되며(최윤희 등, 2015), 근육의 길이를 유지하기 위해서는 장기간의 치료 중재가 반드시 필요할 것이라 사료된다.

이 연구의 제한점으로는 실험 대상자의 수가 많지 않았고, 폭넓은 연령대로 실험을 진행한 것이 아니기 때문에 일반화하기에는 어려움이 있다. 또한 전자각도가 아닌 측각기를 이용하여 나타난 값이 오차범위 내에 있는 것도 추후 연구에서 보완할 점이라 생각한다. 추가적으로 실험설계에서는 각 기법의 즉각적인 효과와 60분 후 변화를 측정했기 때문에 장기간의 지속적인 치료 효과를 분석하기는 한계가 있었고, 통증이 없는 일반인을 대상으로 실험을 진행하였기 때문에 요통이나 척추질환이 있는 환자에게 미치는 영향은 확인하지 못한 점이 향후 연구과제로 남았다. 후속 연구에서는 보다 많은 수의 대상자와 다양한 연령대 및 다양한 질환을 가진 대상으로 장기적 효과를 분석할 수 있는 체계

적인 연구 설계가 이루어져야 한다고 생각한다.

## V. 결론

본 연구는 굽은 다리 들기 기법, 두 다리 돌림 기법, 견인을 동반한 하지직거상 기법이 단축된 슬광근의 길이 변화에 미치는 영향과 세 기법 간의 효과 차이를 비교하여 임상에서 적용 시 기초자료로 제공하고자 하였다. 연구는 2017년 10월 2일부터 2017년 11월 27일까지 시행하였고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 슬광근의 유연성이 감소된 대상자들에게 굽은 다리 들기 기법, 두 다리 돌림 기법, 견인을 동반한 하지직거상 기법 중재 후 즉시 시행한 90-90 하지직거상 검사에서는 유연성의 변화를 알 수 있는 슬관절 신전 각도가 중재 전보다 현저히 증가하였고, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .05$ ). 또한 60분 후의 평가에서도 중재 전보다 증가하여 통계학적으로 유의한 차이( $p < .05$ )가 있었으나, 즉시 평가 시 증가한 평균 각도의 범위보다 줄어드는 결과를 보였다.
2. 세 그룹 간 즉각적인 치료 효과의 비교에서는 굽은 다리 들기 기법과 견인을 동반한 하지직거상 기법이 두 다리 돌림 기법에 비해 유의한 차이로 효과가 높았으며, 60분 후 평가에서는 굽은 다리 들기 기법이 다른 두 기법에 비해 유의한 차이로 지속 효과가 높았다( $p > .05$ ).

결론적으로 굽은 다리 들기 기법, 두 다리 돌림 기법, 견인을 동반한 하지직거상 기법 모두 초기 평가에 비해 유의한 차이가 있었으며, 즉각적인 효과는 굽은 다리 들기 기법과 견인을 동반한 하지직거상 기법이 유의한 차이로 높았으며, 60분 후 지속적 효과에서는 굽은 다리 들기 기법이 다른 두 기법 보다 유의한 차이로 높았다.

## 참고문헌

권해경, 정향미. 요부강화 프로그램이 간호사의 요통, 유연성 및 근력에 미치는 효과. 한국자료분석학회. 2009;11(1):213-227.

김기철, 황보각. 정상 성인의 슬광근 유연성 정도에 따른 체간 굴곡 시 요추의 운동학적 분석. 대한물리학회지. 2012;7(4):501-507.

김도현, 김태호, 정도영, 등. 글라스톤 기법을 이용한 연

- 부조작가동술과 자가근막이완술이 넓다리뒤근 유연성에 미치는 영향. 대한물리의학회. 2014;9(4):455-463.
- 임상훈, 손정민, 박동수, 등. 슬괵근 유연성 증가에 대한 근에너지기법(MET)과 스트레칭 운동의 효과 비교 연구. 한방재활의학과학회. 2009;19(1):201-211.
- 오세준, 최종덕. 슬괵근 단축 유무에 따른 요통환자에 대한 능동적 움직임 조절 검사의 타당도 연구. 대한물리의학회지. 2012;7(4):443-450.
- 심현보, 윤희일, 이준용. 족관절의 능동 관절가동범위 운동이 수동 하지 직거상에 미치는 즉각적 영향. 대한정형도수치료학회지. 2010;16(2):40-47.
- 최을정, 윤희일, 이준용. 멀리건의 견인을 동반한 하지 직거상 기법이 요통 환자의 제한된 하지직거상에 미치는 즉각적인 영향에 관한 연구. 대한정형도수물리치료학회. 2013;19(1):55-61.
- 최을정, 심현보, 이준용. 유지-이완 기법과 멀리건의 견인을 동반한 뽀은다리올림 기법이 단축된 넓다리뒤근의 유연성에 미치는 영향. 대한정형도수물리치료학회. 2015;21(1):5-11.
- Adler SS, Beckers D, Buck M. PNF in Practice: An Illustrated Guide. Springer. 3rd ed. 2007.
- Ahmed H, Iqbal A, Anwer S, et al. Effect of modified hold-relax stretching and static stretching on hamstring muscle flexibility. J Phys Ther Sci. 2015;27(2):535-538.
- Barash HL, Galante JO, Lambert CN, et al. Spondylolisthesis and tight hamstrings. J Bone Joint Surg Am. 1970;52(7):1319-1328.
- Chan SP, Hong Y, Robinson PD. Flexibility and passive resistance of the hamstrings of young adults using two different static stretching protocols. Scand J Med Sci Sports. 2001;11(2):81-86.
- Donatelli RA, Wooden MJ. Orthopaedic Physical Therapy. Churchill Livingstone. 4th ed. 2010.
- Hall T, Cacho A, McNee C, et al. Effect of the mulligan traction straight leg raise technique on range of movement. J Man Manip Ther. 2001;9(3):128-133.
- Hall T, Hardt S, Schäfer A, et al. Mulligan bent leg raise technique- a preliminary randomized trial of immediate effects after a single intervention. Man Ther. 2006;11(2):130-135.
- Hall T, Beyerlein C, Hansson U, et al. Mulligan traction straight leg raise: A pilot study to investigate effects on range of motion in patients with low back pain. J Man Manip Ther. 2006;14(2):95-100.
- Hing W, Hall T, Rivett D, et al. The Mulligan Concept of Manual Therapy: Textbook of Technique. Churchill Livingstone. 1st ed. 2015.
- Johnson EN, Thomas JS. Effect of hamstring flexibility on hip and lumbar spine joint excursions during forward-reaching tasks in participants with and without low back pain. Arch Phys Med Rehabil. 2010;91(7):1140-1142.
- Kage V, Ratnam R. Immediate effect of active release technique versus mulligan bent leg raise in subjects with hamstring tightness: A randomized clinical trial. Int J Physiother Res. 2014;2(1):301-304.
- Kisner C, Colby LA. Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques. FA. Davis Company. 6th ed. 2012.
- Koes BW, van Tulder MW, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. BMJ. 2006;332(7555):1430-1434.
- Kumar GP. Comparison of cyclic loading and hold relax technique in increasing resting length of hamstring muscles. Hong Kong Physiother J. 2011;29(1):31-33.
- Magee DJ. Orthopedic Physical Assessment. Saunders. 5th ed. 2007.
- Magnusson SP. Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers. Scand J Med Sci Sport. 1998;8(2):65-77.
- Mulligan BR. Manual Therapy: Nags, Snags, Mwms, Etc. Orthopedic Physical Therapy Products. 6th ed. 2010.
- Phansopkar PA, Kage V. Efficacy of mulligan's two leg rotation and bent leg raise techniques

최윤희 등. 단축된 슬광근에 적용한 멀리건 기법의 효과 비교

hamstring flexibility in subjects with acute non-specific low back pain: Randomized clinical trial. *Int J Physiother Res.* 2014;2(5):733-741.

Puentedura EJ, Huijbregts PA, Celeste S, et al. Immediate effects of quantified hamstring stretching: Hold-relax proprioceptive neuromuscular facilitation versus static stretching. *Phys Ther Sport.* 2011;12(3):122-126.

Rebain R, Baxter GD, McDonough S. A systemic review of the passive straight leg raising test as

a diagnostic aid low back pain. *Spine.* 2002 ;27(17):388-395.

Spernoga SG, Uhl TL, Arnold BL, et al. Duration of maintained hamstring flexibility after a one-time, modified hold-relax stretching protocol. *J Athl Train.* 2001;36(1):44-48.

Waxman R, Tennant A, Helliwell P. A prospective follow up study of low back pain in the community. *Spine.* 2000;25(16):2085-2090.