

Original Article

멀리건 테이핑과 플로싱 밴드가 만성 발목 불안정성 남성 환자의 Q-각과 하지 근 활성화도에 미치는 효과

정효창, 박세진, 유성훈¹⁾

남부대학교 대학원 물리치료학과 대학원생, 남부대학교 물리치료학과 교수¹⁾

Effect of Mulligan Taping and Flossing Bands on Q-angle and Lower Limb Muscular Activity in Men with Chronic Ankle Instability

Hyo-chang Jeong, Se-jin Park, Seung-hun Yu¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Graduate School, Nambu University
Dept. of Physical Therapy, Nambu University¹⁾

ABSTRACT

Background: The study aimed to examine changes in muscle activity by measuring the Q-angle and lower extremity activity when going down the stairs, after the application of either Mulligan taping or flossing bands to patients with chronic ankle instability.

Methods: A total of 19 men with chronic ankle instability in their 20s and 30s participated in the study. Participants were randomly divided into two groups: the Mulligan taping group (n = 9) and the flossing band group (n=10). The Mulligan taping group had three sets of Mulligan joint operations repeated 10 times, after which the Mulligan tape was applied. The flossing band group either performed functional activities or exercised for 2 minutes after flossing band application. After the application of either Mulligan taping or flossing bands, changes in the Q-angle and lower limb muscular activity while going down the stairs were measured and compared.

Results: In the Mulligan taping group, the Q-angle significantly decreased from 13.63° to 12.7° during the step down. Similarly, the Q-angle of the flossing band group significantly decreased from 15.95° to 15.48° (p<.05). There was no difference in lower limb muscle activity between the two groups when going down the stairs. The muscle activity of the tibialis anterior significantly increased from 34.12% to 40.2%, and the difference between the two groups were statistically significant (p<.05).

Conclusions: The study found that the application of Mulligan taping and flossing bands to patients with chronic ankle instability decreased the Q-angle and lower limb muscle activity when going down the stairs.

Key Words:

Chronic ankle instability, Flossing band, Lower limb muscular activity, Mulligan taping

교신저자: 정효창

주소: 63257, 제주특별자치도 제주시 천수로92, E-mail: jhc3@naver.com

I. 서론

발목관절은 기립 자세에서 몸을 지지하며 하지의 기능과 협력을 도와주는 역할을 하며 신체 자세에 대한 고유 수용성 감각과 균형을 조절해주는 정보를 제공한다(Lee, 2019). Bae(2019)는 기립 자세에서 발목관절의 압력 중심이 앞, 뒤 좌, 우의 움직임을 조절하는 역할을 한다고 하였으며 보행 시에 지면 반발력으로 인한 충격을 흡수하며, 발목 조절 움직임을 이용해 에너지 효율을 높이며 적은 에너지를 사용하여 보행을 효과적으로 한다.

발목에서 가장 많이 발생하는 근골격계 질환 중 하나인 발목의 염좌는 하지의 손상 중에서 운동손상 기간이 길며 재활기간이 오래 걸리는 손상이며(Someeh 등, 2015), 한 번 이상 염좌의 경험이 있는 사람은 70% 이상 재활되는 재활률이 높은 손상이다(Yeung 등, 1994).

발목 염좌는 점프, 깡충깡충 뛰기, 커팅과 같은 빠른 속도와 높은 운동과 관련된 스포츠에서 흔하며(Noronha 등, 2008) 만성 불안정성 발목은 반복적인 발목 염좌로 인해 발목의 만성 질환으로 발전되는 경우가 많다(Beynnon 등, 2001).

만성 발목 불안정성이 되는 반복적 발목 염좌의 원인에는 근육의 약화, 기능적 움직임에서의 불안정성 증가, 균형의 결손, 자세의 불안정성 등이 있다(Delfa 등, 2015). 현재 스포츠의학과 스포츠 물리치료 영역에서는 부상 위험이 높은 선수들과 활동량이 많은 청소년들의 발목 염좌 발생 예방을 위해 부상 위험 감소와 부상 발생 시 재활프로그램 개발에 노력을 기울이고 있다(Delahunt와 Remus, 2019).

발목 염좌의 중재 방법에는 손상 초기에 발목의 부종을 줄이기 위하여 움직임 고정과 냉찜질을 적용하며 부종이 줄어든 이후에는 발목의 부상 보호와 발목의 재손상 방지를 위해 치료사가 개입해 만성 발목 불안정성 발목의 안정성을 높이는 치료 방법이 있으며 그 중 많이 사용되는 방법 중 하나가 테이핑이다.

테이핑의 종류에는 일본의 가세 겐조에 의해 개발된 탄력 테이핑의 한 종류이자 운동학적 테이핑요법인 키네시오 테이핑이 있으며(Lee 등, 2012), 임상에서는 여러 종류의 테이핑을 다양한 방법으로 소개되고 환자에게 적용되고 있다.

비탄력 테이프를 이용한 멀리건 테이핑(Mulligan taping)은 근육과 관절을 치료사가 원하는 방향으로 정렬시키는 멀리건 가동술을 적용 후 치료의 유지를 위해 근골격계 손상 환자들에게 사용되는 방법이다(Mulligan,

2003). Someeh 등(2015)의 연구에서는 운동선수들이 발목 염좌를 경험했을 때 멀리건 테이핑을 적용하여 발목의 재활 훈련시간 단축과 운동 복귀에 대한 자신감과 발목의 안정감을 강화시키는 점은 키네시오 테이핑보다 이점이 있었으며, 발목 염좌 환자에게 적용하는 종아리 뼈 전방위치 고정 테이핑은 농구선수들의 발목 염좌 재발 방지와 자세를 제어하는 효과가 있다고 하였다(Marjan 등, 2015). 또한, 멀리건 테이핑의 적용은 발목관절의 위치 결함을 조정함으로써 즉각적인 발목의 움직임 개선과 기능적 활동에서의 안정성을 제공해준다고 하였다(Mine 등, 2018).

플로싱 밴드(flossing band)는 두꺼운 고무 밴드를 관절이나 근육을 감싸고 부분적으로 혈류 제한을 한 상태를 만들며 관절의 가동성과 기능적 활동을 증진시키는 효과가 있다(Han, 2019). 밴드 적용 후에 관절의 움직임을 발생시켜 연부조직의 층들 사이에 유착되었던 조직의 공간을 만들고 혈류를 증가시키며 근력이 증가한다고 하였고 다른 운동과 함께 사용할 시에는 더욱 효과를 증가시킬 수 있으며 관절 가동술 또는 도수치료 등의 도움을 받아 관절가동범위를 증가시키는 데 도움을 주며 기능적 부하를 적용 시 효과를 더욱 높일 수 있다(Roland 등, 2017).

멀리건 테이핑은 관절의 부정렬에 대한 능동적 움직임을 동반한 가동술과 플로싱 밴드는 근골격계통의 손상 부위를 압박하여 능동적 움직임을 제시한다는 측면에서 기존의 수동적인 테이핑 접근법과 차이가 있지만, 선행 연구에서는 기초자료가 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 만성 발목 불안정성 환자들은 활동적 동작이나 기능적 동작 시 불안정성을 느끼며 재손상에 대한 위험을 항상 가지고 있기 때문에 멀리건 테이핑과 플로싱 밴드를 적용 시에 계단 내려오기 동작 시에 Q-각과 하지의 근 활성도의 변화를 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자 및 기간

본 연구는 만성 발목 불안정성을 가진 성인 남성을 대상으로 하였고 실험하기 전 연구 목적과 방법에 대해 충분히 설명하고 자발적 동의를 얻었다. 연구대상자의 선정 조건은 다음과 같다.

- 1) 5년 이내에 발목 염좌가 있던 자

2) 기능적 발목 불안정성 검사(Cumberland ankle in stability tool, CAIT) 점수가 24점 이하인 자 제외 조건은

- 1) 발목의 구조적 손상이나 변형(Pes planus, Pes cavus, Pes equinus)이 있는 환자
- 2) 하지의 수술 이력이 있거나 골절이 있던 자
- 3) 하지 관절가동범위가 현저히 떨어지는 자이다.

선정된 대상자는 20명 중 무릎 통증으로 검사 중 탈락자 1명을 제외하고 멀리건 테이핑 그룹 9명, 플로싱 밴드 그룹 10명을 연구대상자로 확정하였으며 각 그룹은 무작위 배치하였고 무작위 배치방법은 제비뽑기를 사용하였다.



Figure 1. Muscle activity in down stairs

2. 측정 도구 및 방법

1) 기능적 발목 불안정성 검사

만성 발목 불안정성 발목 환자의 선별을 위해 기능적 발목 불안정성 검사방법을 사용하였다.

CAIT 검사는 발목의 염좌 후 휘청거림을 느끼는 것을 점수로 나타내며 총점 30점 중 한쪽 발목이 CAIT 점수가 24점 이하일 경우 대상자의 발목에 불안정성이 있다고 평가한다(Kim 등, 2013).

2) 근활성도 검사

근활성도 검사는 계단 내려오기 동작 동안 앞정강근, 긴종아리근, 안쪽 장딴지근의 활성도를 측정하기 위하여 표면 무선 근전도 측정기(BTS FREE EMG 1000, BTS bioengineering, Italy)를 사용하였다.

잡음을 제거하기 위해 밴드패스 필터를 적용하여 20~500Hz로 적용하였다. 전극간 거리는 2cm로 유지하였고 RMS 근 활성도 계산시에 처리 시간 간격은 200ms로 설정되었다. 전극은 3M사의 일렉트로드 2225Hz를 사용하였다.

(1) 전극 부착부위

전극 부착 부위는 앞정강근, 긴종아리근, 안쪽 장딴지근에 전극을 부착하였다.

앞정강근의 경우 정강뼈 거친면(tibial tuberosity)에서 대략 아래로 3cm, 가쪽으로 2cm 지점에 전극을 부착하였고 긴종아리근은 종아리뼈 머리(fibular head) 아래에 1/3지점에 장딴지근은 오금에서 장딴지의 1/3지점에 둘레가 가장 큰 안쪽 부위에 부착하였다(Jeong과 Kim, 2021; Lee 등, 2018)(Figure 1).

3) Q-각

Q-각(Q-angle)은 위앞엉덩뼈가시(anterior superior iliac spine: ASIS)와 무릎뼈의 중앙(patella center)을 이은 선과 무릎뼈의 중앙(patella center) 정강뼈 거친면을 이은 선과의 사이 각도를 말한다(Heiderscheit 등, 2000). 발목 염좌 발생 이력이 있던 환자들은 Q-각이 2도 정도 증가되어 있다고 하였으며 Q-각과 발목염좌는 유의한 상관관계가 있다고 하였다(Moghadam 등, 2017).

Q-각을 측정하기 위해서 관절각도기(Goniometer)를 사용하였다. 계단 내려오기 자세에서 불안정성이 있는 발목이 지지 쪽이 되며 ASIS와 무릎뼈의 중앙, 정강뼈 결절에 스티커를 부착해 표시한 후 관절각도기의 고정자를 정강뼈 거친면과 무릎뼈의 중앙을 이은 선에 위치하고 ASIS와 무릎뼈의 중앙을 이은 선에 관절각도기의 움직임 자를 위치시켜 표시된 각도를 측정하며 오차를 줄이기 위해 3회 측정해 평균값으로 각도를 측정하며 동일한 측정자가 측정을 하였다(Kim과 Kim, 2020)(Figure 2).

3. 분석방법

수집된 자료는 분석을 위하여 통계프로그램 Window Ver SPSS 22.0(IBM, Washington, USA)을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 기술통계를 이용하여 평균과 표준편차로 산출하였으며 샤피로-윌크(Shapiro-Wilks test)를 사용하여 정규성 검정을 실시하였다.

집단 내 전, 후 차이는 대응표본 t-검정을 사용하였으며 각 집단에 전후 차이값에 대한 두 집단 간에 차이를

알아보기 위해 독립표본 t-검정을 실시하였다. 자료의 모든 통계학적 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 정하였다.



Figure 2. Q-Angle measurement

4. 중재 방법

1) 플로싱 밴드

플로싱 밴드는 길이 2.1m 넓이 5cm의 규격으로 미국 락테이프사의 락플로스 레드(Rocktape rock floss)로 사용하였다. 적용방법은 Driller 등(2017)에서 사용한 표준 플로싱 발목 밴드 기법을 사용하였다.

바로 누운 상태에서 발을 바깥에 놓고 발허리뼈의 횡방향으로 가로질러 밴드를 주변에 고정 시킨 후 50% 정도 늘리는 압력으로 밴드 두께의 50%씩 겹치면서 밴드를 감으며, 아킬레스힘줄 주변의 안쪽, 바깥쪽 복숭아뼈를 감싸고 올라가며 밴드를 장딴지 근육 전체를 끝까지 감은 후 풀리지 않게 고정하였다(Driller와 Ryan, 2017)(Figure 3).

플로싱 밴드 적용 후 2분 동안 기능적 활동이나 운동을 실시하며 2분이 넘을 경우에는 적용 부위에 혈액순환 장애가 생길 수 있으므로 주의해야 하며 본 연구에서는 발등굽힘 가동범위 끝까지 2분간 시행하였고 운동 후에는 적용부위에 혈류가 흐르도록 가볍게 3분간 걷도록 하였다(Driller 등, 2017).

2) 멀리건 테이핑

멀리건 테이핑의 적용 방법은 테이핑을 적용하기 전 대상자가 발등굽힘 동작 시 치료사는 한 손으로 정강뼈를 고정하고 다른 한 손으로 먼쪽 종아리뼈를 후방으로 활주하는 방향으로 가동술을 시행하며 멀리건 관절 가동술을 10회 3세트 적용 후(Nambi와 Tarun, 2012) 적용



Figure 3. Flossing band

부위에 알코올 솜으로 닦고 마르고 난 후 Mulligan(2003)에서 적용한 미국 Muller사(USA)의 두께 3.7cm의 면 100%의 하얀색 비탄력 테이프를 사용하였으며 복숭아뼈 바깥쪽에서 시작하여 하퇴를 대각선으로 가로지르며 뒤로 돌아 정강뼈 전면에 부착하였다. 방향은 먼쪽 종아리뼈를 후방으로 활주하며 발목이 가쪽번짐이 많이 발생되지 않도록 하는 것이 주요 목적이며 발등굽힘을 돕는 동작이다(Hopper 등, 2009)(Figure 4).



Figure 4. Mulligan taping

III. 결 과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자는 멀리건 그룹 9명, 플로싱 그룹 10명으로 총 19명이며 대상자의 일반적 특성은 표 1과 같다.

Table 1. General characteristics of subjects

Group	MT (n=9)	FB (n=10)
Age(yrs)	29.22±3.99	30.70±3.26
Height(cm)	172.78±4.60	174.10±6.59
Weight(kg)	74.89±9.13	72.6±10.20
BMI(kg/m)	25.04±2.43	23.85±2.14
CAIT(score)	20.11±4.31	19.20±3.12

^aMean±SD, MT: Mulligan taping, FB: Flossing band, CAIT: Cumberland ankle in stability tool

2. 중재 전후에 따른 계단 내려오기 동작 시 Q-각 변화

멀리건 테이핑 그룹의 Q-각의 중재 전 $13.63 \pm 1.04^\circ$ 에서 중재 후 $12.7 \pm 1.48^\circ$ 로 $-.93 \pm 1.93^\circ$ 감소하였으며 Q-각의 전, 후 차이에서 멀리건 그룹은 통계적으로 유의하게 차이가 있었으며($p < .05$), 플로싱 그룹의 Q-각은 중재 전 $15.95 \pm 3.2^\circ$ 에서 $15.48 \pm 3.23^\circ$ 로 $-.47 \pm .58^\circ$ 감소하였으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$)(Table 2).

두 그룹 간의 Q-각의 중재 전, 후 차이 비교에서는 유의한 차이가 없었다.

Table 2.
Q-angle change during stair descending motion

Group	MT (n=9)	FB (n=10)	t	p
Pre	13.63 ± 1.04^a	15.95 ± 3.20	1.124	.291
Post	12.70 ± 1.48	15.48 ± 3.23	.942	.200
Dif	$-.93 \pm 1.93$	$-.47 \pm .58$	-1.151	.266
t	2.255	2.565		
p	.034	.030		

^aMean([°]) \pm SD, Dif: Difference, MT: Mulligan taping, FB: Flossing band

3. 중재 전후의 계단 내려오기 동작 시 하지 근활성도 변화

중재 전후 계단 내려오기 동작 시 근활성도의 변화는 멀리건 그룹에서 앞정강근이 중재 전 $33.29 \pm 8.17\%$ MVIC에서 중재 후 $36.16 \pm 8.49\%$ MVIC로 차이가 $2.86 \pm 1.30\%$ MVIC로 근활성도가 증가하였지만 통계적으로 유의한 차이는 없었으며($p > .05$), 긴종아리근은 중재 전 $32.02 \pm 9.42\%$ MVIC에서 $28.00 \pm 10.24\%$ MVIC로 차이가 $-4.02 \pm 3.57\%$ MVIC 생겼으며 통계적으로 유의한 차이는 없었고($p > .05$), 안쪽 장딴지근은 중재 전 $16.98 \pm 9.82\%$ MVIC에서 중재 후 $16.12 \pm 8.91\%$ MVIC로 차이가 $-.85 \pm .51\%$ MVIC였고 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$).

플로싱 그룹에서 앞정강근의 근활성도에서 중재 전 $34.12 \pm 9.79\%$ MVIC에서 중재 후 $40.2 \pm 8.76\%$ MVIC로 차이는 $5.62 \pm 4.28\%$ MVIC로 근활성도가 증가하였으며 통계적으로 유의한 차이가 있었으며($p < .05$) 긴종아리근은 중재 전 $25.72 \pm 4.91\%$ MVIC에서 중재 후 $26.52 \pm 7.47\%$ MVIC로 차이가 $.98 \pm 2.00\%$ MVIC로 증가하였으며 통계적으로 유의한 차이는 없었고 안쪽 장딴지근은 중재 전

$10.94 \pm 2.21\%$ MVIC에서 중재 후 $12.65 \pm 4.77\%$ MVIC로 차이가 $1.81 \pm 1.23\%$ MVIC 생겼으며 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$). 두 그룹 간 비교에서 중재 전, 후 차이에서 앞정강근, 긴종아리근, 안쪽 장딴지근 간의 유의한 차이는 없었다($p > .05$)(Table 3).

Table 3.
Changes in the muscle activity of the lower extremities during the stair descending motion

	Group	MT (n=9)	FB (n=10)	t	p
TA	Pre	33.29 ± 8.17^a	34.12 ± 9.79	-.199	.845
	Post	36.16 ± 8.49	40.2 ± 8.76	-1.220	.178
	Dif	2.86 ± 1.30	5.62 ± 4.28	-2.125	.069
	t	-2.197	-3.053		
	p	.059	.014		
PL	Pre	32.02 ± 9.42	25.72 ± 4.91	.995	.334
	Post	28.00 ± 10.24	26.52 ± 7.47	-1.805	.218
	Dif	-4.02 ± 3.57	$.98 \pm 2.00$	-1.221	.240
	t	1.125	-.445		
	p	.293	.667		
Med GCM	Pre	16.98 ± 9.82	10.94 ± 2.21	1.889	.075
	Post	16.12 ± 8.91	12.65 ± 4.77	-2.024	.344
	Dif	$-.85 \pm .51$	1.81 ± 1.23	-1.989	.064
	t	1.665	-1.544		
	p	.134	.157		

^aMean(%MVIC) \pm SD, Dif: Difference, MT: Mulligan taping, FB: Flossing band, Med GCM: Medial gastrocnemius PL: Peroneus longus

IV. 고찰

본 연구는 만성 발목 불안정성 환자에게 멀리건 테이핑과 플로싱 밴드를 각각 그룹에 적용했을 때 계단 내려오기 동작 시 Q-각의 변화와 하지 근활성도 변화를 확인하고자 진행되었다. Q-각의 측정에는 Kim과 Kim(2020)의 측정방법을 사용하여 직접 관절 각도기로 측정하였으며 정확한 측정을 위해 3회 측정 후 평균값을 구하였다. 멀리건 테이핑 그룹과 플로싱 밴드 그룹 모두 Q-각이 통계적으로 유의하게 줄어들었으며 멀리건 그룹에서는

앞정강근, 긴종아리근, 안쪽 장딴지근 모두 유의한 차이가 없었으나 플로싱 그룹에서는 앞정강근이 통계적으로 유의한 차이를 보였으며 긴종아리근, 안쪽 장딴지근은 유의한 차이가 없었다.

이전의 연구에서는 멀리건 테이핑과 플로싱 밴드는 발목의 안정감을 강화시킬 수 있으며 발목 염좌의 재발 방지 및 기능적 활동을 증진 시킬 수 있다고 했으며 (Roland 등, 2017; Marjan 등, 2015), Hamid 등(2017)에서는 발목 염좌가 있었던 발목 불안정성 환자에게서 Q-각이 증가된다고 하였으며 이는 두 그룹 모두에게서 발목의 안정성이 증가됨에 따라 Q-각이 유의미하게 감소한 결과와 일치되는 것이다.

두 그룹 모두 Q-각에서 유의한 차이를 보였으나 집단 간에는 차이가 나지 않는다. 그 이유는 두 그룹 모두 발목의 불안정성을 감소시키는 중재이며 기능적 활동을 증진 시키는 목적을 가지고 중재를 했기 때문에 둘 다 효과가 있으며 그룹 간 차이는 없는 것으로 생각된다.

멀리건 테이핑 그룹에서는 앞정강근의 근활성도가 증가하였으나 유의한 차이를 나타내지는 못했으며 긴종아리근, 안쪽 장딴지근은 근 활성도에 변화가 미미하였다.

Tmmruk 등(2019)의 연구에서는 멀리건 관절 가동술 후 멀리건 테이핑 적용 시 발등 굽힘 동작과 앞정강근의 활성도가 증가하였으나 본 연구에서는 이와 다른 연구 결과가 나왔는데 일반인과 만성발목불안정성 환자로 서로 다른 대상자를 설정하였기 때문에 본 연구에서는 근 활성도가 증가하였으나 유의한 차이가 없다고 생각된다.

플로싱 밴드를 적용한 그룹에서는 앞정강근의 근 활성도가 증가하였으며 유의한 차이를 나타냈다. Mills 등 (2020)의 연구에서는 플로싱 밴드를 적용했을 때 10m, 15m 스프린트가 증가하였으며 최대점프력과 발등 굽힘 관절가동범위가 증가했다고 하였다.

Ross와 Kandassamy(2017)는 플로싱 밴드를 2~3분 정도 발목에 적용했을 때 혈액순환 장애나 관절염 환자를 제외한 대상자들에게는 즉각적인 반응으로 발등 굽힘의 증가가 있었으며 이에 대한 변화는 자극을 받아들이는 관절 또는 근막이나 근육 조직의 영향이 있을 것이라고 추측하였으며 7시간 정도 유지된다고 하였다.

이는 본 연구에서 플로싱 밴드를 적용했을 때 발등 굽힘의 주동근인 앞정강근의 근활성도가 유의하게 증가하였으므로 기존의 연구와 비슷한 결과를 보였다.

긴 종아리근과 안쪽 장딴지근의 변화는 두 그룹 모두 미미하였는데 이는 계단 내려오기 동작 시 두 근육이 주로 활성화되는 근육이 아니며 점프나 스프린트와 같은 동작을 시행했을 때는 결과에 차이가 있을 것으로 생각

된다.

기존의 연구에서는 만성 발목 불안정성 환자를 대상으로 키네시오 테이핑을 연구한 논문이 다수 존재하였으나, 멀리건 테이핑이나 플로싱 밴드를 연구한 논문은 이에 비해 연구가 활발히 진행되지 못하였다.

본 연구에서는 만성발목 불안정성 환자에게 효율적인 테이핑 방법을 찾고자 실험을 진행하였으며 비탄력 테이핑의 한 종류인 멀리건 테이핑과 탄력 테이핑의 한 종류인 플로싱 밴드를 적용했을 때 계단 내려오기 동작 시 Q-각이 유의하게 감소하였고 앞정강근의 근활성도는 플로싱 밴드를 적용하였을 때 유의하게 증가하였다. 이는 발목불안정성 환자의 치료에 대한 기초자료를 제시하였으며 즉각적인 변화를 알아본 연구로서 기간이 얼마나 지속될지는 확인하지 못하는 제한점이 있다.

또한, 본 연구의 제한점으로는 대상자가 20~30대 남성으로 국한되어 있어 여성이나 다른 연령대까지 일반화하기는 어려울 것이며 계단 내려오기 동작 시 연속된 동작이 아닌 계단 하나를 내려오는 동작이기 때문에 연속된 동작에서는 다른 결과가 나올 수도 있을 것이라 생각된다.

앞으로의 연구에서는 멀리건 테이핑과 플로싱 밴드를 사용하여 좀 더 다양한 대상자를 상대로 장기간의 연구가 필요할 것으로 생각되며, 다양한 평가 도구를 사용하여 체계적으로 비교할 수 있는 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구의 결과를 통하여 만성 발목 불안정성 환자들에게 멀리건 테이핑과 플로싱 밴드를 적용 하였을 때 계단 내려오기 시 Q-각의 변화와 하지 근 활성도의 변화를 줄 수 있음을 알 수 있었다.

1. Q-각은 두 군 모두 중재 후 유의한 감소가 있었으나, 두 군간에는 차이가 없었다. 멀리건 테이핑 그룹과 플로싱 밴드 그룹 둘 다 Q-각이 유의하게 감소하였다.
2. 중재 전후에 측정된 하지 근육의 근활성도의 차이는 두 군간에 유의한 차이가 없었다.

본 연구의 결과를 토대로 만성발목불안정성 환자에게 올바른 하지 정렬을 위해서 멀리건 테이핑과 플로싱 밴드 중 하나를 선택적으로 적용하거나 발등굽힘 동작의 주동근인 앞정강근의 활성도를 높이기 위해 플로싱 밴드를 적용해 선택적으로 임상에서 적용할 수 있을 것이다.

또한, 발목의 재손상 방지를 위한 예방 프로그램에도 적용 가능할 것으로 사료되며 이를 위해 많은 임상적 적용과 지속적인 연구가 필요할 것이라고 생각된다.

참고문헌

- Bae HI. Immediate Effect of Ankle Spread Taping on Balance and Gait Function in Patients with Chronic Stroke. Daegu University. Master Thesis. 2019.
- Beynon BD, Renstrom PA, Alosa DM, et al. Ankle ligament injury risk factors: A prospective study of college athletes. *J Orthop Res.* 2001;19(2):213-220. [http://doi.org/10.1016/S0736-0266\(00\)90004-4](http://doi.org/10.1016/S0736-0266(00)90004-4).
- Hopper D, Samsson K, Hulenik T, et al. The influence of Mulligan ankle taping during balance performance in subjects with unilateral chronic ankle instability. *PTS.* 2009;10(1):125-130. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2009.07.005>.
- Delahunt E, Remus A. Risk factors for lateral ankle sprains and chronic ankle instability. *JOAT.* 2019;54(6):611-616. [Http://doi.org/10.4085/1062-6050-44-18](http://doi.org/10.4085/1062-6050-44-18).
- Delfa JM, Diego IMA, Rueda F, et al. The Mulligan ankle taping does not affect balance performance in healthy subjects: A prospective, randomized blinded trial. 2015;27(5):1597-1602. [Http://doi.org/10.1589/jpts.27.1597](http://doi.org/10.1589/jpts.27.1597).
- Driller M, Makay K, Mills B, et al. Tissue flossing on ankle range of motion, jump and sprint performance: A follow-up study. *PTSP.* 2017;28(1):29-33. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2017.08.081>.
- Driller WM, Ryan GO. The effects of tissue flossing on ankle range of motion and jump performance. *Physical Therapy in Sport.* 2017;25(1):20-24. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.12.004>
- Delahunt E, Remus A. Risk factors for lateral ankle sprains and chronic ankle instability. *JOAT.* 2019;54(6):611-616. [Http://doi.org/10.4085/1062-6050-44-18](http://doi.org/10.4085/1062-6050-44-18).
- Han SW. The effect of vibration foam roll and flossing band exercise on muscle strengthening and balance in elders. *AOSPT.* 2019;15(1):1-9. <https://doi.org/10.24332/aospt.2019.15.1.01>.
- Heiderscheit BC, Hamill J, Cald WGE, et al. Influence of Q-angle on lower-extremity running kinematic. *JOSPT.* 2000;30(5):271-278. <https://doi.org/10.2519/jospt.2000.30.5.271>.
- Hopper D, Samsson K, Hulenik T, et al. The influence of Mulligan ankle taping during balance performance in subjects with unilateral chronic ankle instability. *PTS.* 2009;10(1):125-130. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2009.07.005>.
- Jeong KY, Kim TG. A study on the one-leg drop landing pattern and muscular activity depending on chronic ankle instability among basketball club members. *The Society of Digital Policy & Management.* 2021;19(2):481-488. <https://doi.org/10.14400/JDC.2021.19.2.481>.
- Kim KJ, Jegal H, Jun HJ, et al. The comparison of balance using cumberland ankle instability tool to stable and instability ankle. *KSPM.* 2013;8(3):361-368. <https://doi.org/10.13066/kspm.2013.8.3.361>.
- Kim TS, Kim SS. The influence of 8-weeks general and nordic walking on lumbosacral angle, Q-angle, lumbar power and pain for male college student with low back pain. *JLS.* 2020;80(1):419-428. <https://doi.org/10.51979/KSSLS.2020.04.80.419>
- Lee DH, Lee NJ, Lim BV. The effects of ROM and VAS by taping approach method with low back pain. *JCD.* 2012;14(3):88-94.

- Lee SA, Kim AR, Yoo KT, et al. Evaluation of muscle activity and foot pressure during gait, and isokinetic strength and balance in persons with functional ankle instability. *J Korean Soc Phys Med.* 2018;13(3):27-37. <https://doi.org/10.13066/kspm.2018.13.3.27>
- Lee WH. Effects of gastrocnemius muscle length on the dynamic balance and antero-posterior pressure distribution of foot. *KAIS.* 2019;20(6):150-157. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.6.150>.
- Moghadam HZ, Hoseini ST, Hashemian AM, et al. The relation of Q Angle and anthropometric measures with ankle sprain; A case-control study. *AAEM.* 2017;5(1):e9.
- Mills B, Mayo B, Tavares FB, et al. The effect of tissue flossing on ankle range of motion, jump, and sprint performance in elite rugby union athletes. *J Sport Rehabilitation.* 2020;29(3):282-286. <https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0302>.
- Mine K, Ishiguro K, Nakayama T. Immediate effects of two different ankle taping techniques on ankle inversion during quick lateral cutting movements; A pilot crossover randomised controlled trial. *J Phys Ther Sports Med.* 2018;2(1):5-9 <https://doi.org/10.35841/physical-therapy.2.1.5-9>.
- Mulligan B. The painful dysfunctional shoulder: A new treatment approach using 'mobilisation-with movement'. *NZ J Physiother.* 2003;31(3):140.
- Nambi SG, Tarun BS. Kinesio taping versus Mulligan's mobilization with movement in sub-acute lateral ankle sprain in secondary school Hockey players - Comparative study. *International. JPHCS.* 2012;2(2):2249-5738.
- Noronha MD, Kathryn MR, Crosbie J, et al. Relationship between functional ankle instability and postural control. *JOSPT* 2008;38(12):782-789. [Http://doi.org/10.2519/jospt.2008.2766](http://doi.org/10.2519/jospt.2008.2766).
- Roland K, Stechman K, Eggers H, et al. Flossing. 2017;10-24. Medical Plus, Berlin, Germany.
- Someeh M, Norasteh AA, Daneshmandi H, et al. Immediate effects of Mulligan's fibular repositioning taping on postural control in athletes with and without chronic ankle instability. *PTSP.* 2015;16(2):135-139. [Http://doi.org/10.1016/j.ptsp.2014.08.003](http://doi.org/10.1016/j.ptsp.2014.08.003).
- Someeh. M, Norasteh. AA, Daneshmandi H, et al. Influence of Mulligan ankle taping on functional performance tests in healthy athletes and athletes with chronic ankle instability. *International Journal of Athletic Therapy and Training.* 2015;20(1):39-45. <https://doi.org/10.1123/ijatt.2014-0050>.
- Ross S, Kandassamy G. The effects of 'Tack and Floss' active joint mobilisation on ankle dorsiflexion range of motion using voodoo floss bands. *Sport & Physical Activity.* 2017;18:1-22.
- Tmmruk M, Tomruk MS, Alkan E, et al. Immediate effects of ankle joint mobilization with movement on postural control, range of motion, and muscle strength in healthy individuals: A Randomized, Sham-controlled trial. *JSR.* 2019;29(8):1060-1068. <https://doi.org/10.1123/jsr.2019-0198>
- Yeung MS, Chan KM, So CH, et al. An epidemiological survey on ankle sprain. *Br J Sports Med.* 1994;28(2):112-116. <http://doi.org/10.1136/bjism.28.2.112>.
- 논문접수일(Date received) : 2021년 10월 22일
논문수정일(Date Revised) : 2021년 12월 02일
논문게재확정일(Date Accepted) : 2021년 12월 02일