

기능적 발목 불안정성 축구 선수에 대한 움직임을 동반한 가동술과 테이핑 적용이 균형과 점프 수행력에 미치는 영향

정용식, 정연우¹⁾, 정영준²⁾

목포중앙병원, 광주여자대학교¹⁾, 구미대학교²⁾

Effect of MWM and Taping on Balance and Jump Performance in Soccer Player with Functional Ankle Instability

Yong-Sik Jeong, Yeon-Woo Jeong¹⁾, Seong-hwa Yang²⁾

Dept. of Physical Therapy, Mokpo Jung-Ang General Hospital

Dept. of Physical Therapy, Kwangju Women's University Department of physical therapy¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Gumi University Department of physical therapy²⁾

Key Words:

Functional ankle instability, Movement with mobilization, Fibular reposition taping, Balance, Jump performance

ABSTRACT

Background: The purpose of this study was to investigate the effects on balance and Jump performance in soccer player with functional ankle instability of Movement with mobilization (MWM) and taping. **Methods:** In 30 male college soccer player with functional ankle instability subjects of this study randomization, fibular reposition taping (FRT) group (n=10), kinesio taping (KT) group (n=10), control group (n=10) that included in the MWM and taping was classified group. Before and after intervention, measured in surface area ellipse and countermovement jump with arm swing. **Results:** Showed a significant balance and jump performance from the FRT group and KT group compared to the control group. Showed a significant improvement in balance from the FRT group compared to the KT group. **Conclusions:** MMW and taping showed the increased balance and Jump performance in soccer player with functional ankle instability.

I. 서론

스포츠에서 발생하는 부상부위는 하지관절이 가장 큰 비중을 차지하며, 이중 발목관절의 외측부 인대는 가장 빈번하게 부상이 발생하는 부위이다(Hootman 등, 2007). 발목의 외측부 인대의 반복적으로 손상을 입는 부위로서 재손상 비율이 80%에 이르며, 이로 인해 발목의 불안정성이 증가하게 된다(Hertel, 2000). 치료와 재활적인 관리가 되지 못할 경우 40~75% 이상이 만성적인 발목 불안정성(chronic ankle instability)으로 발전하며 기계적(mechanical) 또는 기능적(functional) 불안정성으로 분류된다(Ross와 Guskiewicz, 2004). 기계적 불안정성은 인대의 느슨함을 객관적인 수치로 측정하며, 기능적 불안정성은 발목이 빠지는(giving-way) 느낌

으로 정의된다(Ergen와 Ulkar, 2008). 발목의 불안정성은 구심성 신경에 영향을 미쳐 근육의 구축을 일으키고, 발목 움직임에 대한 감각결핍과 고유수용성 감각저하, 발목 주변근육의 약화 등의 반복적인 손상을 일으킨다(Ergen와 Ulkar, 2008).

만성발목 불안정성 환자는 발목 관절의 관절낭과 인대에 위치한 기계적수용기의 구심성 신경섬유가 차단되어 고유수용성감각의 감소에 의한 것으로 알려져 있다(Ergen와 Ulkar, 2008). 따라서 정적 및 동적 균형 손상은 만성 발목 불안정성을 가진 환자들에게 나타나는 일반적인 증상이다(Wikstrom 등, 2010). 특히 만성발목 불안정을 가진 환자는 건강인과 비교하여 전후와 내외측의 신체중심점의 변화가 더 큰 것으로 나타났다(Beutel와 Cardone, 2014). 이와 같은 자세조절 평가는 만성 발목 불안정성의 메커니즘과 재발가능성을 예측하기 위한 분류방법으로 사용되어진다(Beutel와 Cardone, 2014).

교신저자: 정용식(목포중앙병원, ys48044@gmail.com)
 논문접수일: 2016.06.03, 논문수정일: 2016.06.14,
 게재확정일: 2016.06.15.

정용식 등. 기능적 발목 불안정성 축구 선수에 대한 움직임 동반한 가동술과 테이핑 적용이 균형과 점프 수행력에 미치는 영향

Mulligan(2010)은 외측 발목 손상 후에, 외측 인대의 구조가 손상으로 원위부 비골의 위치적 결함이 발생하며, 관절운동학적인 관점에서의 제한된 움직임으로 저운동성이 발생한다고 주장하였다(Denegar, 2002). 다른 연구에서는 급성 발목 염좌나 만성 발목 불안정성을 가진 환자의 비골두 위치를 조사하였으며, 측정방법에는 차이가 있지만 전방(Hubbard 등, 2006; Mavi 등, 2002; Kavanagh, 1999)과 후방(Berkowitz와 Kim, 2004; Eren 등, 2003)으로의 위치적 결함이 나타날 수 있다고 하였다. 이는 재손상의 위험을 증가시키고 기능적으로 활동 제한을 만들 수 있다(Hubbard와 Hertel, 2008).

이러한 이유로 운동선수들의 손상 후 긴 재활기간을 요구하며(Denegar, 2002), 하지 정렬의 이상 등을 유발시켜 스포츠 선수들의 경기력의 저하를 초래한다고 보고되고 있다(Khamis와 Yizhar, 2007). 발목관절 염좌는 초기 부상에서 회복한 후 스포츠 선수들에게는 재발을 방지하는 것이 중요하다(Denegar, 2002). 또한 스포츠 의학 전문가들은 부상당한 선수를 복귀시키기 위해 노력하고 재발의 위험을 최소화 하면서 조기에 스포츠 활동에 참여시키기 위하여 노력한다(Denegar, 2002). 하지만 기능적 발목 불안정성 환자들은 점프와 관련된 발바닥 굽힘 근의 편심성 근력 출력의 기능적 손상이 나타난다고 하였고(Fox 등, 2008), Rosen 등(2013)의 연구에서의 연구에서도 기능적 발목불안정성(functional ankle instability; FAI)의 환자들은 대조군과 비교하여 전경골근과 비골근의 활성이 제한된다고 하였다.

재 손상을 방지하기 위한 방법으로는 발목에 비 탄력 테이핑을 이용하여 외적인 지지를 적용 것이 있으며(Someeh 등, 2015), 불안정한 발목을 지지하여 고유수용성 능력을 향상시킴으로써 추가 손상을 방지 하는 것을 목적으로 사용한다(Wilkerson, 2002). 발목 테이핑은 발목부상방지과 안전성 향상을 위하여 광범위하게 사용되고 있다(Lauren, 2004). 기계적 안정성의 증가뿐 만 아니라, 신경근조절과 고유수용성감각의 증가로 발목 손상이 있는 환자의 부상방지에 기여한다(Wilkerson, 2002).

발목의 안정성을 제공하기 위해 전통적으로 사용되는 스포츠 발목 테이핑(prophylactic ankle taping)은 외측발목 인대 손상을 으로 움직임에 제한이 있는 아마추어 선수나 프로선수들이 조기에 스포츠 활동에 참여시키기 위해 널리 이용되고 있다(Wilkerson, 2002). 하지만 스포츠 현장에서 널리 이용되고 있는 예방을 위한 스포츠 발목 테이핑은 수직 점프를 3~5% 감소시키며(Pienkowski 등, 1995), 여러 방향 민첩성 검사에서도 운동 기능의 감소를 가져 온다고 하였다(Metcalf 등,

1997).

최근에는 사용되는 FRT는 전통적인 발목 테이핑 방법보다 최소한의 지지를 제공하는 테이핑 기술이다(Wheeler 등, 2013). FRT는 원위부 비골의 위치를 재배열시켜 관절운동학에 변화를 주어 발목염좌 환자의 통증과 장애를 개선하고 운동선수의 재부상 방지를 위해 사용된다(Mulligan, 2010). 임상적으로, 비골 재배열 테이핑은 경골에 대한 비골의 후방 활주와 같은 방향의 장력을 제공한다(Grindstaff 등, 2015). FRT의 효과를 극대화시키기 위해서는 원위부 비골에 움직임을 동반한 가동술과 함께 적용하면 더 효과적이라고 하였다(Chou 등, 2013).

이와 같이, 선행연구들은 비골 재배열 테이핑과 움직임을 동반한 가동술의 적용이 발목 불안정 환자의 재발 방지에 긍정적인 영향을 미친다는 것이 대부분이며, 하지의 움직임이 많은 축구선수에 대한 연구는 미비하였다. 따라서 본 연구는 기능성발목 불안증을 가진 대학 축구선수를 대상으로 움직임을 동반한 가동술과 비골 재배열 테이핑과 키네시오 테이핑을 적용하여 균형능력과 점프수행력에 대한 효과를 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

이 연구의 대상자는 전남 소재 M대학교와 S대학교에 소속된 축구 선수 중 기능성 발목 불안증 질문지(functional ankle instability questionnaire; FAIQ) 항목 중 5가지 이상을 만족하는 대상자로 선발 하였고(Hubbard와 Kaminski, 2002), FAI으로 진단된 30명의 남자 축구선수를 대상으로 균형능력과 근활성도를 측정하였다.

세부 선정 기준은 아래와 같다.

- 1) 발목의 수술 경력이 없는 선수
- 2) 발목 이외의 하지의 문제가 없는 선수
- 3) 발목 관절 움직임이 정상의 범위를 초과하지 않는 선수
- 4) 완전한 체중지지가 가능한 선수
- 5) 시각 및 청각에 의학적 문제가 없는 선수

2. 실험도구 및 측정방법

1) 실험절차

기능적 발목 불안정성 축구선수를 대상으로 하여 크게 세 군으로 나누고 균형능력과 점프수행력에 대한 사

전검사를 시행하도록 하였으며, 중재 방법에 따라 FRT 10명, KT 10명, 대조군 10명으로 나누어 평가를 실시하였다.

FRT군은 움직임을 동반한 가동술(Gilbreath 등, 2014)(Figure 1)과 비골 재배열 테이핑(Grindstaff 등, 2015)(Figure 2A)을 중재하였고 KT군은 움직임을 동반한 가동술과 키네시오 테이핑(Bicici 등, 2012)(Figure 2B)을 중재하였고, 대조군에는 아무런 중재도 하지 않았다.



Figure 1. Movement with mobilization

2) 측정 방법

(1) 균형

균형을 측정하기 Biorescue(RM Ingenierie, France)를 이용하였으며, 평가 장비는 압력중심(center of pressure) 이동을 측정하기 위한 힘판(force-plate)이 있으며, 압력중심의 이동을 보여주는 모니터로 구성되어 있다. 또한 힘판 위에는 적절한 발의 위치를 위해서 눈금자가 표시되어 있다. 검사 방법은 눈을 감은 상태에서 힘판 위에 서서 15초간 한발로 서기를 수행하게 하고 이를 통해 신체중심 이동면적을 측정하였다. 모든 평가는 3회 측정하여 얻은 결과 값의 평균값을 이용하였다.

(2) 점프 수행력

점프의 높이는 G-jump(BTS Inc, Italy)를 이용하여 측정하였다. G-jump의 측정은 G-sensor를 벨트에 고정하

고 요추 5번 부위에 착용 후 점프 높이를 측정하였다. 점프는 팔의 스윙과 무릎 반동(counter movement jump with arm swing; CMJA)을 이용한 수직 점프를 수행하였다(정용식과 양대중, 2013). 모든 평가는 3회 측정하여 얻은 값의 평균값을 이용하였으며 측정된 높이는 G-Studio를 통하여 분석하였다.



Figure 2. (A) Fibular repositioning taping, (B) Kinesio taping

3. 분석방법

측정된 자료는 SPSS ver.18.0(IBM, USA)을 이용하여 통계처리 하였으며, 세 군간 정규성 검증을 위해 일원 분산분석(one-way ANOVA)을 시행하였고, 중재방법에 따른 군간 자세조절 능력과 점프 수행력의 차이를 검증하기 위해 공분산분석(ANCOVA)을 이용하여 분석하였다. 사후검정으로 Bonferroni 검정을 실시하였다. 통계학적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

III. 결 과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구의 대상자는 총 30명으로 나이, 신장, 체중은 표 1과 같다.

2. 테이핑 방법에 따른 균형능력 비교

군간 중재 전후 눈을 감은 상태에서의 한발서기를 수행하는 동안의 균형능력의 비교에서 FRT군과 KT군이 대조군과 비교하여 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다. Bonferroni 사후검정 결과 FRT군과 KT군이 대조군보다 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었으며 ($p<.05$), FRT군이 KT군보다 통계학적으로 유의하였다

($p < .05$)(Table 2).

Table 1. General characteristics of subjects

	Group I (n=10)	Group II (n=10)	Group III (n=10)
Age (yrs)	19.68±.68 ^a	19.57±.61	19.79±.41
Height (cm)	175.49±5.02	177.47±5.02	176.29±4.02
Weight (kg)	68.44±3.59	72.34±4.69	70.34±4.87

^aMean±SD

Group I: Fibular reposition taping group

Group II: Kinesio taping group

Group III: Control group

Table 2. Comparison of balance ability between groups

Groups	Pre-test	Post-test
Group I (n=10)	153.91±12.12 ^a	139.14±6.57
Group II (n=10)	152.74±11.82	146.86±8.35
SA Group III (n=10)	152.82±10.98	150.13±7.89
F		8.870
p		.024
Post-Hoc	III < I, III < II, II < I	

^aMean(m^2)±SD, SA: surface area

Group I: Fibular reposition taping

Group II: Kinesio taping

Group III: Control

3. 테이핑 방법에 따른 점프수행력비교

군간에 중재 전후 CMJ 수행력 비교에서 FRT군과 KT군이 대조군과 비교하여 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다($p < .05$). Bonferroni 사후검정 결과, FRT군과 KT군이 대조군보다 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$)(Table 3).

Table 3. Comparison of jump performance between groups

Groups	Pre-test	Post-test
Group I (n=10)	46.72±4.92 ^a	50.95±3.77
Group II (n=10)	44.43±3.69	51.37±4.60
CMJ Group III (n=10)	44.28±4.26	47.13±3.70
F		3.360
p		.048
Post-Hoc	III < I, III < II	

^aMean(cm)±SD

CMJ: counter movement jump

Group I: Fibular reposition taping

Group II: Kinesio taping

Group III: Control

IV. 고찰

테이핑 방법은 발목손상 후 신경근 기능의 향상을 통해 재손상의 방지 및 수행력 향상을 내기 위해 효과적인 중재도구로 알려져 있으며 임상현장에서도 많이 사용되고 있다. 그러나 기능적 발목 불안정을 가진 축구선수에 대한 효과적인 테이핑 방법이 무엇인지에 대한 정확한 정보는 부족한 것이 사실이다. 이에 따라 본 연구는 기능적 불안정성 가진 축구선수를 대상으로 테이핑 방법에 따른 균형과 점프 수행력을 측정하여 효과에 대해서 비교해 보고 기능적 발목불안정 축구선수들에게 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

이전의 연구들에서는 발목불안정을 가진 대상자의 테이핑의 적용이 기능적 능력에 변화가 없다는 것을 발견하였다. 하지만 Moiler 등(2006)은 비골 재배열 테이핑 방법은 발목부상의 이력을 가진 사람들의 발목의 재손상의 위험을 감소시킨다고 하였고, 발목관절 가동술과 함께 적용하면 큰 치료적 효과가 나타난다고 보고하였다(Chou 등, 2013). 또한 키네시오 테이핑 방법도 고유수용성 능력을 증진시키며(Shields, 2012), 만성 발목 불안증을 가진 환자의 균형능력에 증진에 효과적이라고 보고하였다(de-la-Torre-Domingo 등, 2015). Bici 등(2012)의 키네시오 테이핑과 관련된 연구에서도 비탄력 테이핑에 비하여 정적 균형이 더 증진한다고 하였다. 이러한 결과는 스포츠 현장에서 발목 부상 과거력을 지닌 환자들이 지속적인 재활 예방하기 위하여 테이핑을 적용의 필요성을 나타낸다.

본 연구에는 FRT군과 KT군이 대조군과 비교하여 눈을 감은 상태의 한발 서기 능력의 유의한 향상을 볼 수 있었다. 발목의 테이핑의 적용은 피부에 상당한 긴장을 제공하여, 강한 고유수용성 감각을 증진시키며 손상에 임박한 과도한 관절가동범위를 방지하기 위해 근육의 활성화를 제공한다(Moiler 등, 2006). 이런 이유로 피드백 회로의 재형성되어 통해 발목을 안정적인 상태로 회복시킨 것으로 생각된다.

본 연구의 사후 검증 결과 비골재배열 테이핑 군이 키네시오 테이핑 군과 비교하여 더 효율적임을 알 수 있었다. 사지의 제한된 관절가동범위에서 고유수용성각각의 입력은 부상 방지를 위한 테이핑의 주요한 메커니즘이다(Robbins 등, 1995). 이러한 기전에 더하여, FRT 방법은 비골위치를 재조정 해줌으로써 고유수용성각각의 인식을 증가함으로써 효과적임을 제안하였고(Moiler 등, 2006), 움직임을 가동한 동반술 적용 후에 FRT의 적용이 발목에 안정성을 더 제공하여 효과적으로 나타

난 것으로 생각된다.

Salles 등(2010)에 따르면 점프를 위한 에너지는 대부분 엉덩근육과 허벅지근육에서 나온다고 하였으며, 최대 점프 시 근육 파워는 주로 종아리에서 발생한다고 하였다. 기능적 발목 불안정성 환자들은 점프와 관련된 발바닥 굽힘근의 편심성 근력 출력 기능의 손상이 나타난다고 하였고(Fox 등, 2008), Rosen 등(2013)의 연구에서의 연구에서도 FAI의 환자들은 대조군과 비교하여 발목주변의 근육 활성화가 제한된다고 하였다.

Grindstaff 등(2015)은 만성발목 불안증을 가진 환자에 말단부 경비관절의 관절가동술을 적용하면 가자미근의 H-반사가 증가된다고 하였고, 종아리 근육을 덮는 간단히 적용하는 테이핑으로만 비복근과 가자미근의 척추반사의 흥분을 변경할 수도 있다(Juchler 등, 2016). 또한 Chou 등(2013)의 연구에서는 비골 재배열 테이핑 적용후에 비골근의 탈억제 효과를 가져 올 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 비골 재배열 테이핑 군과 키네시오 테이핑 군이 대조군과 비교하여 점프 높이의 유의한 향상을 볼 수 있었다. FRT군과 KT군은 테이핑의 적용으로 발목의 안정성이 제공되어 대조군에 비하여 손상된 근육출력에 긍정적 영향을 미쳐 점프 높이의 향상을 유발했을 것으로 생각된다.

하지만 Bicici 등(2012)의 연구에서는 만성발목 불안증이 있는 대상자에게 적용한 키네시오 테이핑 적용이 점프 높이에 통계학적으로 유의한 차이가 없다고 하였고, Grindstaff 등(2011)의 연구에서는 기능성 발목 불안증이 있는 대상자들에게 비골 재배열 테이핑이 척추 반사 흥분의 즉각적인 효과는 나타나지 않았다고 하였다. 하지만 본 연구에서는 테이핑 중재 전에 발목에 적용한 움직임 동반한 가동술의 적용이 상이한 결과로 나타났다. 정용식(2013)의 연구에 의하면 런지자세에서 적용한 움직임을 동반한 가동술이 하지 근육의 활성화를 증가시킨다고 하였다. 본 연구에서도 발목에 적용한 런지자세에서의 움직임을 동반한 가동술이 하퇴 삼두근을 활성화 시켜 점프 높이를 향상시켰을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 기능적 발목 불안정성을 가진 축구선수에게 테이핑 방법에 따른 한발 서기 능력이 비골재배열 테이핑 방법이 더 효과적인걸 알 수 있었고, 점프 능력은 테이핑 방법에 따른 차이점은 없었으나 대조군보다는 효과적인걸 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 비골재배열 테이핑과 키네시오 테이핑이 기능적 발목 불안정을 가진 축구선수들의 균형과 점프 수행력 향상을 위해 사용되어질 수 있으며, 특히 재손상 방지를 위하여 사용해야 될 것으로 생각된다.

연구의 제한점으로는 대상자들이 한 지역의 선수들로 구성되어 지역적 제한을 갖으며, 표본 집단의 수가 적어 큰 통계학적 유의성을 지니기 어렵다는 제한점이 있다. 앞으로는 테이핑 방법에 따른 하지 근육의 근활성도 효과 및 기간에 따른 효과에 대한 체계적인 연구들이 필요하다.

V. 결 론

본 연구는 기능적발목불안정을 가진 대학축구선수에게 테이핑 방법에 따른 균형과 점프 수행력이 미치는 급성효과를 알아보고자 하였으며, 그 결과는 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. FRT군과 FT군이 대조군과 비교하여 균형능력이 더 효율적임을 알 수 있었고, FRT군이 KT군과 비교하여 더 통계학적으로 유의한 균형능력의향상이 나타났다.
2. FRT군과 FT군이 대조군과 비교하여 통계학적으로 유의하게 점프 수행력의 향상이 나타났다.

이상의 연구 결과로 테이핑 방법과 더불어 움직임을 동반한 가동술이 적용이 더욱 효과적이며, FRT 방법이 KT 방법과 비교하여 균형능력에 더 효과적이다. 그리고 기능적 발목 불안정을 가진 운동선수의 부상 방지를 위하여 움직임을 동반한 가동술과 FRT 방법을 제안하며, 본 연구를 바탕으로 기능적 발목불안정성 선수의 효율적인 관리를 위해 다양한 연구들이 필요하다.

참고문헌

정용식. 런지자세에서의 자가 신장운동과 능동운동을 동반한 가동술이 만성 뇌졸중 환자의 근활성도 및 균형에 미치는 영향. 2013;11(10):549-556.

정용식, 양대중. 동적 및 정적스트레칭이 점프높이와 근활성도에 미치는 급성효과. 2013;11(8):265-272.

Berkowitz MJ, Kim DH. Fibular position in relation to lateral ankle instability. Foot Ankle Int. 2004;25;318-321.

Beutel BG, Cardone DA. Kinesiology taping and the world wide web: A quality and content analysis of internet-based information. Int J Sports Phys Ther. 2014;9:665-673.

Bicici S, Karatas N, Baltaci G. Effect of athletic taping

정용식 등. 기능적 발목 불안정성 축구 선수에 대한 움직임 동반한 가동술과 테이핑 적용이 균형과 점프 수행력에 미치는 영향

- and kinesiotaping[®] on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *Int J Sports Phys Ther.* 2012;7:154-166.
- Chou E, Kim KM, Baker AG, et al. Lower leg neuromuscular changes following fibular reposition taping in individuals with chronic ankle instability. *Man Ther.* 2013;18:316-320.
- de-la-Torre-Domingo C, Alguacil-Diego IM, Molina-Rueda F, et al. Effect of kinesiology tape on measurements of balance in subjects With chronic ankle instability: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96:2169-2175.
- Denegar C. The effect of lateral ankle sprain on dorsiflexion range of motion, posterior talar glide, and joint laxity. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002;32:166-173.
- Eren OT, Kucukkaya M, Kabukcuoglu Y, et al. The role of a posteriorly positioned fibula in ankle sprain. *Am J Sports Med.* 2003;31:958-995.
- Ergen E, Ulkar B. Proprioception and ankle injuries in soccer. *Clin Sports Med.* 2008;27:195-217.
- Fox J, Docherty CL, Schrader J, et al. Eccentric plantar-flexor torque deficits in participants with functional ankle instability. *J Athl Train.* 2008;43:51-54.
- Gilbreath JP, Gaven SL, Van Lunen BL, et al. The effects of mobilization with movement on dorsiflexion range of motion, dynamic balance, and self-reported function in individuals with chronic ankle instability. *Man Ther.* 2014;19:152-157.
- Grindstaff TL, Beazell JR, Sauer LD, et al. Immediate effects of a tibiofibular joint manipulation on lower extremity H-reflex measurements in individuals with chronic ankle instability. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011;21:652-658.
- Grindstaff TL, Hanish MJ, Wheeler TJ, et al. Fibular taping does not alter lower extremity spinal reflex excitability in individuals with chronic ankle instability. *J Electromyogr Kinesiol.* 2015;25:253-259.
- Hertel DJ. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med.* 2000;29:361-371.
- Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: Summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train.* 2007;42:311-319.
- Hubbard TJ, Hertel J. Anterior positional fault of the fibula after sub-acute lateral ankle sprains. *Man Ther.* 2008;13:63-67.
- Hubbard TJ, Hertel J, Sherbondy P. Fibular position in individuals with self-reported chronic ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:3-9.
- Hubbard TJ, Kaminski TW. Kinesthesia is not affected by functional ankle instability status. *J Athl Train.* 2002;37:481-486.
- Juchler I, Blasimann A, Baur H, et al. The effect of kinesio tape on neuromuscular activity of peroneus longus. *Physiother Theory Pract.* 2016;32:124-129.
- Kavanagh J. Is there a positional fault at the inferior tibiofibular joint in patients with acute or chronic ankle sprains compared to normals? *Man Ther.* 1999;4:19-24.
- Khamis S, Yizhar Z. Effect of feet hyperpronation on pelvic alignment in a standing position. *Gait Posture.* 2007;25:127-134.
- Lauren C, Luzita I, Craig R, et al. Prophylactic ankle taping and bracing: A numbers-needed-to-treat and cost-benefit analysis. *J Athl Train.* 2004;39(1):95-100.
- Mavi A, Yildirim H, Gunes H, et al. The fibular incisura of the tibia with recurrent sprained ankle on magnetic resonance imaging. *Saudi Med.* 2002;23:845-849.
- Metcalfe RC, Schlabach GA, Looney MA, et al. A comparison of moleskin tape, linen tape, and lace-up brace on joint restriction and movement performance. *J Athl Train* 1997;32:136-140.
- Moiler K, Hall T, Robinson K. The role of fibular tape in the prevention of ankle injury in basketball: A Pilot Study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:661-668.
- Mulligan BR. *Manual Therapy: Orthopedic Physical*

- Therapy; 5th ed. Edition Plane View Services. 2010;149-151.
- Pienkowski D, McMorrow M, Shapiro R, et al. The effect of ankle stabilizers on athletic performance. A randomized prospective study. *Am J Sports Med.* 1995;23:757-762.
- Robbins S, Waked E, Rappel R. Ankle taping improves proprioception before and after exercise in young men. *Br J Sports Med.* 1995;29:242-247.
- Rosen A, Swanik C, Thomas S, et al. Differences in lateral drop jumps from an unknown height among individuals with functional ankle instability. *J Athl Train.* 2013;48:773-781.
- Ross SE, Guskiewicz KM. Examination of static and dynamic postural stability in individuals with functionally stable and unstable ankles. *Clin J Sport Med.* 2004;14:332-338.
- Salles AS, Baltzopoulos V, Rittweger J. Differential effects of counter movement magnitude and volitional effort on vertical jumping. *Eur J Appl Physiol.* 2010;111:441-448.
- Shields C. The effects of Kinesio Taping on postural control deficits in healthy ankles, copers, and individuals with functional ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2012;34:1427-1435.
- 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. *Phys Ther Sport.* 2015;16:135-139.
- Olmsted LC, Vela LI, Denegar Cr, et al. Prophylactic ankle taping and bracing: A numbers needed to treat and cost benefit Analysis. *J Athl Train.* 2004;39:95-1001.
- Weber R, Johnson E, Pease W. Practical electromyography. 3rd ed. Willaims & Wilkins, 1997:153-154.
- Wheeler TJ, Basnett CR, Hanish MJ, et al. Fibulartaping does not influence ankle dorsiflexion range of motion or balance measures in individuals with chronic ankle instability. *J Sci Med Sport.* 2013;16:488-492.
- Wikstrom EA, Fournier KA, McKeon PO. Postural control differs between those with and without chronic ankle instability. *Gait Posture.* 2010;32:82-86.
- Wilkerson GB. Biomechanical and neuromuscular effects of ankle taping and bracing. *J Athl Train.* 2002;37:436-445.