

중간볼기근 강화운동이 만성 발목염좌 환자의 발목 안정성에 미치는 효과

김윤환, 박수형¹⁾, 송현승²⁾

광양보건대학교 물리치료과, M.S.T운동센터¹⁾, 첨단우암병원 재활센터²⁾

The Effects of Gluteus Medius Strength Training on Ankle Stability in Patient with Chronic Ankle Sprains

Yoon-hwan Kim, Su-hyung Park¹⁾, Hyun-seung Song²⁾

Dept. of Physical Therapy, Gwangyang Health College

Dept. of Physical Therapy, M.S.T Sport Center¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Chumdan Wooam Hospital Rehabilitation Center²⁾

Key Words:

Ankle stability, Balance, Chronic ankle sprain, Gluteus medius strength exercise

ABSTRACT

Background: The purpose of this study was to investigate the effects of gluteus medius strength exercise on the ankle stability of high school student with chronic ankle sprains. **Methods:** A total of 30 participants were divided two groups. Experimental group was 15 participants applied gluteus medius strength exercise. Control group was 15 participants performing ankle strength exercise. This study was performed for 50 minutes per day, three a week for 6 weeks. All measurements were taken to a pre and post test. Strength was measured using Power Track II. Balance was measured using Biodex balance system for Limits of Stability and Postural Stability. Ankle Stability was measured using Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT). **Results:** In the case of gluteus medius strength, there were statistically significant differences between the experimental group and the control group. For ankle stability were statistically significant differences within the experimental group according to measurements taken by Limits of Stability, Postural Stability, and CAIT. A between group comparison showed a statistically significant difference for CAIT only. **Conclusion:** According to our measurements it appears that gluteus medius strength training was effective in benefiting muscular strength, balance and ankle stability among the physical education.

I. 서론

발은 지면과 직접적인 접촉을 하며, 일반적인 스포츠 활동은 발의 구조에 매우 많은 스트레스를 준다. 이로 인해 발은 높은 손상 비율을 가지고 있다(Birrer, 2004; Hunter, 2004; Norwig, 1998). 특히, 운동선수들의 스포츠 활동으로 인한 손상들 중, 10~30%가 발목 손상인 것으로 나타났으며(Fong 등, 2009), 그 중 발목의 염좌는 75%로 가장 빈번하게 일어나는 스포츠 활동으로 인한 손상 중 하나인 것으로 알려져 있다(Baker 등,

1997). 또한 발목 염좌 환자의 70~80%가 만성 발목 불안정성을 겪는다(Jordan과 Raugust, 2006).

발목 염좌는 흔히 발목관절이 발바닥 굽힘 상태에서 안쪽번짐이나 내전력을 받아 가쪽인대가 손상되며, 그 중 앞목말종아리인대가 가장 많이 손상 되고, 발목관절 염좌를 경험한 환자들 중에서 10%~50%가 만성적인 통증이나 재 손상 등의 만성 발목염좌 증상을 경험하고 있다(Karlsson과 Lansinger, 1992; Peters, 1991). 발목염좌의 일반적인 경우는 외력에 의해 발목의 근육 섬유외 탄성한계를 초과하여 손상이 일어나며(강호연, 2011), 주요 원인에는 종아리근의 약화, 고유수용성감각의 결함, 기계적인 불안정성, 균형의 결함뿐만 아니라 발목관절의 발바닥 굽힘근의 원심성 수축력의 약화 등으로 알려져 있다(Fox 등, 2008). 다른 연구들에서는 발목의

교신저자: 송현승(첨단우암병원, songhyunseung@gmail.com)
논문접수일: 2018.12.04, 논문수정일: 2018.12.24,
게재확정일: 2018.12.27.

주위근육들의 보호반응은 손상을 당하는 순간 보다 늦게 나타난다고 하였으며 이러한 손상을 예방하기 위해서는 엉덩이 근육의 움직임 조절이 중요하며 발목관절 중재 시 고려해 보아야 한다고 하였다(Konradsen 등, 1997).

전진(2013)의 연구에서는 엉덩이 근육 강화 운동이 발목의 불안정성의 개선에 효과가 있을 것으로 보여지며, 운동선수의 회복과 재발방지를 위한 재활프로그램의 구성요인으로서 엉덩관절의 외전근력 강화에 대한 부분을 중요하게 반영하여야 한다고 하였다. 엉덩이 근육은 허리근, 중간 볼기근, 넓다리뒤 근육으로 구성된다. 그 중 중간 볼기근은 골반의 엉덩뼈 능선에서 넓다리뼈의 큰돌기로 연결되는 부채꼴 모양이며, 엉덩관절 벌림에 주된 작용을 하고 엉덩관절의 좌우방향 안정화와 체중지지에 중요한 역할을 한다.

Van Cingel(2006)는 발에 가해지는 외부적인 요인으로 신체 정렬이 비정상적으로 바뀌게 되면 발목관절 뿐만 아니라, 주변관절인 무릎과 엉덩관절, 척추의 상호관계가 비정상적으로 변화하게 된다고 하였으며, 발목에 문제를 가진 사람들이 동측의 엉덩관절 벌림근에 문제가 생긴다고 하였다. 또한 Beckman과 Buchanan(1995)은 안쪽번짐에 의한 만성적 발목 염좌를 가진 사람들은 중간볼기근의 동원 패턴에 변화가 있다고 보고하였고, Friel 등(2006)은 안쪽 번짐으로 인한 만성적 발목 염좌 후 동측 엉덩관절 벌림근의 약화를 보고하였다. 그리고 Bullock-Saxton와 Bullock(1994)은 한쪽 발목의 심한 상해에 대한 경험이 있다면 중간볼기근이 약화 될 수 있음을 제시하였다.

만성 발목염좌 환자는 동측 엉덩관절 벌림근의 근력 변화가 있으며, 이러한 변화로 발목 관절의 재 손상이 나타날 가능성을 제시하고 있다. 따라서 발목의 기능장애가 있을 때, 정확한 원인을 찾아 치료해주는 것이 매우 중요하며 만성 발목 염좌가 재발하지 않도록 조기치료와 재활치료가 필요하다(고다현 등, 2008; Bernier 등, 1998; Lentell 등, 1995). 하지만 발목 염좌 시 일반적인 치료방법들은 단순히 발목관절에만 초점을 두고 있으며, 발목의 안정화와 손상의 재발 방지를 위한 주변 관절에 대한 재활 과정은 관심을 받지 못하는 실정이다(고다현 등, 2008).

따라서 본 연구는 발목 안정성을 향상시키기 위해 중간볼기근 강화운동을 적용하여 발목안정성에 미치는 효과를 알아보고 발목관절 손상 예방 및 재활프로그램의 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 2018년 4월~6월 사이에 진행했으며 광주 광역시에 소재한 K 고등학교 10대 청소년 남녀 40명을 선정하였다. 이중 선정조건에 컴벌랜드 발목 불안정성 평가 도구(Cumberland ankle instability tool; CAIT) 24점 이상인 10명을 제외한 30명을 대상으로 진행하였다.

대상자의 선정조건은 Phillip 등(2014)에서 제시한 기준을 사용하였다. 첫째, 최소한 한번의 심각한 염좌 경험이 있는 자 둘째, 12개월 이전에 최초의 염좌가 발생한 자 셋째, 통증, 부종 등의 염증적 증상을 경험한 자 넷째, 신체활동을 1일 이상 방해받은 경험이 있는 자 다섯째, 가장 최근의 부상은 3개월 이전에 발생한 자 여섯째, CAIT 24점 이하인 자로 하였다. 척추 질환 및 신경근 질환으로 하지에 영향을 미칠 수 있는 허리 또는 다리의 수술 병력이 있는 피험자는 제외하였다(Friel 등, 2006).

대상자는 자발적으로 참여 의사를 밝힌 자로 하였으며, 연구 진행과 방법에 대한 설명을 사전에 충분히 듣고 이해했으며 이후 동의서를 자필 서명한 후 참여하였다.

그룹별 배정은 무작위로 제비뽑기를 이용해 실험군 15명과 대조군 15명으로 배정해 1일 50분, 주 3회, 총 6주 간 진행하였다. 본 연구 설계는 그림 1과 같다.

2. 중재방법

1) 중간볼기근 강화운동

실험군에 적용한 중간 볼기근 강화 운동 프로그램은 준비운동(10분), 본운동(30분), 마무리운동(10분), 총 50분으로 구성하였다. 준비운동과 마무리 운동은 각각 하지 관절의 간단한 스트레칭, 사이클을 이용한 유산소 운동으로 진행하였다.

본 운동은 중간볼기근을 효율적으로 강화하기 위해 Kristen 등(2011)과 장필호(2014)의 연구에서 최대 자발 등척성 수축(maximum voluntary isometric contraction; MVIC) 수치가 70% 이상인 운동을 선별하였으며, 점진적인 강화를 위해 탄력밴드를 활용하였다. 먼저, 사이드 플랭크 자세에서 무릎관절 펴 상태로 엉덩관절 안쪽돌림을 유지하며 엉덩관절 벌림 10초 유지하기(10회/3세트), 한발서기 자세에서 스쿼트하기(20회/3세트), 한발(환측)서기 자세에서 건측 하지를 환측 다리 뒤로 교차시켜 벽 반대로 밀기 10초 유지하기(10회/3세트), 옆으로 누운 자세에서 엉덩관절 중립, 무릎관절 90도 10초

유지하기(10회/3세트), 옆으로 누운 자세에서 엉덩관절 45도, 무릎관절 45도 10초 유지하기(10회/3세트)로 진행하였다.

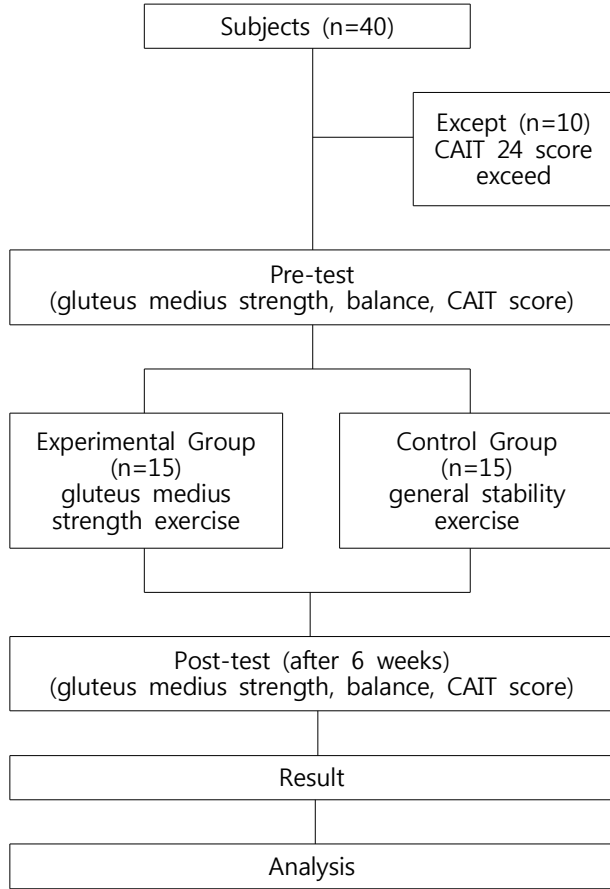


Figure 1. Study design

본 운동에서 사용한 탄력밴드는 기간경과에 따라 2 주 간격으로 1단계는 탄력밴드 검은색, 2단계는 탄력밴드 실버, 3단계는 탄력밴드 골드를 사용하여 운동 강도를 점진적으로 증가시켰다(권춘숙, 2016).

2) 발목 강화운동

대조군에 적용한 발목강화운동은 실험군과 마찬가지로 준비운동(10분), 본운동(30분), 마무리운동(10분), 총 50분으로 구성하였다. 준비운동과 마무리 운동은 각각 하지 관절의 간단한 스트레칭, 사이클을 이용한 유산소 운동으로 진행하였다. 본 운동은 발란스 패드 위에서 스쿼트 하기(20회/3세트), 발란스 패드 위에 한발 서기 10초 유지하기(10회/3세트), 탄력밴드를 이용해 발목 주위근 강화운동(10회/3세트), 선 자세에서 엉덩관절 옆으로 벌리고 10초 유지하기(10회/3세트)를 진행하였다.

3. 평가도구 및 측정방법

1) 중간볼기근 근력측정

중간볼기근 근력을 측정하기 위해 휴대용 근력 측정기(POWER TRACK II, Jtech Medical, USA)를 사용하였다(Figure 2).



Figure 2. POWER TRACK II

POWER TRACK II는 각 신체 부위의 모든 방향에서 근력을 측정할 수 있고 측정부위의 최대근력을 3회 측정하여 자동적으로 측정치의 평균, 변동계수, 좌우 측정값의 차(%)를 자동계산 및 표시해 주며 최대 근력의 역치를 명확하게 정할 수 있다. 측정값의 오차를 최소화하기 위해 모든 측정을 한 사람이 실행하였고, 동일한 방법으로 실시하였다.

측정은 대상자에게 바로누운자세에서 엉덩관절을 중립 위치에 두게 한다. 검사측 하지의 저항점 위치를 위하여 침대 밖으로 오게 하였고 반대측 하지를 굽힘 시킨다. 검사자의 효율적인 저항을 제공하기 위해 침대 모서리를 양손으로 지지하는 자세를 취해서 고정하였다. 저항점은 발목의 가쪽관절용기 부위에서 5cm 떨어진 근위부에 근력계를 위치하고 각각 3번씩 엉덩관절 벌림에 대한 저항을 제공하였다. 대상자에게 엉덩관절 벌림을 5초간 유지하라는 구두지시를 제공한 후 이완하도록 하였다(이상욱, 2015).

2) 균형능력 측정

정적, 동적 균형 지수를 평가하기 위해 균형 측정 장비(Biodex Balance System SD, Biodex Inc, USA)를 사용하였다(Figure 3).

Biodex Balance System SD는 원판의 중심으로부터 다양한 방법의 자세동요를 대상자가 최소화하기 위해 자세를 조절할 수 있는 능력 평가이다. 균형 측정방법은 자세 안정성 검사와 자세 한계성 검사 두 가지로 진행되었으며 균형측정결과 값은 전체 균형지수(overall balance index; OBI), 내외 균형지수(mediolateral balance index; MBI), 전-후 균형지수(anterorposterior balance index; ABI)로 나타난다(이병훈, 2008).



Figure 3. Biodex balance system SD

(1) 자세 안정성 검사

평가 대상자로 하여금 원형 발판 위에 맨발로 올라서서 모니터 화면을 주시하여 지지면의 중심에 자신의 무게중심이 위치하도록 맞춰 서게 한다. 그 상태로 지지면 상에서 양발의 발뒤꿈치 중앙점의 위치를 표시하는 좌표 값을 장비에 입력한다. 원형발판에 올라서면 무게 중심에 맞게 화면에 점이 표시되고 점이 원의 중앙에 유지하도록 한다. 균형지수는 높을수록 균형 능력이 낮으며, 낮을수록 균형 능력이 높음을 의미한다. 최고 점수는 0점이 되고, 최저 점수는 9점이 된다(이현주 등, 2010). 각 동작은 20초 동안 유지 후 10초간 휴식을 하였고 총 3번 측정 후 그 평균값을 이용하였으며 난이도는 5단계로 사용하였다(김지선, 2013).

(2) 자세 한계성 검사

자세 한계성 검사는 원형 발판위에 올라서며 발뒤꿈치 중앙점의 위치를 표시하는 좌표 값을 장비에 입력한다. 자세 한계성 검사의 방법은 대상자는 중앙부터 8가지의 목표방향으로 체중을 옮기면서 COG를 이동시켜서 측정한다. 난이도는 1부터 12까지 있는데 1은 가장 많은 움직임이 있는 단계이고 12단계는 가장 적은 움직임이 있는 단계로 구성되어있다(김기중, 2015).

대상자는 발은 움직이지 않은 상태에서 몸의 무게중심점을 이동시켜 목표점까지 도달하게 하였다. 각 방향의 검사 후 얻은 점수들을 통합하여 균형 점수를 계산하였다. 균형 지수의 최고 점수는 100점이며, 점수가 낮을수록 자세의 변화량이 더 크게 나타나는 것이라 판단할 수 있다. 이 지수는 체간의 불균형과 하지내의 협응 능력이 반응되며, 점수가 높을수록 특정 방향에 대한 균형조절 능력이 좋다는 것을 의미한다(Ganesan 등, 2012). 측정은 3회 측정 한 값의 평균을 균형지수를 구하였다(김지선, 2013).

3) 발목불안정성 검사

발목불안정성 검사는 컴벌랜드 발목 불안정성 평가 도구(CAIT)를 이용해 측정하였다.

CAIT는 높은 신뢰도와 타당도를 가지고 있는 설문지 형태의 평가도구이며(Sawkins 등, 2007), 발목 불안정성 정도가 높으면, 건강관련 삶의 질에 좋지 않은 영향을 미치고, 기능 제한을 보다 더 많이 경험하게 된다(Arnold 등, 2011).

CAIT는 기능적 발목 불안정 정도를 최초로 점수화 시킨 것으로 총 9개 항목의 41개 문항으로 구성되어 있으며 그 가운데 5문제는 3점부터 0점까지, 2문제는 4점부터 0점까지, 1문제는 5점부터 0점까지, 또 다른 문제는 2점부터 0점까지 되어있다. 30점 만점을 기준으로 28점 이상은 안정성 발목, 24점 이하를 불안정성 발목으로 점수가 높을수록 정상이며 낮을수록 안정성이 떨어짐을 나타낸다(Sawkins 등, 2007).

4. 분석방법

연구를 통해 도출된 자료는 윈도우용 SPSS window Ver 21.0 통계프로그램을 이용해 분석하였다. 실험군과 대조군의 집단 내 운동 전·후 측정값을 비교하기 위해 대응표본 t검정을 사용하였고, 실험군, 대조군 집단 간 유의성을 검정하기 위해 독립표본 t검정을 이용하였다. 통계학적 유의확률은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구의 대상자는 총 30명으로 일반적인 특성은 표 1과 같다. 성별에서 실험군은 15명으로 남녀 각각 7명, 8명 이었고, 대조군은 15명으로 8명, 7명이었다. 나이는 실험군은 $19.00 \pm .471$ 세, 대조군이 $19.00 \pm .00$ 세이었다. 신장은 실험군이 169.10 ± 5.91 cm, 대조군은 170.40 ± 8.74 cm이었다. 체중은 실험군이 60.30 ± 5.10 kg, 대조군은 62.80 ± 6.92 kg이었다(Table 1).

2. 중간볼기근 근력 변화비교

실험군은 중재 전과 중재 후 변화 비교에서 유의하게 증가되었고($p < .05$), 대조군은 중재 전과 중재 후 변화비교에서 유의하게 증가하였다($p < .05$). 실험군과 대조군의 중재 전과 중재 후 차이량 비교에서도 실험군이 유의하게 향상되었다($p < .05$).

Table 1. General characteristics of subjects

	Experimental Group (n=15)	Control Group (n=15)
Sex (male/female)	7 / 8	8 / 7
Age (yrs)	19.00±.47 ^a	19.00±.00
Height (cm)	169.10±5.91	170.40±8.74
Weight (kg)	60.30±5.10	62.80±6.92

^aMean±SD

Experimental group: Gluteus medius strength exercise

Control group: General stability exercise

3. 균형능력 변화비교

1) 자세 안정성 변화 비교

자세 안정성은 실험군에서 MBI 항목은 중재 전과 중재 후 변화 비교에서 유의하게 향상되었다($p < .05$)(Table 2). OBI와 ABI 항목은 중재 전과 중재 후 유의한 차이는 없었다($p > .05$)(Table 2). 대조군은 OBI, ABI, MBI 세 항목 모두에서 중재 전과 중재 후 변화 비교에서 유의한 향상은 없었다($p > .05$)(Table 3).

실험군과 대조군의 중재 전과 중재 후 차이값 비교에서 두 군간 유의한 차이는 없었다($p < .05$)(Table 4).

2) 자세 한계성 변화비교

자세 한계성은 실험군에서 overall, left 항목은 중재 전과 중재 후 변화 비교에서 유의하게 향상되었다($p < .05$)(Table 2). Forward, backward, right 항목은 중재 전과 중재 후 유의한 차이는 없었다($p > .05$)(Table

2). 실험군과 대조군의 중재 전과 중재 후 차이값 비교에서 두 군간 유의한 차이는 없었다($p < .05$)(Table 4).

4. 발목불안정성 변화비교

발목 불안정성은 실험군에서 중재 전과 중재 후 변화 비교에서 유의하게 향상되었고($p < .01$)(Table 2), 대조군은 중재 전과 중재 후 변화 비교에서 유의한 향상이 없었다($p > .05$)(Table 3). 실험군과 대조군의 중재 전과 중재 후 차이값 비교에서 두 군간 유의한 차이는 없었다($p < .05$)(Table 4).

IV. 고 찰

본 연구는 발목 안정성을 향상시키기 위해 중간볼기근 강화운동을 적용하여 발목안정성에 미치는 효과를 알아보고 발목관절 손상 예방 및 재활프로그램의 기초 자료를 제공하고자 10대 고등학생 30명을 대상으로 6주간 진행하였다. 중재 전과 중재 후에 중간 볼기근 근력, 균형 능력, 발목 불안정성을 측정해 비교하였다.

중간 볼기근 근력 변화를 비교하기 위해 본 연구에서는 휴대용 근력 측정기를 이용하였다. 이는 기능적인 측면에서 표면 근전도를 이용한 선행연구도 있으나, 표면 근전도를 이용한 근활성도 측정 시 다른 근육들의 보상작용으로 인해서 심부에 직접적으로 측정하는 것보다 정확도가 제한되고(박성진, 2016), 침습적 근전도 전극을 사용해야 하는 불편함이 있다(Selkowitz 등, 2013).

Friel 등(2006)은 만성적 발목 불안정성이 있는 대상자의 발목 손상을 경험한 다리와 발목 손상을 경험하지

Table 2. Comparison of pre and post intervention in experimental group

		Pre-test	Post-test	t	p
	Gluteus medius strength(lb)	29.90±5.07 ^a	38.90±7.29	-6.587	.000
Postural stability (score)	OBI	1.73±.74	1.20±.60	1.798	.106
	ABI	1.10±.53	.85±.46	1.087	.305
	MBI	1.05±.44	.63±.27	2.714	.024
	Overall	13.30±4.47	20.30±6.46	-4.743	.001
Limits of stability (score)	Forward	19.50±10.19	31.40±17.73	-1.817	.103
	Backward	22.60±14.10	25.80±18.32	-.470	.650
	Right	30.40±14.03	28.00±15.33	.426	.680
	Left	17.70±6.40	28.30±14.79	-2.890	.018
	CAIT (score)	18.70±3.47	22.60±3.81	-3.337	.009

^aMean±SD, OBI: Overall balance index, ABI: Anterior-posterior balance index, MBI: Mediolateral balance index, CAIT: Cumberland ankle instability tool

Table 3. Comparison of pre and post intervention in control group

		Pre-test	Post-test	t	p
Gluteus medius strength (Ib)		32.10±6.10 ^a	33.80±6.44	-4.295	.002
Postural stability (score)	OBI	1.54±.60	1.47±.58	.368	.722
	ABI	1.08±.46	1.11±.43	-.217	.833
	MBI	.92±.32	.73±.28	1.613	.141
Overall		11.70±5.83	15.50±9.48	-1.875	.094
Limits of stability (score)	Forward	14.00±9.10	19.70±22.39	-.876	.404
	Backward	22.00±21.31	27.70±15.56	-.754	.470
	Right	13.50±6.29	15.70±10.97	-.641	.538
	Left	20.50±15.03	21.90±12.26	-.294	.775
CAIT (score)		17.10±5.32	18.50±4.77	-1.023	.333

^aMean±SD

OBI: Overall balance index, ABI: Anterior-posterior balance index, MBI: Mediolateral balance index, CAIT: Cumberland ankle instability tool

Table 4. Comparison of between pre and post intervention in two group

		Experimental group (n=15)	Control group (n=15)	t	p
Gluteus medius strength (Ib)		-9.00±4.32 ^a	-1.70±1.25	-5.132	.000
Postural stability (score)	OBI	.53±.93	.07±.60	1.311	.206
	ABI	.25±.73	-.03±.44	1.043	.311
	MBI	-.42±.49	-.19±.37	-1.182	.252
Overall		-7.00±4.67	-3.80±6.41	-1.276	.218
Limits of stability (score)	Forward	-11.90±20.71	-5.70±20.58	-.672	.510
	Backward	-3.20±21.55	-5.70±23.91	.246	.809
	Right	2.40±17.82	-2.20±10.86	.697	.495
	Left	-10.60±11.60	-1.40±15.06	-1.531	.143
CAIT (score)		-3.90±3.70	-1.40±4.33	-1.390	.182

^aMean±SD, Experimental group: Gluteus medius strength exercise, Control group: General stability exercise,

OBI: Overall balance index, ABI: Anterior-posterior balance index, MBI: Mediolateral balance index, CAIT: Cumberland ankle instability tool

않은 다리에 대한 엉덩관절 근력이 발목 손상이 없는 다리와 비교하여 유의하게 낮게 나타났다고 보고하였다. 이상욱(2015)의 연구에서는 중간볼기근 약화를 동반한 만성요통환자 78명을 대상으로 6주 동안 일반적인 엉덩관절 벌림근 강화운동 시 유의한 증가를 보고하였다. 또한 주정열 등(2014)은 건강한 성인 남자를 대상으로 슬링을 이용해 중간볼기근 강화운동 시 근활성도에서 유의한 증가를 보고하였다.

본 연구에서도 실험군이 중재 전과 후 비교에서 유의한 증가가 있었으며, 평균값에서 유의한 증가가 있었던 것은 운동 프로그램 구성에 있어 근활성도가 높은

운동으로 주차별로 강도를 증가시켰고 이를 탄력밴드를 이용했기 때문으로 생각된다. 그리고 대조군에서도 중재 전과 후 유의한 향상이 있었는데 이는 기존에 임상에서 사용하는 운동 프로그램도 효과가 있음을 확인하였다. 그러나 본 연구에서 그룹 간 비교에서 실험군에서 유의한 차이가 있었던 것은 엉덩관절 벌림근 강화에 초점을 둔 프로그램 구성 때문으로 생각된다.

Mackinnon와 Winter(1993)은 엉덩관절 벌림근은 골반과 몸통 그리고 하지의 균형을 유지하고 안정성을 제공하기 위해 지지발과 서로 상호작용을 한다고 하였으며 약화된 엉덩관절 벌림근력 약화로 인한 올바르지 못

한 보행과정은 발의 위치를 잘못 놓이게 하여 손상을 일으킬 수 있다고 하였다.

류우정 등(2015)은 초등학교 여자 축구선수들에게 탄력밴드를 이용한 엉덩관절 벌림운동을 통한 정적균형 향상에 대해 유의한 향상을 보고하였다. 또한 김윤환 등(2009)은 일반인을 대상으로 탄력밴드를 이용한 엉덩관절 벌림근 근력강화운동이 정적 균형에 유의한 향상을 보고하였다.

자세 안정성은 실험군에서 MBI 항목은 중재 전과 중재 후 변화 비교에서 유의하게 향상되었고($p < .05$), 자세 한계성은 실험군에서 overall, left 항목은 중재 전과 중재 후 변화 비교에서 유의하게 향상되었다($p < .05$). 대조군은 모든 항목에서 유의한 차이가 없었다. 실험군에서 유의한 차이를 보인 것은 중간볼기근의 근력을 강화시킴으로서 골반의 안정성이 증가하고 균형능력이 좋아진 것으로 생각된다. 나머지 항목에서 유의한 차이가 없는 것은, 본 연구에서는 항목별 결과값을 사용했으나 선행 연구들에서 항목별이 아닌 전체 값을 이용해 분석함으로써 유의한 차이가 없는 것으로 생각된다. 또한 측정 난이도를 낮게 설정한 점이 결과에 영향을 준 것으로 생각된다.

발목 불안정성은 실험군에서 중재 전과 중재 후 변화 비교에서 유의하게 향상되었고($p < .01$), 대조군은 중재 전과 중재 후 변화 비교에서 유의한 향상이 없었다($p > .05$). 이는 근력 및 고유수용성 통합운동이 기능적 발목 불안정성에 미치는 효과에 대한 김기종(2012)의 연구에서 유의한 차이가 있음을 확인한 연구결과와 같았다. 또한 황명중(2008)은 4주간의 근력 운동과 평형 운동 연구에서 근력운동이 발목 불안정성 지표와 기능적 수행 능력에 유의한 향상이 있음을 보고하였다. 본 연구에서 김기종(2012)의 선행 연구에 비해 실험군에서 평균값이 큰 쪽으로 유의한 증가가 있었으며, 황명중(2008)의 선행 연구와 같이 실험군에만 유의한 차이가 있었던 것으로 보아, 중간볼기근 강화운동 프로그램이 기능적 불안정성 개선에 효과가 있음을 확인하였다. 이를 통해 엉덩벌림근 강화운동 프로그램이 급성 발목염좌에 대한 재활프로그램의 기초자료로서 활용 가능성을 확인하였다.

본 연구의 제한점은 30명을 대상으로 진행한 결과로서 전체 만성 발목염좌 환자에게 일반화하는데 어려움이 있으며, 중간볼기근과 연관성이 있는 골반 및 하지 중요 근육들에 대한 비교가 부족하였다. 추후 연구에서는 이를 보완한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 만성 발목염좌를 가진 고교생을 대상으로 중간볼기근 강화 운동프로그램을 6주간 실시하여 엉덩관절 외전근력과 발목의 균형능력에 미치는 영향을 알아보고 재활프로그램의 기초자료로 제공하고자 진행해 다음과 같은 결과를 확인하였다.

1. 중간볼기근 근력은 실험군과 대조군 모두 중재 전과 중재 후 비교에서 유의하게 향상되었고($p < .05$) 실험군이 대조군 보다 유의한 차이가 있어($p < .05$) 중간 볼기근 강화 운동은 중간볼기근 근력 향상에 효과적임을 알 수 있었다.
2. 균형능력에서 자세 안정성은 실험군에서만 중재 전과 중재 후 비교에서 MBI항목에서 유의한 향상이 있었다($p < .05$). 자세 한계성은 실험군에서만 중재 전과 중재 후 overall, left 항목에서 유의한 향상이 있었다($p < .05$).
3. 발목 불안정성은 실험군에서만 중재 전과 중재 후 변화 비교에서 유의하게 향상되어($p < .01$). 중간 볼기근 강화 운동이 효과적임을 알 수 있었다.

이상의 결과로 만성발목염좌에 대한 발목관절 기능회복을 위한 재활프로그램의 기초자료로서 제시할 수 있게 되었다.

참고문헌

- 강호연. MR유체를 이용한 발목 염좌 방지 보행 보조 기구의 설계 및 평가. 경북대학교 대학원, 석사학위 논문. 2011.
- 고다현, 박대성, 신원섭 등. 아급성기 발목염좌에 대한 고유수용운동과 보존적 치료가 발목의 기능회복에 미치는 효과. 대한스포츠의학회지. 2008;26(2): 167-174.
- 김기종. 근력 및 고유수용성 통합운동이 기능적 발목 불안정성에 미치는 효과. 동신대학교 일반대학원. 박사학위 논문. 2012.
- 김기종. 가상현실 프로그램 훈련이 기능적 발목 불안정성에 미치는 효과. 동신대학교 일반대학원. 박사학위 논문. 2015.
- 김윤환, 박종향, 최원제, 등. 탄력밴드를 이용한 고관절 외전근 근력강화운동이 정적균형에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2009;15(1):49-57.

- 김지선. 요통을 동반한 요실금 여성에서 실시간 초음파 영상을 이용한 골반저근 조절 훈련이 골반저근의 기능과 요통 수준, 인체 균형에 미치는 영향. 대전대학교 대학원. 박사학위 논문. 2013.
- 권춘숙. 점진적 저항운동 프로그램이 외상 후 스트레스 장애와 만성통증을 동반한 참전군인의 통증, 신체 수행능력, 심리사회적 수준에 미치는 영향. 대전대학교 대학원. 박사학위 논문. 2016.
- 류우정, 김다민, 김은성, 등. 초등학교 여자 축구선수들에게 탄력밴드를 이용한 엉덩관절 벌림 운동과 발목관절테이핑 적용이 정적 균형에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2015;19(2):5-12.
- 박성진. 슬링을 이용한 옆 교각 운동이 중둔근 활성화에 미치는 영향. 대구가톨릭 대학원. 석사학위 논문. 2016.
- 이병훈. 치료적 테이핑 적용양식에 따른 부위별 균형지수의 변화. 동신대학교 물리치료학과대학원. 석사학위 논문. 2008.
- 이상욱. 수정된 고관절 외전근 강화운동이 중둔근 약화를 동반한 만성요통환자의 요통수준 및 고관절 기능에 미치는 영향. 대전대학교 대학원. 박사학위 논문. 2015.
- 이현주, 이승주, 태기식 등. 신발 굽 높이와 착용 습관화에 따른 균형 능력 비교. 대한의용생체공학회. 2010;31(2):106-113.
- 장필호. 대둔근 및 중둔근 강화에 도움을 주는 20가지 운동에 대한 근전도 분석. 단국대학교 스포츠과학대학원. 석사학위 논문. 2014.
- 전진. 엉덩이 강화운동이 만성 발목불안정성을 가진 엘리트 선수들의 고관절 외전근 등속성 근력 및 족압 분포에 미치는 영향. 단국대학교 스포츠과학대학원. 석사학위 논문. 2013.
- 주정열, 서병도, 박규현, 등. 슬링운동이 중간볼기근 안정화에 미치는 효과. 한국엔터테인먼트산업학회논문지. 2014;12:149-154.
- 황명중. 4주간의 근력 운동과 평형 운동이 발목 불안정성 지표와 기능적 수행능력에 미치는 영향. 단국대학교 대학원. 석사학위 논문. 2008.
- Arnold BL, Wright CJ, Ross SE. Functional ankle instability and health-related quality of life. J Athl Train. 2011;46(6):634-641
- Barker HB, Beynonn BD, Renstron PA. Ankle injury risk factors in sports. Sports Medicine. 1997;23:69-74.
- Beckman SM, Buchanan TS. Ankle inversion injury and hypermobility: Effect on hip and ankle muscle electromyography onset latency. Arch Phys Med Rehabil. 1995;76:1138-1143.
- Bernier J, Perrin D. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. J Orthop Sports Phys Ther. 1998;27:264-275.
- Birrer RB: Ankle injuries. In Birrer RB, editor: Sports medicine for the primary care physician, ed 2. BocaRaton FL 2004. CRC press.
- Bullock-Saxton J, Bullock M. Repeatability of Muscle Length Measures Around the Hip, Physiotherapy Canada. 1994;46:105-109.
- Fong DTP, Chan YY, Mok KM, et al. Understanding acute ankle ligamentous sprain injury in sports. Sports Medicine Arthroscopy Rehabilitation Therapy Technology. 2009;1:14.
- Fox J, Docherty CL, Schrader J, et al. Eccentric plantar-flexor torque deficits in participants with functional ankle instability. J Athl Train. 2008;43(1):51-54.
- Friel K, McLean N, Myers C, et al. Ipsilateral hip abductor weakness after inversion ankle sprain. J of Athletic Training. 2006;41(1):74-78.
- Ganesan M, Pasha SA, Pal PK, et al. Direction specific preserved limits of stability in early progressive supranuclear palsy: A dynamic posturographic study. Gait Posture. 2012;35(4):625-921.
- Hunter S, Prentice W: Rehabilitation of ankle injuries. In Prentice WE. editor: Rehabilitation techniques in sports medicine and athletic training. 4th ed, St. Louis. McGraw-Hill. 2004.
- Jordan D, Raugust B. The Effect functional ankle instability on peroneal reflex latency. University of Alberta Health Sciences. 2006;3(1):16-19.
- Karlsson J, Lansinger O. Lateral Instability of the Ankle Joint. Clinical Orthopedics and Related Research. 1992;276:253-261.

- Konradsen L, Voigt M, Højsgaard C. Ankle inversion injuries: The role of the dynamic defense mechanism. *Am J Sports Med.* 1997;25(1):54-58.
- Kristen B, Cara C, Jennifer LC, et al. Electromyographic analysis of gluteus medius and gluteus maximus during rehabilitation exercises. *The international Journal of Sports Physical Therapy.* 2011;63:206-216.
- Kumagai M, Shiba N, Higuchi F, et al. Functional evaluation of hip abductor muscles with use of magnetic resonance imaging. *J Orthop Res.* 1997;15(6):888-893.
- Lentell G, Bass B, Lopez D, et al. The contributions of proprioceptive deficits, muscle functions, and anatomic laxity to functional instability of the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995;21:206-215.
- MacKinnon CD, Winter DA. Control of whole body balance in the frontal plane during human walking. *J Biomech.* 1993;26:633-644.
- Norwig J. Recognizing and rehabilitating the high ankle sprain. *Athletic Therapy Today.* 1998;3(4):12.
- Peter W, Trevino SG, Renstrom PA. Chronic lateral ankle instability. *Foot & Ankle.* 1991;12(3):182-191.
- Phillip A Gribble, Eamonn Delahunt, Christopher M Bleakley, et al. Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: A position statement of the international ankle consortium. *Journal of Athletic Training.* 2014;49(1):121-127.
- Sawkins K, Refshauge K, Kilbreath S, et al. The placebo effect of ankle taping in ankle instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39:781-787.
- Selkowitz DM, Beneck GJ, Powers CM. Which exercises target the gluteal muscles while minimizing activation of the tensor fascia lata? Electromyographic assessment using fine-wire electrodes. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(2):54-64.
- Van Cingel. Repeated Ankle Sprains and Delayed Neuromuscular Response: Acceleration Time Parameters. 2006.