J Korean Soc Phys Med, 2018; 13(2): 157-165
https://doi.org/10.13066/kspm.2018.13.2.157
Online ISSN:2287-7215
Print ISSN:1975-311X

Research Article

Open Access

플라이오메트릭과 코어강화 운동의 결합된 훈련이 남자 청소년 축구선수의 균형, 민첩성에 미치는 영향

조원희 · 최진호[1†]
대구보건대학교병원, [1]대구한의대학교 물리치료학과

The Effect of Plyometric Training Combined with Core Strength Training on Balance and Agility in Adolescent Soccer Players

Won-Hee Jo, PT, MS · Jin-Ho Choi, PT, PhD[1†]
Daegu Health College Hospital
[1]Department of Physical Therapy, Daegu Haany University

Received: April 26, 2018 / Revised: April 30, 2018 / Accepted: May 6, 2018
ⓒ 2018 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: The purpose of this study was carried out to investigate the effect of plyometric training combined with core strength training on the balance and agility of adolescent soccer players.

METHODS: A total of 36 subjects participated in this study. Subjects were randomly divided 3 groups and assigned PG (plyometric training group), CSG (core strength training group) and PCG (plyometric training combined with core strength training group). Each group was assigned to 12. Intervention was performed three times a week for 4 weeks. The training was performed for 60 minutes a day. Subjects were warmed up for 10 minutes, and performed main exercise for 40 minutes. Finally, subjects performed cool-down exercise including stretching for 10 minutes. A Statistical analysis was performed the paired t-test for the comparison pre and post intervention. A comparison among the groups was using one-way ANOVA, and the LSD was used for the post-test.

RESULTS: The balance and agility were statistically significant differences in all group (p<.05).

There was no significant difference in the balance factors between the three groups, but there was a significant difference in the agility factor (p<.05).

CONCLUSION: Plyometric training and plyometric training combined with core strength training were effective for the balance and agility of adolescent soccer players.

Key Words: Agility, Core strength training, Dynamic balance, Plyometric training, Soccer player

†Corresponding Author : Jin-Ho Choi
choipt88@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-8646-4601
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Ⅰ. 서 론

스포츠는 현대를 살아가는 사람들에게 일반적으로 접하는 생활 속의 한 형태가 되어 일반 사람들에게 과거 엘리트 중심의 관전 중심의 스포츠에서 직접 즐기는 스포츠로 방향이 변화하고 있다(Kang 등, 2012). 선진국가에서는 스포츠의 경기향상을 위해 유소년 기에서부터 다양한 스포츠 프로그램의 참여 등으로 각 스포츠에서 필요로 하는 근력, 종목 기능 향상을 위한 엘리트 스포츠 양성에 많은 노력을 하고 있다(Lee 등, 2016).

전문 스포츠에서 모든 선수들은 경기에서 필요한 신체적, 정신적 능력 증진을 위해 트레이닝을 평소에 꾸준히 하고 있으며, 이러한 이유로 인해 각 스포츠 종목은 종목의 특성에 따라 다양한 트레이닝 훈련이 제시되며 시행되고 있다(Fernandez-Fernandez와 Ellenbecker, 2013).

스포츠 종목 중 축구는 많은 사람들이 즐기고 스포츠 전문가가 되기 위해 접하는 종목으로, 청소년들의 경우 전문 축구선수가 되기 위해 유소년 시스템을 이용해 훈련하고 있다(Suitor와 Reavis, 1995). 축구는 손을 제외한 머리, 발 등을 이용해 공을 다루며 계속적 움직임을 통해 다양한 체력 요인들을 필요로 하는 운동이다. 경기 중 빠른 속도로 질주를 할 수도 있고, 전 / 후, 좌 / 우 방향 전환도 수시로 이루어 지는 종목이다(Tak, 2014).

축구선수들은 경기를 하는 동안 젖산 역치 수준 정도의 평균 운동 강도로 10 km 이상의 거리를 이동 하며, 그 과정 중 점프, 태클, 슈팅, 스프린팅 등의 체력적 능력도 발휘해야 한다(Al'Hazzaa 등, 2001). 드리블, 패스, 킥, 헤딩 등의 기술적 동작 수행에서도 평형감각, 순발력, 유연성, 민첩성, 근력, 지구력 등의 유산소 및 무산소 능력을 포함한 전반적 체력 요인들을 필요로 한다. 그래서 여러 운동과학자들과 스포츠 트레이너 및 전문가들에 의해 다양한 기능적 움직임 향상 프로그램이 제시 연구되고 있으며, 그 중 대표적인 프로그램으로는 플라이오메트릭(plyometric), 코어강화 안정성(core stability), 고유수용성감각(proprioception), 케틀벨(kettle bell) 훈련, 햄스트링(hamstring) 강화, 프로그램 등이 있다(Bedoya 등, 2015; Falatic 등, 2015).

이러한 프로그램의 주요 효과는 근력 및 근지구력 증가, 스포츠 및 신체전반적인 운동수행능력 향상 등이

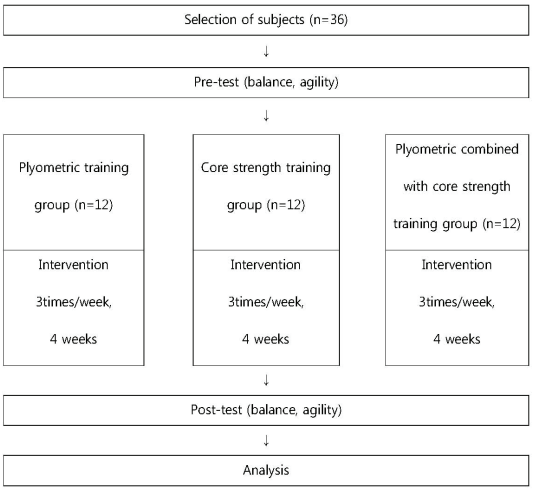

Fig. 1. Procedure of study

다. 성인의 경우에는 이러한 프로그램들이 많이 적용되고 있으나, 청소년 축구선수들에게는 많이 적용되지 않고 있다. 청소년을 대상으로 플라이오메트릭 운동을 실시한 최근의 연구결과에서 플라이오메트릭 훈련을 적용하였을 때, 킥 거리, 속도, 점프능력과 민첩성에서 훈련 중재에 따른 유의한 차이를 보고하였다(Bedoya 등, 2015). 하지만 이 연구는 청소년 중 17세 이상을 대상으로 하여 일반적 청소년 나이 범주보다는 많은 나이를 대상으로 하였고, 더 어린 청소년에 대한 연구결과를 통해 다양한 청소년들에게 적용할 수 있는 근거를 마련할 것이다. 실제 현장에서 어린 청소년들에게 이러한 플라이오메트릭 훈련과 코어 강화 훈련 등은 많이 실시되지 않고 있다. 게다가 두 운동을 결합한 형태에 대한 연구는 많이 부족한 실정이다.

이에 본 연구는 청소년 축구선수를 대상으로 플라이오메트릭 훈련과 코어강화 훈련을 통해 효과를 검정하고자 균형과 민첩성 측정하여 이 두 운동이 청소년 축구선수의 신체 기능에 미치는 영향을 보고자 실시하였다.

본 연구의 가설은 1. 플라이오메트릭 훈련, 코어강화 훈련, 결합 훈련(플라이오메트릭 훈련과 코어강화 훈련을 결합한 훈련)이 중재에 따른 변화가 있을 것. 2. 플라이오메트릭 훈련, 코어강화 훈련 두 가지 운동을 단독으로 시행할 때에 비해 결합 훈련이 가장 긍정적 효과를 가져 올 것이라는 가설을 세워 실시하였다.

Table 1. General Characteristics of subjects

Variable	Mean±SD		
	PG	CSG	PCG
Age (year)	14.75±.87	14.83±.83	14.83±.83
Height (cm)	163.41±7.57	164.08±7.30	164.83±9.34
Weight (kg)	49.75±7.79	51.83±8.53	50.83±9.35

PG: plyometric training group, CSG: core strength training group,
PCG: plyometric training combined with core strength training group

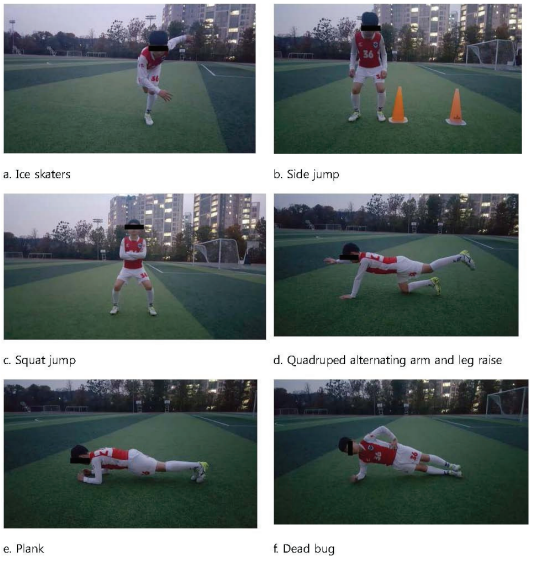

Fig. 2. Exercise motion

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 대구광역시에 위치한 D중학교에 재학생 중, 축구부 활동을 하는 36명의 남자 중학생들을 대상으로 하였다. 각 그룹은 3그룹으로 12명씩 무작위 할당하여 실시하였다. 3그룹은 플라이오메트릭 훈련, 코어강화 훈련, 결합 훈련을 설계하여 진행하였다. 모든 대상자들은 실험 전 연구 목적과 방법에 대해 충분한 설명을 들은 후 자발적으로 동의한 후 참여하였다. 대상자들의 일반적 특성에서 그룹간 차이는 나타나지 않았다 (Table 1).

2. 운동 적용 방법

주요 동작은 Fig. 2에 나타내었다.

1) 플라이오메트릭 훈련 프로그램

플라이오메트릭 훈련 프로그램은 선행 연구의 훈련 방법을 수정 보완하여 구성하였으며(Davies 등, 2015; Vescovi 등, 2008), 프로그램의 내용은 다음과 같다.

(1) Front to back hop (15회, 1세트): 임의의 선 뒤에 선 뒤 상체를 살짝 구부린 후 앞, 뒤로 빠르게 선을 뛰어넘는다. 이것을 반복한다.

(2) Side to side hop (15회, 1세트): 임의의 선 옆에 선다. 상체를 살짝 구부린 후 좌, 우로 빠르게 선을 뛰어넘는다. 이것을 반복한다.

(3) Ali shuffle (20회, 1세트): 임의의 선 뒤에 선 후 한쪽 발은 선 앞에 둔다. 양 발을 교차하면서 빠르게 선을 뛰어 넘는다. 이것을 반복한다.

(4) 3 box hops (10회, 1세트): 상체를 살짝 구부린 자세로 선다. 앞쪽과 옆쪽에 선을 위치하고 앞, 뒤로 빠르게 선을 뛰어넘고 곧바로 좌, 우로 빠르게 선을 뛰어넘는다. 이것을 반복한다.

(5) Ice skaters (15회, 2세트): 한 발은 먼저 딛고, 반대 발을 뒤로 감는다. 이때 양 손은 좌, 우로 크게 움직인다. 그 다음 디딘 발의 무릎을 구부렸다가 힘차게 펴면서 반대쪽으로 최대한 높고 멀리 차오른다. 착지하면 곧바로 반복 동작을 취한다.

(6) Side jump & Sprint (10회, 2세트): 2개의 콘을 50 cm 정도 간격으로 배치한다. 시작하는 콘 옆에 편안하게 서 있는다. 시작과 동시에 옆으로 첫 번째 콘을 뛰어넘은 즉시 두 번째 콘을 넘는다. 그리고 다시 돌아오는

것을 반복한다. 마지막 점프를 실시하고 착지한 후, 20m 정도 떨어진 피니시 라인으로 전력 질주한다.

(7) Squat jump (10회, 2세트): 양 팔은 팔짱을 끼고 하프 스쿼트 자세로 시작해서 가능한 한 위로 차오른다. 착지하면 곧바로 반복 동작을 취한다.

(8) Power jacks (15회, 2세트): 선 자세에서 양 팔을 머리위로 올린다. 그 다음 양 팔을 내리면서 양 발을 넓게 벌리고 무릎을 구부린다. 무릎을 펴면서 위로 차오른 후 처음자세로 돌아간다. 이것을 반복한다.

(9) Alternate leg bounding (20회, 2세트): 한 발을 다른 발보다 약간 앞으로 내밀고 편안한 자세를 취한다. 반대쪽 무릎을 힘차게 밀면서 뒷발을 가슴까지 빠르게 차고 나가 가능한 최대 높이와 거리를 획득한다. 신속한 동작으로 차고 나오는 발을 앞으로 넓게 뻗도록 하며 팔은 스프린팅 할 때와 같이 팔을 크게 스윙 하도록 한다. 이 때 착지 후에는 다른 발로 바꾸어 반복훈련을 한다.

(10) Split squat jump (15회, 2세트): 양 손은 허리에 두고 런지 자세로 시작해서 가능한 한 위로 차오른다. 점프 시 양 발의 위치를 바꾸어 착지한다. 착지하면 곧바로 반복 동작을 취한다.

(11) Knee tuck jump (15회, 2세트): 양 발을 어깨넓이만큼 벌리고 양 손은 가슴에다 대고 준비자세를 취한다. 무릎을 약간 구부린 준비자세에서 가슴 높이까지 힘차게 점프한다. 지면에 착지하자마자 최대한 빠르게 점프하는 것을 반복한다.

2) 코어강화 훈련 프로그램

코어강화 훈련 프로그램은 선행 연구의 훈련 방법을 수정 보완하여 구성하였으며(Akuthota 등, 2008; Ozmen 과 Aydogmus, 2015), 프로그램의 내용은 다음과 같다

(1) Quadruped (30초, 3세트): 팔을 어깨넓이로 벌린 상태에서 손바닥과 무릎을 바닥에 대고 엎드린다. 허리가 굽거나 너무 펴지지 않도록 복부에 힘을 준 상태로 유지한다.

(2) Quadruped alternating arm and leg raise (15회, 2세트): Quadruped 자세에서 한 쪽 팔과 반대쪽 다리를 몸통과 일직선이 되도록 들어 올린다. 시작자세로 돌아온 뒤 반대쪽도 번갈아 가면서 실시한다. 이 때 몸통은 흔들림 없이 유지해야 한다.

(3) Double leg bridge & One leg bridge (30초, 3세트): 바로 누운 자세에서 양 발을 골반 넓이만큼 벌린다. 양 손은 골반 옆에 두고, 그 다음 엉덩이와 허리에 힘을 주면서 골반을 들어 올린다. 배가 아래로 내려오지 않도록 배와 허리, 엉덩이에 힘을 주고 자세를 유지한다. One leg bridge 시 한 쪽 다리를 일직선으로 펴준 후 유지한다.

(4) Pelvic bridge alternating knee extension and shoulder flexion (20회, 2세트): Bridge 자세에서 한 쪽 팔은 위로 쭉 펴고 반대쪽 다리를 몸통과 일직선이 되도록 들어 올린다. 시작자세로 돌아온 뒤 반대쪽도 번갈아 가면서 실시한다. 이 때 몸통은 흔들림 없이 유지해야 한다.

(5) Crunch (20회, 2세트): 바닥에 바로 누운 상태에서 양 손을 뒤통수에 대고 복근을 긴장 시키며 상체를 들어 올린다.

(6) Plank & One leg plank (45초, 2세트): 엎드린 자세에서 발가락과 팔꿈치로 바닥을 지탱한 후 무릎과 상체를 들어올린다. 이 때 종아리, 엉덩이, 허리, 목이 모두 일직선이 되도록 한 후 유지한다. One leg plank 시 한 쪽 다리를 살짝 들어올린다.

(7) Side plank (30초, 3세트): 두 발을 모으고 옆으로 누운 상태에서 한 쪽 어깨를 바닥과 직각이 되게 하고 팔꿈치로 바닥을 지탱한다. 엉덩이를 들어 올려 몸이 일직선이 되도록 유지한다.

(8) Dead bug (15초, 2세트): 바로 누운 자세에서 양 팔을 위로 쭉 펴고 무릎, 엉덩이를 90도로 굽혀 들어 올린다. 그 상태로 한 쪽 팔은 뒤로 내리고 반대쪽 다리는 쭉 펴 아래로 내린다. 천천히 내렸다가 올렸다가 반복하며 번갈아 실시한다. 이 때 팔과 다리는 바닥에 닿지 않아야 한다.

(9) Crossover crunch (30초, 2세트): 바닥에 바로 누운 상태에서 양 손을 뒤통수에 대고 복근을 긴장 시키며 좌, 우 대각선 방향으로 상체를 들어올린다.

3) 중재기간 및 적용방법

대상자들은 일주일에 3회, 총 4주간 훈련 프로그램

을 실시하였다. 프로그램 시간은 회당 1시간씩 실시하였으며, 웜업을 위한 조깅 및 스트레칭 10분, 본 운동 40분, 훈련 후 쿨 다운을 위한 스트레칭 10분을 실시하였다. 각 프로그램은 축구 감독 코치에 의해 학생들이 운동하는 장소인 학교 운동장에서 같이 모여 실시하였다.

3. 측정방법

1) 동적 균형

동적 균형을 측정하기 위해 Star Excursion Balance Test (SEBT)를 사용하였다. SEBT는 이전 연구에서 검사자간 높은 신뢰도가 보고되어 본 연구에서는 이 방법을 이용하여 측정하였다(Hertel 등, 2000). SEBT는 선 자세에서 관절 가동 범위와 고유 수용성 감각 및 근력 수준을 예측하는데 도움이 된다(Gribble 등, 2004). 전통적인 SEBT의 방법은 45° 간격 8개 방향(앞 측, 앞 외측, 외측, 뒤 외측, 뒤 측, 뒤 내측, 내측, 앞내 측)으로 선을 그려놓은 후, 대상자들은 중앙에 우세 측 발로 선 다음 비우세 측 발로 각 방향의 선을 따라서 최대한 뻗도록 하고, 중심에서부터 뻗은 다리의 엄지발가락 끝부분까지의 거리를 측정한다. 그러나 대상자들의 체격과 체력이 정상 성인과는 다르기 때문에 수정된 방법을 이용하여 측정하였다. Hertel (2008)은 수정된 8방향 모두가 아닌 대상자들의 육체 피로, 불필요한 정보를 제외하고 측정 방법은 앞 측(Anterior; A), 뒤 외측(Posterolateral; PL), 뒤 내측(Posteromedial; PM)의 3방향을 적용하여 SEBT를 측정하였다. 본 연구에서는 이 수정된 방법을 이용하여 측정하였다. 1.5inch 테이프를 이용하여 전방 방향의 선을 기준으로 하여 양 쪽으로 135° 지점에 뒤 내측과 뒤 외측 방향의 선을 표시하고, 중앙선에서부터 대상자가 다리를 뻗은 지점까지의 거리를 cm단위로 측정하였다. 총 2회 측정하여 최고 높은 측정값을 기록하였다(Kim 등, 2013). 측정을 하는 동안 우세 측 발이 바닥에서 떨어지거나, 비우세 측 발이 바닥을 지탱할 경우, 비우세 측 발을 뻗은 후 다시 시작자세로 돌아오지 못할 경우에는 실패로 간주하고 재 측정하였다(Phillip 등, 2009). 측정은 물리치료사인 연구자가 직접 실시하였습니다.

2) 민첩성(Agility)

민첩성을 측정하기 위해 Illinois Agility Test (IAT)를 사용하였다(Raya 등, 2013). 측정은 길이 10 m와 폭 5 m의 4개의 콘을 사용하여 실시하였다. 4개의 콘으로 시작점, 종료 점, 2개의 전환점을 표시하였고, 또 다른 4개의 콘으로 간격의 중심에 배치하였다. 중앙에 있는 4개의 콘은 3.3 m씩 일정하게 간격을 두어 실시하였다(Miller 등, 2006). 대상자들은 엎드린 자세로 시작점에서 대기한 후, 출발 신호와 함께 종료점에 도달하기 위해 지시된 방향으로 코스를 가능한 한 빨리 달리도록 지시 받았다(Ozmen과 Aydogmus, 2015). 총 2번의 시도 중 최고의 결과값을 기록하였고, 스톱워치로 시간을 측정하였다. 민첩성 측정 역시 연구자가 직접 실시하였습니다.

4. 분석방법

본 연구의 통계적 분석은 SPSS 23.0 for windows를 사용하였고, 대상자들의 일반적인 특성을 위해 기술통계를 사용하였다. 플라이오메트릭 훈련, 코어강화 훈련 및 결합훈련의 중재방법에 따른 균형과 민첩성의 차이를 보기 위해 그룹 내의 중재 전, 후 비교는 대응표본 t 검정(Paired t -test)을 사용하였고, 그룹 간 분석은 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 사용하였다. 사후 검정(Post-hoc)은 LSD 검정을 사용하였다. 통계적 유의 수준은 p<.05로 하였다.

Ⅲ. 연구결과

중재에 따른 적용에서 중재 전 그룹간 차이는 독립검정을 통해 확인하였고 중재 전 균형 및 민첩성은 유의한 차이가 나타나지 않아 동질성이 확보되었다. 중재 후 그룹간 차이에서는 균형의 경우 그룹간 통계적 유의성에 차이가 없었으나, 민첩성의 경우 그룹간 차이가 나타났다. 사후검정 결과 코어운동 그룹에 비해 플라이오메트릭 훈련 그룹과 결합 훈련 그룹에서 통계적으로 더 높은 민첩성이 나타났다(p<.05). 하지만 플라이오메트릭 그룹과 플라이오메트릭, 결합 훈련 그룹에서의 통계적 차이는 나타나지 않았다.

Table 2 Comparison of dynamic balance between pre and post intervention

group		Mean±SD		t	*p*
		pre	post		
PG	Ant.	62.08±3.75	71.83±3.41	-17.657	.000*
	PM	82.75±4.29	94.50±5.33	-15.070	.000*
	PL	75.42±4.29	88.92±5.14	-8.399	.000*
CSG	Ant.	62.92±5.18	72.08±6.20	-9.249	.000*
	PM	82.50±6.53	94.33±6.08	-9.173	.000*
	PL	75.58±4.60	89.08±5.43	-12.970	.000*
PCG	Ant.	62.50±5.33	72.42±5.52	-15.662	.000*
	PM	82.42±4.48	95.92±6.01	-12.002	.000*
	PL	75.58±4.98	89.17±7.25	-9.699	.000*

*p<.05

PG: plyometric training group, CSG; core strength group, PCG: plyometric training combined with core strength training group
Ant.: anterior direction, PM: posteromedial direction, PL: posterolateral direction

중재에 따른 그룹간 비교에서는 균형의 경우 3방향 모두에서 통계적으로 유의한 향상dl 나타났으며, 민첩성 역시 유의한 향상의 값을 나타났다(p<.05).

Ⅳ. 고 찰

본 연구의 목적은 청소년 축구선수에게 플라이오메트릭 훈련, 코어강화 훈련, 그리고 플라이오메트릭 훈련과 코어 강화 훈련을 결합하였을 때 균형과 민첩성을 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위해 실시한 연구이다. 균형과 민첩성을 향상시킬 수 있는 프로그램을 적용해 보고 그 효과를 비교·분석한 것으로 3그룹 모두에서 중재에 따른 균형과 민첩성의 유의한 효과를 나타내었다. 3그룹 모두 전재 전의 값과 비교해 중재 후 균형과 민첩성의 증가를 나타내었다. 특히 민첩성의 경우 코어강화 훈련에 비해 플라이오메트릭 훈련, 결합 훈련에서 더 좋은 효과를 나타내었다. Bedoya 등(2015)의 연구에서 플라이오메트릭 훈련이 다른 기능적 향상과 함께 민첩성에도 좋은 영향을 나타내었는데 이는 본 연구의 결과와 같은 결과이다. 하지만 선행 연구에서는 17세 이상의 청소년을 대상으로 하였을 때 민첩성 및 기능의 증가를 보고하였다면, 본 연구는 17세 미만의 청소년에게도 플라이오메트릭 운동의 효과를 증명한 연구이다.

본 연구에서 세운 가설 중 '플라이오메트릭 훈련과 결합 훈련은 중재 적용에 따라 균형과 민첩성에 변화가 나타날 것이다'는 연구결과 균형과 민첩성에 효과가 있음을 확인하였다. 코어강화 훈련 역시 중재 적용에 따라 긍정적 변화를 나타내었다. 균형은 중재 후 그룹간 비교에서 코어강화 훈련, 플라이오메트릭 훈련에 비해 통계적으로 더 좋은 효과를 나타내지 않았고, 민첩성은 코어강화 훈련에 비해 플라이오메트릭 훈련과 결합 훈련이 더 좋은 결과를 나타내었다. 플라이오메트릭 훈련과 결합 훈련은 사이에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않아다. Bedoya 등(2015)의 연구에서 보고한 바에 따라 플라이오메트릭 훈련이 민첩성에 매우 좋은 효과를 가지고 있기 때문에 코어강화 훈련과 결합하여 훈련하여도 단독으로 한 훈련에 비해 월등히 좋은 결과를 나타내지는 않기 때문으로 사료된다.

본 연구에서는 균형능력 측정을 위해 SEBT를 사용하여 측정하였다. Table 2에서와 같이 중재에 따른 모든 그룹에서 Ant, PM, PL 세 방향 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.05).

선행연구에서 플라이오메트릭 훈련을 포함한 복합 트레이닝이 정적 균형과 동적 균형 능력에 향상을 나타내었다고 보고하였고(Kim 등, 2004), 청소년 배드민턴 선수들에게 실시한 코어강화 훈련이 동적 균형 능력의

Table 3. Comparison of agility between pre and post intervention

group	Mean±SD		t	*p*
	pre	post		
PG	17.91±.51	16.67±.46	11.127	.000*
CSG	17.92±.75	17.25±.68	7.423	.000*
PCG	18.33±.87	16.62±.76	28.032	.000*

*p<.05
PG: plyometric training group, CSG; core strength group, PCG: plyometric training combined with core strength training group

Table 4. ANOVA of dynamic balance, agility post intervention

group		Mean±SD			F	*p*
		PG	CSG	PCG		
Balance	Ant.	71.83±3.41	72.08±6.20	72.42±5.52	.038	.962
	PM	94.50±5.33	94.33±6.08	95.92±6.01	.268	.766
	PL	88.92±5.14	89.08±5.43	89.17±7.25	.005	.995
Agility		16.67±.46^{+}	17.25±.68	16.62±.76^{+}	3.547	.040*

*p<.05
PG: plyometric training group, CSG; core strength group, PCG: plyometric training combined with core strength training group
Ant.: anterior direction, PM: posteromedial direction, PL: posterolateral direction
+ significant difference with CSG17

향상을 나타내었다고 보고하였다(Ozmen과 Aydogmus, 2015). 본 연구에서도 이와 같이 플라이오메트릭 훈련, 코어강화 훈련 그리고 두 운동의 결합 훈련 모두에서 동적 균형 능력의 향상의 결과를 나타내었다. 중재 후 그룹간 비교에서는 균형능력이 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이는 세 그룹 모두에서 균형 능력의 향상이 나타났기에 이에 따른 중재 후 차이는 나타나지 않았다.

본 연구에서는 민첩성 측정을 위해 IAT를 사용하였다(Raya 등, 2013). Table 3에서와 같이 중재에 따른 모든 그룹에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 3그룹 모두에서 통계적으로 유의한 민첩성의 향상을 나타내었다. Choi 등(2001)은 플라이오메트릭 훈련이 농구선수의 민첩성에 향상에 대한 결과를 보고하였고, Kim 등(2016)은 코어강화 훈련이 대학 축구선수의 민첩성에 향상을 보인 것과 일치하였다. 본 연구에서도 이와 같이 플라이오메트릭 훈련, 코어강화 훈련 그리고 두 운동의 결합 훈련 모두에서 민첩성의 향상의 결과를 나타내었다. 균형과 달리 중재 후 그룹 간 차이에서는 플라이오메트릭 훈련 그룹과 코어강화 훈련 그룹간에는 통계적으로 차이가 나타났고, 코어강화 훈련 그룹과 두 운동의 결합 훈련 그룹에서도 통계적으로 그룹간 차이가 나타났으나(p<.05), 플라이오메트릭 훈련과 두 운동의 결합 훈련 그룹간에는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 4).

본 연구의 제한점으로는 변인에 대한 측정을 다른 측정자를 통해 실시하지 못하고 연구자가 직접 실시하였다. 연구자, 실험자 맹검법을 실시하여 측정하였다면 더 좋은 신뢰성을 확보 할 수 있지만, 본 연구에서는 맹검법을 실시하지 못하였다. 다른 제한점으로는, 대상자 선정 및 참여가 쉽지 않아 그룹 당 12명씩 36명으로 높지 않았다. 결과값을 기준으로 검사한 검정력은 .71로 낮지 않았으나, 추후 다른 연구에서는 더 많은 대상자들을 통해 검사하게 된다면 더 좋을 것으로 사료된다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 플라이오메트릭 훈련과 코어강화 훈련 및 두 훈련의 결합된 형태가 남자 청소년 축구선수의 균형능력과 민첩성에 대한 효과를 알아보기 위해 실시하였다. 그 결과 코어강화 훈련, 플라이오메트릭 훈련, 두 훈련의 결합된 형태 모두에서 균형능력과 민첩성이 증가하였다고 나왔으며, 플라이오메트릭 훈련과 코어강화 훈련은 균형과 민첩성에 좋은 운동으로 얘기할 수 있다. 하지만 민첩성의 경우 플라이오메트릭 훈련을 하였을 때 더 좋은 결과를 나타내었다. 따라서 목적에 따라 플라이오메트릭 훈련 및 그것을 결합한 형태의 훈련을 잘 활용한다면 청소년 전문선수들의 특정 능력의 향상과 기술력 향상에 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

Acknowledgements

본 논문은 조원희(2017)의 석사 학위 논문의 요약본임.

References

Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, et al. Core stability exercise principles.Curr Sports Med Rep. 2008;7(1):39-44.

Al'Hazzaa HM, Almuzaini KS, Al-Refaee SA, et al. Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players.J Sports Med Phys Fitness.2001; 41(1):54-61.

Bedoya AA, Miltenberger MR, Lopez RM. Plyometric training effects on athletic performance in youth soccer athletes: a systematic review.J Strength Cond Res. 2015;29(8):2351-60.

Choi DW, Kwon JM, Yum DS, et al. Effects of Plyometric Training on the Power and Agility of Basketball Players. Korean J Phys Educ. 2001;40(2):749-58.

Davies G, Riemann BL, Manske R. Current concepts of plyometric exercise. Int J Sports Phys Ther. 2015; 10(6):760-86.

Falatic JA, Plato PA, Holder C, et al. Effects of kettlebell training on aerobic capacity. J Strength Cond Res. 2015;29(7):1943-7.

Fernandez-Fernandez J, Ellenbecker T. Effects of a 6-week junior tennis conditioning program on service velocity. J Sports Sci Med. 2013;12(2):232-9.

Gribble PA, Hertel J, Denegar CR, et al. The effect of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. J Athl Train. 2004;39(4):321-9.

Hertel J, Miller SJ, Denegar CR. Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. J Orthop Sports Phys Ther. 2000;27(5):356-60.

Hertel J. Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability. Clin Sports Med. 2008;27(3): 353-70.

Kang MH, Han GS, Kim GD, et al. The effects of kinesio taping on isokinetic muscle strength of the lower limbs in male and female Soccer Players.Korean J Sports Sci. 2012;21(6):1053-61.

Kim SH, So WY, Kim JY. Effect of 8-Week Core Stabilization Training on Skill-Related Physical Fitness and Functional Movement Screen (FMS) Test Scores in College Soccer Players. Korean J Sports Sci. 2016; 26(1):1473-83.

Kim SJ, Nam HJ, Kim JK, et al. Characteristics of Lipid Metabolism during and after a Bout of Prolonged Exercise in Two Types of Obese Women. Korean J Sport Sci. 2013;24(30):428-35.

Kim YS, Park SY, Kang HJ, et al. The effect of the disk training and the combined training on functional stability of ankles.Exerc Sci. 2004;13(1):113-24.

Lee JH, Kim OJ, Cho YH. The Effects of Coordination Training on the Technical Strength and Technical Performance of Youth Soccer Players. Korean J Sports Sci. 2016;25(4):1325-35.

Miller MG, Herniman JJ, Ricard MD, et al. The effects of a 6-week plyometric training program on agility. J

Sports Sci Med. 2006;5(3):459-65.

Ozmen T, Aydogmus M. Effect of core strength training on dynamic balance and agility in adolescent badminton players. J Bodyw Mov Ther. 2015;20(3):565-70.

Phillip JP, Paul PG, Robert JB, et al. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. N Am J Sports Phys Ther. 2009;4(2):92-9.

Raya MA, Gailey RS, Gaunaurd IA, et al. Comparison of three agility tests with male service members: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. J Rehabil Res Dev. 2013;50(7):951-60.

Suitor JJ, Reavis R. Football, fast cars, and cheerleading: Adolescent gender norms, 1978-1989. Adolescence. 1995;30(118):265-72.

Tak HW. The effect Plyometric Training of Twelve Week Has on Physical Fitness and IGF-1 of Soccer Player of Middle School. Master's Degree. Jeju National University. 2014.

Vescovi JD, Canavan PK, Hasson S. Effects of a plyometric program on vertical landing force and jumping performance in college women. Phys Ther Sport. 2008;9(4):185-92.