



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2017년 2월  
박사학위논문

플라이오메트릭과 코어 운동이 지적장애  
남자축구선수의 체력, 경기기술 및  
기능성 움직임에 미치는 영향

조선대학교 대학원

체 육 학 과

지 정 근

# 플라이오메트릭과 코어 운동이 지적장애 남자축구선수의 체력, 경기기술 및 기능성 움직임에 미치는 영향

The Effects of Plyometric and Core Exercises on Physical  
Fitness, Game Skills, and Functional Movement in Male  
Soccer Players with Intellectual Disabilities

2017년 2월 24일

조선대학교 대학원

체 육 학 과

지 정 근

# 플라이오메트릭과 코어 운동이 지적장애 남자축구선수의 체력, 경기기술 및 기능성 움직임에 미치는 영향

지도교수 송 채 훈

이 논문을 이학박사학위 신청 논문으로 제출함.






2016년 10월

조선대학교 대학원

체 육 학 과

지 정 근

## 지정근의 이학박사학위논문을 인준함

위원장	제주대학교 교수	한 남 익	
위 원	조선대학교 교수	김 철 주	
위 원	조선대학교 교수	서 영 환	
위 원	조선대학교 교수	박 도 현	
위 원	조선대학교 교수	송 채 훈	

2016년 12월

조선대학교 대학원

# 목 차

## ABSTRACT

<b>I. 서 론</b> .....	<b>1</b>
A. 연구의 필요성 .....	1
B. 연구목적 .....	4
C. 연구가설 .....	4
D. 연구의 제한점 .....	5
E. 용어의 정리 .....	6
<b>II. 최근 연구 동향</b> .....	<b>7</b>
<b>III. 연구방법</b> .....	<b>10</b>
A. 연구대상 .....	10
B. 측정도구 .....	10
C. 실험설계 .....	11
D. 측정항목 및 방법 .....	12
1. 운동 프로그램 .....	13
2. 체격 측정 .....	14
3. 체력 검사 .....	14
4. 경기 기술 검사 .....	16
5. 기능성 움직임 검사 .....	18
E. 자료처리 .....	24

IV. 연구결과 .....	25
A. 체력의 변화 .....	25
B. 경기기술의 변화 .....	36
C. 기능성 움직임의 변화 .....	39
V. 논 의 .....	45
A. 플라이오메트릭과 코어 운동 전후 체력의 변화 .....	45
B. 플라이오메트릭과 코어 운동 전후 경기기술의 변화 .....	50
C. 플라이오메트릭과 코어 운동 전후 기능성 움직임의 변화 .....	52
VI. 결 론 .....	55
참고문헌 .....	57

## 표 목 차

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성 .....	10
<표 2> 측정도구 .....	10
<표 3> 운동 프로그램 .....	13
<표 4> 최대근력 우측 신근력 변화에 대한 결과 .....	25
<표 5> 최대근력 좌측 신근력 변화에 대한 결과 .....	27
<표 6> 최대근력 우측 굴근력 변화에 대한 결과 .....	28
<표 7> 최대근력 좌측 굴근력 변화에 대한 결과 .....	29
<표 8> 근과위 우측 신근의 변화에 대한 결과 .....	30
<표 9> 근과위 좌측 신근의 변화에 대한 결과 .....	31
<표 10> 근과위 우측 굴근의 변화에 대한 결과 .....	32
<표 11> 근과위 좌측 굴근의 변화에 대한 결과 .....	33
<표 12> 동적 평형성의 변화에 대한 결과 .....	34
<표 13> 유연성의 변화에 대한 결과 .....	35
<표 14> 킥의 변화에 대한 결과 .....	36
<표 15> 패스의 변화에 대한 결과 .....	37
<표 16> 슈팅의 변화에 대한 결과 .....	38
<표 17> FMS 총점의 변화에 대한 결과 .....	39
<표 18> Over Head Squat의 변화에 대한 결과 .....	40
<표 19> Hurdle Step의 변화에 대한 결과 .....	41
<표 20> Inline Lunge의 변화에 대한 결과 .....	42
<표 21> Straight Leg Raise의 변화에 대한 결과 .....	43
<표 22> Rotary Stability의 변화에 대한 결과 .....	44



## 그 림 목 차

<그림 1> 실험설계 .....	11
<그림 2> 킥 검사 방법 .....	16
<그림 3> 패스 검사 방법 .....	17
<그림 4> 슈팅 검사 방법 .....	17
<그림 5> Functional Movement Screen .....	18
<그림 6> Over Head Squat 채점 기준 .....	19
<그림 7> Hurdle Step 채점 기준 .....	20
<그림 8> Inline Lunge 채점 기준 .....	21
<그림 9> Straight Leg Raise 채점 기준 .....	22
<그림 10> Rotary Stability 채점 기준 .....	23
<그림 11> 최대근력 우측 신근력의 변화 .....	26
<그림 12> 최대근력 좌측 신근력의 변화 .....	27
<그림 13> 최대근력 우측 굴근력의 변화 .....	28
<그림 14> 최대근력 좌측 굴근력의 변화 .....	29
<그림 15> 근과위 우측 신근력의 변화 .....	30
<그림 16> 근과위 좌측 신근력의 변화 .....	31
<그림 17> 근과위 우측 굴근력의 변화 .....	32
<그림 18> 근과위 좌측 굴근력의 변화 .....	33
<그림 19> 동적 평형성의 변화 .....	34
<그림 20> 유연성의 변화 .....	35
<그림 21> 킥의 변화 .....	36
<그림 22> 패스의 변화 .....	37
<그림 23> 슈팅의 변화 .....	38
<그림 24> FMS 총점의 변화 .....	39

<그림 25> Over Head Squat의 변화 .....	40
<그림 26> Hurdle Step의 변화 .....	41
<그림 27> Inline Lunge의 변화 .....	42
<그림 28> Straight Leg Raise의 변화 .....	43
<그림 29> Rotary Stability의 변화 .....	44

## ABSTRACT

### The Effects of Plyometric and Core Exercises on Physical Fitness, Game Skills, and Functional Movement in Male Soccer Players with Intellectual Disabilities

Ji, Jeong Keun

Advisor : Prof. Song, Chae-Hun, Ph. D.

Department of Physical Education,

Graduate School of Chosun University

This study conducted plyometric and core exercises with soccer players with intellectual disabilities for 12 weeks to examine the effects on physical fitness, game skills, and functional movement. The following conclusions were drawn.

First, in the change of physical fitness before and after plyometric and core exercises, the exercise group showed a significant difference in the peak torque of right thigh extensor( $p<.001$ ), the peak torque of left thigh extensor( $p<.001$ ), the peak torque of right thigh flexor( $p<.001$ ), the peak torque of left thigh flexor( $p<.001$ ), the peak power of right thigh extensor( $p<.01$ ), the peak power of left thigh extensor( $p<.001$ ), the peak power of right thigh flexor( $p<.01$ ), the peak power of left thigh flexor( $p<.001$ ), flexibility( $p<.001$ ), and dynamic balance( $p<.001$ ).

Second, in the change of game skills before and after plyometric and core exercises, the exercise group did not show a significant difference

in kick and pass but showed a significant difference in shot( $p<.001$ ).

Third, in the change of functional movement before and after plyometric and core exercises, the exercise group showed a significant difference in FMS( $p<.001$ ).

This study found that plyometric and core exercises had a positive effect on physical fitness, game skills, and functional movement. Soccer players with intellectual disabilities need the strong muscle strength of the lower limbs due to the nature of soccer. Their improvement of the isokinetic muscular strength of legs may prevent injuries, maximize the potentiality of muscle and tendon units, and put out their strength in a moment during the game. It may greatly improve their game performance. The significant improvement of the FMS score suggests that the exercise was effective to reduce injury risk in soccer players with intellectual disabilities. However, there was no significant difference in kick and pass in the items of measuring game skills. It indicates that the exercise program structure of this study focuses on the improvement of physical fitness and the exercise should be modified and added to improve game skills. Based on the results of this study, further study should increase the sample size of the subjects to generalize the results of plyometric and core exercises and segment a period to test the short-term effect of exercise. Continuous research is necessary to further examine the exercise effects of various exercise items and characteristics.

# I. 서 론

## A. 연구의 필요성

장애인들은 자신의 신체적 특수성으로 인해 조직화된 스포츠 활동에서 비장애인과 동등한 운동기능을 발휘하기가 어렵다(박주희 등, 2010). 그러나 다른 한편으로는 이러한 활동에서 장애인이 비장애인과 동등한 입장에서 경쟁할 수 있기 때문에 스포츠 활동은 장애인들에게 자긍심을 심어줄 수 있고, 나아가 그들의 사회적응력을 높일 수 있어(한민규 등, 2006) 삶의 질을 향상 시키는데 큰 역할을 한다.

각종 스포츠경기에서 수준 높은 경기력을 위해 선수들은 경쟁을 통해 신체를 단련하게 된다. 이때 선수의 체력을 초과하는 경기력을 요구하게 되며 운동 중 선수들의 부상이 빈번하게 발생할 수 있다(장원석, 2013). 지적장애인 축구선수들은 특히 주기적으로 반복되는 강도 높은 훈련의 특성으로 인해 근육에 많은 자극을 부가 되므로 지적장애인 축구선수들의 장기적인 훈련에 의한 부상예방과 효율적인 훈련을 위해서 체계적이고 전문화된 운동수행능력 향상을 위한 운동 프로그램을 적용해 볼 필요가 있다고 생각된다.

운동수행능력 향상을 위해서는 근력, 유연성, 관절가동범위, 운동제어능력, 요부의 안정성, 고유 감각 수용능력 등이 유기적으로 작용해야 한다. 이러한 요소들에 약화가 일어났다거나 상호협응 작용이 감소되었을 때 부상을 야기 할 수 있다. 이경우(2005)는 모든 스포츠가 항상 운동 상해의 위험을 내포하고 있지만, 특히 축구는 상대와 몸을 부딪치는 격렬한 운동경기로서 상해의 종류가 다양하고 빈도가 높은 편이라고 보고하고 있다.

현대 축구의 흐름은 체계적이고 과학적인 훈련이 뒷받침 되어야 하며 축구선수들에게 체력 훈련의 체계화는 무엇보다 중요하다고 생각하며 실제로 이용수 등(2000), 길성민(2007), 정상훈(2006), 조남택(2009)등 많은 선행 연구에서

축구선수의 체력적인 부분에 대한 연구가 있으며, 현대 축구에서 체력적인 부분은 아무리 강조해도 부족함이 없을 듯하다. 특히 성장기 시절의 체계적인 체력 향상은 성인이 된 후에도 부상이 경기 기술의 향상과도 직결되기에 더욱 더 중요하다 고 생각하나 대부분의 성장기에 있는 축구선수들에게 이루어지고 있는 일반적인 체력 훈련은 지구력, 근지구력, 스피드 운동에 치중되어 있는 것이 사실이다. 이러한 운동들은 대근육을 발달시키는데 집중되어 있는데 본 연구자는 대근육보다 소근육이나 미세한 근육을 발달 시켜 주면서 좌-우, 전-후의 신체적 균형을 맞춰주는 것이 우선시 되어야 한다고 생각한다. 축구는 움직임에 있어서 앞, 뒤, 옆, 점프, 테클 등 다양한 방향으로 전환이 이루어지는 스포츠이고 패스, 킥, 컨트롤, 드리블, 슈팅 등 동적인 움직임을 통한 경기인 만큼 신체의 균형이 이루어지지 않는다면 많은 부상에 노출될 수 있을 뿐만 아니라 정확한 동작을 수행할 수 없을 것으로 사료된다.

실제로 최근 들어 많은 운동과학자와 트레이너 등에 의해 연구된 축구선수의 훈련프로그램에는 플라이오메트릭, FIFA 11+ 워업 프로그램(Warm-Up Program), 고유수용성감각, 햄스트링 강화, 케틀벨 훈련, 그리고 코어 운동 등이 있다(Bedoya et al., 2015). 이에 본 연구자는 최근 대두되고 있는 플라오메트릭 운동과 코어 운동을 신체적으로 많은 부분을 흡수 할 수 있는 성장기시기에 적용하면 신체의 근력, 유연성, 평형성에 많은 영향을 미칠 것이고 이런 부분의 향상이 킥, 패스, 슈팅 등 운동 기술 향상에 좋은 영향을 미칠 것으로 생각한다.

플라이오메트릭 훈련을 통한 선행연구를 살펴보면 고등학교 정신지체축구 선수의 슬관절 등속성 근력에 유의한 향상을 보였고(최승권 등, 2010), 김대현(2008)은 지적장애 축구 선수의 유무산소능력에 효과를 보였다는 연구를 보고 하였으나 지적장애 축구선수를 대상으로 많은 연구는 아직 이루어지지 않고 있으며 플라이오메트릭과 코어 운동을 통해 지적장애 축구선수의 체력과 경기기술에 대한 연구는 찾아 볼 수 없는 현실이다.

일정 기간의 코어 운동은 운동선수의 체력을 유의하게 향상시킬 수 있는 것으로 보고되었다.

김남정(2014)은 12주간의 코어 훈련은 여자 고등학교 축구선수의 등속성 근력과 균형조절 능력에 긍정적인 영향을 미쳤다고 하였으며, Imai et al(2014) 또한 12주간의 코어 운동은 청소년 축구선수의 정적 및 동적 균형 조절 능력을 향상시킨 것으로 보고하였으며 Prieske et al(2015)의 최근 연구에서도 축구선수에게 9주간의 코어 훈련은 근력, 스프린트, 그리고 킥 수행력을 향상시켰다고 보고하였다. 그러나 현재 코어 운동은 편마비 환자(김광수 등, 2010), 척추질환자(김광준 등, 2009), 노인(김석희, 2012)등을 대상으로 한 연구가 주로 이루어지고 있으며 코어 운동이 상대적으로 필요한 지적장애 축구선수를 대상으로 한 연구는 전무한 실정이다.

코어 운동은 체력뿐만 아니라 기능성 움직임 및 부상과도 관련성을 보이는데(송홍선 등, 2015), 최근에 부상을 예측할 수 있는 하나의 도구로 기능성 움직임 검사(Functional Movement Screen: FMS)가 주목을 받았다(Garrison et al., 2015).

최근 국내 연구에서도 코어 운동이 포함된 훈련 프로그램이 대학축구선수의 기능성 움직임 검사의 총점을 유의하게 향상시킨 것으로 보고하여(김성호 등, 2016), 본 연구에서의 기능성 움직임 검사는 코어 운동에 의한 지적장애 축구선수의 잠재적인 부상 가능성 감소와 함께 경기력에서 요구되는 움직임의 향상을 알아볼 수 있는 검사 방법으로 적용될 수 있을 것으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 지적장애 축구선수를 대상으로 플라이오메트릭과 코어 운동을 실시하여 체력, 경기기술 및 기능성 움직임의 변화에 미치는 영향을 검증해 보고자 하였다.

## B. 연구목적

본 연구는 플라이오메트릭과 코어 운동을 지적장애 남자축구선수에게 적용하여 체력, 경기기술 및 기능성 움직임에 미치는 영향을 알아보고 이를 토대로 평소 제약을 받을 수 있는 지적장애 축구선수들의 활동에 긍정적이고 효과적인 운동 프로그램 개발의 기초자료를 제시하는데 목적이 있다.

## C. 연구가설

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하고 측정 및 분석을 통해 이를 검증하고자 한다.

1. 플라이오메트릭과 코어 운동 적용 전·후 체력의 변화에 차이가 있을 것이다.
  - 1-1. 대퇴 근력의 변화에 차이가 있을 것이다.
  - 1-2. 대퇴 근과위의 변화에 차이가 있을 것이다.
  - 1-3. 동적 평형성의 변화에 차이가 있을 것이다.
  - 1-4. 유연성의 변화에 차이가 있을 것이다.
2. 플라이오메트릭과 코어 운동 적용 전·후 경기기술의 변화에 차이가 있을 것이다.
  - 2-1. 킥 변화에 차이가 있을 것이다.
  - 2-2. 패스 변화에 차이가 있을 것이다.
  - 2-3. 슈팅 변화에 차이가 있을 것이다.
3. 플라이오메트릭과 코어 운동 적용 전·후 기능성 움직임의 변화에 차이가 있을 것이다.



## D. 연구의 제한점

본 연구를 수행하는데 다음과 같은 제한점을 두었다.

1. 본 연구의 대상은 전라도 지역에 거주하며 대한 장애인 축구 협회에 등록된 15~17세 지적장애 남자 축구선수로 제한하였다.
2. 피험자들의 플라이오메트릭과 코어 운동 외의 다른 운동은 통제하지 못 하였다.
3. 연구기간 중 피험자들의 일상생활과 심리적 변인은 완전하게 통제하지 못 하였다.

## E. 용어의 정리

### 1. 플라이오메트릭 트레이닝(Plyometric Training)

하지의 폭발적인 힘을 발휘할 수 있도록 개발된 트레이닝으로서 신장성 수축과 단축성 수축이 연속적으로 일어나면서 큰 힘을 발휘할 수 있도록 하는 트레이닝이다.

### 2. 코어 트레이닝(Core Training)

코어 트레이닝은 요부 안정화 운동의 하나로 재활 운동에서 시작하였지만 현재는 요추와 허리, 복부 등의 근력을 강화하여 자세 교정 및 유연성, 지구력을 강화할 수 있는 트레이닝 방법이다.

### 3. 기능성 움직임(Functional Movement Screening)

FMS(Functional Movement Screen)는 잠재된 부상위험이 되는 움직임 유형을 평가하는 측정도구이다. FMS는 7가지의 동작을 시행함으로 상·하지의 유연성과 가동성, 자세조절, 균형을 파악하는 것에 목적을 두고 있다. 각각의 자세에서 요구하는 동작을 시행함으로써 관절의 제한사항, 보상유형 및 불균형을 포괄적으로 평가하고, 관절운동범위(ROM), 안정성 및 균형을 테스트하기 위한 좋은 방법이다.

## II. 최근 연구 동향

### 1. 8주간 수중훈련 프로그램이 고교 축구선수 등속성 근력 및 인스텝 킥의 수행력에 미치는 영향(김 등, 2008)

염준우 등(2008)은 고교 축구선수들에게 8주간 주 3회 수중에서 근력 운동(Strengthening Exercise), 균형운동(Balance Exercise), 기능적 운동(Functional Exercise)을 실시하여 인스텝 슈팅 스피드( $p < .01$ ) 인스텝 킥 정확성( $p < .01$ )에서 유의한 차이를 나타냈으며 발목관절에서는 저축 굴곡근력( $p < .05$ ), 균형능력에서는 우측하지( $p < .05$ )에서 향상된 유의성을 나타냈다.

### 2. 플라이오메트릭 훈련이 고등학교 정신지체 축구선수의 슬관절 등속성 근력에 미치는 영향(최승권 등, 2010)

최승권 등(2010)은 12주간 주 2회 정신지체 고교 축구선수들을 실험군 7명 대조군 7명씩 무선정 후 실험군은 축구훈련 3시간과 플라이오메트릭 훈련 1시간, 대조군은 축구훈련만 3시간을 실시하여 등속성 근력의 최고토크를 측정 한 결과 60°/sec에서 좌측굴근과 신근의 유의한 차이가 없었으나 180°/sec에서는 좌측 굴근과 신근( $p < .05$ )에서 유의한 차이가 나타났으며 우측 슬관절의 경우 60°/sec에서 굴근과 신근에서 모두 유의한 차이가( $p < .05$ ) 나타났고 180°/sec에서는 우측굴근에서는 차이가 없었으나 신근에서는 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

### 3. 12주 코어 안정화 운동프로그램이 중학교 축구선수들의 체력 및 경기기술에 미치는 영향(윤균상 등, 2013)

윤균상 등(2013)은 중학교 축구선수 24명을 대상으로 12주간 코어 운동을 실시하여 배근력( $p<.001$ ), 체간  $30^\circ/\text{sec}$ ( $p<.001$ ), 체간  $60^\circ$ 굴곡( $p<.001$ ), 근지구력( $p<.001$ ), 민첩성( $p<.001$ ), 유연성( $p<.05$ )에서 차이가 나타났으나 심폐지구력, 패스, 킥, 슈팅의 정확성에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이에 차후 연구시 하지 근력 및 파워 운동을 포함시켜 경기기술적인 부분을 함께 진행하면 보다 좋은 결과가 나타날 것이라고 보고하였다.

### 4. 코어 운동이 만성요통 지적장애 축구선수의 요부관력 체력과 요통 지수 및 운동수행능력에 미치는 영향(이창준 등, 2014)

이창준 등(2014)은 지적장애 학생부 축구선수 10명을 대상으로 12주간 주 3회 40분씩 코어 운동을 실시한 결과 체전굴( $p<.01$ ), 근력( $p<.01$ ), 근지구력( $p<.01$ )에서 유의한 차이가 나타났지만 균형능력에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며 운동수행능력의 변화에서도 킥, 패스, 슈팅 모두 차이가 나타나지 않았다.

### 5. 코어 트레이닝이 중학교 남자 축구선수의 체력 및 슈팅 수행 능력에 미치는 영향(최종환 등, 2014)

최종환 등(2014)은 8주간 중학교 남자축구선수를 대상으로 코어트레이닝을 실시하여 우측 각근력의 굴곡과 신전력에서 유의한 변화가 나타났으며( $p<.001$ ) 슈팅의 스피드에서 트레이닝 집단의 향상은 있었으나 통계적 차이는 나타나지 않았으며 슈팅의 정확도에서는 유의한 차이가 나타났다( $p<.001$ ).

## 6. 단기간 고유수용성 코어운동 적용이 만성요통 스포츠선수의 요부 FMS 및 등속성 근기능에 미치는 영향(주성범 등, 2015)

주성범 등(2015)은 2주간 총 12회 단기간 고유수용성 코어운동을 회당 60~70분씩 6개월간 요통을 호소한 운동 선수 14명을 실시한 결과 요부 FMS 중 코어 근력을 나타내는 Trunk Stability Push-up의 기능성 점수가 유의하게 증가하였으며( $p<.05$ ), 요부 등속성 근기능에서도 각속도 점 범위에서의 Peak Torque와 Total Work의 유의한 증가를 확인 할 수 있었다( $p<.05$ ).

## 7. 8주간 코어 안정성 훈련이 대학축구선수의 기술체력과 기능성 움직임 검사(FMS)점수 변화에 미치는 영향(김성호 등, 2016)

김성호 등(2016)은 8주간 대학축구선수 14명을 훈련군과 대조군 각각 7명씩 무선 배정 후 코어 안정성 훈련을 실시한 결과 기술체력의 스피드, 민첩성, 코디네이션( $p<.001$ )에서 시기가 유의한 차이가 나타났으며, 기능성 움직임 검사 총점이 유의한 향상을 나타냈다( $p<.001$ ). 이러한 결과는 축구 현장에 있는 지도자와 피지컬 트레이너, 그리고 선수에게 체력향상 및 부상예방과 관련하여 유용한 기초 자료를 제시할 수 있을 것이라고 발표하였다.

### Ⅲ. 연구방법

#### A. 연구대상

본 연구의 대상은 전라도 지역에 거주하며 대한 장애인 축구협회에 등록된 15~17세 지적장애 축구선수로서 척추질환이 없고 축구를 시작한 지 1년 이상이 된 남학생 16명을 선정한 후 운동유형과 방법에 대하여 설명하고, 운동군과 통제군으로 각 8명씩 무선배정 하였으며 모든 대상자는 평소 규칙적으로 협회 지도자에 의해 주 3일 축구 훈련에 참여하고 있으며, 각종 대회에 참가하고 있는 학생들로 구성하였다.

본 연구 대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성

연구대상	인원수(N)	연령(age)	신장(cm)	체중(kg)	장애등급(급)
운동군	8	16.25±0.70	164.87±2.53	66.22±1.56	2.88±0.35
통제군	8	15.88±0.83	164.80±3.17	64.98±2.40	2.75±0.46

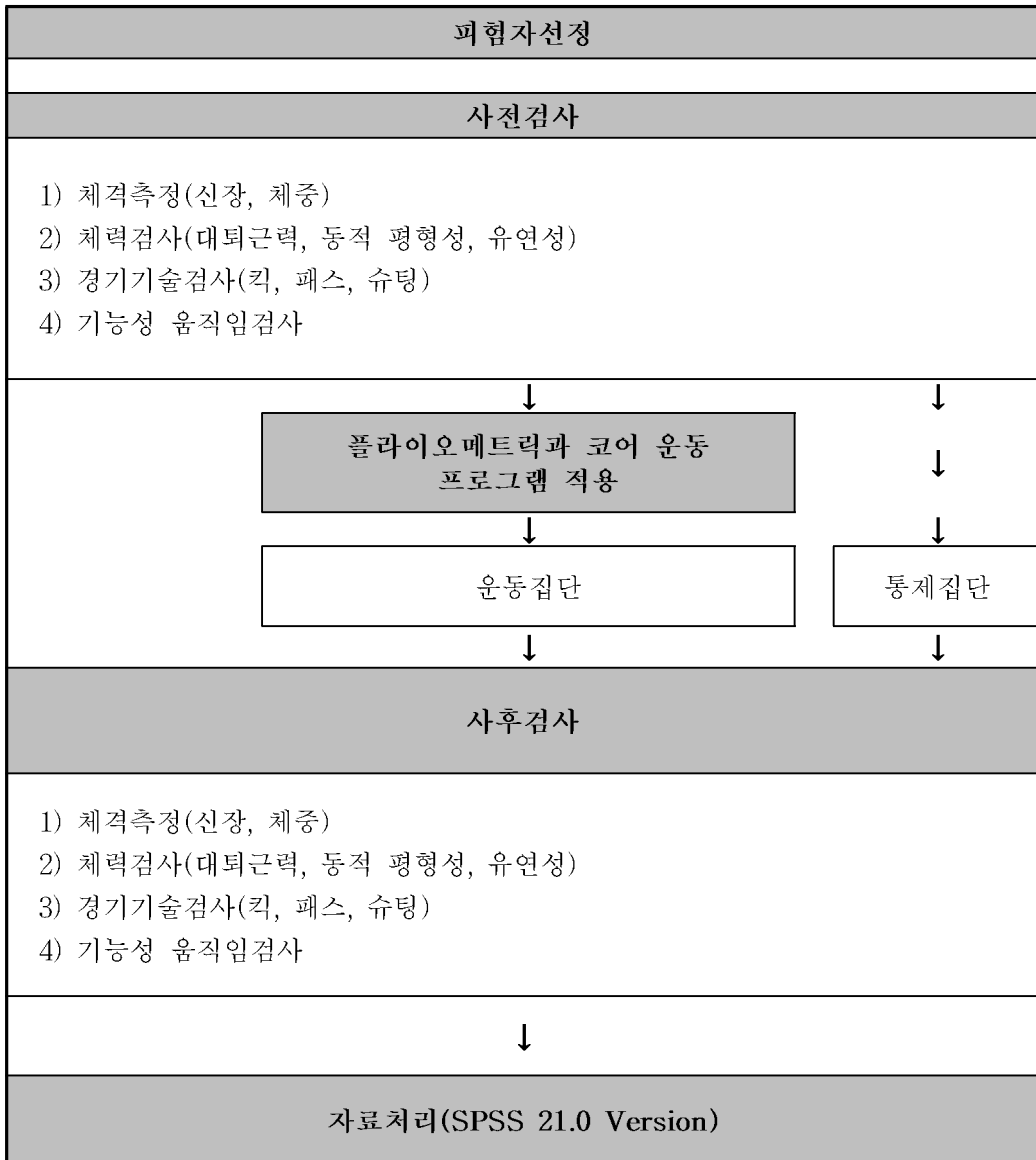
#### B. 측정도구

이 연구에서 사용된 각종 측정도구는 <표 2>와 같다.

<표 2> 측정도구

측정항목		도구명	제작회사(국가)
체격		신장 · 체중	Helmas(Korea)
체력	대퇴 근력	Humac Norm	Humac Norm(독일)
	동적 평형성	Biodex Balace System	Biodex(미국)
	유연성	BS-FF	Inbody(미국)
기능성 움직임		FMS 키트	FMS(미국)

### C. 실험설계



<그림 1 실험설계>

## D. 측정항목 및 방법

### 1. 운동 프로그램

#### 1) 플라이오메트릭 운동 프로그램

본 연구의 플라이오메트릭 트레이닝은 축구 선수들에게 필요한 하지근육의 기능향상을 위한 프로그램으로 12주간 구성하였다.(한원택, 2013). 플라이오메트릭 훈련이 지적장애 학생의 근력, 지구력, 순발력 등의 체력 향상에 효과가 있었다는 김명훈(2000)의 연구와 구기 종목 선수를 위해 고안한 한종우(1997)의 플라이오메트릭 프로그램 모형을 이용하여 주 3회, 종목 간 휴식시간은 30초, 세트 간 휴식은 2분으로 준비운동과 정리운동은 스트레칭으로 각각 10분으로 구성하였으며 20분간 실시하였다. 운동강도는 카보넨(Karvonec)공식을 이용하여 1~6주차에는 60~70%HRmax로 시작하여 7~12주차에는 70~80%HRmax로 점진적으로 강도를 증가시켰다. 구체적인 트레이닝 내용은 <표 3>에 제시한 바와 같다.

#### 2) 코어 운동 프로그램

본 연구의 코어 운동 프로그램은 미국스포츠의학회(ACSM, 2010)에서 권장하는 주 3회, 12주간 Brill의 코어프로그램을 바탕으로 12가지 동작으로(Brill, 2001) RPE 11~13으로 20분간 실시하였다. 구체적인 프로그램 내용은 <표 3>에 제시한 바와 같다.



<표 3> 운동 프로그램

구성	운동내용	시간	운동강도
준비 운동	Light Running and Jogging Stretch the Whole Body	10min	
플라이오 메트릭 운동	1~6주 Skipping Alternate Leg Bound Lateral Bound	20min	6회X3set 60~70%HRmax
	6~12주 Squat Jump Split Squat Jump Tuck Jump Split Pike Jump Double Leg Bound		8회X3set 70~80%HRmax
코어 운동	Body Rotation Hip & Pelvic Region Stable Exercise Leg Raise Squat Plank Cobra Butterfly Spine Twist Poses Back Extension Valley Blaster Bridge Side Plank	20min	10secX5set RPE 11-13
정리 운동	Light Running and Jogging Stretch the Whole Body	10min	

## 2. 체격 측정

### 1) 신장(Standing Height)

발육의 지표로서 중요할 뿐만 아니라 체질이나 형태적 체력의 기초적인 것 중 하나이며, 형태적 체력지수에서는 대부분의 경우 신장을 기본으로 한다. 신장은 신장계의 정면에 세워 양 뒤꿈치를 가지런히 척주에 붙이고 무릎을 똑바로 펴도록 하고, 배와 가슴을 당기며, 머리를 눈과 귀가 수평이 되도록 고정시킨 후 수직 최단거리를 cm단위로 측정 하였다.

### 2) 체중(Body Weight)

체중은 신체의 모든 부분의 발육과 발달을 나타내는 것으로서 체력측정을 하는데 매우 중요한 요소의 하나이며, 배뇨, 배변, 발한, 기타 심한 운동에 따라서 일시적으로 감소하며 반대로 음식의 섭취에 의해서 1.0~1.5kg 정도 증가하기도 한다. 측정 전에는 반드시 대소변 후에 측정하였으며, 가벼운 속옷만을 착용토록 하였고, 식후 2시간 후에 측정 하였다.

## 3. 체력 검사

### 1) 등속성 대퇴근력(Isokinetic Strength)

등속성 근기능 측정은 Humac Norm을 이용하였으며, 피험자의 체형에 맞추어 기구의 Dynamometer의 중심축과 인체의 무릎 관절축을 일치시켜 효율적인 자세를 갖추게 하였다. 측정의 객관성을 높이기 위해 피검자의 무릎 관절의 최대 굴곡, 신전 범위를 설정하고 측정 전 하지 무게의 중력으로 인한 우력 효과를 통제하기 위하여 하지의 무게가 실제 측정값에 영향을 미치지 않도록 조정하였으며 측정 시 피험자가 측정장비에 대한 생소함과 거부감을 줄여 최대 근력을 발현 할 수 있도록 신전 및 굴곡 운동을 3회 예비운동을 실시하였으며 측정 시 피험자가 최대 의지력으로 측정 할 수 있도록 구령으로 횟수를 알려 주었다.

근력의 측정은 양측성 관절의 신근과 굴근에 대하여 60°/sec에서, 근파위는 180°/sec에서 4회 실시하여 그중 최고치를 최대우력(Peak Torque) 값으로 구하였다.

## 2) 동적 평형성(Dynamic Balance Test)

동적 평형성 검사는 자세의 안정도를 검사하는 장비인 Biodex Balance System (Biodex, USA)를 이용하여 측정하였다. 피험자가 발판 위로 올라 선 후 중심으로부터 변화하는 변수를 정량화함으로써 피험자의 균형감각능력을 측정하였다.

피험자는 눈을 뜬 상태로 두 발로 기립한 상태에서 측정하였으며, 지지판 안정도 8단계부터 1단계까지 전·후, 좌·우 다 방향으로의 안정도에 따라 상대적인 평형성 유지능력을 측정하였고 측정 중 피험자가 평형을 잃었을 경우 다시 평형을 잡을 수 있도록 핸들을 잡는 것을 허용하였으며 피험자가 짧은 시간 안에 평형을 회복하지 못한 경우 측정을 무효처리하여 다시 새로운 측정을 실시하였다. 본 연구에서 사용되는 균형지수는 힘판의 전-후축과 내-외축에 미치는 경사도를 측정하고, 측정된 경사도를 통해 인체의 중력 중심점으로부터 벗어나는 평균 각변위량(angular excursion)을 산출하여 나타내며(Biodex, 2010), 결과 값으로는 0에서 9까지의 숫자로 수집되며 수치가 낮을수록 평형성이 좋은 것을 의미하며 본 연구에서는 균형지수 중 전체균형지수(Overall Balance Index, OBI)의 값을 사용하였다.

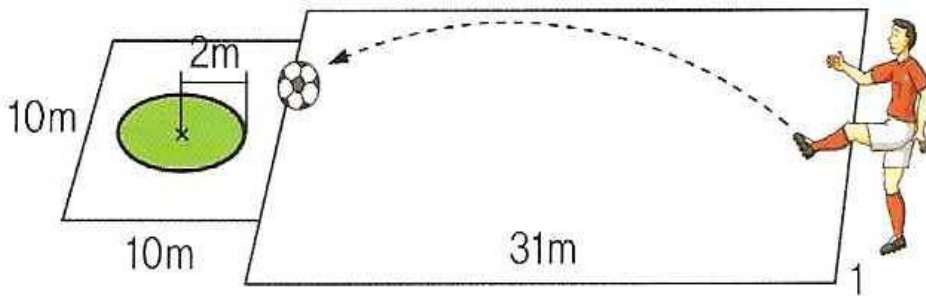
## 3) 유연성(Sit & reach)

신발을 벗고 양발바닥이 측정기구의 수직면에 완전히 닿도록 무릎을 펴고 양발 사이가 5cm를 넘지 않도록 바르게 피험자를 앉게 한 다음 양 손바닥을 곧게 펴고 왼손바닥을 오른손 등위에 올려 두 손이 겹치게 준비 자세를 취하게 할 것이다. 검사자의 시작지시에 따라 피험자는 표준화된 검사도구의 눈금위로 팔을 곧게 펴고 상체를 천천히 굽히면서 눈금 아래로 손을 최대한 뻗어야 하고 약 2초간 멈추도록 할 것이다. 검사자는 무릎이 굽혀지지 않도록 피험자의 무릎을 가볍게 누른 상태에서 멈춘 지점을 읽어 측정점수로 기록하였다. 측정은 2회 반복 실시할 것이며, 그 중 높은 기록을 측정기록으로 결정하였다.

## 4. 경기 기술 검사

### 1) 킥

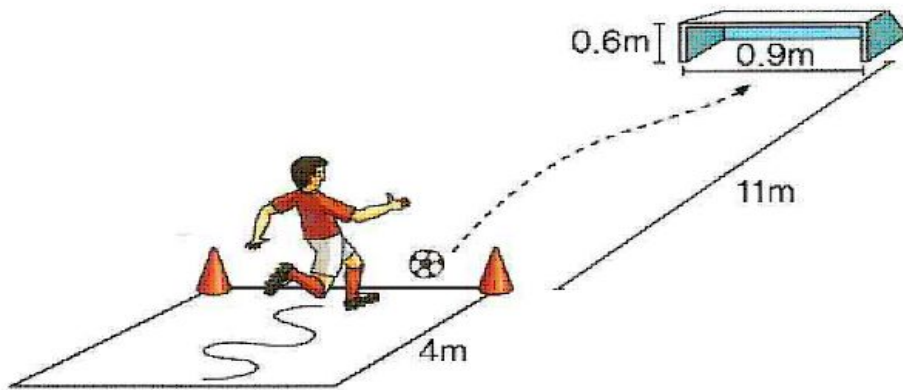
볼을 얼마나 멀리 정확하게 차서 보낼 수 있는가를 측정하는 항목으로 실제 경기에서 사용하는 볼의 상태와 신체 부위에 따라 다양한 종류로 구분될 수 있으나, 본 연구에서는 킥의 종류에 제한하지 않고 볼이 원안에 들어갈 경우 3점, 원 밖 사각형에 들어갈 경우 1점을 부과하며 34m 떨어진 원과 사각형 모두 들어가지 못할 경우 0점을 부과하였다. 오른발, 왼발 각각 5번씩 2회 실시하여 5번씩 실시한 점수의 합계를 산출하여 좋은 기록을 측정하였으며, 측정 방법은 <그림 2>과 같다.



<그림 2> 킥 검사 방법(이만균, 남상석 2007)

### 2) 패스

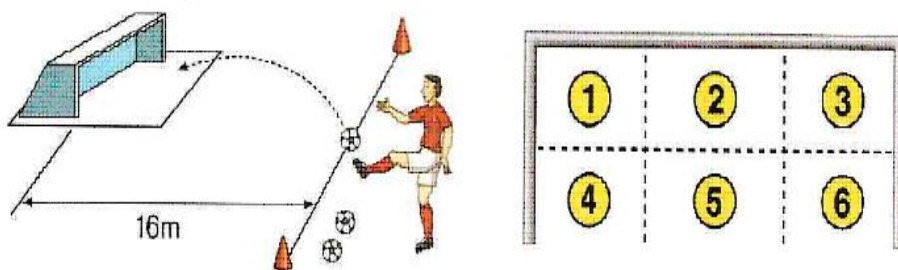
피험자는 바닥에 그려진 직사각형(길이 4m) 안에서 드리블을 한 후 11m 떨어진 골대에 패스를 하였다. 골대 안으로 볼이 들어갔을 경우 3점, 크로스바나 골포스트를 맞추면 1점을 부과하고, 그렇지 않은 경우 0점을 부과할 것이다. 오른발, 왼발 각각 5번씩 2회 실시하여 5번씩 실시한 점수의 합계를 산출하여 좋은 기록을 측정하였으며, 측정 방법은 <그림 3>과 같다.



<그림 3> 패스 검사 방법(이만균, 남상석 2007)

### 3) 슈팅

슈팅의 정확도를 검사하는 방법으로서 ①번, 다음에는 ③번으로 골인이 되도록 시도하였다. 정해진 ①, ③번에 들어갈 경우 3점, ②번에 들어가거나 크로스바를 맞추면 1점을 부과하고 그렇지 않은 경우에는 0점을 부과할 것이다. 오른발, 왼발 각각 5번씩 2회 실시하여 5번씩 실시한 점수의 합계를 산출하여 좋은 기록을 측정하였으며, 측정 방법은 <그림 4>과 같다.



<그림 4> 슈팅 검사 방법(이만균, 남상석 2007)

## 5. 기능성 움직임 검사

피험자들은 준비운동을 실시하지 않은 상태에서 균형적인 모델(Counter Balanced)에 의거하여 총 5가지의 테스트들을 수행하였다. 실험자에 의해서 정확한 동작에 대한 설명과 시범을 제공할 것이며 테스트 과정에서 발생할 수 있는 오염 변인(Confounding Variables)들을 통제하기 위하여 피험자들에게 점수의 의미를 소개하지는 않았다. 준비된 피험자는 실험자와 일대일 형식으로 총 5가지의 테스트를 수행하였고 FMS의 기본지침을 따라 테스트 당 총 3회의 동작을 측정하여 가장 낮은 점수를 기록하였다. 또한 테스트가 왼쪽과 오른쪽의 기능을 평가하는 테스트는 왼쪽부터 실시하였다.



<그림 5> Functional Movement Screen

기능성 움직임 검사(FMS)는 Over Head Squat, Hurdle Step, In-line Lunge, Shoulder Mobility, Straight Leg Raise, Push Up, Rotary Stability 등 총 7가지의 기능성 테스트 중 요부와 관련이 있는 Over Head Squat, Hurdle Step,

Inline Lunge, Straight Leg Raise, Rotary Stability 5가지를 분류하여 측정하였다.

### 1) Over Head Squat

Over Head Squat 동작은 플라스틱 봉을 머리 위 정수리의 위치에 가져다 놓고 그대로 내려 앉는 동작이다. 이때 발뒤꿈치가 바닥에 밀착된 상태에서 무릎을 구부려 최대한 앉을 수 있는 자세까지 내려앉게 한다. 이때 발꿈치를 바닥에 붙인 상태에서 어느 상체와 하체의 보상작용 없이 앉게 되면 3점, 그렇지 않고 보상작용이 있으면 2점, 보상작용 외에 무릎관절의 내회전이나 외회전이 보일 경우 1점을 부여하게 된다. 테스트 동작에 대한 점수는 <그림 6>과 같다.



<그림 6> Over Head Squat 체점 기준(천우호, 2014)

## 2) Hurdle Step

Hurdle Step은 먼저 테스트 전 피험자의 무릎관절과 바닥과의 길이를 측정한 후 그 높이에 고무 밴드를 걸어놓고 피험자가 측정도구에 양발을 밀착하게 하고 그대로 왼다리부터 고무 밴드를 넘어서 발뒤꿈치로 바닥을 터치하게 한 다음 다시 고무 밴드를 넘어 원래의 위치로 돌아오게 하는 테스트이다. 이때 고관절, 무릎 발목의 보상작용 없이 그대로 굴곡과 신전동작을 수행하게 되면 3점, 그렇지 못하고 보상작용 즉, 발목의 뒤틀림이나 고관절의 외전 동작이 보이면 2점, 피험자의 측정하는 다리가 고무 밴드를 넘어가는 동작을 수행 할 때 상체가 옆으로 된 다거나 움직이게 되면 1점을 부여한다. 테스트 동작에 대한 점수는 <그림 7>과 같다.



<그림 7> Hurdle Step 채점 기준(천우호, 2014)



### 3) Inline Lunge

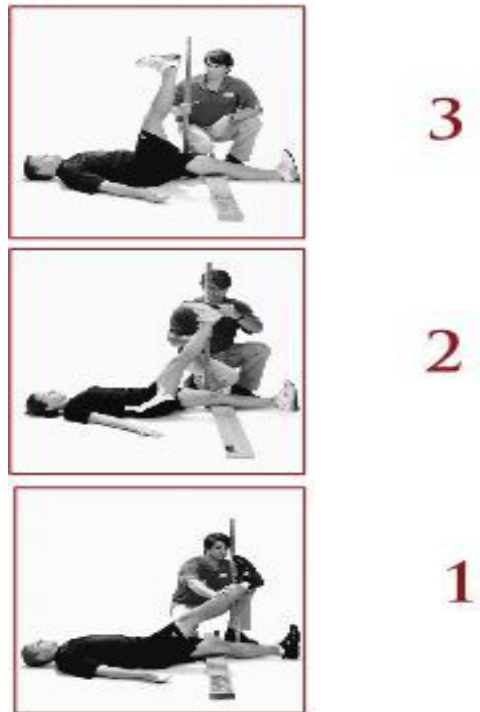
Inline Lunge 동작은 Huddle step에서 사용됐던 무릎에서 바닥까지의 길이만큼 왼발과 오른발의 사이의 간격으로 유지하게 하고 FMS도구 위에서 어깨를 위쪽은 외회전, 아래쪽 어깨는 내회전을 하게해서 봉을 잡게 하고 그대로 Lunge동작으로 앉게 하는 테스트이다. 이 때 플라스틱 봉의 위치는 FMS측정도구와 직각을 유지하게 하고 그 직각을 유지하면서 Lunge동작을 수행하면 3점, 보상작용이 있으면 2점, Lunge동작 중 상체가 옆으로 흔들리게 되면서 중심을 못 잡으면 1점을 부여한다. 테스트 동작에 대한 점수는 <그림 8>과 같다.



<그림 8> Inline Lunge 채점 기준(천우호, 2014)

#### 4) Straight Leg Raise

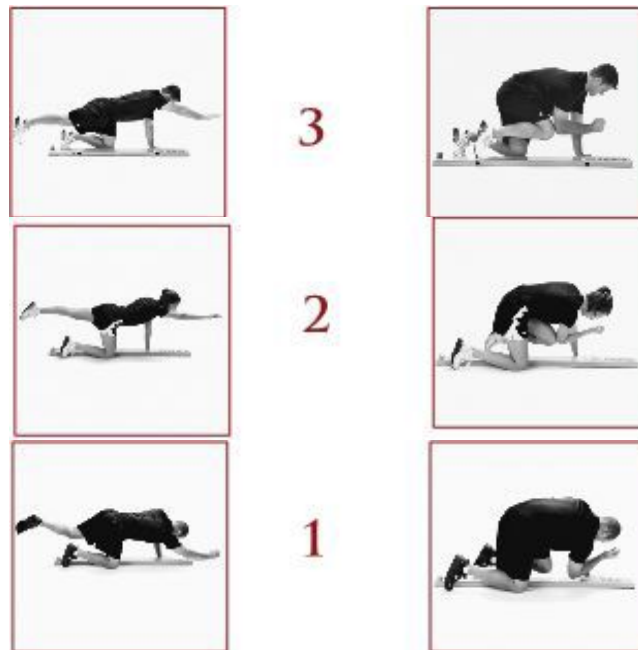
Straight Leg Raise는 햄스트링 근육의 유연성과 반대쪽 하지의 대둔근의 근력을 평가하는 테스트로서 봉을 하지의 Anterior Superior Iliac Spine(ASIS)에서부터 슬개골의 중간지점까지의 가운데 지점에 세우고 피험자가 무릎관절을 신전한 상태로 천천히 다리를 들어서 고관절이 최대한 굴곡할 수 있는 지점까지 움직이게 한다. 이 때 피험자의 내측 복숭아뼈가 ASIS와 봉 사이에 위치하면 3점, 봉과 슬개골의 중간지점 사이에 위치하면 2점, 슬개골의 중간 지점에도 미치지 못하면 1점을 부여한다. 테스트 동작에 대한 점수는 <그림 9>과 같다.



<그림 9> Straight Leg Raise 채점 기준(천우호, 2014)

## 5) Rotary Stability

Rotary Stability는 피험자들이 상체와 하체를 동시에 사용할 때의 기능을 평가하는 테스트로서 무릎을 90도 각도로 구부린 자세로 바닥에 꿇고 팔은 어깨와 직각인 자세를 만들어 먼저 왼팔과 왼다리를 앞과 뒤로 밀어낸 상태에서 다시 팔꿈치와 무릎이 접촉하게 한 후 원래의 시작자세로 돌아가게 되면 3점, 왼팔과 오른다리가 동일한 동작을 완벽하게 수행했을 때는 2점, 그렇지 못하고 자세를 제대로 유지하지 못 했을 경우에는 1점을 부여한다. 테스트 동작에 대한 점수는 <그림 10>과 같다.



<그림 10> Rotary Stability 채점 기준(천우호, 2014)

## E. 자료처리

본 연구의 측정 자료는 통계프로그램인 SPSS Version 21.0을 이용하여 각 집단과 시점별 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하였으며, 집단 내 사전 사후검사의 차이를 알아보기 위해 대응표본 t검증을 이용 하였다. 집단과 측정 시기별 차이검증을 위하여 two-way ANOVA with repeated measure를 실시하였으며, 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 하였다.

## IV. 연구결과

### A. 체력의 변화

#### 1. 등속성 근력의 변화

##### 1) 대퇴 최대근력 우측 신근력의 변화

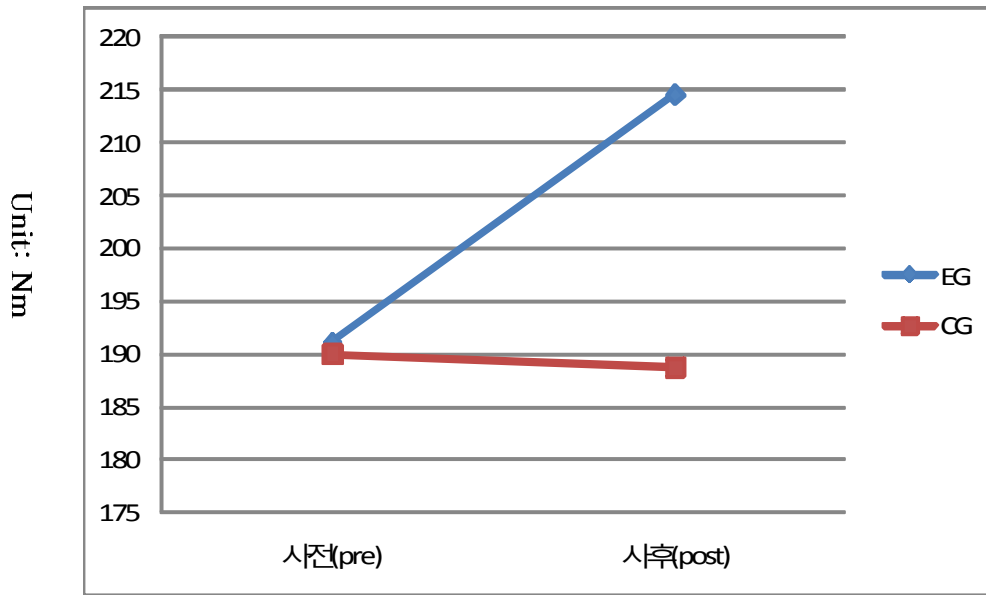
<표 4>에서 보는 바와 같이 최대근력의 변화는 운동군에서 운동 전 191.13±4.25Nm에서 운동 후 214.50±8.86Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전 190.00±4.69Nm에서 사후 188.75±5.23Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.001$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ).

<표 4> 최대근력 우측 신근력 변화에 대한 결과 단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>F</i>
운동군	191.13±4.25	214.50±8.86	-6.296***	G: 33.062### T: 33.374###
통제군	190.00±4.69	188.75±5.23	1.330	T×G: 41.343###

평균±표준편차(Mean±SD) #significantly by repeated measure two-way ANOVA, ### $P<.001$   
\*significantly by paired t-test, \*\*\* $P<.001$



<그림 11> 최대근력 우측 신근력의 변화

## 2) 대퇴 최대근력 좌측 신근력의 변화

<표 5>에서 보는 바와 같이 최대근력의 변화는 운동군에서 운동 전 179.38±5.78Nm에서 운동 후 205.38±8.21Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전 183.25±8.17Nm에서 사후 182.50±8.58Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

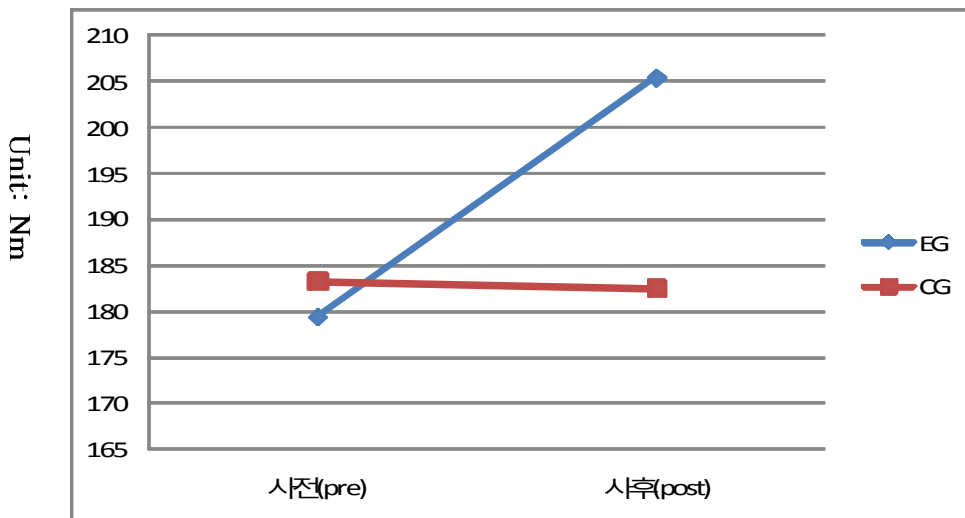
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.001$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ).

<표 5> 최대근력 좌측 신근력 변화에 대한 결과

단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	F
운동군	179.38±5.78	205.38±8.21	-11.123***	G: 6.696# T: 99.314###
통제군	183.25±8.17	182.50±8.58	.767	T×G: 111.465###

평균±표준편차(Mean±SD) #significantly by repeated measure two-way ANOVA, ### $P<.001$ , # $P<.05$   
\*significantly by paired t-test, \*\*\* $P<.001$



<그림 12> 최대근력 좌측 신근력의 변화

### 3) 대퇴 최대근력 우측 굴근력의 변화

<표 6>에서 보는 바와 같이 최대근력의 변화는 운동군에서 운동 전 120.75±6.04Nm에서 운동 후 139.13±7.99Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전122.25±6.34Nm에서 사후 122.00±6.50Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

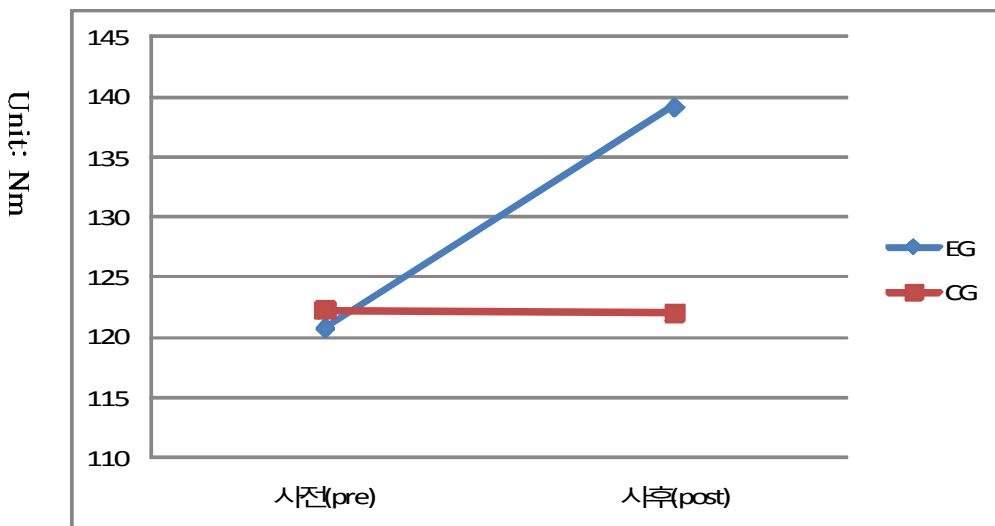
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.001$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ).

<표 6> 최대근력 우측 굴근력 변화에 대한 결과

단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	F
운동군	120.75±6.04	139.13±7.99	-5.305 <sup>***</sup>	G: 7.279 <sup>#</sup> T: 27.000 <sup>###</sup>
통제군	122.25±6.34	122.00±6.50	.607	T×G: 28.510 <sup>###</sup>

평균±표준편차(Mean±SD) <sup>#</sup>significantly by repeated measure two-way ANOVA, <sup>###</sup> $P<.001$ , <sup>#</sup> $P<.05$   
<sup>\*</sup>significantly by paired t-test, <sup>\*\*\*</sup> $P<.001$



<그림 13> 최대근력 우측 굴근력의 변화



#### 4) 대퇴 최대근력 좌측 굴근력의 변화

<표 7>에서 보는 바와 같이 최대근력의 변화는 운동군에서 운동 전 118.50±2.77Nm에서 운동 후 139.25±8.43Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전 122.63±3.46Nm에서 사후 122.75±4.36 Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

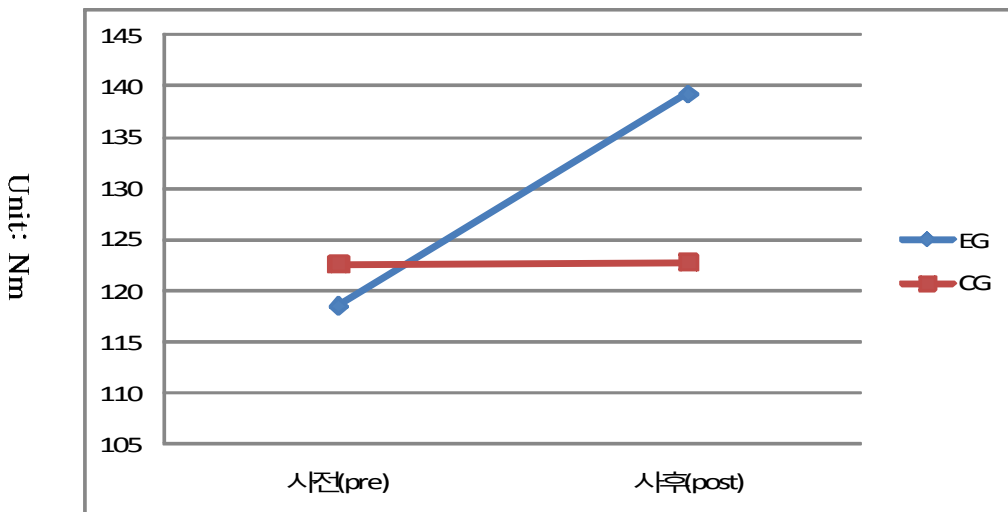
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.001$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ).

<표 7> 최대근력 좌측 굴근력 변화에 대한 결과

단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	F
운동군	118.50±2.77	139.25±8.43	-7.769***	G: 7.716 <sup>#</sup> T: 57.233 <sup>###</sup>
통제군	122.63±3.46	122.75±4.36	-.180	T×G: 55.871 <sup>###</sup>

평균±표준편차(Mean±SD) <sup>#</sup>significantly by repeated measure two-way ANOVA, <sup>###</sup> $P<.001$ , <sup>#</sup> $P<.05$   
\*significantly by paired t-test, \*\*\* $P<.001$



<그림 14> 최대근력 좌측 굴근력의 변화

### 5) 대퇴 최대 근파워 우측 신근의 변화

<표 8>에서 보는 바와 같이 최대 근파워의 변화는 운동군에서 운동 전 142.25±20.35Nm에서 운동 후 170.75±14.52Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.01$ ). 통제군에서는 사전 137.50±4.84Nm에서 사후 138.50±4.92 Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

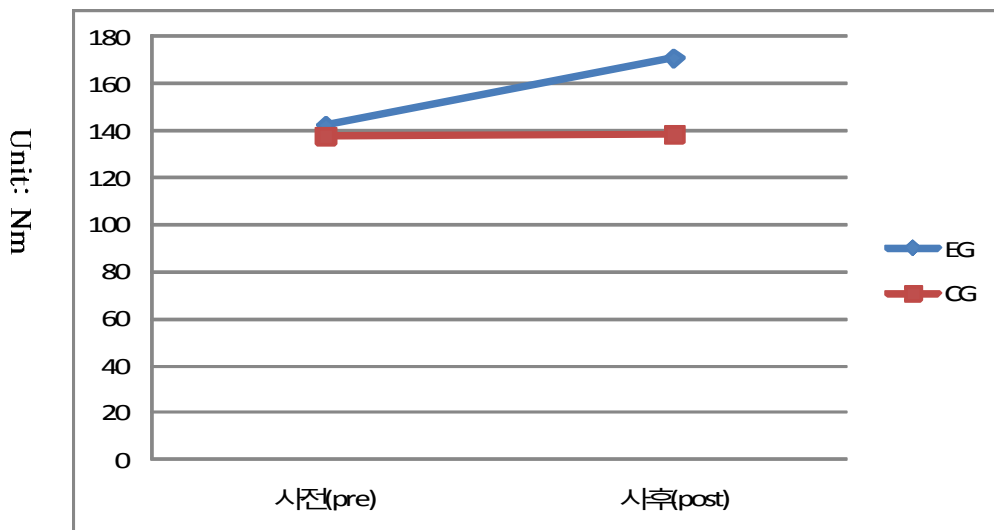
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.001$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.01$ ).

<표 8> 근파워 우측 신근의 변화에 대한 결과

단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	F
운동군	142.25±20.35	170.75±14.52	-4.186**	G: 11.304 <sup>##</sup> T: 18.544 <sup>###</sup>
통제군	137.50±4.84	138.50±4.92	-1.323	T×G: 16.115 <sup>###</sup>

평균±표준편차(Mean±SD) <sup>#</sup>significantly by repeated measure two-way ANOVA, <sup>###</sup> $P<.001$ , <sup>##</sup> $P<.01$   
<sup>\*</sup>significantly by paired t-test, <sup>\*\*</sup> $P<.01$



<그림 15> 근파워 우측 신근의 변화

### 6) 대퇴 최대 근파워 좌측 신근의 변화

<표 9>에서 보는 바와 같이 최대 근파워의 변화는 운동군에서 운동 전 143.87±10.02Nm에서 운동 후 170.75±14.52Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전 138.12± 4.32Nm에서 사후 139.50±3.66Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

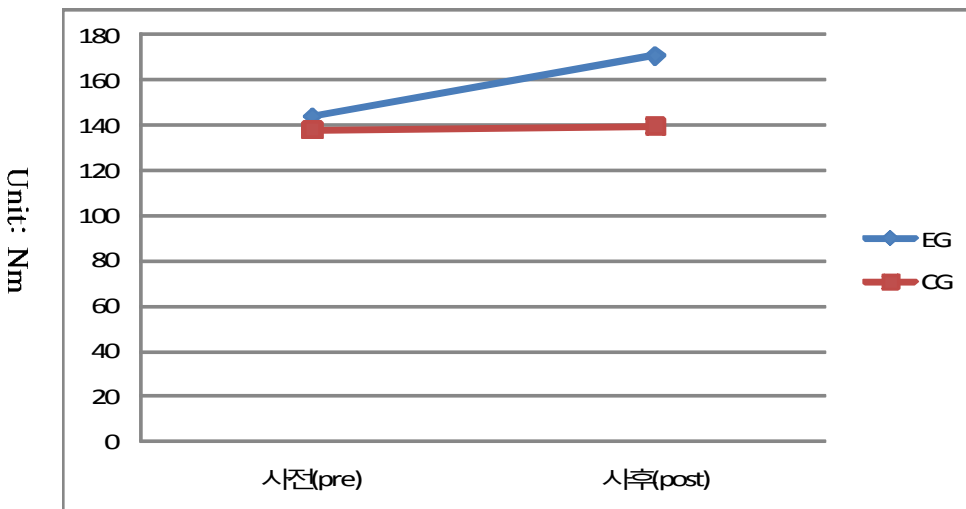
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.001$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ).

<표 9> 근파워 좌측 신근의 변화에 대한 결과

단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>F</i>
운동군	143.87±10.02	170.75±14.52	-5.996***	G: 21.215### T: 37.469###
통제군	138.12±4.32	139.50±3.66	-1.249	T×G: 30.529###

평균±표준편차(Mean±SD) #significantly by repeated measure two-way ANOVA, ### $P<.001$   
\*significantly by paired t-test, \*\*\* $P<.001$



<그림 16> 근파워 좌측 신근의 변화

### 7) 대퇴 최대 근파워 우측 굴근의 변화

<표 10>에서 보는 바와 같이 최대 근파워의 변화는 운동군에서 운동 전 113.75±11.87Nm에서 운동 후 130.25±7.08 Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.01$ ). 통제군에서는 사전 109.87±10.06Nm에서 사후 110.00±9.53Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

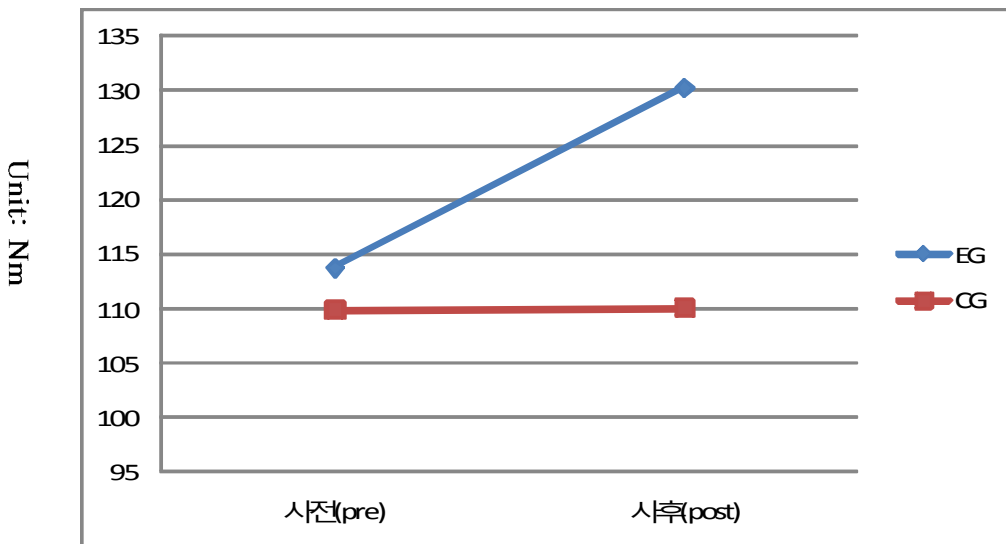
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.001$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ).

<표 10> 근파워 우측 굴근의 변화에 대한 결과

단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	F
운동군	113.75±11.87	130.25±7.08	-4.191**	G: 7.287# T: 17.296###
통제군	109.87±10.06	110.00±9.53	-.180	T×G: 16.780###

평균±표준편차(Mean±SD) #significantly by repeated measure two-way ANOVA, ### $P<.001$ , # $<.05$   
\*significantly by paired t-test, \*\* $P<.01$



<그림 17> 근파워 우측 굴근의 변화

### 8) 대퇴 최대 근파워 좌측 굴근의 변화

<표 11>에서 보는 바와 같이 최대 근파워의 변화는 운동군에서 운동 전 105.37±12.07Nm에서 운동 후 128.12±6.65Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전 110.87±8.77Nm에서 사후 110.37±8.81Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

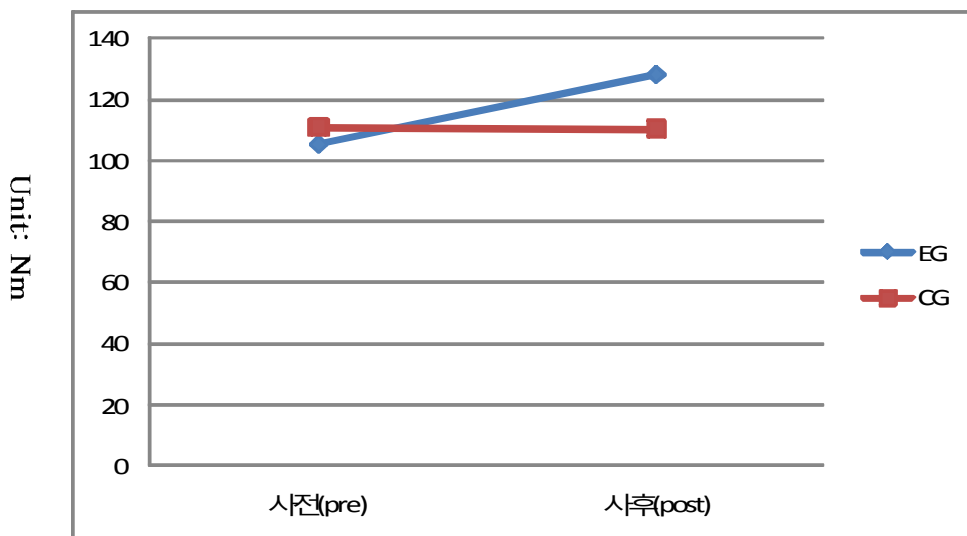
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.001$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 11> 근파워 좌측 굴근의 변화에 대한 결과

단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>F</i>
운동군	105.37±12.07	128.12±6.65	-5.566***	G: 1.967 T: 29.015###
통제군	110.87±8.77	110.37±8.81	.837	T×G: 31.681###

평균±표준편차(Mean±SD) #significantly by repeated measure two-way ANOVA, ### $P<.001$   
\*significantly by paired t-test, \*\*\* $P<.001$



<그림 18> 근파워 좌측 굴근의 변화

## 2. 동적 평형성의 변화

<표 12>에서 보는 바와 같이 평형성의 변화는 운동군에서 운동 전 3.50±.93점에서 운동 후 5.75±.71점으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전 3.63±1.06점에서 사후 3.50±.76점으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

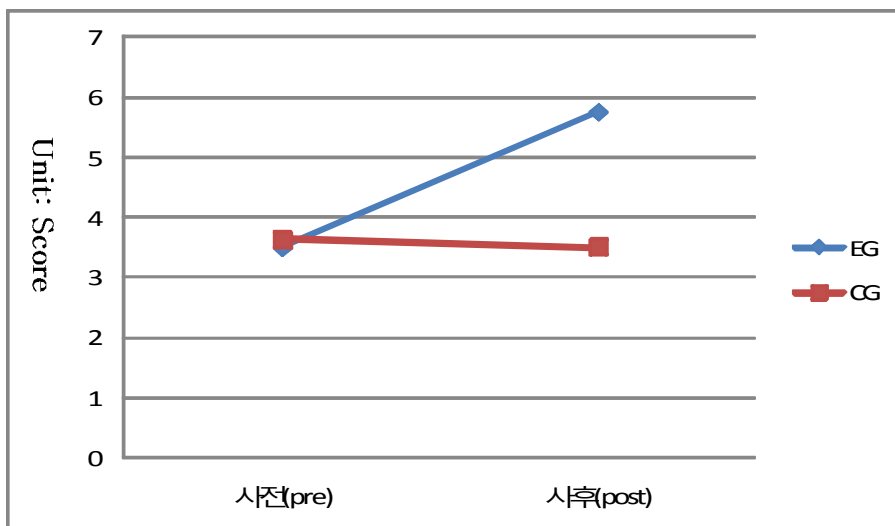
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.001$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ).

<표 12> 동적 평형성의 변화에 대한 결과

단위 : 점

군	사전검사	사후검사	t	F
운동군	3.50±.93	5.75±.71	-7.180***	G: 7.811# T: 24.373###
통제군	3.63±1.06	3.50±.76	.424	T×G: 30.446###

평균±표준편차(Mean±SD) #significantly by repeated measure two-way ANOVA, ### $P<.001$ , # $P<.05$   
\*significantly by paired t-test, \*\*\* $P<.001$



<그림 19> 동적 평형성의 변화

### 3. 유연성의 변화

<표 13>에서 보는 바와 같이 유연성의 변화는 운동군에서 운동 전 11.94±1.39cm에서 운동 후 14.21±1.76cm로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전 11.65±1.57cm에서 사후 11.84±1.06cm로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

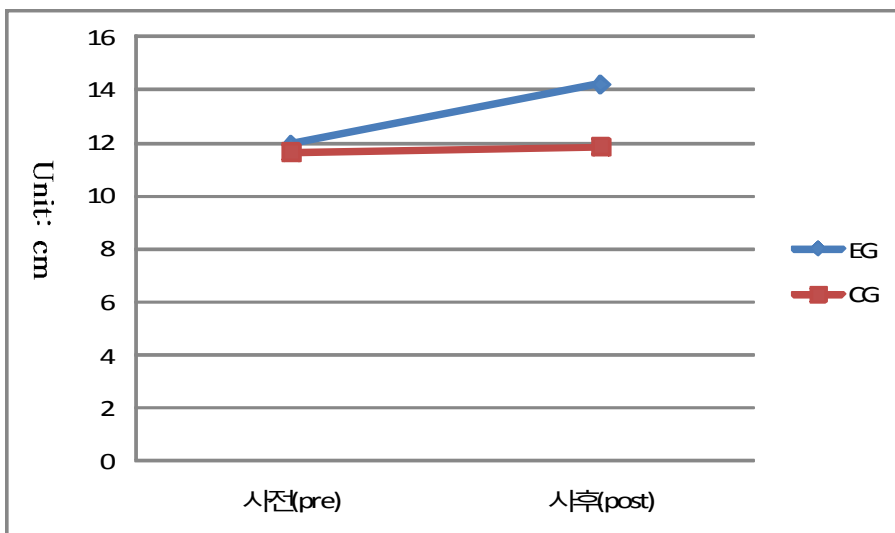
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.001$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이는 없는 것으로 나타났다.

<표 13> 유연성의 변화에 대한 결과

단위 : cm

군	사전검사	사후검사	t	F
운동군	11.94±1.39	14.21±1.76	-7.498***	G: 3.661 T: 27.780###
통제군	11.65±1.57	11.84±1.06	-.528	T×G: 19.963###

평균±표준편차(Mean±SD) #significantly by repeated measure two-way ANOVA, ### $P<.001$   
\*significantly by paired t-test, \*\*\* $P<.001$



<그림 20> 유연성의 변화

## B. 경기기술의 변화

### 1. 킥의 변화

<표 14>에서 보는 바와 같이 킥의 변화는 운동군에서 운동 전 6.00±1.31점에서 운동 후 6.25±1.49점으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 통제군에서는 사전 5.00±1.19점에서 사후 4.88±.99점으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

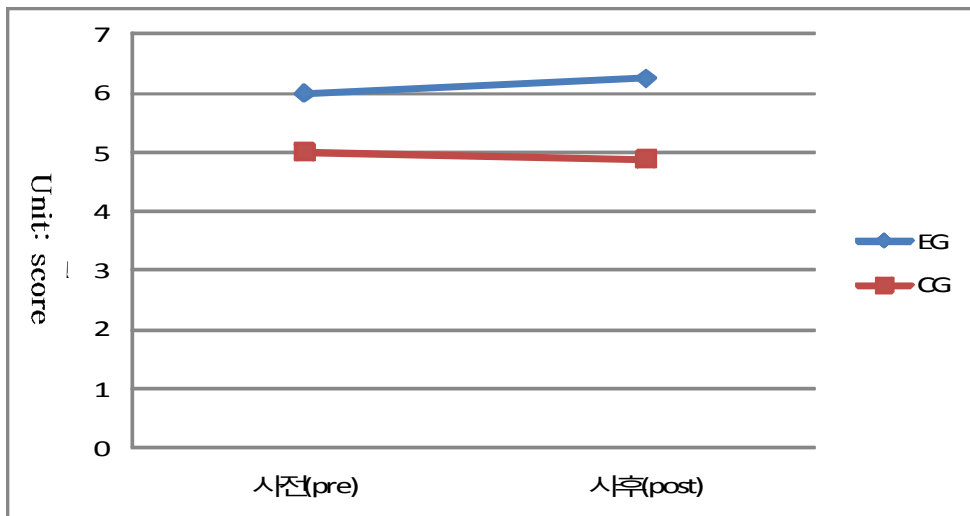
측정시기에 따른 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고, 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과도 없는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 14> 킥의 변화에 대한 결과

단위 : 점

군	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>F</i>
운동군	6.00±1.31	6.25±1.49	-1.000	G: 3.835 T: .137
통제군	5.00±1.19	4.88±.99	.552	T×G: 1.235

평균±표준편차(Mean±SD)



<그림 21> 킥의 변화



## 2. 패스의 변화

<표 15>에서 보는 바와 같이 패스의 변화는 운동군에서 운동 전 8.88±1.96점에서 운동 후 8.88±1.35점으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 통제군에서는 사전 9.13±1.64점에서 사후 8.75±1.28점으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

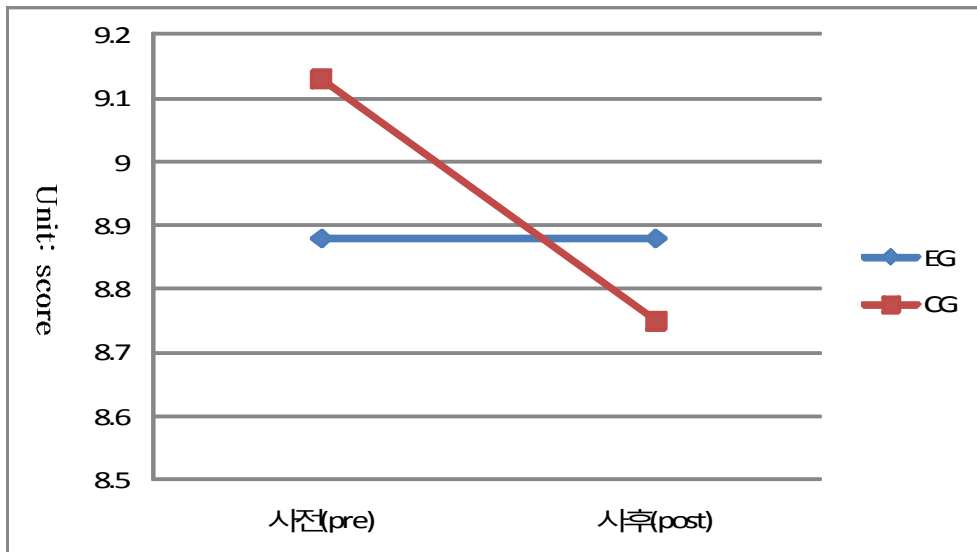
측정시기에 따른 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고, 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과도 없는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 15> 패스의 변화에 대한 결과

단위 : 점

군	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>F</i>
운동군	8.88±1.96	8.88±1.35	.000	G: .007 T: 1.000
통제군	9.13±1.64	8.75±1.28	2.049	T×G: 1.000

평균±표준편차(Mean±SD)



<그림 22> 패스의 변화

### 3. 슈팅의 변화

<표 16>에서 보는 바와 같이 슈팅의 변화는 운동군에서 운동 전 5.38±1.68점에서 운동 후 8.75±1.67점으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전 5.13±1.81점에서 사후 5.13±1.13점으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

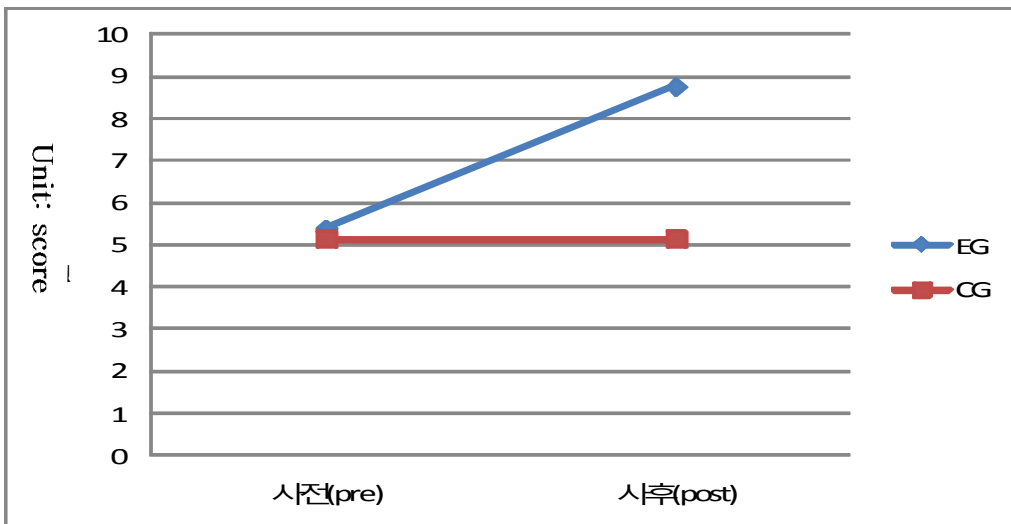
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.001$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ).

<표 16> 슈팅의 변화에 대한 결과

단위 : 점

군	사전검사	사후검사	t	F
운동군	5.38±1.68	8.75±1.67	-6.780***	G: 7.618# T: 20.012###
통제군	5.13±1.81	5.13±1.13	.000	T×G: 20.012###

평균±표준편차(Mean±SD) #significantly by repeated measure two-way ANOVA, ### $P<.001$ , # $P<.05$   
\*significantly by paired t-test, \*\*\* $P<.001$



<그림 23> 슈팅의 변화

## C. 기능성 움직임의 변화

### 1. FMS 총점의 변화

<표 17>에서 보는 바와 같이 FMS의 총 점수의 변화는 운동군에서 운동 전 12.75±1.28점에서 운동 후 12.75±1.28점으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전 7.63±1.68점에서 사후 7.13±1.55점으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.001$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ).

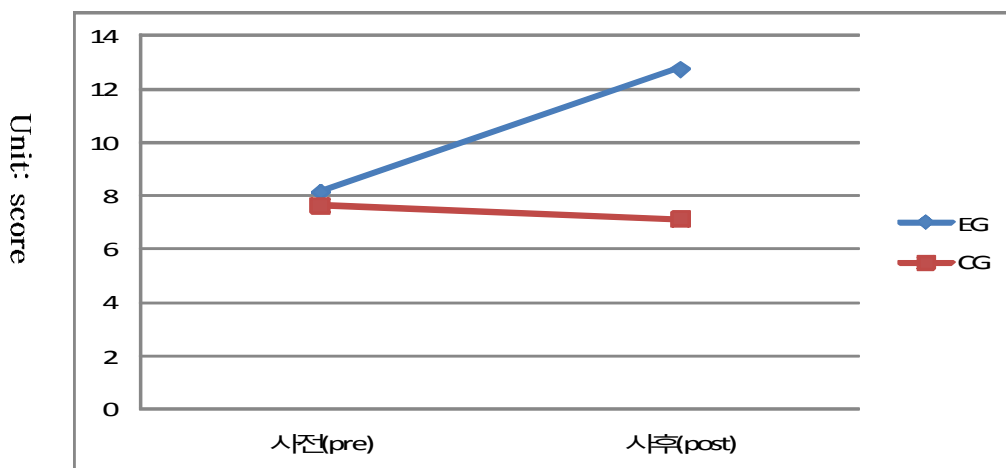
<표 17> FMS 총점의 변화에 대한 결과

단위 : 점

군	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>F</i>
운동군	8.13±1.13	12.75±1.28	12.333***	G: 26.138### T: 28.129###
통제군	7.63±1.68	7.13±1.55	.734	T×G: 43.421###

평균±표준편차(Mean±SD) # significantly by repeated measure two-way ANOVA, ### $P<.001$

\*significantly by paired t-test, \*\*\* $P<.001$



<그림 24> FMS 총점의 변화

## 2. Over Head Squat의 변화

<표 18>에서 보는 바와 같이 Over Head Squat의 변화는 운동군에서 운동 전 1.75±.46점에서 운동 후 2.75±.47점으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전 1.63±.51점에서 사후 1.63±.52점으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

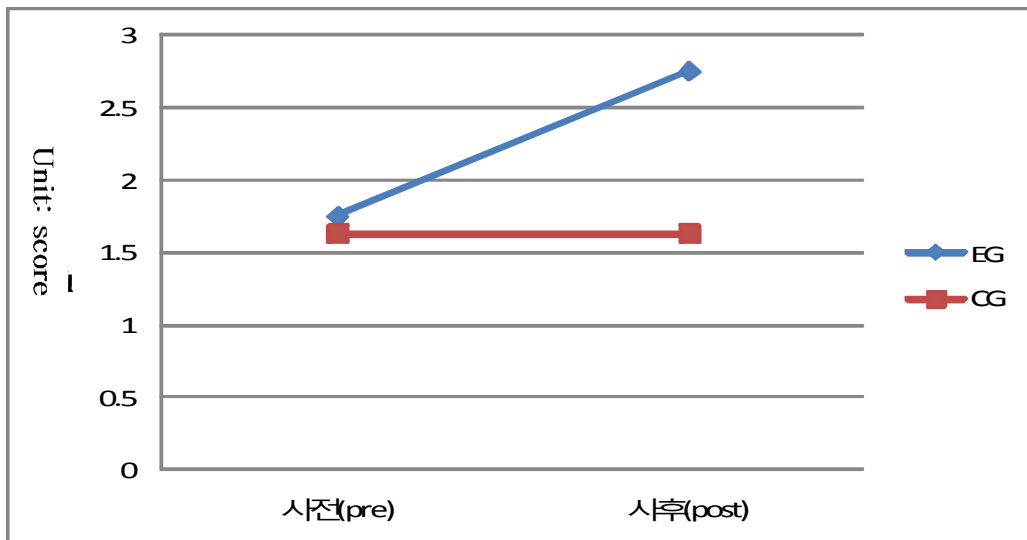
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.01$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.01$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.01$ ).

<표 18> Over Head Squat의 변화에 대한 결과

단위 : 점

군	사전검사	사후검사	t	F
운동군	1.75±.46	2.75±.47	-5.292***	G: 9.211## T: 14.000##
통제군	1.63±.51	1.63±.52	.000	T×G: 14.000##

평균±표준편차(Mean±SD) # significantly by repeated measure two-way ANOVA, ##  $P<.01$   
\*significantly by paired t-test, \*\*\* $P<.001$



<그림 25> Over Head Squat의 변화

### 3. Hurdle Step의 변화

<표 19>에서 보는 바와 같이 Hurdle Step의 변화는 운동군에서 운동 전 1.50±.53점에서 운동 후 2.63±.52점으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전 1.50±.53점에서 사후 1.38±.52점으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

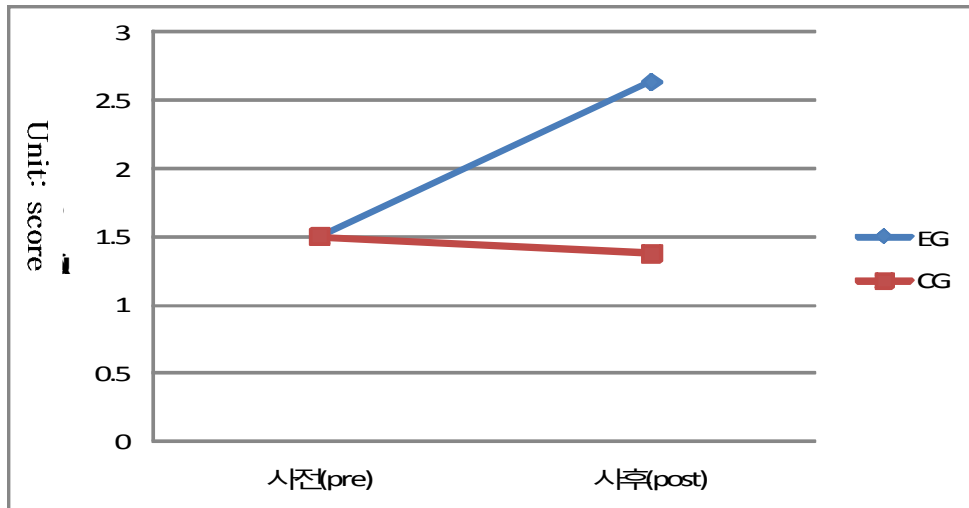
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.01$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ).

<표 19> Hurdle Step의 변화에 대한 결과

단위 : 점

군	사전검사	사후검사	t	F
운동군	1.50±.53	2.63±.52	-9.000***	G: 7.447 <sup>#</sup> T: 14.933 <sup>##</sup>
통제군	1.50±.53	1.38±.52	.552	T×G: 23.333 <sup>###</sup>

평균±표준편차(Mean±SD) <sup>#</sup>significantly by repeated measure two-way ANOVA, <sup>###</sup> $P<.001$ , <sup>##</sup> $P<.01$ , <sup>#</sup> $P<.05$   
\*significantly by paired t-test, \*\*\* $P<.001$



<그림 26> Hurdle Step의 변화

#### 4. Inline Lunge의 변화

<표 20>에서 보는 바와 같이 Inline Lunge의 변화는 운동군에서 운동 전 1.50±.53점에서 운동 후 2.38±.52점으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 통제군에서는 사전 1.38±.52점에서 사후 1.25±.46점으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

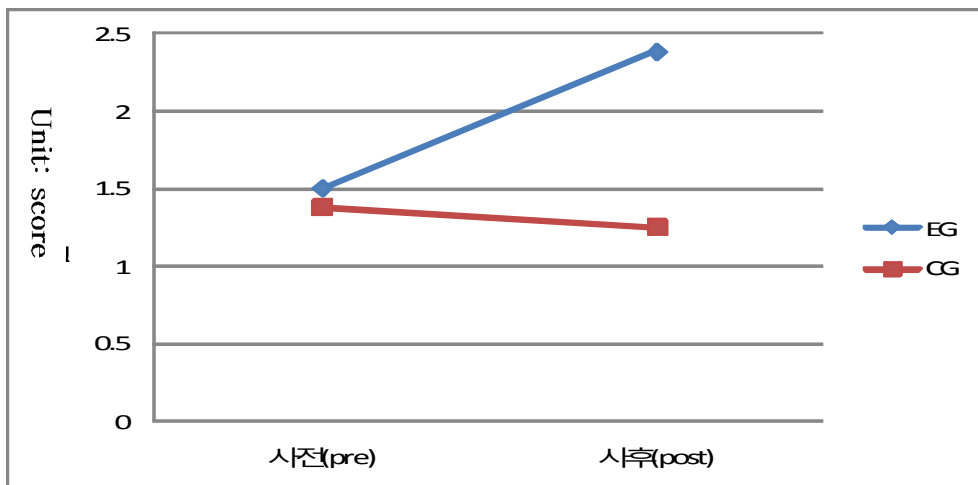
측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.05$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.01$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ).

<표 20> Inline Lunge의 변화에 대한 결과

단위 : 점

군	사전검사	사후검사	t	F
운동군	1.50±.53	2.38±.52	-7.000***	G: 8.140 <sup>#</sup> T: 8.400 <sup>#</sup>
통제군	1.38±.52	1.25±.46	.552	T×G: 14.933 <sup>##</sup>

평균±표준편차(Mean±SD) <sup>#</sup>significantly by repeated measure two-way ANOVA, <sup>##</sup> $P<.01$ , <sup>#</sup> $P<.05$   
\*significantly by paired t-test, \*\*\* $P<.001$



<그림 27> Inline Lunge의 변화

### 5. Straight Leg Raise의 변화

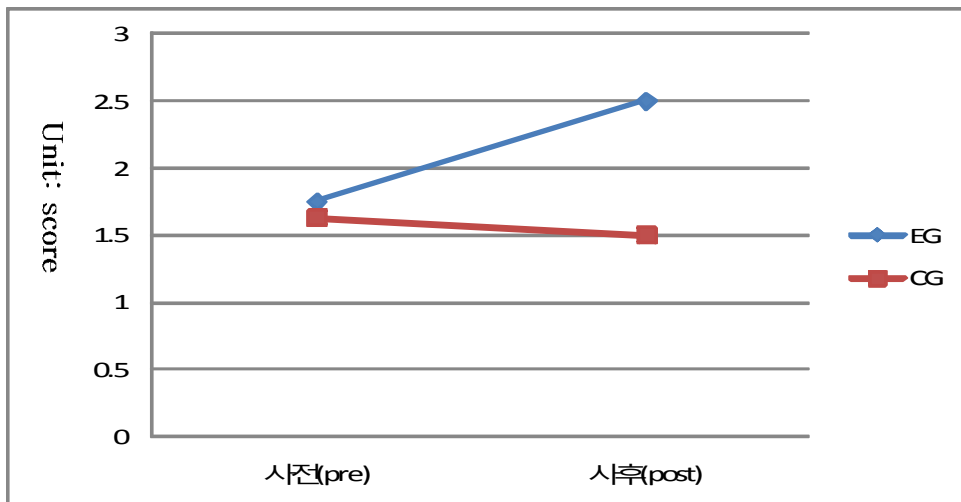
<표 21>에서 보는 바와 같이 Straight Leg Raise의 변화는 운동군에서 운동 전 1.75±.46점에서 운동 후 2.50±.53점으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.01$ ). 통제군에서는 사전 1.63±.51점에서 사후 1.50±.54점으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.01$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ).

<표 21> Straight Leg Raise의 변화에 대한 결과 단위 : 점

군	사전검사	사후검사	t	F
운동군	1.75±.46	2.50±.53	-4.583**	G: 5.727 <sup>#</sup> T: 9.211 <sup>##</sup>
통제군	1.63±.51	1.50±.54	1.000	T×G: 18.053 <sup>###</sup>

평균±표준편차(Mean±SD) <sup>#</sup>significantly by repeated measure two-way ANOVA, <sup>###</sup> $P<.001$ , <sup>##</sup> $P<.01$ , <sup>#</sup> $P<.05$   
<sup>\*</sup>significantly by paired t-test, <sup>\*\*</sup> $P<.01$



<그림 28> Straight Leg Raise의 변화

## 6. Rotary Stability의 변화

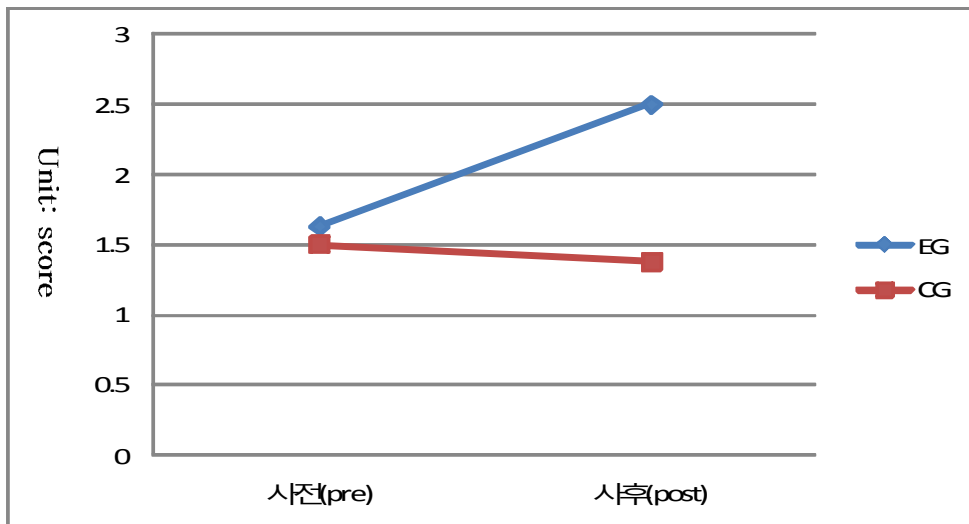
<표 22>에서 보는 바와 같이 Rotary Stability의 변화는 운동군에서 운동 전 1.63±.53점에서 운동 후 2.50±.51점으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ). 통제군에서는 사전 1.50±.54점에서 사후 1.38±.52점으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고( $p<.05$ ), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며( $p<.01$ ), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.01$ ).

<표 22> Rotary Stability의 변화에 대한 결과 단위 : 점

군	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>F</i>
운동군	1.63±.53	2.50±.51	-2.966*	G: 8.974 <sup>##</sup> T: 5.478 <sup>#</sup>
통제군	1.50±.54	1.38±.52	1.000	T×G: 9.739 <sup>##</sup>

평균±표준편차(Mean±SD) <sup>#</sup>significantly by repeated measure two-way ANOVA, <sup>##</sup> $P<.01$ , <sup>#</sup> $P<.05$   
\*significantly by paired t-test, \* $P<.05$



<그림 29> Rotary Stability의 변화



## V. 논 의

### A. 플라이오메트릭과 코어 운동 전후 체력의 변화

축구는 90분간 경기를 뛰면서 급격한 방향전환을 위한 하지의 근력, 근 파워, 상해의 위험을 줄이고 동작의 가동범위를 늘여주는 유연성과 균형성 등 모든 체력적인 요소가 복합적으로 필요한 스포츠 종목으로서 지적장애인의 근력, 유연성, 균형성 등의 체력은 지적장애인 축구선수의 경기력 향상과 상해를 예방하기 위한 필수적인 전제조건으로 생각된다. 하지만 지적장애인들은 일반인에 비해 근력, 근 지구력, 유연성, 균형성 등의 체력 요인이 뒤떨어져 있으나(Pitetti, 1990), 운동 프로그램에 규칙적인 참여를 통해 속도는 느리지만 일반인과 동등한 발달 곡선을 그리며 체력을 향상시킬 수 있다(Durstine et al., 2009).

본 연구에서 실시한 플라이오메트릭 운동은 폭발적인 반작용 운동을 발현시켜 순수근력을 향상시키기 위한 훈련으로 운동선수들의 경기력 향상과 경기기술을 향상시켜 주며, 트레이닝 방법으로는 신전근에 부하를 작용 후 바로 단축성 수축을 할 수 있는 형태의 운동으로 근 신경계, 반응시간, 근육의 탄력성, 골지 건 기관의 적응을 가져오며 근육의 신장-단축 주기를 이용하여 하지 근의 발달을 목적으로 근육의 신장반사를 일으키는 반동 부하형태의 운동이므로(강성훈 등, 2005) 하지 근력을 동원하는 축구 선수들에게 대퇴근의 술굴곡근의 관여는 크다고 생각되어지며 이 근육에 의해 발휘되는 근력의 향상은 축구 경기력의 효율성을 높이는데 필수적이라 사료된다. 또한 코어운동은 발, 다리를 들고 하는 동작이 많고 팔, 다리가 저항으로 작용하여 복부, 허리, 엉덩이 골반 근육을 발달시키면서 신체 전반적인 균형감을 잡아 주어 각각의 근력을 발달시킬 수 있고 코어가 안정화되었을 때와 불안정시의 에너지 분산은 확연히 달라진다고 본다. 코어 안정성은 여러 선행연구를 통해 축구선수의 체력 향상과 부상예방에 효과적인 것으로 보고되었다(김남정, 2014; Imai et al., 2014; Krist et al., 2013). 축구선수는

경기에서 가속과 감속, 점프와 착지, 순간적인 방향전환, 그리고 불안정한 상태에서의 균형 등을 지속적으로 유지해야 하는 특성을 가지고 있기 때문에(Stolen et al., 2005), 코어운동을 통해 엉덩이와 몸통에 좋은 근력을 갖추어야 하며, 불안정한 코어는 허리와 복부, 그리고 골반주위의 근육 활성화와 동원 패턴 등에 부정적인 영향을 미치어 운동수행력의 감소는 물론 부상의 가능성을 증가 시킬 수 있다(Cissik, 2011).

선행 연구에 의하면 코어부분의 근력을 강화하고 안정성을 갖는 것은 스포츠 현장에서 특이적인 활동을 수행하기 위한 체력을 향상시키는데 있어서 중요하다고 하였다(Kibler et al., 2006). 권보영(2008)은 코어 운동이 좋을수록 신체의 에너지를 최대한 이끌어 내어 그 에너지를 사지에 전달 할 수 있다 하였고, 이경옥(2006), 박은경 등(2009)은 코어 운동은 근력, 근지구력, 민첩성, 유연성과 같은 체력의 강화뿐만 아니라 무게중심 조절(COG), 반사작용(reflex), 전정계(vestibular system), 체성감각(proprioceptive system)까지도 높일 수 있어 균형 능력을 향상시킨다고 하였다.

코어근육은 일정기간의 훈련을 통해 강화 시켜 안정화 시킬 수 있으며, 실제로 몇몇 연구에 의하면 일정 기간의 훈련을 통한 요부 근육의 강화는 축구선수의 체력을 향상 시킬 수 있다고 보고 하였다.

이에 본 연구에서 실시한 플라이오메트릭 운동과 코어운동은 점핑, 태클, 전력 질주 등과 같은 동작을 발휘하고, 90분 경기 내내 상대팀과의 경쟁에서 이기기 위한 무산소성 파워가 요구되는 축구경기의 움직임의 특성상 순간적인 상황 속에서 짧은 시간 안에 높은 강도의 동작을 다양하게 소화하여야 하는 지적장애 축구 선수들에게 강한 근력과 더불어 효과적인 경기력을 위한 균형 능력과 유연성의 향상을 시킬 수 있을 것으로 사료된다.

등속성 근력 평가 중 최대 토크(Peak Torque)는 근육훈련 효과를 평가할 때에 매우 효과적이며 과학적인 측정 방법이다(Perrin, 1993). 본 연구에서는 12주 플라이오메트릭운동과 코어운동 후 60°/sec에서 우측신근( $p<.001$ ), 좌측신근( $p<.001$ ), 우측굴근( $p<.001$ ), 좌측굴근( $p<.001$ )에서 통계적으로 유의한 차이가

나타났으며, 180°/sec에서 우측신근( $p<.01$ ), 좌측신근( $p<.001$ ), 우측굴근( $p<.01$ ), 좌측굴근( $p<.001$ )에서 모두 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이창석(2005)은 전통적인 무산소성 트레이닝이 선수들의 정적인 근력 향상을 있을 수 있으나 동적인 근력의 향상을 위하여 플라이오메트릭 운동이 효과적이라고 보고하였으며 최승권 등(2010)의 연구에서는 12주간 정신지체 축구선수들에게 플라이오메트릭 운동을 실시하여 우측 하지의 근력이 유의한 향상이 보였으며 이는 대상자들 대부분이 오른발잡이인 결과로 판단된다고 보고하여 본 연구의 결과와 부분적으로 일치하였다.

또한 이창준과 신덕수(2014)의 12주간 코어 훈련 후 지적장애 축구선수의 체력을 개선시키는데 있어서 긍정적으로 작용하였다는 연구와 8주간 중학교 축구선수를 대상으로 코어트레이닝을 실시한 최종환 등(2014)의 연구와 일치하였으며 Hoshikawa et al.(2013)도 청소년 축구선수에게 6주간 일반적인 축구훈련과 코어 안정성 훈련을 병행하여 엉덩이 주변 근육의 근력을 일반적인 축구훈련만 실시할 때 보다 더 유의하게 향상시켰다는 연구와 일치하여 본 연구의 결과를 뒷받침해주고 있다. 이러한 결과는 지적장애를 수반하는 사람들은 근육의 저긴장성(Hypotonic)으로 근력을 필요로 하는 운동을 수행하는데 어려움이 있는 문제를(Winnick, 2005) 본 연구에서 실시한 운동이 긍정적인 효과를 주었고 플라이오메트릭 트레이닝은 근육에 강한 자극을 주고, 빠르게 신장부하에 반응하여 강력한 근 수축을 유발하는 운동 형태로 점프동작을 이용한 운동 유형이 하지의 근력과 근파위에 긍정적인 자극을 준 것으로 생각되며 요부 안정화 운동 동작 중 Plank, Cobra, Back Extension 등의 동작이 요부분절의 체간근육들과 내재근들 사이의 운동 조절이 자극되면서 요부 심부 근력을 높인 것으로 사료된다.

본 연구에서 모든 각속도에서 신근이 굴근에 비해 측정값이 높게 나오는 이유는 신근의 대퇴사두근이 굴근으로 사용되는 슬건근 보다 더 근육의 양이 많고, 대근군으로 피로가 늦게 발현되기 때문이다(Sole et al., 2007). 또한 근지구력에서 신근력에 비해 굴근력의 증가율이 두드러진 것은 12주간의 코어 운동이 평소 운동되지 않은 하지의 굴근 수축시 사용근에 대한 반복적 훈련을 의미하며 이는 고른

하지 근력 발달에 긍정적으로 작용할 수 있을 것으로 사료된다.

축구 선수들에게 균형감각은 부상과 관련이 깊으므로 코어 운동을 통해서 복부, 허리, 엉덩이, 골반 근육을 안정화 시켜 신체 전반적인 균형감을 잡아주어 사지쪽으로 힘의 분배가 잘 이루어져 요부 근력을 발달시키는 것이 축구선수에게 매우 중요하다 생각되어지며 축구선수들은 볼을 조절하기 위해 지지하는 발의 균형능력이 중요하며 특히, 헤딩이나 볼 점유를 위해 점프를 하고나서 착지할 때 중심을 잡는 능력이 필요하다. 이러한 균형능력이 감소하게 되면 발목이나 무릎인대의 염좌나 좌상 발생율이 높아지므로 축구선수들에게 균형능력은 매우 중요한 체력 요소이나(박은경 등, 2009) 지적장애 축구선수를 대상으로 균형능력을 향상시켜주는 운동에 대한 연구는 아직 부족한 실정이다. 본 연구에서는 12주간 플라이오메트릭운동과 코어운동 후 운동군에서 동적 평형성( $p < .001$ )이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 측정 방법에 있어 차이가 있지만 Brill et al.,(2002)은 코어 안정화 운동이 복횡근의 수축을 기본적으로 척추의 균형을 유지하여 안정성을 높일 수 있는 운동이라 하였으며 코어 프로그램을 통해 균형능력에 긍정적 영향을 주었다고 보고 하여 본 연구 결과와 일치하였다. 반면에, 지적장애 축구선수를 대상으로 코어트레이닝을 실시하여 균형능력에 유의한 차이가 나타나지 않은 이창준 등(2014)의 연구와는 상반되는 결과를 보였다. 이는 평소 축구 기술 훈련 활동만을 하는 지적장애 축구선수에게 본 연구에서 사용된 코어 운동프로그램을 통한 체력 요소인 근력의 향상이 균형능력에 긍정적인 영향을 미친 것으로 사료된다.

유연성은 관절의 가동범위를 크게 하면서 보다 정확하고 안전한 운동을 수행할 수 있는 능력과 관절 주변 조직인 근육, 건, 인대 등의 신장률을 의미하는 것으로서, 기술 및 건강요인을 포괄적으로 포함한다. 운동 수행 시 유연성의 부족은 비효율적이며 어색한 동작을 초래하고 근육을 긴장상태로 놓이게 하며 나쁜 자세를 형성토록 하여 자유로운 운동능력에 제한을 가져온다(최종환 등, 2014).

지적장애 축구선수에게 유연성의 향상은 척추의 가동성과 탄력성을 불어넣어 축구 기술을 원활하게 발휘할 수 있을 것으로 생각되어진다. 본 연구에서는 12주간

플라이오메트릭운동과 코어운동 후 운동군에서 유연성( $p<.001$ )이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

윤지연(2007), 백수희(2008), 김광준(2009), 김정훈(2012)의 연구에서 코어 트레이닝을 통해 유연성의 긍정적인 효과를 보였다고 보고하였으며 조상근(2005) 연구의 결과를 지지해 주었다. 이처럼 코어트레이닝을 통해 유연성이 증가한 이유는 본 연구의 운동프로그램 동작이 고관절에 지속적인 자극을 통해 관절의 가동범위와 관절 주변조직의 신장 능력이 향상되면서 증가한 것으로 사료된다. 이와 같이 코어 운동은 여러 선행 연구에서 축구에서 요구되는 하지의 근기능과 함께 균형능력 또한 유의하게 향상시킬 수 있는 것으로 보고되었다(김남정, 2014; Miyake et al., 2014; Yoon et al., 2015).

이상의 내용을 종합해 보면 플라이오메트릭 트레이닝은 단축성 수축 직전에 신장성 수축이 바로 작용하여 반동적이고 폭발적 부하의 형태의 변화가 이루어지면서 근육을 빠른 속도로 신장시켜 큰 장력을 발휘할 수 있게 하여 근수축력을 발달시켰으며 반복적인 자극과 함께 신경계까지 영향을 미친 것으로 생각되며 코어 운동은 허리와 골반, 그리고 복부 주변 근육의 강화로 복강 내 압력을 증가시키며 주변의 근골격계를 지지하는 능력이 향상되는 한편, 근육과 신경을 연결하는 피드백 시스템의 활성화 및 조절능력 증가와 같은 생리학적 효과(Akuthota et al., 2004)를 통해 체력을 향상시킬 수 있었던 것으로 사료된다.

이에 지적장애 축구선수들의 운동 방법에 있어 기존의 전통적인 운동방법과 함께 플라이오메트릭 운동과 코어 운동프로그램을 함께 병행하여 진행된다면 축구 선수들의 체력을 더욱더 향상시키고 부상을 예방할 수 있는 운동방법이 될 것이며 지적장애 축구선수의 특성에 맞는 개별화된 트레이닝 방법에 대한 후속 연구들이 절실히 필요하다.

## B. 플라이오메트릭과 코어 운동 전후 경기기술의 변화

김목수 등(2000)은 축구기능이 경기력에 큰 영향을 미친다고 주장하였고, Waldron et al(2015)는 축구기능이 우수 선수와 비우수 선수를 결정하는 중요한 요인이라고 보고한 바 있다. 축구 경기에서 축구공을 원하는 방향으로 보낼 수 있는 킥과 패스는 수비에서 공격으로의 전환 그리고 공격에서의 득점을 올릴 수 있는 가장 효과적인 방법이다(강춘기, 2004).

본 연구에서는 12주간 플라이오메트릭운동과 코어운동 후 운동군에서 킥과 패스는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 코어운동이 복부, 허리, 골반, 엉덩이 근육을 발달시키면서 신체의 전반적인 안정성을 향상시키지만 경기 기술에 사용되는 하지의 협응력이나 근력에는 크게 영향을 미치지 못해 경기 기술의 향상이 이루어지지 않았다는 윤군상 등(2013)의 연구와 코어 운동을 통한 지적장애 축구선수들의 운동수행능력에 관한 연구(이창준 등, 2014)에서도 운동 기술수행능력에서 킥에서는 유의한 차이가 없었다고 보고하여 본 연구와 부분적으로 일치하였다. 하지만 본 연구에서는 하지의 근력과 균형능력의 유의한 향상이 있었음에도 불구하고 킥과 패스의 통계적 변화가 없었던 이유는 경기 기술의 향상은 신경간에 적절한 정보교환이 이루어질 수 있도록 유소년기에 기술훈련이 반복되어야만 하지만 지적장애 축구선수들의 특성상 지속적으로 트레이닝을 계속하는 것이 아니라 대회기간에 맞추어 일정 기간만 운동을 수행하므로 일반 축구선수들보다 운동시간이 짧고 운동 내용도 체계적이지 않아 나타난 결과로 사료된다.

슈팅은 축구경기에 있어 가장 빈번히 수행되는 기술이며, 축구 경기의 핵심을 이루고 있다(송순규, 2003). 발에 의한 슈팅은 빠른 스피드를 통해 정확하게 골을 결정지을 수 있으며, 정확도를 높이기 위해서 동작 시 신체의 균형 유지, 빠른 몸통 회전, 딛는 발의 안정화 등의 요인들을 통해 슈팅 정확도에 영향을 줄 것이다(최중환 등, 2014).

본 연구에서는 12주간 플라이오메트릭운동과 코어운동 후 운동군에서 슈팅( $p < .001$ )이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 코어 운동을 중학교

남자 축구선수에게 실행한 최중환 등(2014)의 연구에서는 슈팅 능력에 있어서 스피드와 정확도가 모두 유의하게 향상한다고 보고 하여 본 연구의 결과와 일치하였으며 이만균 등(2007)은 슈팅의 정확도를 높이기 위해서는 자유자재로 필요한 동작을 수행하도록 하고 적절한 속도와 파워, 체력을 키워주기 위해 다양한 근육이 조합되어야 된다고 하였다. 또한 근육의 움직임은 정교한 신경 조절에 의한 근육의 협응력을 통해 근육간의 원활한 정보교환을 통하여 복부, 허리, 엉덩이, 골반 근육을 발달시켜 신체의 전반적인 안정화로 슈팅 시 정확도를 향상시킨다고 하였으며 축구 선수의 경우 하지 근력이 강할수록 슈팅 시 하지의 중심인 슬관절 주변 근육의 안정화와 균형적인 근육발달로 스포츠 손상을 예방하는 데에도 매우 효과적이며 무릎의 신전근과 굴곡근의 근력 불균형은 일반적으로 축구 선수들의 근 손상 위험 요인들을 이끌어 낼 것이라 하였다(Rahnama, 2005). 또한 염준우 등(2008)은 균형 조절능력이 높은 사람이 슈팅의 정확도가 높다는 연구결과를 보여 슈팅은 평형성과 밀접한 관련이 있다고 보고하였다.

이러한 결과로 볼 때, 본 연구에서 실시한 플라이오메트릭 운동과 코어 운동을 통해 근력과 유연성, 평형성 등의 체력 향상이 슈팅에 긍정적인 영향을 준 것으로 사료되지만 피험자가 일반적인 지적장애인이 아닌 축구 선수라는 점에서 본 연구의 운동 외 다른 운동을 통제하지 못하였다는 점에서 본 운동프로그램의 효과로만 슈팅의 향상이 온 것인지 아니면 본 연구 운동 프로그램 외에 기존 축구 트레이닝을 통한 슈팅의 향상인지는 분명치 않으나 지적장애 축구선수를 대상으로 한 선행연구가 많이 부족한 시점에서 플라이오메트릭 운동과 코어 운동의 효과를 뒷받침할 수 있는 연구 결과로 생각되어 지며 좀 더 체계적이고 과학적인 증명을 위해서 앞으로 다양한 형태의 연구가 필요하다고 생각된다.



## C. 플라이오메트릭과 코어 운동 전후 기능성 움직임의 변화

엘리트 선수들의 경기력 향상을 위해서는 규칙적이고 지속적인 트레이닝과 경기가 반복적으로 실시되어야 하며, 이러한 트레이닝 및 경기는 근골격계 관련 질환 및 통증을 야기하는 것으로 여러 선행연구에서 보고되고 있다(Herbert et al., 2007). 부상의 원인은 크게 연령, 근력, 유연성, 균형감각, 보행능력 등 내적요소와 위험요인이 되는 행동, 불안정한 환경 등이 외적요소라고 할 수 있다. 외적인 요소는 환경적 요인을 사전에 해소하여 부상 발생을 미리 예방 할 수 있으나, 내적 요소로 인한 부상에 대해서는 중요하게 생각하지 않는 것이 사실이다(Cook-Gray et al., 2006). 잠재적인 부상 가능성을 개선하지 않는다면 신체는 계속해서 부상 가능성에 노출되게 된다. 실제로 주동근 및 길항근의 불균형과 구조적 결합, 체력수준, 이전의 스포츠 상해, 근신경계의 조절 능력등에 의한 스포츠 상해가 계속해서 보고되고 있으며(Devan et al., 2004), 특히나 이전의 스포츠 상해 경험은 63%의 높은 상해 재발률이 보고되었다(Brukner et al., 2013).

기능성움직임(Functional Movement Screen:FMS)은 움직임과 조절능력, 동작의 안정성 등을 평가하여 상해의 위험성을 증가시키는 요인을 판정하는 측정도구이며(Chorba et al., 2010), 또한 기능성 움직임을 통해 비효율적 동작으로 판정된 동작을 수정·보완하여 스포츠에 관련된 특정 동작을 개선하는데 그 가치가 있다고 할 수 있다(Gamble et al., 2013). 그러나 운동수행과 기능성움직임 사이의 상호관계에 대한 부분은 여전히 논란의 여지가 남아있다(Okada et al., 2011).

FMS의 7가지 동작은 인체의 다양한 관절 움직임과 함께 균형성, 대칭성, 코어의 안정성 등을 확인함으로써 비효율적인 움직임을 판단하여 그에 따른 손상의 위험을 판별할 수 있는 검사항목으로서, FMS점수의 총점이 14점 이하일 때 상해의 위험성이 높은 것으로 보고되고 있다(Waldron et al., 2016).

FMS점수와 상해의 위험성과의 관계에 대한 선행 연구에서, Garrison 등(2015)은 대학선수들을 대상으로 한 연구에서 FMS 점수가 낮은 선수들이 스포츠 손상의 위험이 높다고 보고하였고 Kiesl 등(2007)은 FMS 14점 이하의 미식



축구 선수들이 14점 이상을 받은 선수들에 비해 상해의 위험성이 높다고 보고하였으며 Chorba 등(2010)의 연구에서도 FMS 점수가 낮은 선수들이 손상의 위험이 보다 높다고 동일한 연구결과를 보고하였다. 또한 Kiesel 등(2007)은 낮은 점수의 항목을 개인별 운동프로그램에 적용하면 상해의 위험성을 줄일 수 있다고 하였으며 Peate 등(2007)의 연구에서도 Core Program으로 상해를 약 44%감소시킬 수 있다고 보고 하였다.

본 연구에서도 플라이오메트릭 운동과 코어운동을 실시 후 FMS 총점( $p<.001$ )이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 선행 연구의 결과와 같이 지적장애 축구선수들의 상해 위험요인에 대한 개선의 효과가 있었음을 알 수 있었다. 이는 FMS검사의 항목들이 하지의 등속성 기능과 상관관계가 높다는 연구 결과와(천우호, 2014) 코어 안정성 훈련이 FMS점수의 유의한 향상을 보인 김성호 등(2016)의 연구결과를 볼 때 본 연구에서 실시한 플라이오메트릭 운동과 코어 운동을 통해 피험자들의 기술체력의 향상으로 FMS의 점수가 향상 된 것으로 사료된다.

FMS측정 항목중 Over Head Squat는 어깨와 엉덩이 관절, 무릎, 발목, 흉추의 기능성과 균형성 및 안정성을 나타내며, Hurdle Step는 무릎과 발목의 기능적 움직임과 양측의 균형성과 안정성에 대한 정보를 제공하고(이진욱 등, 2015), Inline Lunge항목은 엉덩이 관절의 움직임과 안정성, 대퇴사두근의 유연성, 그리고 발목과 무릎의 안정성에 대한 정보를 제공한다(cook et al., 2006). 또한 Straight Leg Raise는 햄스트링과 비복근, 가자마근의 유연성을 나타낸다(이진욱 등, 2015).

본 연구의 결과에서 Over Head Squat, Hurdle Step, Inline Lunge( $p<.001$ ), Straight Leg Raise( $p<.01$ ) 항목의 FMS점수가 유의하게 증가되었으며, 이러한 결과는 플라이오메트릭운동을 통해 엉덩이와 하지 근력의 향상으로 인한 것으로 사료된다. 특히 Squat항목의 점수 향상은 Squat 동작이 고관절 및 슬관절, 발목 관절의 굴곡과 관절의 협응력을 통하여 전방십자인대의 스트레스를 최소화시키는 것으로 알려져 있으며(Palmitier et al., 1991), Inline Lunge 동작은 짧은 시간 안에 선수의 체중을 추진력으로 흡수하였다가 다시 회복시켜주는 움직임으로서 하지 관절 근육의 역할이 매우 중요한 것으로 알려져 있어(Milton, 2006), 달리

기와 점프 등의 동작을 수행하는데 사용 되어지는 엉덩이 근육과 대퇴사두근의 향상과 관련이 깊으며 본 연구의 대상자가 지적장애 축구선 수라는 점에서 90분 간의 경기시간 동안 달리기와 점프 동작과 같은 하지의 근력을 요구 하는 동작이 많은 축구 선수들에게 의미 있는 연구결과라 생각된다. 또한 Straight Leg Raise 동작은 본 연구의 운동프로그램 시작 전 Warm-Up의 일환으로 시행된 스트레칭 동작 등에 의한 유연성 향상에 의해 점수가 향상된 것으로 사료된다.

Rotary Stability는 상체와 하체 동시의 움직임 을 통해서 체간의 안정성을 확 인할 수 있는 검사항목으로서, 척추와 복부주위 근육의 안정성은 척추, 골반 등의 균형적인 움직임을 위한 필수적인 요소로 알려져 있다(Akuthota et al., 2008). 본 연구에서는 12주간 운동 후 운동군에서 Rotary Stability 항목의 FMS 점수 가 유의하게 증가되었으며( $p < .05$ ), 이러한 결과는 본 연구에서 실시한 코어 운동 을 통한 코어의 근력과 안정성으로 인한 결과로 사료된다. Brill & Couzens (2002)의 연구에서 Core 트레이닝은 체간부의 근력과 유연성을 향상시키며 상 체와 하체 힘의 균형유지 및 근력을 향상 시킬 수 있다고 보고하여 이러한 결과 를 뒷받침 해주고 있다.

이상의 내용을 종합해 보면 신체의 기능이 정상적인 선수들보다 저하되어 있는 지적장애 축구선수에게 체계적인 플라이오메트릭과 코어 운동은 FMS점수를 향 상시키는데 있어서 효과적이고, 이는 상해의 예방이나 감소로도 이어질 수 있을 것으로 생각된다.

Kiesel 등(2011)과 Peate 등(2007)은 FMS 항목 중 낮은 점수의 항목 또는 낮은 총점을 독립적 항목으로 트레이닝 프로그램을 통해 개선한다면 상해의 위험 을 줄일 수 있다고 보고하여 경기 종목과 선수 특성상 상해 위험이 높은 지적장 애 축구선수들에게 FMS를 통하여 기능성 움직임 평가를 규칙적으로 실시한다면 상해예방과 경기력 향상을 위한 좋은 기초자료를 제공할 수 있을 것이며 FMS 점수를 낮게 받은 선수가 이후에 실제로 부상과 경기력에 어떠한 관련성을 갖는 지에 대한 체계적이고 과학적인 다양한 형태를 통한 연구가 필요할 것이다.

## VI. 결 론

본 연구에서는 지적장애 축구선수를 대상으로 12주간 플라이오메트릭과 코어 운동을 실시하여 체력, 경기기술 및 기능성 움직임에 미치는 영향을 규명하는 연구로 연구결과에 따라 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 플라이오메트릭과 코어 운동 전후 체력의 변화에서 운동군은 대퇴 최대근력 우측신근( $p<.001$ ), 대퇴 최대근력 좌측신근( $p<.001$ ), 대퇴 최대근력 우측굴근( $p<.001$ ), 대퇴 최대근력 좌측굴근( $p<.001$ ), 대퇴 최대 근과워 우측신근( $p<.01$ ), 대퇴 최대 근과워 좌측신근( $p<.001$ ), 대퇴 최대 근과워 우측굴근( $p<.01$ ), 대퇴 최대 근과워 좌측굴근( $p<.001$ ), 유연성( $p<.001$ ), 동적 평형성( $p<.001$ )에서 유의한 차이가 나타났다.

둘째, 플라이오메트릭과 코어 운동 전후 경기기술의 변화에서 운동군은 킥, 패스에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며 슈팅에서( $p<.001$ ) 유의한 차이가 나타났다.

셋째, 플라이오메트릭과 코어 운동 전후 기능성 움직임의 변화에서 운동군은 FMS ( $p<.001$ )에서 유의한 차이가 나타났다.

본 연구에서의 플라이오메트릭과 코어 운동이 체력, 경기기술 및 기능성 움직임에 긍정적인 효과가 있었음을 알 수 있었다. 축구라는 종목의 특성상 강한 하지의 근력을 필요로 하는 지적장애 축구선수들에게 필요로 하는 등속성 각근력의 향상은 선수들의 부상을 예방할 수 있고, 근육과 건 단위의 잠재력을 극대화 시켜 경기상황 중 순간적인 강한 힘을 발휘 하여 경기력을 향상 시켜 줄 수 있을 것으로 생각된다. 또한 FMS 점수가 유의하게 향상되어 지적장애 축구선수들의 상해 위험을 줄이는데 효과가 있을 것으로 생각되어진다, 그러나 경기기술 측정 항목 중 킥과 패스에서는 유의한 차이가 나타나지 않은 것은 본 운동프로그램 구성이 체력적 향상에 초점이 맞추어진 것으로 사료되며 향후 경기 기술을 향상

시킬 수 있는 운동법을 수정 보완해야 할 것으로 판단된다. 본 연구결과를 바탕으로 후속 연구에서는 플라이오메트릭과 코어 운동의 결과를 일반화하기 위해서는 대상자의 표본 수를 늘리고, 단기간의 운동효과를 검증하기 위하여 기간을 세분화 하며 다양한 운동 종목과 운동 특성에 따른 운동 효과에 관하여 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 강성훈, 여남희, 박일봉, 차유림, 오경식(2005). 플라이오메트릭 트레이닝이 심폐 기능과 등속성 근력에 미치는 영향. **한국스포츠리서치** 16(4), 635-643.
- 강춘기(2004). 유럽과 아시아 축구의 패스 유형 및 성공률 비교분석: 2004 유럽 축구선수권 대회와 아시아축구선수권 대회를 중심으로. 미간행 석사학위 논문, 세종대학교 교육대학원.
- 권보영(2008). 공기압을 이용한 코어 안정성, 운동성 훈련 프로그램이 리듬체조 선수의 운동역학적 균형, 자세, 근력 및 민첩성에 미치는 영향. 미간행 박사학위 논문, 이화여자대학교 대학원.
- 길성민(2007). 고교 축구선수들의 위치별 체격 및 체력 요인에 관한 연구. 미간행 석사학위 논문, 계명대학교 대학원.
- 김광수, 서현두, 이병희, 김성렬, 이종수(2010). 코어프로그램이 편마비환자의 동적 균형 감각에 미치는 영향. **한방재활의학과학회지** 20(2), 79-87.
- 김광준(2009). 코어 근육 강화 트레이닝이 여자 프로 골퍼의 유연성, 근력 및 드라이버 수행력에 미치는 영향. **체육과학연구원 학술지**.
- 김광준, 정진욱(2009). 10주간 코어 재활 트레이닝이 요통유발 골프선수의 유연성, 등속성 근력, 경기수행력 및 통증에 미치는 영향. **운동과학** 18(1), 115-124.
- 김남정(2014). 코어 근육 강화 트레이닝이 여자 고등학교 축구선수의 대퇴 등속성 근력과 균형조절 능력에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 53(4), 495-504.
- 김명훈(2000). 플라이오메트릭 훈련이 정신지체학생의 체력 향상에 미치는 효과. 전주우석대학교 교육대학원, 미간행 석사학위 논문.
- 김목수, 엄한주(2000). 축구기술 측정 및 준거평가 기준설정. **한국체육학회지** 39(4), 781-792.
- 김석희(2012). 12주간 코어운동 프로그램이 여성 노인의 관절가동범위 및 등속성 근기능에 미치는 영향. **한국여성체육학회지** 26(1), 145-156.

- 김성호(2016). 8주간 코어 안정성 훈련이 대학축구선수의 기술체력과 기능성 움직임 검사(FMS) 점수 변화에 미치는 영향. **한국체육과학회지** 25(1), 1473-1483.
- 김성호, 김성수, 김명기(2007). 운동강도에 따른 3차원 요부 안정화 운동이 퇴행성 변성디스크 환자의 요부근력 및 주관적 통증지수에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, 31, 933~942.
- 김성호, 소위영, 김주영(2016). 8주간 코어 안정성 훈련이 대학축구선수의 기술체력과 기능성 움직임 검사(FMS) 점수 변화에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 25(1), 1473-1483.
- 김정훈(2012). 코어 트레이닝이 여자 테니스 선수의 체력 및 스트로크 능력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 전남대학교 교육대학원.
- 박은경, 정진욱, 진영수, 정제순(2009). 엘리트 고등학교 축구선수의 기술체력과 동적균형력, 하지근력, 무산소성 파워의 상관관계. **한국체육학회지**, 48(3), 577-584.
- 박주희, 강선영(2010). 지적장애인을 위한 스포츠 대회 참가 경험과 사회·정서 발달. **한국특수학회지**, 18(1), 53-65.
- 백수희(2008). 코어 안정화 운동과 서킷 웨이트 트레이닝에 따른 신체조성과 견장 체력 및 수중 돌핀킥 기록 분석. 미간행 석사학위 논문, 국민대학교 스포츠산업대학원.
- 송순규(2003). 중학교 축구선수의 고관절 및 슬관절 등속성 근력과 슈팅 스피드의 상관관계 분석. 미간행 석사학위논문, 세종대학교 교육대학원.
- 염준우, 황성호, 최명렬, 이성기, 김명기(2008). 8주간 수중훈련 프로그램이 고교 축구선수 등속성 근력 및 인스텝 킥의 수행력에 미치는 영향. **한국사회체육학회지** 34, 1275-1284.
- 윤균상(2013). 12주 코어 안정화 운동 프로그램이 중학교 축구선수들의 체력 및 경기기술에 미치는 영향. **코칭능력개발지** 15(3), 205-213.
- 윤지연(2007). 코어 프로그램이 추간판 탈출증 청소년 축구선수들의 요부근력과 유연성에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 성균관대학교 대학원.

- 이경옥(2006). Aerostep과 Weight training 운동이 노인의 균형능력, 체력, 자세에 미치는 영향. **대한임상건강증진학회 추계학술대회**.
- 이경우(2005). 청소년 축구선수들의 운동 상해 유형에 대한 연구. 미간행 석사학위 논문, 경남대학교 교육대학원.
- 이만균, 남상석(2007). **축구생리학**. 서울: 대한축구협회.
- 이용수, 하민수(2000). 청소년기 축구 선수의 체격 및 체력 요인별 발달 연구. **한국체육과학회지** 9(1), 733-744.
- 이진욱, 장석암, 이장규(2015). 12주간의 복합트레이닝이 국가대표 여자 럭비선수들의 FMS(Functional Movement Screen)점수에 미치는 영향. **한국산학기술학회논문지**, 16(11), 7439-7446.
- 이창석(2005). 12주간의 플라이오메트릭 트레이닝이 도약 선수의 하지근기능에 미치는 영향. **한국스포츠리서치** 16(5), 897-907.
- 이창준, 신덕수(2014). 코어 운동이 만성요통 지적장애 축구선수의 요부관련 체력과 요통 지수 및 운동수행능력에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 23(6), 1407-1415.
- 이창준, 신덕수(2014). 코어트레이닝이 지적장애 학생의 균형감각기능, 유연성, 요추근기능 및 요통지수에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 23(2), 1379-1388.
- 장원석(2013). 키네시오 테이핑과 유지-이완기법이 쇼트트랙 선수의 슬괵근 유연성에 미치는 효과 비교. **한국스포츠리서치**, 24(4), 53-62.
- 정상훈(2006). 경기도 지역 중학교 축구선수의 체력 특성 비교. 미간행 석사학위 논문, 명지대학교 대학원.
- 조남택(2009). **고등학교 축구 선수들의 위치별 신체구성과 기초 체력 비교 분석**. 미간행 석사학위논문, 강릉 원주대학교 대학원.
- 조상근(2005). 12주간의 Core Program이 노인여성들의 근력과 균형감각 능력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 대학원.

- 최승권, 김정민(2010). 플라이오메트릭 훈련이 고등학교 정신지체 축구선수의 슬관절 등속성 근력에 미치는 영향. **한국특수체육학회지**, 18(4), 67-77.
- 최종환, 박양훈(2014). 코어트레이닝이 중학교 남자 축구선수의 체력 및 슈팅 수행 능력에 미치는 영향. **충북대학교 평생체육연구소논문집**, 26, 59-76.
- 한민규, 김원경, 장동국(2006). 지체장애인의 스포츠센터 이용 만족도 분석. **한국 스포츠리서치** 17(3), 479-488.
- 한원택(2013). **플라이오메트릭 훈련 시 탄력 테이핑 효과에 관한 연구**. 미간행 석사학위논문, 부산외국어대학교 대학원.
- American College of Sports Medicine(2010). ACSM` s Guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Bedoya, A. A., Miltenberger, M. R., Lipez, R. M.(2015). Plyometric Training Effects on Athletic Performance in Youth Soccer Athletes: A Ststematic Review. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(8), 2351-2360.
- Biodex.(2010). Balance System SD: Operation/Service Manual. Biodex Medical System, Inc., pp. 10.
- Brill, P. W.(2001). *The Core Program*. Bantam.
- Brill, Peggy W, Couzens, Gerald, S.(2002). The Core Program. 1st ed. *New York: Bantam Books*, 1-231.
- Brukner P., Nealon A., Morgan C., Burgess D., Dunn A.(2013). Recurrent hamstring muscle injury: applying the limited evidence in the professional football setting with a seven-point programme. *British journal of sports meducune, bjsports-2012*.
- Chorba R. S., Chorba D. J., Bouilon L. E., Overmyer C. A., Landis J. A.(2010). Use of a functional movement screening tool to



- determine injury risk in female collegiate athletes. *North American Journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 5(2), 47.
- Cissik, J. M.(2011). The Role of Core Training in Athletic Performance, Injury Prevention, and Injury Treatment. *Strength & Conditioning Journal*. 33(1), 10–15.
- Cook,, G., Burton, L., Hoogenboom, B.(2006). Pre-Participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function—part 2. *North American Journal of Sports Physical Therapy: NAJSPT*, 1(3), 132.
- Devan M. R., Pescatello L. S., Faghri P. And Anderson J.(2004). “A Prospective study of overuse knee injuries among female athletes with muscle imbalance and structural abnormalities” . *Journal of athletic training*, 39(3), 264.
- Durstine, J. L., Moore, G. E., Painter, P. L., & Roberts, S. O.(2009). ACSM`s exercise management for persons with chronic diseases and disabilities(3rd ed). **Champaign IL: Human Kinetics.**
- Gamble P.(2013). Strength and conditioning for team sports: *sport-specific physical preparation for high performance*. Routledge.
- Garrison, M., Westrick, R., Johnson, M. R., & Benenson, J.(2015). Association between the functional movement screen and injury development in college athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(1), 21–28.
- Herbert R. D., Noronha M.(2007). Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. The Cochrane Library.
- Hoshikawa, Y., Iida, T., Muramatsu, M., Ii, N., Nakajima, Y., Chumank, K., & Kanehisa, H.(2013). Effects of stabilization training on trunk muscularity and physical performances in youth soccer players.

- Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(11), 3142–3149.
- Imai, A., Kaneoka, K., Okuba, Y., & Shiraki, H.(2014). Effects of two types of trunk exercise on balance and athletic performance in youth soccer players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(1), 47–57.
- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A.(2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189–198.
- Krist, M. R., Van Beijsterveldt, A. M., Backx, F. J., & De Wit, G. A. (2013). Preventive exercise reduced injury-related costs among adult male amateur soccer players: a cluster-randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 59(1), 15–23.
- Milton Keynes.(2006). Level 1: Assistant coach training manual badminton Association of England.
- Miyake, Y., Nakamura, S., & Nakajima, M.(2014). The effect of trunk coordination exercise on dynamic postural control using a Core Noodle. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 18(4), 519–525.
- Okada T., Huxel K. C., Nesser T. W.(2011). Relationship between core stability, functional movement and performance. *The Journal of strength & Conditioning Research*, 25(1), 252–261.
- Palmitier R. A., An K. N., Scott S. G., Chao E. Y.(1991). Kinetic chain exercise in knee rehabilitation. *Sports Medicine*, 11(6), 402–413.
- Peate W. F., Batges G., Lunda K., Francis S., Bellamy K.(2007). Core Strength: a new model for injury prediction and prevention. *J Occup Med Toxicol*, 2(3), 1–9.
- Perrin, D. H.(1993). Isokinetic exercise and assessment. **Champaign, IL: Human Kinetic Publishers.**
- Pitetti, K. H., & Tan, D. M. (1990). Cardiorespiratory responses of

- mentally retarded adults to air-brake ergometry and treadmill exercise. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 71, 318–321.
- Prieske, O., Muehlbauer, T., Borde, R., Gube, M., Bruhn, S., Behm, D. G., & Granacher, U.(2015). Neuromuscular and athletic performance following core strength training in elite youth soccer: Role of instability. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, doi: 10.1111/sms12403.
- Rahnama, N., Lees, A., & Bambaecichi, E.(2005). Comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and non-preferred leg in English soccer players. *Ergonomics*. 48(11–14), 1568–1575.
- Sole, G., Hamren, J., Milosavljevic, S., Nicholson, H., & Sullivan, S. J.(2007). Test-retest reliability of isokinetic knee extension and flexion. *Archives of Physical medicine and rehabilitation*, 88(5), 626–631.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U.(2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536.
- Waldron, M., Gray, A., Murphy, A.(2015). Variability in selected components of youth soccer match performance relates to physical maturity but not to chronological age. *Edizione Minerva Medica*, 174(4), 173–180.
- Waldron, Mark, Gray, Adrian, Worsfold, Paul, Twist, Craig.(2016) The Reliability of Functional Movement Screening and In-Season Changes in Physical Function and Performance Among Elite Rugby League Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(4), 910–918.
- Wallden, M.(2009). The neutral spine principle. *J Bodyw Mov Ther*,

13(4), 350–361.

Yoon, S. D., Sung, D. H., & Park, G. D.(2015). The effect of active core exercise on fitness and foot pressure in Taekwondo club students. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(2), 509–511.

## 감사의 글

마지막 논문이 마무리 되어가며 감사의 글을 쓸려고 하니 지금까지 거처온 시간들이 한편의 영화처럼 눈앞에 스크린으로 비춰집니다. 조금씩 제 삶을 돌아보니 세계 있어 학위과정의 길은 학문의 길 보다는 어쩌면 인격수양의 과정에 더 가깝지 않았나 싶습니다. 지금까지 많은 분들이 도움을 주시고 격려해 주시고 조언 해주시고 그러나 정작 제 자신은 누구에게 도움을 주었는지 깊은 반성을 해 봅니다.

여러 방면으로 부족한 저를 학문의 길로 불러 들여 오늘의 제가 있게 해 주신 평생의 스승인 송채훈 지도교수님의 은혜에 고개 숙여 깊이 감사를 드립니다. 지금이 끝이 아닌 출발을 의미 할 것이며, 부끄럽지 않는 제자가 되도록 노력하겠습니다.

학부시절부터 항상 지도해주시고 조언을 아끼지 않으신 정명수 교수님께도 정말 감사하다는 말씀 드리고 싶습니다.

바쁘신 가운데 저의 부족한 논문을 심사 해주시고 특히 마지막까지 넓은 통찰력과 세세한 부분까지 챙겨주시며 잘 정돈된 논문을 만들어주신 서영환 교수님, 따뜻한 애정으로 늘 반겨주시고 챙겨주시는 김철주 교수님, 소중한 충고와 조언 칭찬을 아끼지 않으신 박도현 교수님, 멀리 제주도에서 심사를 위해 오셔서 좋은 논문이 될 수 있도록 조언 해주신 제주대학교 한남익 교수님께도 진심으로 감사의 말씀을 드립니다.

학사과정부터 박사과정에 이르기 까지 늘 지도해주시고 격려해주시고 때론 채찍질도 해주신 윤오남 교수님을 비롯해 김홍남 교수님, 이경일 교수님, 안용덕 교수님, 이계행 교수님, 정재환 교수님 정홍용 교수님, 이기봉 교수님, 김현우 교수님, 백승현 교수님, 김민철 교수님, 김옥주교수님, 조완주 박사님 정말 감사드립니다. 평생 가르침에 은혜 잊지 않고 최선을 다해 한걸음, 한걸음 전진하겠습니다.

늘 항상 지켜봐주시고 힘들 때 마다 힘을 주시고 나아가야 할 방향을 제시해 주시는 더불어민주당 이형석 광주광역시당 위원장님께도 감사드립니다.

무엇보다 제가 대학부터 지금까지 좋은 삶을 살 수 있게 만들어주시고 격려해 주시고 베풀어주시는 한영일 선생님께 대단히 감사하며, 존경합니다. 더욱더 열심히 성장하겠습니다. 그리고 축구부 선·후배님께도 늘 감사합니다.

가족이란 항상 따뜻하고 기댈 수 있어서 좋은 것 같습니다. 특수체육을 전공하는 우리 가족들도 너무나 힘이 되고 고맙고 말로 표현 할 수 없는 잔잔한 情이 있는 것 같습니다.

강경용 박사님, 김문소 박사님, 김동현 박사님, 박승수 박사님, 오봉근 박사님, 이지명 박사님, 손창욱 박사님, 정화성 선생님, 이은선 선생님 그리고 원생님들! 늘 특수체육실을 지키며 식구들을 맞이하고 어려운 일과 힘든 부분까지 발 벗고 나서서 도와주는 김관호 박사님 고생 많으셨습니다. 앞으로도 늘 그랬듯 특수체육실이 발전될 수 있도록 힘내십시오.

짧은 시간에 너무 많은 지인들이 뇌리에 스쳐 지나갑니다. 인생의 삶을 늘 강조 해주시는 여진현 대표님, 강진중, 최규삼, 이재중, 신형선, 김봉준, 이병권, 성덕효, 김주영, 서문학, 박종은 형님들 사랑합니다.

내 밑에서 항상 최선을 다하며 든든하게 아이들을 지도해주는 윤설이, 형민이, 대영이 항상 고맙다. 늘 어린 시절을 회상하며 소주한잔 기울이고 비록 몸은 떨어져 있지만 늘 가까이에서 지켜주는 ‘벧’ 명관이, 영훈이, 민우, 일본으로 넘어가 자주 못 만나는 호성이, 대학동기 장택이, 태현이 친구여서 항상 행복하다. 늘 그 마음 잊지 않고 살았으면 좋겠다.

글을 쓰면서 부모의 역할이란 걸 생각해 보았습니다. 어린 시절부터 성인이 된 지금까지도 부모는 항상 똑같습니다. 변하지 않는 것이 부모입니다. 아버지 지동호 대장님, 어머니 이영숙 여사님께 너무 감사하고, 사랑하며, 존경합니다.

늘 건강히 곁에 있어주셔서 고맙습니다. 부모의 평생 자식사랑 저희도 실천하며, 올바르게 건강하게 자식들 잘 키우겠습니다. 또한 친자식처럼 대해주시고 늘 도와주시고 격려해주시는 손은채 장인께도 고맙다는 말씀드리며, 임향자 장모님 늘 챙겨드리지 못해 죄송합니다. 앞으로는 사위노릇 더욱 더 잘 하겠습니다.

그리고 어려서부터 늘 멘토의 역할과 롤 모델인 석근이형, 형수님, 효원이, 승환이 사랑합니다. 성주형님, 이선경 처남댁, 연우, 은서, 최고로 예쁜 딸 소윤이, 최고로 잘 생긴 현우, 마지막으로 박사학위까지 늘 곁에서 응원해주고 지원해주고 또한 아이들까지 잘 키워주고 늘 불평한마디 없는 이 시대 최고의 미녀 손성미 아내에게 이 영광을 돌립니다.

감사합니다!!!!

2017년 1월 6일

지 정 근