creative commons

COMMONS DEED

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

dCollection

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

[UCI]I804:24011-200000279198

2020년 2월
석사학위 논문

대학 구기종목 운동선수들의 무산소성 파워와 근 활성도 분석: 농구, 배구, 핸드볼을 중심으로

조선대학교 대학원

체육학과

김 성 훈

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

대학 구기종목 운동선수들의 무산소성 파워와 근 활성도 분석: 농구, 배구, 핸드볼을 중심으로

Anaerobic Power and Muscle Activity Analysis of College Ball Sports Players. : with reference group of Basketball, Volleyball and Handball Players

2020년 2월 25일

조선대학교 대학원

체 육 학 과

김 성 훈

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

대학 구기종목 운동선수들의 무산소성 파워와 근 활성도 분석: 농구, 배구, 핸드볼을 중심으로

지도교수 윤 오 남

이 논문을 체육학 석사학위신청 논문으로 제출함

2019년 12월

조선대학교 대학원

체 육 학 과

김 성 훈

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

김성훈의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교 수 김 철 주 (인)

위 원 조선대학교 교 수 홍 완 기 (인)

위 원 조선대학교 교 수 윤 오 남 (인)

2019년 12월

조선대학교 대학원

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

목 차

ABSTRACT

Ⅰ. 서 론 ····· 1

1. 연구 필요성 ····· 1
2. 연구의 목적 ····· 3
3. 연구의 가설 ····· 4
4. 용어의 정의 ····· 5
5. 연구의 제한점 ····· 6

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 8

1. 농구 ····· 8
2. 배구 ····· 8
3. 핸드볼 ····· 9
4. 무산소성 운동 능력 ····· 9
5. 근전도 ····· 11

Ⅲ. 연구방법 ····· 12

1. 연구대상 ····· 12
2. 연구설계 ····· 12
3. 측정도구 ····· 14
4. 연구절차 ····· 14
5. 자료처리 ····· 18

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅳ. 연구결과 ····· 19
1. 구기 종목 간 무산소성 파워 비교 ····· 19
2. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 근 활성도 비교 ····· 19
3. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 근 활성도 비교 ····· 23

Ⅴ. 논의 ····· 27
1. 구기 종목 간 무산소성 파워의 차이 ····· 27
2. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 근 활성도 차이 ····· 28
3. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 근 활성도 차이 ····· 29

Ⅵ. 결론 및 제언 ····· 31

참고문헌 ····· 33

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

표 목 차

표 1. 대상자의 신체적 특성 ····· 12
표 2. 측정도구 ····· 14
표 3. 대학 운동선수들의 구기 종목 간 무산소성 파워 비교 ····· 19
표 4. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측광근의 근 활성도 비교 ····· 20
표 5. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 외측광근의 근 활성도 비교 ····· 20
표 6. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 대퇴직근의 근 활성도 비교 ····· 21
표 7. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 반막건근의 근 활성도 비교 ····· 21
표 8. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 전경골근의 근 활성도 비교 ····· 22
표 9. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측 비복근의 근 활성도 비교 · 23
표 10. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 내측광근의 근 활성도 비교 ····· 23
표 11. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 외측광근의 근 활성도 비교 ····· 24
표 12. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 대퇴직근의 근 활성도 비교 ····· 24
표 13. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 반막건근의 근 활성도 비교 ····· 25
표 14. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 전경골근의 근 활성도 비교 ····· 25
표 15. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 내측 비복근의 근 활성도 비교 26

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

그 림 목 차

그림 1. 연구절차 ····· 13
그림 1. 하지근육의 근전도 부착위치 ····· 15
그림 1. 내측광근, 외측광근, 대퇴직근의 MVC 측정 자세 ····· 16
그림 1. 반막건근과 내측 비복근의 MVC 측정 자세 ····· 17
그림 1. 전경골근의 MVC 측정 자세 ····· 17

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

ABSTRACT

Anaerobic Power and Muscle Activity Analysis of College Ball Sports Players. : with reference group of Basketball, Volleyball and Handball Players

Kim Sung-hun
Advisor : Yoon. Oh-Nam Ph.D.
Department of Physical Education,
Graduate School Chosun University

The purpose of this study is to measure basic anaerobic power, maximum leg voluntary contraction, and lower body muscle activity for college ball players, and to present basic data on the composition of training methods to improve athletic ability and athletic performance by comparing and analyzing differences between sports. Twenty college athletes from basketball, volleyball, and handball were recruited, and 18 of them were selected for the experiment. The anaerobic power, maximum leg voluntary contraction and lower body muscle activation of anaerobic power were measured using the WAnT test using a bicycle ergometer and EMG equipment. All collected data were processed by One-way ANOVA was carried out through the SPSS Ver. 25.0 program. Tukey's method was used for post-mortem verification of significant results As a result, First, the muscle activity of the lateral muscles was significantly different according to the anaerobic activity between sports ($p<.05$), and basketball players were significantly higher than volleyball and handball players ($p<.05$). Second, there was a significant difference in muscle activity of the anterior tibial muscle according to the anaerobic activity ($p<.05$), and handball players were significantly higher than basketball and volleyball players ($p<.05$). Third, there was a significant difference in the muscle activity of the proximal bone muscle according to

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

the maxima of the lower extremity muscle ($p<.05$).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성

오늘날 스포츠가 펼쳐지는 현장에서는 각각의 종목마다 필요로 하는 체력수준과 적합한 체격조건이 선수들의 경기력을 결정하는 데에 있어 환경적 요소 및 선천적 요소와 같이 중요한 요소로 인지되고 있다(이원재 등, 2013). 또한, 과거의 스포츠 현장에서와 달리 경기력을 향상시키는 방법으로 운동 프로그램을 과학적이고 체계적으로 적용하며, 우수한 성적을 내기 위해 많은 연구들이 이루어지고 있다(백경일, 2012).

전문적 기술을 구사하고 전체적인 경기를 수행하는데 있어 체력요소는 종목에 관계없이 중요한 부분을 차지하고(황경식, 2005), 선수들의 형태학적 특성과 체격에 따라 우수 선수와 비 우수 선수의 차이가 있는 것으로 보고되고 있다(최찬영 등, 2000).

선수들의 경기력을 향상시키는 요인들은 운동기술, 선수의 체격, 체력, 정신력, 심리적 요인 등 여러 요인들에 의해서 결정되며, 운동 종목에 따라서 그 중요성은 각각 다르게 나타난다(최태훈, 2004). 경기력을 향상시키기 위한 방안으로 스포츠 종목 특성에 따른 체력 및 체형 조건에 기반을 둔 연구가 보편적으로 진행되고 있으나, 오늘날에 우수선수를 선정하는 가장 중요한 기준 및 경기력 결정 요소는 운동수행능력, 신체구성, 체형으로 보고되고 있다(정재훈, 2008). 또한, 체력을 기반으로 한 신체적 활동은 근육이 수축을 하며 이루어지고 근력, 근지구력, 근 파워 등 근육의 기능적 역할은 경기력에 영향을 미치는 필수적 요소이다(손영수, 2007).

성공적인 운동능력을 수행하기 위해 무산소성 파워가 필수적 체력요소 중 하나이다(Cronin & Sleivert, 2005). 무산소성 파워는 산소의 공급 없이 에너지를 생산하는 ATP-PC 시스템이나 해당 과정 시스템을 통해 짧은 시간 안에 고강도로 효율적인 운동 수행을 발휘하는 능력이며(이정재, 2012), 순간적인 힘을 발휘해야 하는 스포츠 종목 선수들은 최대 무산소성 파워에 의존한다(손영수, 2007).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

구기 종목에서 무산소성 운동 능력이 85:15 비율로 높게 차지한다고 보고하였으며(백경일, 2012), 이는 발달된 에너지 시스템에 따라 운동 종목의 적합성을 예측하고 적절한 훈련 방법을 택하여 경기력과 우수한 성적을 내기 위한 매우 중요한 부분으로 볼 수 있다(신창호, 2003).

농구와 같은 구기 종목은 다른 스포츠 종목에 비해 상대적으로 좁은 경기장 안에서 공격과 수비가 이루어지며, 그에 따라 순발력, 민첩성 등 경기를 수행하는 데 있어 필수적인 체력요인으로 보고되고 있다(정성태 등, 1998; 허진원, 2017).

종목에 따른 특성으로 볼 때 농구는 경기 중 점프, 슛 동작, 상대방 슛을 저지하는 동작, 리바운드, 빠른 방향전환 후 패스나 폭발적인 질주 등 기술적 능력을 가능한 빠르고 강력하게 발휘해야하는 특징이 있다. 따라서 순간적이고 폭발적인 근 파워 및 장시간 동안 강력한 힘을 지속적으로 내는데 필요한 능력이 중요하다(이상현 등, 2008). 배구 경기는 토스, 스파이크, 블로킹 등 많은 점프 동작이 이루어지는 특징이 있으며(허진원, 2017), 높은 수준의 순발력과 하체 근력은 중요한 체력적 요인이다(Trajkovic et al., 2012; Sheppard et al., 2008). 또한, 핸드볼에서도 좁은 경기장에서 빠르게 전환되는 공격과 수비, 반복적인 점프 동작 그리고 다양하고 강력한 기술적 동작들이 필요하며(김랑, 2007), 이러한 특성에 따라 무릎 관절에 대한 근력, 근지구력, 근 밸런스 등이 중요하다고 보고하였다(정일규 등, 2004).

이처럼 오늘날 구기 종목의 트레이닝의 중점은 경기력의 향상을 위해 전체적인 유산소성 운동 능력뿐만 아니라 성공적인 기술 수행을 위해 무산소성 운동 능력을 발달 시켜야 한다(허진원, 2017). 이는 스포츠 종목별로 선수들에게 필요한 경기력 향상에 요구되는 요인을 분석하고 적절한 훈련 방안을 개발하는 것은 운동 기술과 성적 향상에 긍정적 결과를 가져올 수 있다(박철빈, 1992).

에르고미터를 이용한 Wingate 무산소성 파워 검사(the Wingate Anaerobic power Test, WAnT)가 1970년대 무산소성 능력에 관한 지표를 고안하고, 발전시키고자 개발되었고, 경기력 향상에 필수적으로 요구되는 요인 중 무산소성 파워를 분석하기 위해서 오늘날까지도 검사방법으로 스포츠 현장에서 사용되고 있다(김종규, 2008). WAnT 검사는 안정 시 상태 직 후 약 30초 동안 폭발적인 파워를 발생시키는 시점을 측정하고, 측정 시작 후 4-5초 동안 최대 순발력 구간으로 나타내고 있으며, 평균

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

파워 능력을 나타내는 측정 시작 후 5-6초 이후부터 종료 시간까지의 파워로 평가된다(백경일, 2012).

선행연구를 살펴보면, 이상현 등(2003)은 여자 축구선수들을 대상으로 WAnT 검사를 통해 등속성 근기능과 무산소성 파워 간의 상관관계를 연구하였고, 박다운(2016)은 종목별 사이클 선수들 대상으로 WAnT 검사 시 무산소성 능력의 차이, 주측 하지의 근 활성 차이, 등속성 근력의 차이를 연구하였다. 또한, 고등학교 운동 종목별 선수들을 대상으로 무산소성 파워를 비교하는 연구를 하였다(김용준, 2014).

선행연구들은 주로 종목별 또는 구기 종목 안에서 포지션별 운동선수, 고등학교 엘리트 선수들을 대상으로 무산소성 파워와 능력을 비교하는 연구와 등속성 근력 및 검사와의 관계 분석에 관한 연구들이 있으나, WAnT 검사 시 무산소성 파워과 하지 근 활성도의 관계, 최대하지근력과 하지 근 활성도의 관계를 분석하는 연구는 미비하다.

따라서 본 연구는 대학 구기종목 운동선수들을 대상으로 우성의 다리에 근전도의 표면전극을 부착한 후 최대하지근력과 WAnT를 이용한 검사를 실시하여 구기 종목 간 무산소성 파워와 하지 근 활성화, 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 근 활성도를 분석하여, 운동 수행능력을 향상시키기 위해 보다 효율적으로 트레이닝을 구성할 수 있도록 기초적 자료를 제시하고 경기력 향상에 기여하는데 목적을 갖는다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 대학 운동선수들을 대상으로 WAnT를 이용한 검사와 근전도를 이용하여 무산소성 파워, 무산소성 파워에 따른 근 활성도, 최대하지근력에 따른 근 활성도를 분석하여 우수선수와 비 우수선수를 선발하고 평가하기 위한 자료를 제공하고자 하며, 구기 종목 선수들의 경기력 향상을 위해 트레이닝 방법을 보다 효율적으로 구성하는데 기초가 되는 자료를 제시하고자 한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 연구의 가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

1. 구기 종목 간 무산소성 파워는 차이가 있을 것이다.

2. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.
   1) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측광근의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.
   2) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 외측광근의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.
   3) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 대퇴직근의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.
   4) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 반막건근의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.
   5) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 전경골근의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.
   6) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측비복근의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.

3. 구기 종목 간 최대하지근력의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.
   1) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 내측광근의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.
   2) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 외측광근의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.
   3) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 대퇴직근의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 반막건근의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.

5) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 전경골근의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.

6) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 내측비복근의 근 활성도에는 차이가 있을 것이다.

4. 용어의 정의

본 연구에 대한 가설 검증을 위한 변인들을 설정하는데 사전적 또는 조작적 정의는 다음과 같이 설정하였다.

1) 최대하지근력

하지 근력은 하지의 근육이 수축하여 발생하는 힘 또는 발생된 힘의 지속성을 말한다. 본 연구에서는 하지 근육 중 대퇴직근, 내측광근, 외측광근, 반건양근, 전경골근, 내측 비복근의 수축에 의하여 발생되는 근력을 하지 근력이라 한다. 최대근력은 최대 등척성 근력이라고도 하며, 자발적인 근수축이 최대(Maximum Voluntary Contraction: MVC)로 발생되는 것이다. 따라서 최대하지근력은 하지 근육이 최대 자발적 근수축을 하여 발생한 힘이다.

2) 윈게이트 무산소성 파워 검사 (Wingate Anaerobic power Test)

윈게이트 무산소성 파워 검사(Wingate Anaerobic power Test: WAnT)는 자전거 에르고미터를 사용하여 1970년대 무산소성 파워를 과학적이고 효율적으로 측정하기 위해 개발되었다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3) 무산소성 파워

무산소성 파워는 유산소성 에너지 시스템에 의존하지 않고 짧은 시간 동안 빠르게 에너지를 동원하여 짧은 시간 안에 고강도 운동을 수행할 수 있는 최대 운동량을 의미한다(김성수 등, 2000).

4) 무산소성 능력

무산소성 능력은 무산소성 에너지 시스템을 통해 발휘할 수 있는 폭발적인 근 수축 활동을 반복하거나 유지할 수 있는 근수축력과 근 지구력을 의미한다(이현종, 2012).

5) 최대파워

최대 파워는 Peak Power라고도 말하며, WAnT 검사 중 가장 높게 나타나는 무산소성 파워를 의미한다. 이는 근력의 폭발적인 특성을 나타낸다.

6) 평균파워

평균 파워는 Mean Power라고도 말하며, WAnT 검사의 일정시간 동안 나타나는 무산소성 파워의 평균치를 의미한다.

5. 연구의 제한점

본 연구에 제한점은 다음과 같다.

1. 본 연구의 대상은 대학교 농구, 배구, 핸드볼 선수 20명으로 제한하였다.

2. 본 연구의 대상 선수들의 유전적, 환경적 요인 등이 연구결과에 영향을 미칠

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

수 있다.

3. 본 연구의 대상 선수들의 측정 시기에 따른 컨디션 상태를 통제하지 못하였다.

4. 본 연구의 대상 선수들의 우성의 다리에 대한 무산소성 파워 및 근 활성도를 측정하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅱ. 이론적 배경

1. 농구

농구는 5명으로 구성된 두 팀이 공을 패스, 드리블과 슛을 하여 상대팀의 골대에 던져 넣어 득점을 겨루는 종목이다. 두 팀은 서로 공을 가지고 플레이를 하여 일정 시간 동안 더 많이 득점을 하냐에 따른 승부를 하되 신체적 접촉이 없이 공격과 방어를 해야 한다.

농구는 1891년 미국의 메사추세츠 주에 있는 YMCA 체육부장의 제안에 따라 학교 체육 지도자인 제임스 네이스미스(James Naismith)가 비나 눈이 내리는 겨울철에도 즐겁게 할 수 있는 스포츠로 고안되었다. 다른 구기 종목에 비해 역사는 길지는 않으나 농구의 발전 속도와 전파되는 범위에 있어서 다른 종목보다 가장 빠르게 전 세계적으로 널리 퍼지게 되었다(성태수, 2002).

1907년 미국인 선교사에 의해서 농구가 한국에서 처음 알려지게 되었고, 1916년 미국인 반하트(Banhart)가 본격적으로 지도하면서 보급이 이루어졌다. 그 이후 여러 행사들과 대회를 개최하여 농구의 경쟁력을 발전해 나갔으며, 프로농구팀이 창설되어 오늘에까지도 이어지고 있다.

2. 배구

배구는 두 팀이 네트를 사이에 두고 리시브, 토스와 스파이크 등의 기술을 사용하여 공을 코트에 떨어지지 않게 공격과 수비를 서로 하며 상대방 팀의 코트에 공을 떨어지게 하는 경기이다. 한 팀은 반드시 공을 3번의 접촉 한 뒤에 네트를 넘겨 상대방 코트로 되돌려 보내야 한다.

배구는 1895년 미국 메사추세츠 주에 있는 YMCA 체육부장 윌리엄 모건(William Morgan)에 의해 남녀노소가 과격하지 않은 운동으로서 서로 즐길 수 있는 대중적인 스포츠로 고안되었다. 처음에 배구의 규칙은 5인제로 21점제였으나, 점차 개선되어 6인제로 15점제, 로테이션제 등 국제규칙이 확립되었다. 배구의 인기는 급속도로 퍼져

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나가 스포츠 종목의 하나로 자리 잡으면서, 캐나다와 쿠바 등으로 처음 전파되기 시작하면서 전 세계적으로 알려지게 되었다.

1916년 YMCA의 고문으로 한국을 방문한 미국인 반하트(Banhart)에 의해서 12인제 배구가 처음 알려지게 되었으나, 광복 전까지는 학교 체육의 영역에서 벗어나지 못하였다. 1930년대에 들어서 배구의 경기내용 등 상당히 발전하게 되면서 대회 수와 참가하는 팀이 늘어났으며, 이때 활약했던 우수 선수들이 모두 해방이 되고 난 후 한국의 배구발전에 큰 공헌을 하였다. 광복 이후 배구의 기술 발전을 위해 여러 대회 및 강습회를 개최하는 등 노력을 통해 지금의 국제적 수준을 이어가고 있다.

3. 핸드볼

핸드볼은 가로 20m, 세로 40m의 좁은 경기장 안에서 1개의 공을 손으로 드리블하거나 패스를 하여 상대방의 수비를 뚫고 상대편 골대에 공을 던져 넣어 득점을 겨루는 종목이다.

고대 그리스와 로마에서 행해졌던 '하르파스탄'과 '하르파스톰'이 핸드볼의 기원으로 알려져 있으며, 오늘날 이루어지고 있는 핸드볼 종목의 형태가 갖추어진 것은 1915년 무렵 독일에서 여성들의 구기 종목으로 시작된 토르 볼(Tor ball)에서 왔다고 알려져 있다(김랑, 2007). 핸드볼에서는 7인제와 11인제로 경기가 있으나, 1960년대 들어서 11인제는 쇠퇴하게 되면서 현재는 7인제로 경기가 이루어지고 있다.

한국에서 핸드볼은 1936년 일본에서 유학을 마치고 돌아온 학교 교사들이 학교 운동회의 한 종목으로 11인제 핸드볼을 시작하였고, 그 이후 7인제 핸드볼이 소개되면서 점차 발전하게 되었다. 지금의 한국의 핸드볼은 국내 구기 종목 중 국제적으로 경쟁력이 강한 종목으로 선정되고 있다(체육과학연구원, 2000).

4. 무산소성 운동능력 (Anaerobic Capacity)

스포츠 및 신체적 활동은 산소의 공급을 통해 ATP를 생산해 내는 유산소성 대사와 산소 공급의 제한된 범위에서 근육 및 신체 안에 저장되어 있는 에너지원를 사용하여 ATP를 생산해 내는 무산소성 대사를 통해 에너지를 이용한다(박선환, 2007).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

무산소성 에너지 시스템은 충분한 산소 공급을 받기 위한 시간이 제한되거나 높은 강도의 운동을 할 때 산소의 공급이 이루어지지 않아 근육과 간 등 체내에 저장되어 있는 에너지원을 이용하여 에너지를 생산하게 되며, 이러한 에너지 시스템을 통해 생산된 에너지를 이용해 약 3분 이내의 단시간 동안에 효율적으로 수행할 수 있는 운동능력을 무산소성 운동능력이라 한다(김기진, 1992). 단시간 내에 수행되는 운동은 무산소성 에너지 시스템을 통해 대부분의 에너지를 공급 받고, 운동 수행이 그 이상 지속이 될 경우 젖산 에너지 시스템으로부터 에너지를 주로 공급받게 된다(체육과학연구원, 2001).

이처럼 짧은 시간 동안 고강도 운동을 수행할 때 발휘되는 파워는 충분한 산소의 공급을 받기 제한되기 때문에 신체 안에 저장되어 있는 에너지원을 이용한 무산소성 대사에 의존한다(이정재, 2012). 또한, 무산소성 에너지 시스템을 통해 발휘되는 무산소성 운동 능력은 폭발적인 근력과 근지구력을 뜻하고, 근력과 근지구력에 높은 상관 관계를 가지고 있다(김랑, 2007).

최대 무산소성 운동 능력 및 무산소성 파워는 모든 운동 종목의 경기력 향상에 영향을 미치는 절대적 체력 요인으로 간주되고 있으며, 운동 종목의 특성이 순간적으로 폭발적인 파워 및 그 힘을 지속적으로 요구하는 종목에서 중요한 요소가 된다(정진원, 2000).

무산소성 운동 능력 및 무산소성 파워를 평가하는 방법에 있어 가장 많이 사용되는 검사는 자전거 에르고미터를 이용한 Wingate 테스트이다. Wingate 테스트는 체중에 따라 보정된 고정 부하 하에서 30초 동안 피험자의 최대 운동능력을 발휘하도록 하여 5초 동안의 가장 높은 파워를 최대파워(Peak Power), 테스트 30초 동안의 평균적인 파워를 평균 파워(Mean Power)로 나타낸다. 또 다른 방법은 사이백스(Cybex) 장비를 이용하여 최대 하 운동을 3분 동안 수행하여 나타나는 평균 파워와 최대 운동을 30초 동안 수행하여 나타나는 최대파워의 차이를 기준으로 하는 무산소성 파워 테스트, 등속성 파워 테스트 등이 있다(박선환, 2007).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

5. 근전도 (ElectroMyoGraphy: EMG)

인체가 움직임을 가능하게 하는 것은 근육이 수축함으로써 발생된다. 근 수축은 중추신경계로부터 명령을 전기적 자극의 형태로 신경계를 통해 각 근육의 운동 단위에 전달이 되어 발생하게 된다. 근 수축이 일어날 때 근육 주변에 미세한 전위차가 발생하게 되고, 이 때 발생된 미세한 전기적인 활동을 증폭시켜 근육의 활동으로 추정하여 나타내는 것이 근전도이다(윤동식, 2006).

근전도는 반사적 또는 수의적인 운동 시 근육의 활동을 분석하는데 사용되며, 근 수축의 시작과 작용에 관련된 공간적, 시간적, 힘의 발생 등의 정보를 얻을 수 있다(김승길,2004). 이러한 근전도의 연구적 사용은 초기 의학적 진단 및 임상 분야에 국한되어 왔으나, 최근에 들어서 근육과 신경에 관한 진단뿐만 아니라 운동선수들의 트레이닝 방법에 대한 효과를 평가하는데 사용되고 있다(정미향, 2019).

근전도는 근육의 미세한 전위차를 감지하기 위해 전극을 사용하는데 표면전극과 삽입전극으로 구성되어 있다. 표면전극은 근육 조직의 표면에 부착하여 사용되며, 편리하고 사용하기 간편하다는 장점을 가지고 있으나, 표면전극은 잡음이 많이 발생하고 표피의 기록만 가능하다. 삽입전극은 근육 조직 내에 전극을 위치시켜 사용되며, 잡음이 적고 분리된 전기적 신호를 얻을 수 있으며 심근의 분석이 가능하나 삽입 시 고통과 감염에 대한 위험성과 움직임의 불편함이 있어 운동 상황에서는 적합하지 않다(정미향, 2018; 이정우, 2014). 움직임의 불편함 등 단점이 있는 삽입 전극 보다 표면전극이 근육의 표피에 부착하여 움직임에 대해 불편함이 적고 사용하기 간편하기 때문에 체육학 분야의 운동학적인 연구에서 많이 사용되고 있다.

근전도는 간편한 과정을 거쳐 근육의 활동에 대해 분석하고 연구를 가능하게 하나, 근육 활동의 양적 자료를 추출하는데 있어 실험 전반에 걸쳐 세심한 주의가 필요하며, 전극에 의해 나타나는 상대적인 전기 신호를 가지고 결과를 보여주는 근전도는 올바르게 분석하기 위해서는 정량화, 표준화 등의 자료 처리 방법을 적절히 선택하여야 한다(김영진, 2011).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅲ. 연구방법

본 연구는 대학 구기종목 운동선수들을 대상으로 WAnT 검사 시 무산소성 파워와 최대하지근력 및 하지 근 활성도를 분석하고 선수의 능력을 평가하고 경기력 향상에 기여하는 기초 자료를 제공하고자 한다. 이와 같은 연구목적을 달성하기 위하여 다음과 같이 연구대상, 조사도구, 연구절차 및 자료 분석의 과정을 통하여 연구를 수행할 내용은 다음과 같다.

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 G광역시 C대학교 농구, 배구, 핸드볼 선수로 최근 6개월 동안 수술요법을 시행하지 않았으며, 의학적으로도 신체적으로도 요구되는 운동 활동에 큰 신체 부담이 없고 자발적으로 연구에 동의한 20명을 대상으로 실험을 진행하였으나, WAnT 검사 도중 실험 중단하여 2명을 제외한 18명(농구 5명, 배구 7명, 핸드볼 6명)을 선정하여 진행하였다.

<표 1> 대상자의 신체적 특성 (N=18)

구 분	연령(세)	신장(cm)	체중(kg)	체지방률(%)
농 구	20.6±1.1	186.6±7.4	81.5±6.5	14.5±3.4
배 구	21.4±1.2	186.9±3.0	82.6±7.4	14.7±2.5
핸드볼	19.6±0.8	175.3±4.9	74.7±9.7	18.6±5.4

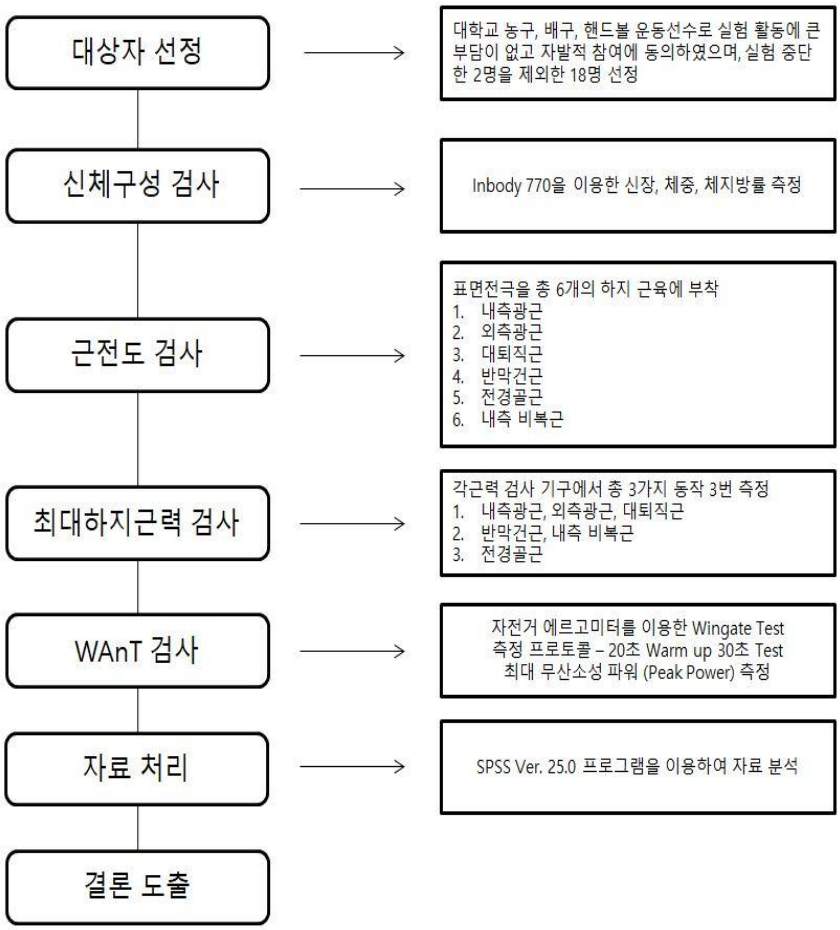
2. 연구설계

본 연구에서는 농구, 배구, 핸드볼 선수를 대상으로 신장, 체중, 체지방률을 검사하고, 근전도의 표면전극을 우성의 다리에 내측광근, 외측광근, 대퇴직근, 반막건근, 전경골근, 내측 비복근 총 6개의 근육에 부착한 후 각각의 근육의 최대근력(Maximum Voluntary Contraction)을 측정하였다. 그 후 6개의 근육에 근전도의 표면전극을 부

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

착한 상태로 WAnT 검사를 실시하여 무산소성 파워를 측정하였다.

본 연구의 구체적인 절차는 다음 (그림 1)과 같다.



(그림 1) 연구 절차

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 측정도구

<표 2> 측정도구

구 분	측 정 항 목	측 정 장 비	국 가
신 장	신장	Inbody 770 (Inbody)	대한민국
신체구성	체중 체지방률		
Wingate	Peak Power Mean Power	Excalibur Sport (Lode)	네덜란드
각근력	최대하지근력	Inbody (Inbbody)	대한민국
근전도	근 활성도	Telemyo DTS (Noraxon)	미국

4. 연구절차

1) 신체구성 검사

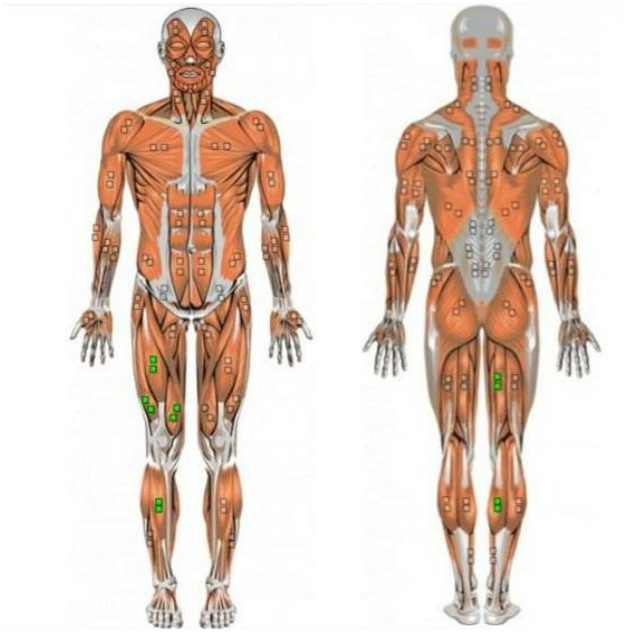
대학 구기종목 운동선수들을 대상으로 신장, 체중, 체지방률을 측정하기 위해 생체전기저항법(Bioelectrical Impedance Analysis)를 이용한 Inbody 770을 사용하였다. 측정 12시간 전 음주 및 식음료를 섭취하지 않은 공복상태로 측정기에 올라서서 양발 발바닥 전극에 맞추도록 하여 똑바로 선 자세에서 양손으로 손바닥 전극을 잡고 겨드랑이가 닿지 않도록 양 팔을 벌려 2분간 측정하였다.

2) 근전도

최대하지근력과 WAnT 검사 시 하지 근육의 활성화를 측정하기 위해 Noraxon 사의 근전도 장비를 이용하였고, 표면전극을 사용하여 하지 근육 중 내측광근, 외측광

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

근, 대퇴직근, 반막건근, 전경골근, 내측 비복근 총 6개의 근육에 부착하였다(그림 2). 표면전극을 대상자들에게 해당 근육이 부각이 되도록 힘을 주어 각 근육의 가장 두꺼운 부분에 마크하고 부착하였다. 근전도의 데이터 샘플을 초당 1,000Hz의 신호로 수집하였고 주파수는 0~1,000Hz 범위로 설정하였다. 해당 근육에 설정된 각 채널을 통해 수집된 신호를 증폭하여 디지털 신호로 변환하였다. 근전도 분석 프로그램(MyoReserch XP v 1.08, Noraxon, U.S.A)를 사용하여 증폭된 디지털 신호를 80~250Hz로 필터링하고, 필터링 한 데이터 값을 Rectification 후 RMS(Root Mean Square; 실효평균값)으로 변환하여 근 활성도를 표현하였다.



(그림 2) 하지근육의 근전도 부착 부위

3) 최대하지근력

하지의 최대근력(Maximum Voluntary Contraction: MVC)은 각근력 장비를 이용하여 총 3가지 동작으로 각 하지 근육의 최대근력을 3회 측정하였다. 첫 번째 동작은 내측광근, 외측광근, 대퇴직근의 최대근력을 측정하는 자세이며, 고정된 쿠션 아래로 발목에 위치시키고 양 옆 손잡이를 잡고 엉덩이를 띄지 않은 채 대상자 각자

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

최대 힘으로 우성의 다리만 무릎을 신전시켜 측정하였다. 그 동작은 (그림 3)과 같다. 두 번째 동작은 반막건근과 내측비복근의 최대근력을 측정하는 자세이며, 고정된 쿠션위로 아킬레스건에 위치시키고 양 옆 손잡이를 잡고 엉덩이를 띄지 않은 채 대상자 각자의 최대 힘으로 우성의 다리만 무릎을 굴곡시켜 측정하였다. 그 동작은 (그림 4)와 같다. 세 번째 동작은 전경골근의 최대근력을 측정하는 자세이며, 두 번째 동작과 같은 자세에서 대상자 각자의 최대 힘으로 우성의 다리만 발목을 배측 굴곡시키고 이 때 연구자는 배측 굴곡의 반대방향으로 저항을 주어 측정하였다. 그 동작은 (그림 5)와 같다.

(그림 3) 내측광근, 외측광근, 대퇴직근의 MVC 측정 자세

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

(그림 5) 반막건근과 내측 비복근의 MVC 측정 자세

(그림 4) 전경골근의 MVC 측정 자세

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4) WAnT 검사

자전거 에르고미터를 이용한 Wingate 테스트는 무산소성 파워를 검사하기 위한 것이다. 본 연구에서는 근전도의 표면전극을 그대로 부착한 상태에서 무산소성 파워를 측정하기 위해 전자식 자전거 부하장치를 사용하는 Lode사의 Excalibur 장비를 이용하였으며, 각 대상자의 체중에 따라 보정된 부하를 부여하고 20초 Warm up - 30초 wingate test 프로토콜을 사용하여 측정하였다. 대상자는 20초 Warm up 후 '시작'이라는 신호에 맞춰 30초 간 멈추지 않고 최대로 페달링 운동을 실시하여 무산소성 파워를 측정하였다.

5. 자료처리

본 연구에서 자료처리는 SPSS ver. 25.0 프로그램을 통한 모든 자료의 구체적인 자료처리 방법은 다음과 같다. 종목 간 최대파워, 평균파워, 최대하지근력, 최대하지근력 검사 시 근활성도, WAnT 검사 시 근 활성도의 차이를 분석하기 위해 일원변량분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였으며, 유의한 결과에 대한 사후검정으로 Tukey의 다중비교법을 이용하였다. 모든 결과에 대한 유의수준은 $p<.05$로 설정하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅳ. 연구결과

본 연구의 참여한 대학 구기종목 운동선수들은 총 20명 모집하였으나, WAnT 검사 도중 실험 중단한 2명을 제외하고 18명을 선정하였다. 최대하지근력, 무산소성 파워와 근 활성도를 측정하고 구기 종목 간 비교분석 결과는 다음과 같다.

1. 구기 종목 간 무산소성 파워 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 무산소성 파워(Peak Power)를 비교한 결과, 농구선수들은 1005.6±78.7, 배구선수들은 1033.1±200.4, 핸드볼선수들은 973.8±93.9로 나타났으며, 종목 간 무산소성 파워는 통계적으로 유의한 차이는 없었다(p<.05)<표 3>.

<표 3>. 대학 운동선수들의 구기 종목 간 무산소성 파워 비교

(단위:Watt)

종 목	M±S.D	F	p
농구	1005.6±78.7		
배구	1033.1±200.4	.275	.763
핸드볼	973.8±93.9		

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

2. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 근 활성도 비교

1) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측광근의 근 활성도 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측광근의 근 활성도를 비교한 결과, 농구선수들은 609.0±325.3, 배구선수들은 396.1±274.6, 핸드볼선수들은 284.0±52.3으로 나타났으며, 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측광근의 근 활성도는

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

통계적으로 유의한 차이가 없었다.(p<.05)<표 4>.

<표 4>. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측광근의 근 활성도 비교

(단위:uV)

종 목	M±S.D	F	p
농구	609.0±325.3		
배구	396.1±274.6	2.474	.118
핸드볼	284.0±52.3		

* *p*<.05 ** *p*<.01 *** *p*<.001

2) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 외측광근의 근 활성도 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 외측광근의 근 활성도를 비교한 결과, 농구선수들은 553.6±257.2, 배구선수들은 260.0±75.9, 핸드볼선수들은 285.5±59.4로 나타났으며, 종목 간 무산소성 파워에 따른 외측광근의 근 활성도는 통계적으로 유의한 차이가 있었다.(p<.05)<표 5>. 이에 사후검정을 통하여 분석한 결과 농구선수들이 배구와 핸드볼선수들보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다(p<.05).

<표 5>. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 외측광근의 근 활성도 비교

(단위:uV)

종 목	M±S.D	F	p	Post-hoc
농구[a]	553.6±257.2			
배구[b]	260.0±75.9	6.836	.008**	a>b,c
핸드볼[c]	285.5±59.4			

* *p*<.05 ** *p*<.01 *** *p*<.001

3) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 대퇴직근의 근 활성도 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 대퇴직근의 근 활성도를

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

비교한 결과, 농구선수들은 353.6±159.9, 배구선수들은 216.2±51.8, 핸드볼선수들은 240.6±106.3으로 나타났으며, 종목 간 무산소성 파워에 따른 대퇴직근의 근 활성도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05)<표 6>.

<표 6>. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 대퇴직근의 근 활성도 비교

(단위:uV)

종 목	M±S.D	F	p
농구	353.6±159.9		
배구	216.2±51.8	2.540	.112
핸드볼	240.6±106.3		

* *p*<.05 ** *p*<.01 *** *p*<.001

4) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 반막건근의 근 활성도 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 반막건근의 근 활성도를 비교한 결과, 농구선수들은 469.0±176.7, 배구선수들은 258.7±97.7, 핸드볼선수들은 256.6±180.9로 나타났으며, 종목 간 무산소성 파워에 따른 반막건근의 근 활성도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05)<표 7>.

<표 7>. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 반막건근의 근 활성도 비교

(단위:uV)

종 목	M±S.D	F	p
농구	469.0±176.7		
배구	258.7±97.7	3.493	.057
핸드볼	256.6±180.9		

* *p*<.05 ** *p*<.01 *** *p*<.001

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

5) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 전경골근의 근 활성도 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 전경골근의 근 활성도를 비교한 결과, 농구선수들은 240.8±42.4, 배구선수들은 227.4±52.7, 핸드볼선수들은 352.8±81.0으로 나타났으며, 종목 간 무산소성 파워에 따른 전경골근의 근 활성도는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)<표 8>. 이에 사후검정을 통하여 분석한 결과 핸드볼선수들이 농구와 배구선수들보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다(p<.05).

<표 8>. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 전경골근의 근 활성도 비교

(단위:uV)

종 목	M±S.D	F	p	Post-hoc
농구[a]	240.8±42.4			
배구[b]	227.4±52.7	7.661	.005**	c>a,b
핸드볼[c]	352.8±81.0			

* *p*<.05 ** *p*<.01 *** *p*<.001

6) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측 비복근의 근 활성도 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측 비복근의 근 활성도를 비교한 결과, 농구선수들은 516.8±161.2, 배구선수들은 493.7±189.9, 핸드볼선수들은 368.6±49.8로 나타났으며, 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측 비복근의 근 활성도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05)<표 9>.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 9>. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측 비복근의 근 활성도 비교

(단위:uV)

종 목	M±S.D	F	p
농구[a]	516.8±161.2		
배구[b]	493.7±189.9	1.669	.222
핸드볼[c]	368.6±49.8		

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

3. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 근 활성도 비교

1) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 내측광근의 근 활성도 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 내측광근의 근 활성도를 비교한 결과, 농구선수들은 189.2±43.1, 배구선수들은 261.4±154.1, 핸드볼선수들은 244.6±46.1로 나타났으며, 종목 간 최대하지근력에 따른 내측광근의 근 활성도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05)<표 10>.

<표 10>. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 내측광근의 근 활성도 비교

(단위:uV)

종 목	M±S.D	F	p
농구[a]	189.2±43.1		
배구[b]	261.4±154.1	.744	.492
핸드볼[c]	244.6±46.1		

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

2) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 외측광근의 근 활성도 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 외측광근의 근 활성도를 비교한 결과, 농구선수들은 230.4±54.3, 배구선수들은 204.1±62.6, 핸드볼선수들은 308.6±122.5로 나타났으며, 종목 간 최대하지근력에 따른 외측광근의 근 활성도는 통

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

계적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05)<표 11>.

<표 11>. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 외측광근의 근 활성도 비교

(단위:uV)

종 목	M±S.D	F	p
농구[a]	230.4±54.3		
배구[b]	204.1±62.6	2.516	.114
핸드볼[c]	308.6±122.5		

* *p*<.05 ** *p*<.01 *** *p*<.001

3) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 대퇴직근의 근 활성도 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 대퇴직근의 근 활성도를 비교한 결과, 농구선수들은 372.8±109.8, 배구선수들은 258.4±63.8, 핸드볼선수들은 316.6±119.8로 나타났으며, 종목 간 최대하지근력에 따른 대퇴직근의 근 활성도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05)<표 12>.

<표 12>. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 대퇴직근의 근 활성도 비교

(단위:uV)

종 목	M±S.D	F	p
농구[a]	372.8±109.8		
배구[b]	258.4±63.8	2.002	.170
핸드볼[c]	316.6±119.8		

* *p*<.05 ** *p*<.01 *** *p*<.001

4) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 반막건근의 근 활성도 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 반막건근의 근 활성도를 비교한 결과, 농구선수들은 189.2±43.1, 배구선수들은 261.4±154.1, 핸드볼선수들은 244.6±46.1로 나타났으며, 종목 간 최대하지근력에 따른 반막건근의 근 활성도는 통

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

계적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05)<표 13>.

<표 13>. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 반막건근의 근 활성도 비교

(단위:uV)

종 목	M±S.D	F	p
농구[a]	254.6±174.7		
배구[b]	228.0±61.2	.194	.826
핸드볼[c]	211.8±99.9		

* *p*<.05 ** *p*<.01 *** *p*<.001

5) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 전경골근의 근 활성도 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 전경골근의 근 활성도를 비교한 결과, 농구선수들은 328.4±129.8, 배구선수들은 364.2±96.2, 핸드볼선수들은 535.0±156.5로 나타났으며, 종목 간 최대하지근력에 따른 전경골근의 근 활성도는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)<표 14>. 이에 사후검정을 통하여 분석한 결과 핸드볼선수들이 농구선수들보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다(p<0.5)

<표 14>. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 전경골근의 근 활성도 비교

(단위:uV)

종 목	M±S.D	F	p	Post-hoc
농구[a]	328.4±129.8			
배구[b]	364.2±96.2	4.325	.033*	c>a
핸드볼[c]	535.0±156.5			

* *p*<.05 ** *p*<.01 *** *p*<.001

6) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 내측 비복근의 근 활성도 비교

대학 운동선수들의 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 내측 비복근의 근 활성도를 비교한 결과, 농구선수들은 237.8±48.8, 배구선수들은 246.7±124.6, 핸드볼선수들은 214.1±68.4로 나타났으며, 종목 간 최대하지근력에 따른 내측 비복근의 근 활성도는

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

통계적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05)<표 15>.

<표 15>. 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 내측 비복근의 근 활성도 비교

(단위:uV)

종 목	M±S.D	F	p
농구[a]	237.8±48.8		
배구[b]	246.7±124.6	.212	.812
핸드볼[c]	214.1±68.4		

* *p*<.05 ** *p*<.01 *** *p*<.001

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅴ. 논의

본 연구는 구기 종목인 농구, 배구, 핸드볼 대학 운동선수들을 대상으로 최대하지 근력, 무산소성 파워와 근 활성도를 측정하여 종목 간 차이가 있는지 알아보고 다음과 같이 선행연구와 비교 및 분석하여 논의하였다.

1. 구기 종목 간 무산소성 파워의 차이

무산소성 파워를 측정하는 방법은 본 연구에서 이용한 WAnT 검사 외에 다양한 검사방법들이 있다. 본 연구에서 이용한 WAnT 검사는 약 5초 이내에 무산소성 파워를 측정 가능하기에 짧은 순간 최대로 발휘하는 능력을 계측하는데 효과적인 방법인 것으로 보고하고 있다(김종규, 2008).

무산소성 운동능력을 측정하는 WAnT 검사는 청소년 사이클 선수들을 대상으로 경력별에 따른 무산소성 파워를 비교하는 연구(최영은, 2017), 종목별 사이클 선수들의 무산소성 능력을 비교하는 연구(박다운, 2016), 경륜선수들을 대상으로 무산소성 파워와 등속성 하지 근력의 관련성에 대한 연구(최기선, 2013), 투기종목 선수들을 대상으로 무산소성 운동능력과 혈중 피로물질에 대한 연구 등 싸이클이나 투기종목을 대상으로 많은 선행연구에 사용되었다. 또한, 백경일(2012)은 WAnT 검사 방법이 현재 사이클 종목이나 투기종목 등을 대상으로 하는 연구들이 집중되어 있다고 보고하였으며, 이에 순간적으로 폭발적인 하지 근력이 중요한 구기종목인 축구, 농구, 야구 선수들을 대상으로 무산소성 파워를 측정하였고, 그 결과 농구 선수들이 높은 무산소성 파워의 값을 나타냈으나 통계적으로는 종목 간 유의한 차이는 없었다.

본 연구에서는 배구 종목의 선수들이 무산소성 파워의 높은 평균 값을 나타났으나, 통계적으로 종목 간 무산소성 파워는 유의한 차이가 나타나지 않았다($p<.05$). 이에 선행연구의 결과와 유사하게 나타났으며, 배구 선수들이 높은 값을 나타낸 것은 황경식(2005)의 자전거 에르고미터를 이용한 실험을 하여 하지의 길이와 둘레 등의

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

차이가 영향을 미칠 수 있다는 연구에 따라 본 연구에서도 배구 선수들의 하지의 길이가 다른 종목 선수들에 비해 더 길었을 것으로 사료된다. 또한, 경기 중 빠른 공·수 전환과 신속한 방향 전환이 3 종목 모두 무산소성 파워에 대한 중요성이 높으며, 이에 종목 간 무산소성 파워의 차이가 없다고 사료된다.

이러한 본 연구 결과를 미루어 보아, 추후에 다양하고 보다 더 많은 스포츠 종목 선수들을 대상으로 하여 무산소성 파워를 측정하고 비교 분석하여 스포츠 종목별로 효과적으로 경기력 향상을 시킬 수 있는 방법을 구성하는데 기초적 자료를 제시할 수 있을 것이라 사료된다.

2. 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 근 활성도 차이

본 연구에서 WAnT 검사 시 우성의 하지 근 활성화를 알아보기 위해 근전도 방법을 이용하여 내측광근, 외측광근, 대퇴직근, 반막건근, 전경골근, 내측 비복근 총 6개의 근 활성화를 측정하였다. 그 결과, 내측광근의 근 활성도는 종목 간 유의한 차이가 나타나지 않았다($p<.05$). 외측광근의 근 활성도는 종목 간 유의한 차이가 나타났으며($p<.05$), 농구 선수들의 근 활성도가 배구와 핸드볼 선수들보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 대퇴직근의 근 활성도는 종목 간 유의한 차이가 나타나지 않았다($p<.05$). 반막건근의 근 활성도는 종목 간 유의한 차이가 나타나지 않았다($p<.05$). 전경골근의 근 활성도는 종목 간 유의한 차이가 나타났으며($p<.05$), 핸드볼 선수들의 근 활성도가 농구와 배구 선수들보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 내측 비복근의 근 활성도는 종목 간 유의한 차이가 나타나지 않았다($p<.05$).

정정화(2018)의 선행 연구에서 농구의 슛 동작에서 골대와 투사거리가 멀어질수록 상지와 하지의 관절의 가동범위뿐만 아니라 운동량이 커진다고 하였으며, 배재희(2018)는 농구의 3점슛 동작을 수행할 때 거리가 증가함에 따라 하지의 근 활성도가 증가한다고 하였다. 농구의 성공적인 슛을 수행하기 위해서는 상지의 근 활성화가 중요하나, 하지 근의 활성화도 점프 동작 등을 취하기 때문에 중요하며, 슛 동작뿐만

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

아니라 페이크 드리블을 한 후 슛 동작을 취할 때 신체의 진행방향을 급격히 멈춘 후 반대 방향으로 사이드 점프를 하는 경우에 외측광근에 대한 쓰임이 많을 것으로 생각된다. 따라서, 본 연구에서 농구선수들은 경기 중 각각 다른 거리에서의 슛 동작과 드리블 후 반대 방향으로의 전환 및 점프 동작이 빈번히 일어나기에 다른 종목의 선수들 보다 외측광근의 근 활성도가 높은 것으로 사료된다.

신창호(2005)의 여자 프로농구 선수와 실업 핸드볼 선수의 상지근력을 비교한 연구에서 상지 근력 및 근파워가 핸드볼 선수들이 프로 농구 선수들 보다 유의하게 높게 나왔으며, 이는 핸드볼 종목의 특성에 따라 빠른 스피드와 패스를 함께 슛 동작이 이루어져야 하고 모든 관절의 가동범위에서 높은 운동량을 보이기 때문에 빠르고 강력한 근력과 근 파워의 발휘가 필요하다고 보고하였다.

본 연구에서는 선행 연구에 따라 농구, 배구, 핸드볼 종목에서 하지 근력의 중요성에 착안하여, 무산소성 파워에 따른 근 활성도를 알아보고자 측정하였다. 그 결과 핸드볼 선수들이 다른 종목의 선수들에 비해 무산소성 파워에 따른 전경골근의 근 활성도가 높은 것은 경기 중 공격과 수비 시 신체의 방향전환을 민첩하게 하고 스텝 동작에서 피벗 스킬을 많이 활용하기 때문에 다른 종목에 비해 유의한 차이가 나타난 것으로 사료된다.

3. 구기 종목 간 최대하지근력의 근 활성도 차이

본 연구에서 각근력과 근전도 장비를 활용하여 내측광근, 외측광근, 대퇴직근, 반막건근, 전경골근, 내측 비복근의 최대근력을 검사할 때 하지 근의 활성도를 측정하였다. 그 결과, 최대하지근력에 따른 내측광근의 근 활성도는 종목 간 유의한 차이가 나타나지 않았으며($p<.05$), 최대하지 근력에 따른 외측광근, 대퇴직근, 반막건근, 내측 비복근의 근 활성도의 종목 간 유의한 차이 또한 나타나지 않았다($p<.05$). 최대하지근력에 따른 전경골근의 근 활성도는 핸드볼선수들이 다른 종목의 선수들 보다 통계적으로 유의하게 높은 값을 나타냈다($p<.05$).

윤완수(2001)는 여자 프로농구 선수와 핸드볼 선수들을 대상으로 등속성 장비를

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

이용해 하지근력을 측정하여 비교 분석한 결과 슬관절 굴곡 운동 시에는 유의한 차이를 보이지 않았으나, 신전 운동 측정 시 체중 당 등속성 근 파워가 농구선수들에 비해 핸드볼 선수들이 통계적으로 높게 나타났다고 보고하였다. 본 연구에서도 슬관절이 굴곡 운동을 할 때 작용하는 반막건근에서 종목 간 차이를 보이지 않았고, 신전 운동을 할 때 작용하는 내측광근, 외측광근, 대퇴직근에서도 종목 간 차이를 보이지 않았다는 점에서 선행 연구와 유사하다.

본 연구에서는 핸드볼 선수들이 다른 종목의 선수들 비해 신체 중심 이동이 빈번히 일어나고 항상 발 끝에 중심을 두고 어느 방향으로든 순간적으로 반응하여 상대방 보다 먼저 움직이는 것이 승부의 결정에 영향을 미친다는 것으로 보아(윤완수, 2001), 족관절에 대한 근력이 농구와 배구 선수들 보다 핸드볼 선수들에게 중요하며, 이에 최대하지근력에 따른 전경골근의 근 활성도가 통계적으로 다른 종목의 선수들에 비해 높은 것으로 사료 된다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅵ. 결 론 및 제언

1. 결론

본 연구는 대학 운동선수들을 대상으로 무산소성 파워, 무산소성 파워에 따른 근 활성도, 최대하지근력에 따른 근 활성도를 분석하여 우수선수와 비 우수선수를 선발하고 평가하기 위한 자료를 제공하고자 실시하였다. 그 결과를 바탕으로 비교 분석한 결론은 다음과 같다.

1) 구기 종목 간 무산소성 파워(Peak Power)는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

2) 구기 종목 간 무산소성 파워에 따른 내측광근, 대퇴직근, 반막건근, 내측 비복근의 근 활성도는 유의한 차이가 나타나지 않았으나($p<.05$), 외측광근과 전경골근의 근 활성도는 유의한 차이가 나타났다($p<.05$).

3) 구기 종목 간 최대하지근력에 따른 내측광근, 외측광근, 대퇴직근, 반막건근, 내측 비복근의 근 활성도는 유의한 차이가 나타나지 않았으나($p<.05$), 전경골근의 근 활성도는 유의한 차이가 나타났다($p<.05$).

2. 제언

본 연구를 수행하는 과정의 연구 절차 및 연구의 제한점을 보완하고 연구결과에 대하여 다양한 접근 및 상세한 결과의 분석을 위해 후속 연구에서는 본 연구의 대상자 수보다 더 많은 연구 대상자를 모집하고 선정하여 진행해야 할 것이다. 또한, 무산소성 파워가 경기력에 중요한 영향을 미치는 종목 내에서 포지션별로 무산소상 파워와 그에 따른 근 활성도, 무산소성 운동 능력 등 다양한 변인들을 비교 분석하여

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

효과적인 트레이닝 프로그램을 구성하는데 기초적 자료를 제시할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 우성의 다리에 대한 근육의 무산소성 파워, 최대하지근력, 그에 따른 근 활성도를 측정하고 비교 분석하였다. 농구, 배구, 핸드볼의 경우 많은 점프와 장시간의 빠르고 신속한 움직임을 수행하기 때문에 경기 중 상해를 예방하기 위해 좌, 우측 모든 하지 근육의 무산소성 파워, 최대하지근력, 근 활성도를 측정하고 좌, 우 근육의 균형을 알아보는 후속 연구가 필요할 것이다.

스포츠 종목마다 특성이 다르기 때문에 각각 근육의 활성도 또한 다를 것이라 생각되며, 무산소성 파워와 근 활성도의 상관관계, 최대하지근력과 근 활성도의 상관관계를 분석하고 선수마다 혹은 종목마다 경기력 향상을 위해 세부적으로 어떠한 근육에 비중을 두어 근력 및 근지구력 강화 운동 프로그램을 구성하는데 있어 기초적인 자료가 될 것이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

참 고 문 헌

김기진(1992). 무산소성 운동 시 대사변인의 변화와 근섬유 조성비의 관련성, 미간행 박사학위논믄, 성균관대학교 대학원.

김랑(2007). 여자 핸드볼 중·고 선수와 국가대표 선수의 등속성 근력 및 무산소성 운동 능력 비교, 미간행 석사학위논문, 인하대학교 일반대학원.

김성수, 정일규(2000). 운동생리학, 서울: 대경북스.

김승길(2004). 테니스 서브동작에 대한 하지의 근전도 분석, 미간행 석사학위논문, 부산외국어대학교 교육대학원.

김영진(2011). 근전도를 이용한 안면신경 모니터링 및 마취심도의 정량적 평가 시스템 개발, 미간행 박사학위논문, 성균관대학교 일반대학원.

김용준(2014). 고등학교 운동선수의 운동종목별 심폐기능, 무산소성 파워 및 신체조성에 관한 연구, 미간행 석사학위논문, 경기대학교 스포츠과학대학원.

김종규(2008). 윙게이트 검사(WAnT)의 최적합 검증방법과 기준치 설정, 미간행 박사학위논문, 성균관대학교 대학원.

박다운(2016). 종목별 사이클 선수들의 윈게이트 테스트 시 무산소성 능력, 하지근 활성 및 등속성 근력의 차이, 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 일반대학원.

박선환(2007). 고교 역도선수들의 경기력별 Wingate 무산소성 운동 능력의 특성, 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 사회체육대학원.

박철빈(1992). 탁구, 배드민턴, 테니스 선수의 체격 및 체력 비교에 관한 연구, 경희대학교 체육학 논문집, 20, 105-111.

배재희(2018). 농구 3점 슛 동작 시 거리 증가에 따른 성공·실패 요인의 생체역학적 비교 분석, 미간행 박사학위논문, 충남대학교 대학원.

백경일(2012). 윙게이트 검사(WAnt)를 이용한 구기종목별 무산소성 파워 비교분석, 미간행 석사학위논문, 건국대학교 교육대학원.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

성태수(2002). 고교여자 농구선수와 일반학생의 슬관절 등속성 운동 능력 비교, 미간행 석사학위논문, 울산대학교 산업대학원.

손영수(2007). 프로농구 선수의 포지션에 따른 체력, 등속성 근력 및 무산소성 파워, 미간행 석사학위논문, 단국대학교 스포츠과학 대학원.

신창호(2003). 등속성 측정변인과 윈게이트 측정변인 간의 상관관계, 운동과학, 12(3), 495-501.

신창호(2005). 여자 프로농구 선수와 실업 핸드볼 선수의 등속성 상지근력 비교 연구, 코칭능력개발지, 7(2), 165-171.

윤완수(2001). 여자 프로농구 및 핸드볼 선수의 등속성 하지근력 비교 연구, 미간행 석사학위논문, 서강대학교 교육대학원.

이상현, 이용수, 고성식(2008). 여자대학 농구 선수들의 무산소성 능력과 파워, 한국체육교육학회지, 13(1),169-177.

이원재, 이소정, 이정재(2013). 고교축구 선수의 포지션별 체력, 무산소성 파워 및 축구 기능 분석, 코칭능력개발지, 15(2), 132-140.

이정우(2014). 남자 프로골퍼의 드라이버 스윙시 근전도를 통한 리듬 패턴 분석, 미간행 석사학위논문, 공주대학교 교육대학원.

이정재(2012). 고교축구선수의 포지션별 체력, 무산소성파워 및 축구기능분석, 미간행 석사학위논문, 계명대학교 교육대학원.

윤동식(2006). 검도 기술동작에 따른 근전도 및 혈액성분 분석, 미간행 박사학위논문, 수원대학교 교육대학원.

정미향(2019). 야구 포수의 포구수에 따른 근전도 비교 분석, 미간행 석사학위논문, 부산외국어대학교 일반대학원.

정성태, 정웅근(1998). 농구 (현대스포츠시리즈, 2), 서울: 교학사.

정일규, 문우애, 윤진환, 김영표, 김종오, 강석훈, 오명진, 변재종(2004). 핸드볼 선수의 딛는 발 점프력과 등속성 각근력 변인, 근량, 및 골밀도 간의 상관관계, 대한스포츠의학회지, 22(2), 170-178.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

정재훈(2008). 여자 프로농구 선수의 등속성 근력 및 무산소성 파워에 관한 연구, 미간행 석사학위논문, 명지대학교 일반대학원.

정정화(2018). 농구 자유투 시 클린샷과 뱅크샷의 운동학 변인과 상지 근활성도 비교, 미간행 석사학위논문, 전남대학교 교육대학원.

정진원(2000). 대학 축구선수의 무산소성 예비량과 무산소성 운동능력의 상관성, 운동영양학회지, 4(1), 21-34.

체육과학연구원(2000). 스포츠과학의 현장적용, 체육과학연구원.

체육과학연구원(2001). 전문가를 위한 최신 운동처방론, 서울: 21세기 보육사.

최기선(2013). 경륜선수의 무산소성 파워요인과 하지 등속성의 관련성, 미간행 석사학위논문, 경희대학교 교육대학원.

최영은(2017). 청소년 사이클 선수의 경력별에 따른 신체구성, 등속성 근력 및 무산소성 파워 비교, 미간행 석사학위논문, 동신대학교 일반대학원.

최찬영, 강상조(2000). 투기종목 선수의 형태학적특성, 한국체육측정평가학회지, 2(1), 51-65.

최태훈(2004). 테니스 선수의 체격, 체력, 기초기술과 랭킹간의 관계, 미간행 박사학위논문, 국민대학교 대학원.

허진원(2017). 배구선수의 학교급과 경기력 수준에 따른 체력, 유·무산소성 능력 및 배구기능의 비교 분석, 미간행 석사학위논문, 경희대학교 교육대학원.

황경식(2005). 대학운동선수의 종목별 하지형태와 다리신전파워의 상관성, 한국체육학회지, 44(1), 297-307.

Cronin, J., & Sleivert, G. (2005). Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance. Sports Medicine, 35, 213-234.

Sheppard, J. M., McGuigan, M. R., & Newton, R. U.(2008). The effects of depth-jumping on vertical jump performance of elite volleyball

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

players: an examination of the transfer of increased stretch-load tolerance to spike jump performance. Journal of Australian Strength and Conditioning, 16(4), 3-10.

Trajkovic, N., Milanovic, Z., Sporis, G., Milic, V., & Stankovic, R.(2012). The effects of 6 weeks of preseason skill-based conditioning on physical performance in male volleyball players. The Journal of Strength and Conditioning Research, 26(6), 1475-1480.