



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](#)

2022년 2월

박사학위 논문

유도 전문선수와 생활체육 참여자의
코어안정화, 근활성도 및 골격계 비교
분석

조선대학교 대학원

체육학과

정 용 석

유도 전문선수와 생활체육 참여자의 코어안정화, 근활성도 및 골격계 비교 분석

Comparative Analysis of Core Stabilization, Muscle Activity, and
Skeletal System of Judo Professional Athletes and Participants
in Life Sports

2022년 2월 25일

조선대학교 대학원

체육학과

정 용 석

유도 전문선수와 생활체육 참여자의 코어안정화, 근활성도 및 골격계 비교 분석

지도교수 윤 오 남

이 논문을 이학박사 학위신청 논문으로 제출함

2021년 10월

조선대학교 대학원

체육학과

정 용 석

정용석의 박사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 이 경 일 (인)

위 원 전남대학교 교수 김 영 관 (인)

위 원 조선대학교 교수 이 계 행 (인)

위 원 조선대학교 교수 정 홍 용 (인)

위 원 조선대학교 교수 윤 오 남 (인)

2022년 1월

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	4
3. 연구 가설	5
4. 연구의 제한점	7
5. 용어의 정의	8
II. 이론적 배경	9
1. 전문체육	9
2. 생활체육	10
3. 코어 안정화	13
4. 골격계	14
5. 근전도	15
III. 연구방법	18
1. 연구 대상	18
2. 측정 도구	19
3. 측정 방법	23
4. 자료처리	27

IV. 연구결과	28
1. 유도 전문선수 및 생활체육 참여자의 신체구성 차이	28
2. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 코어안정화 차이	31
3. 유도 전문선수 및 생활체육 참여자의 근 활성화도 차이	39
4. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 골격계 차이	45
5. 유도 참여자의 코어안정성, 근활성도, 골격계의 상관분석	48
6. 유도 참여자의 코어안정성 및 근활성도가 골격계에 미치는 영향	56
V. 논의	60
1. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 신체구성의 차이 비교	60
2. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 코어안정성 차이 비교	61
3. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 근 활성화도 차이 비교	63
4. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 골격계 차이 비교	64
5. 유도 전문 및 생활체육 참여자 코어안정성, 근 활성화도, 골격계의 상관 및 영향력	65
VI. 결론 및 제언	67
1. 결론	67
2. 제언	68
참고문헌	70

표 목 차

표 1. 연구대상자 일반특성 및 신체적 특성	18
표 2. 근전도 전극 부착 부위	20
표 3. BMI의 차이	28
표 4. 체지방량의 차이	29
표 5. 골격근량의 차이	30
표 6. 코어근력 0° 차이	31
표 7. 코어근력 우측45° 차이	32
표 8. 코어근력 좌측45° 차이	33
표 9. 코어근력 우측90° 차이	34
표 10. 코어근력 좌측90° 차이	35
표 11. 코어근력 우측135° 차이	36
표 12. 코어근력 좌측135° 차이	37
표 13. 코어근력 180° 차이	38
표 14. 배곧은근 최고 근활성도 차이	39
표 15. 배곧은근 평균 근활성도 차이	40
표 16. 배바깥빗근 최고 근활성도 차이	41
표 17. 배바깥빗근 평균 근활성도 차이	42
표 18. 요추근 최고 근활성도 차이	43
표 19. 요추근 평균 근활성도 차이	44
표 20. 어깨 기울기 차이	45
표 21. 골반 기울기 차이	46
표 22. 무릎 기울기 차이	47
표 23. 유도 전문체육 코어안정성과 근 활성도 상관관계 결과	49
표 24. 유도 전문체육 코어안정성과 골격계 상관관계 결과	50

표 25. 유도 전문체육 근 활성화도와 골격계 상관관계 결과	51
표 26. 유도 생활체육 코어안정성과 근 활성화도 상관관계 결과	53
표 27. 유도 생활체육 코어안정성과 골격계 상관관계 결과	54
표 28. 유도 생활체육 근 활성화도와 골격계 상관관계 결과	55
표 29. 전문체육 참여자들의 코어안정성과 골격계의 상호작용	56
표 30. 전문체육 참여자들의 최고 근활성도와 골격계의 상호작용	57
표 31. 생활체육 참여자들의 코어안정성과 골격계의 상호작용	58
표 32. 생활체육 참여자들의 최고 근활성도와 골격계의 상호작용	59

그림 목 차

그림 1. 코어 근력 측정장비(CENTAUR)	19
그림 2. 무선 근전도 부착부위	21
그림 3. 근전도 측정장비 및 분석장비	21
그림 4. 근골격계 측정 장비(exbody)	22
그림 5. 코어 측정 각도	23
그림 6. 코어 안정화 관련 근육	24
그림 7. MVIC 측정자세	25
그림 8. 움직임(코어) 측정 자세	25
그림 9. 골격계 측정 결과	26
그림 10. 골격계 측정 방법	27
그림 11. BMI 차이 결과	28
그림 12. 체지방량의 차이 결과	29
그림 13. 골격근량의 차이 결과	30
그림 14. 코어근력 0° 차이 결과	31
그림 15. 코어근력 오른45° 차이 결과	32
그림 16. 코어근력 왼45° 차이 결과	33
그림 17. 코어근력 오른 90° 차이 결과	34
그림 18. 코어근력 왼 90° 차이 결과	35
그림 19. 코어근력 오른 135° 차이 결과	36
그림 20. 코어근력 왼 135° 차이 결과	37
그림 21. 코어근력 180° 차이 결과	38
그림 22. 배곧은근 최고 근활성도 차이 결과	39
그림 23. 배곧은근 평균 근활성도 차이 결과	40
그림 24. 배바깥빗근 최고 근활성도 차이 결과	41

그림 25. 배바깥빗근 평균 근활성도 차이 결과	42
그림 26. 요추근 최고 근활성도 차이 결과	43
그림 27. 요추근 평균 근활성도 차이 결과	44
그림 28. 어깨 기울기 차이 결과	45
그림 29. 골반 기울기 차이 결과	46
그림 30. 무릎 기울기 차이 결과	47

ABSTRACT

Comparative Analysis of Core Stabilization, Muscle Activity, and Skeletal System of Judo Professional Athletes and Participants in Life Sports

Jeong Yong-Seok

Advisor : Yoon, Oh-nam Ph.D.

Department of Physical Education,
Graduate School Chosun University

The purpose of this study is to show from the results of previous studies of many researchers that unilateral exercise loaded with asymmetric force negatively affects body alignment such as the spine and pelvis, and may increase the risk of body balance ability and exercise injury. However, studies on body alignment and core stability resulting from it in relation to induction, one of the unilateral exercises, are scarce.

Therefore, the purpose of this study is to provide evidence for the development of an exercise program using more effective judo and injury prevention by comparatively analyzing the body alignment and core stability targeting professional athletes and athletes participating in judo. do.

For this study, 11 professional judo athletes and 11 life sports participants were selected and a total of 22 participants was conducted. Participants who did not have any medical diagnosis for the past 6 months, and those who had characteristics that could affect this experiment due to past disease (scoliosis, lumbar disc surgery, etc.) were excluded from the

recruitment. .

For the core stability test, the inclination of the body is defined and measured in a total of 8 directions (0° , Left45° , Right45° , Left90° , Right90° , Left135° , Right135° , 180°) using CENTAUR equipment. In order to examine the musculoskeletal system, exbody9100 Momi was used to check the height difference between the left and right pelvis, the difference between the left and right shoulder heights, and the left and right knee heights.

In order to verify the difference between the participants, analysis was performed using the SPSS 25.0 statistical program. Paired t-test was conducted to confirm the differences in the participants' body composition, core stabilization, and musculoskeletal system, and correlation and regression analysis were performed to confirm the influence between factors. The statistical significance level of the test was set to $\alpha=.05$.

The following conclusions were confirmed through this study.

First, when examining the differences in body composition between judo specialists and active sports participants, the BMI index and body fat mass were lower in professional athletes, and skeletal muscle mass was higher in professional athletes, and there was a statistically significant difference.

Second, the difference was confirmed by dividing the core stability of participants in professional judo and physical sports in 8 directions, and professional athletes showed high at right 45° , right 90° , left 90° , left 135° , and 180° . , showed a statistically significant difference. However, there was no significant difference in the factors of 0° , left 45° , and right 135° .

Third, looking at the difference in the skeletal system inclination of judo specialist and life sports participants, the difference in inclination in all of the shoulder, pelvic, and knee inclinations was found to be higher in professional athletes, and it was found to be statistically significant.

Fourth, in the muscle activity of the judo specialist and life sports participants, a significant difference was confirmed in the highest muscle activity of the rectus abdominis muscle, and no significant difference was found in the oblique abdominis muscle. In the lumbar spine, peak muscle activity and average muscle activity showed significant differences in all factors.

Fifth, the correlation between core stability, muscle activity, and skeletal system of the participants in judo specialized sports and life sports was analyzed, but the correlation between all factors was not high. Significant differences were confirmed in the differences between the two factors such as activity, core stability and skeletal system, muscle activity and skeletal system factors. However, there were more factors that did not show correlation.

Sixth, partial influences were found in the interaction between the core stability and the skeletal system of the participants in judo specialized physical education and life sports, but as a whole, there was no distinction between the interaction between professional sports and life sports. There was an influence among the partial factors, but no interaction was found for the overall regression model.

I. 서 론

1. 연구의 필요성

현재 사회의 환경은 과학기술이 고도로 발전됨에 따라 물질적인 풍요로움과 편리성이 높아지고 그로 인해 사람들의 일하는 시간이 단축되고 일하는 사회 환경이 아닌 자신들의 삶의 질을 향상시키기 위해 여가를 즐기는 사회 환경으로 변화되었다. 하지만 이러한 변화된 사회 환경은 신체활동 감소, 성인병 발병률 증가, 운동부족 등 역으로 수많은 해로운 현상들을 초래하였다. 따라서 오늘날 현대인들은 건강을 위해 또는 자신들의 여가시간을 즐기기 위해 충분한 신체활동 및 스포츠 활동에 관심이 높아지면서 생활체육에 참여하려는 관심 또한 높아지고 있다.

2020년 문화체육관광부에서 발표한 국민생활체육조사에 따르면 생활체육에 참여율은 주 1회이상 참여하며 한번 운동 참여 시 30분 이상 규칙적 참여 비율로 정의하였으며, 2015년 56.0%에서 점차 증가하여 2019년 66.6%, 2020년 60.1%로 나타났다고 보고하였다. 19년에 비해 20년 생활체육의 참여율이 낮아지게 된 것은 COVID-19 전염병 발병의 영향을 받은 것으로 사료된다. 성별에 따른 생활체육 참여율은 여성은 60.3% 남성은 59.9%로 나타났으며, 연령별 생활체육 참여율은 10대 52.0%, 20대 60.9%, 30대 58.6%, 40대 61.3%, 50대 64.4%, 60대 62.1%, 70대 이상은 57.0%로 나타났다고 보고하였다. 생활체육에 참여하는 사람들의 이유는 건강 유지 및 증진 44.6%, 여가 선용 25.8%, 체중조절 및 체형관리 13.0% 순으로 나타났다고 보고하였다. 또한, 체육활동 참여를 통한 효과에서 신체적 건강 유지에 대한 효과가 매우 긍정적으로 평가하는 것으로 나타났으며, 의료비 절감에 대해 2019년(55.9%) 대비 2020년(67.3%) 가장 크게 증가하였다고 보고하였다.

이러한 통계 자료를 보았을 때 여가활동으로써의 스포츠 활동은 건강한 삶을

유지하기 위한 목적으로 필요하다는 인식이 증가됨에 따라 여가 활동에서 비중을 크게 차지하고 있음을 알 수 있다.

최근 생활체육의 참여율이 높아지면서 유도, 주짓수, 종합격투기 등 투기 또는 무술 종목에 대한 참여율도 증가하기 시작하였고, 17년 기준으로 무도체육관 등록 및 신고 현황을 보면 매년 평균 192개의 무도체육관이 등록되었다고 하였다(홍성표, 2020).

과거 유도는 정신 수양 및 무술 연마를 목적으로 수련 또는 훈련으로써 특정 대상자들에게 행해져 왔으나(구종모, 1986), 최근 일반인들의 유도를 어떻게 인식하는가에 대한 연구에 따르면 무도가 아닌 스포츠로써 인식하고 있음을 밝혔다(김평수, 2017). 또한, 올림픽 중계, TV프로그램, 유튜브 등 다양한 미디어에서 유도를 다루는 프로그램을 통해 일반인들이 쉽게 접하고 무술 수련의 느낌보다 경쟁의 요소가 부각되고 규칙 또한 쉽게 이해할 수 있도록 하였다(홍성표, 2020). 이러한 인식 변화에 따라 유도는 건강 뿐만 아니라 승패에 따른 경쟁의 요소를 통해 스트레스 해소와 흥미성 등 생활체육의 조건을 충분히 가지고 있음을 알 수 있다(안진원, 2007).

유도, 테니스, 배드민턴 등과 같은 편측성을 가진 운동은 지속되는 편측성 동작과 잘못된 훈련 자세로 인해 주로 사용하는 근육이 크게 발달하여 신체 근육의 좌·우 불균형을 초래하고 신체 형태의 변화로 이어지는 것으로 나타났으며(김재필, 2008; 이일남, 1997), 편측성을 가진 운동은 근육의 불균형이 많은 것으로 보고되었다(Meissner, 1982). 또한, 병적인 요소나 선천적인 변형이 원인이 아닐 경우 신체 형태는 습관화된 자세, 반복된 동작 또는 활동으로도 변형이 나타날 수 있다(Schmidt-Wiethoff, Rapp, Schneider, Hass, Steinbrück & Gollhofer, 2000).

안창식, 김성수, 이병권(2006)은 고등학교 배구 선수들을 대상으로 연구한 결과, 편측적 부하로 인해 근골격 불균형이 일어나 변형된 자세가 나타났다고 하였으며, Schmidt-Wiethoff, Schneider, Rapp, Mauch, Schneider & Steinbruck(2003)은 프로 테니스 선수들을 대상으로 연구한 결과, 반복된 상지

편측 운동으로 어깨관절 근육에 불균형을 초래하여 척추 구조의 변형을 유발한 결과가 나타났다고 하였다. 또한, 비대칭적인 움직임이 많은 골프 선수들의 경우 골프 스윙이 요추에 통증을 유발하거나 상태를 악화시키며 일반인에 비해 요추의 형태가 비대칭적으로 변하도록 영향을 미친다고 하였다(Sugaya, Tsuchiya, Moriya, Morgan & Banks, 1998).

실제 운동 선수들의 경우 고강도의 트레이닝과 자신의 주된 기술과 자세를 반복적으로 훈련하면서 편측적인 부하로 인해 신체구조가 적응하면서 변화가 일어나게 된다(강인혜, 2013). 이처럼 근골격계의 변형을 일으킬 수 있음에도 경기력 향상을 위해 반복된 편측성 동작, 자세와 훈련을 하루에 수백 번 훈련해야 한다.

바르지 못한 편측적인 훈련은 근골격계의 불균형을 일으키고 이로 인해 골격 형태의 변화를 초래하여 관절의 최대가동범위와 능동적인 움직임에 부적정 영향을 주어 상해의 가능성을 높일 수 있다고 하였다(Edward, Howley & Don, 1999; 박찬길, 2010). 편측성 운동은 계속적으로 비대칭적인 부하를 주어 척추 주변의 구조적 변형을 일으키고 신체의 근육 또한 변형시켜 불안정성을 띄게 된다(유재철 등, 2001; Ford, Bagnall, McFadden, Greenhill & Raso, 1984; Nault, Allard, Hinse, Le Blanc, Caron, Labelle & Sadeghi, 2002). 또한, 척추는 고관절의 위치에 대해 영향을 받기 때문에 엉덩관절의 변형으로 인해 골반의 높이 뿐만 아니라 좌우 다리길이가 달라지게 되고 결과적으로 균형이 무너지게 되어 척추에 부정적 영향을 미치게 된다(김우기, 2006).

신체의 균형을 유지하는 것은 인간이 일반적인 생활을 하기위해서 또는 특정한 목적을 가진 운동 종목의 기술을 수행하는 것에 매우 중요한 역할을 한다(Wade & Jones, 1997). 또한, 신체적 균형 능력이 좋을수록 올바른 자세를 유지하고 긍정적 영향을 미치며(우종웅, 1990), 신체의 평형한 상태를 유지시키고 외부의 환경 변화에 바르게 반응하기 위해 필요하다(Cohen, Blatchly, Gombash & Di fabio, 1993).

코어 안정성은 신체의 균형에 영향을 미칠 뿐만 아니라 척추 전체의 안정성을

유지하는 데에 영향을 미친다(최은환, 2015). 코어 근육은 척추, 엉덩관절, 복부 주변 근육들을 말하며, 이 근육들은 신체의 모든 움직임과 힘을 발현하는 데에 핵심이 되고 신체가 움직일 때 균형 능력을 증가시킨다(Brill, 2002; 양대승, 2014; Nadler, Moley, Malanga, Rubbani, Prybicien & Feinberg, 2002).

유도는 승패를 결정짓기 위해 경기 시간 동안 손과 발을 사용하는 기술, 메치기, 허리를 사용하는 기술 등을 활용하여 상대방을 메치거나 관절 꺾기 또는 조르기, 누르기 등으로 점수를 득점하여야 한다(안창식, 2009). 유도의 특성상 편측 운동이 많은 종목으로 주요 기술의 방향은 우측 혹은 좌측으로 고정되며(최관용, 조민선, 김종욱, 김현식, 2007), 이렇게 편측으로 고정된 자세는 선수 은퇴까지 유지된다(최관용, 1999). 뿐만 아니라 유도는 편측으로 고정된 자세에서 기본적 기술을 습득하고 더 나아가 특정 기술을 응용하는 동작이 추가되어 편측성 움직임이 증가하게 된다(강인혜, 2013).

편측된 움직임이 많은 운동 종목들을 대상으로 한 많은 연구를 통해 옳지 못한 자세와 근육의 불균형이 운동 상해의 위험성을 증가시키며, 그 위험성에 대해 인지하도록 밝히고 있다. 하지만 국내 연구에서는 편측성을 가진 운동 종목 중 하나인 유도를 대상으로 코어 안정성 및 근골격계 등 구조적 형태로 접근하는 연구는 미비하다.

이에 본 연구에서는 전문적으로 유도를 하고있는 선수와 생활체육으로 참여하고 있는 일반인들을 대상으로 코어 안정화와 어깨, 골반 등의 근골격계 구조를 비교·분석하고자 하며, 나아가 유도 지도자들이 선수 및 일반인에게 실시할 효과적인 트레이닝 프로그램을 개발하고자 할 때 기초가 되는 자료를 제시하고자 한다.

2. 연구의 목적

비대칭적인 힘이 부하되는 편측성 운동이 척추, 골반 등의 신체 정렬에 부정적 영향을 미치며 신체 균형 능력과 운동 상해 유발에 대한 위험성이 높아질 수 있

다는 것을 많은 연구자의 선행 연구 결과에서 보여주고 있다. 하지만 편측성 운동 중 하나인 유도과 관련하여 신체 정렬과 이에 기인하는 코어 안정성에 대한 연구는 미비하다.

따라서 본 연구의 목적은 유도를 참여하고 있는 전문선수 및 생활체육인들을 대상으로 신체 정렬 상태와 코어 안정성에 대해 비교 분석하여 보다 더 효과적인 유도를 활용한 운동 프로그램 개발과 상해 예방 측면의 근거 자료로 제공하고자 한다.

3. 연구 가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

가설 1. 유도 전문선수 및 생활체육 참여자의 신체구성에는 차이가 있을 것이다.

- 1-1. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 BMI에는 차이가 있을 것이다.
- 1-2. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 체지방량에는 차이가 있을 것이다.
- 1-3. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 골격근량에는 차이가 있을 것이다.

가설 2. 유도 전문선수 및 생활체육 참여자의 코어안정화에는 차이가 있을 것이다.

- 2-1. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 0°에는 차이가 있을 것이다.
- 2-2. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 좌측 45°에는 차이가 있을 것이다.
- 2-3. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 우측 45°에는 차이가 있을 것이다.
- 2-4. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 좌측 90°에는 차이가 있을 것이다.
- 2-5. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 우측 90°에는 차이가 있을 것이다.
- 2-6. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 좌측 135°에는 차이가 있을 것이다.

2-7. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 우측 135°에는 차이가 있을 것이다.

2-8. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 180°에는 차이가 있을 것이다.

가설 3. 유도 전문선수 및 생활체육 참여자의 골격계는 차이가 있을 것이다.

3-1. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 어깨 기울기에는 차이가 있을 것이다.

3-2. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 골반 기울기에는 차이가 있을 것이다.

3-3. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 무릎 기울기에는 차이가 있을 것이다.

가설 4. 유도 전문선수 및 생활체육 참여자의 근활성도에는 차이가 있을 것이다.

4-1. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 배곧은근의 최고 근활성도에는 차이가 있을 것이다.

4-2. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 배곧은근의 평균 근활성도에는 차이가 있을 것이다.

4-3. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 배바깥빗근의 최고 근활성도에는 차이가 있을 것이다.

4-4. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 배바깥빗근의 평균 근활성도에는 차이가 있을 것이다.

4-5. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 요추근의 최고 근활성도에는 차이가 있을 것이다.

4-6. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 요추근의 평균 근활성도에는 차이가 있을 것이다.

가설 5. 유도 전문선수 및 생활체육 참여자의 코어안정화, 근 활성화, 골격계 상관이 있을 것이다.

5-1. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 코어안정화와 근 활성화는 상관이 있을 것이다.

5-2. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 코어안정화와 골격계는 상관이 있을 것이다.

5-3. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 근 활성화와 골격계는 상관이 있을 것이다.

가설 6. 유도 전문선수 및 생활체육 참여자의 코어안정성 및 근 활성화는 골격계에 영향을 미칠 것이다.

6-1. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 코어안정성은 골격계에 영향을 미칠 것이다.

6-2. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 근 활성화는 골격계에 영향을 미칠 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구에 제한점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구의 대상자는 G광역시 소재의 전문선수 11명과 생활체육인 11명 전체 22명으로 제한하였다.

둘째, 본 연구의 대상자들의 유전적, 환경적 요인 등의 요인은 고려하지 않았다.

5. 용어의 정의

본 연구 가설 검증을 위해 설정한 변인들에 대해 정의는 다음과 같이 설정하였다.

- 1) 전문체육 참여자 : 대한유도협회에 선수로 등록된 자를 의미한다.
- 2) 생활체육 참여자 : 대한유도협회에 선수로 등록되지 아니한 자를 의미한다.
- 3) 코어 안정화 : 코어 근육은 척추, 복부, 골반 등의 주변에 위치한 체간 근육을 말하며, 신체의 모든 움직임과 발현되는 힘의 중심이 되며 균형 능력에 기인하는 역할을 한다. 코어 안정화는 인간이 의식적 혹은 무의식적으로 일어나는 크고 작은 움직임을 통제할 수 있는 능력을 의미한다.
- 4) 근 활성화도 : 근육을 크게 배곧은근, 배바깥빗근, 요추근으로 구분하여 각 영역별 전기저항 측정값의 활성도를 나타낸다.
- 5) 골격계 : 골격은 뼈, 인대, 연골로 구성되어 신체를 지탱하고 형태를 유지하게 하는 가장 기본적 요소이며, 내장기관을 보호하는 역할을 한다. 본 연구에서는 인체 내 골격계 중 어깨, 골반, 무릎만을 비교하고 분석하였다. 또한, 관상면을 기준하여 골격계 정렬이라 정의한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 전문체육

전문체육은 체육현장에서 선수들이 장기간의 노력 및 훈련을 통해 경기와 연습의 상황에 맞게 적절한 대응방법으로 지속적으로 수행하고, 최상의 경기력을 발휘하는 능력이다. 전문체육은 일반 국민의 건강증진을 위한 생활체육과는 다소 거리가 있는데, 우수하고 전문적인 운동선수를 육성하기 위한 스포츠 정책이라 할 수 있다(김두현, 1998).

Starkes(1993)는 어떠한 특정 분야에서 장기간에 걸친 철저한 준비, 노력, 훈련을 통해 기능을 최상으로 지속적 수행할 수 있는 능력이라고 말하였다. 또 Tan(1997)은 전문가로 인정을 받기 위해 그 분야에서 출중한 기능 수행과 능력이 필요성에 대해 강조했다. 이 전문성을 체육에 적용하여 보면, 전문가가 되기까지의 과정 중 선수선발, 선수가 경기력을 최상으로 유지하는 능력 및 경기력 향상, 지도에 대한 것들이 필요하며, 장시간의 훈련 과정을 통해 형성되는 전문성에 의해서 가능하다(홍미화, 2004). 이렇듯 해당 분야에서 최상의 결과를 도출하기 위해 요구되는 능력을 장기간 동안 훈련하고, 지속적으로 경기력이 향상되고, 능력을 발휘해 인정을 받는 이들을 표현한다. 다음은 전문체육에 영향을 미치는 다양한 요인 중에서 체육의 성과에 직접적 영향을 미치는 살펴보면, 정치적, 경제적, 행정적 요인을 들 수 있다.

첫째, 전문체육의 정치적 요인은 국제대회 등에서 거둔 성적 및 메달이 대내적으로 국민들의 사기를 높임과 동시에 우리 사회 결속에 기여한다.

둘째, 전문체육의 경제적 요인은 경제 잠재력과 과학 기술에 의해 스포츠 과학이 발달하며 그에 따라 선수를 위한 장비 및 시설물, 트레이닝 기술 발달이 용이하게 된다. 선진국은 경제력을 바탕으로 최첨단 과학화된 분석적 훈련 시스템

으로 국제대회 및 경기력 입증을 보이고 있다. 훈련의 방법은 선수의 경기력에 중요한 역할을 하며 선수의 기록이 결정되어지기도 한다. 국제대회에서 좋은 성적은 그 나라의 경제력 뒷받침과 관련되어진다.

셋째, 전문체육 발전을 위해 국민체육진흥법 제정이 중요한 역할을 한다. 국민의 체육의 기본법으로 체육을 활성화하고 건전한 정신을 함양하고, 국민의 체력을 향상해 명량한 사회생활을 누리하고자 한다. 국민체육진흥법 제2조에 따르면, 체육은 운동경기, 야외 운동 및 유희 등 신체활동으로 건전한 신체, 정신을 배양하는 것이라 규정한다. 제3조는 국가, 지방자치단체는 국민체육 진흥에 대한 시책 마련 및 국민의 자발적 체육활동을 보호하고 권장, 육성하여야 한다고 밝히고 있다.

2. 생활체육

생활체육은 일상생활의 일과를 실천하며, 동시에 개인의 복지 구현 활동을 위해서 능동적으로 지속적 여가 활동이나 체육에 참여하여 신체와 정신, 정서적으로 건강하게 사회 구성원으로서 역할을 다하는 것이다. 인간의 삶을 질적으로 향상하는 이념의 추구를 바탕으로 수직적으로 통합한 체육 영역과 수평적으로 통합한 체육 영역이 있다. 유아체육부터 시작해 청소년 체육, 성인 체육, 노인체육 등 수직적으로 통합한 체육 영역이 이에 해당하며, 가정, 지역사회, 학교, 직장에서 이루어지는 체육활동으로 수평적으로 통합한 체육 영역이라 한다.

생활체육 개념을 다음과 같이 살펴보면, 첫째, 일상생활에서의 일과로 실천하며 국민, 누구나 사회적으로 평등하고 공평하게 참여하여 생활화하는 체육으로 규정한다. 과거에는 특정 계층 또는 선수 등 일부만 체육활동의 참여 기회 및 시설, 프로그램 혜택을 누릴 수 있는 선택적 체육이었다. 현재의 체육은 누구나 평등하게 일상생활 중 능동적이고 자유롭게 활동의 기회를 누린다.

둘째, 생활체육은 인간의 기본과 사회적 욕구를 충족시키는 인간 서비스적 활동으로 인간의 보편적 욕구에 대응하는 신체 활동이다. 신체 활동을 통해 자신의 욕구와 표현의 욕구, 자아실현의 욕구, 건강의 욕구 등을 통해서 인간의 성장, 발달 그리고 건강, 자아실현, 체력 증진, 행복을 추구하며, 성취되기를 갈망하는 기본적 욕구를 바람직한 방향으로 안내하는 효과적 수단이 된다. 참여자가 건강한 신체를 소유하고, 인간의 생활에 지속적 삶의 의미를 부여해 삶을 즐기고, 삶의 길을 높이는 중요한 사회활동 중 하나로 간주하고 있다.

셋째, 생활체육은 개인이 능동적, 지속적 체육활동의 참여 기회를 누리 신체적, 정서적, 사회적 발달을 촉진해 현대의 급격하게 변화되는 사회와 다른 사람과 더불어서 공동체 의식을 갖고, 슬기롭게 대처하는 사회 제도적 활동이다. 생활체육을 통해 개인의 성장 및 발달과정을 도와 다른 사람과 사회의 적응에 필요한 역할과 태도를 사회화 시킨다. 또, 사회의 안정 및 통합에 요구되는 공동체 의식을 강조하여 국민으로서 생활 기술과 태도를 학습시키는 사회 제도적 활동이라 할 수 있다.

넷째, 생활체육은 사회 정책적이고, 미래 지향적인 의미를 내포한다. 미래에 경제성장으로 인해 고소득 사회가 도래하면, 국민의 복지에 사회적 노력이 집중 가능성이 있다. 국민 복지 증진의 하나로 체육의 시책을 전개해 나가야 하는 사회 정책적 의지를 내포한다.

생활체육은 개인적 생활 영역 안에서 환경과 여건에 따라 자발적 참여를 통해 체육 및 여가 시간을 이용하여 개인의 일상생활을 풍요롭고 질적으로 향상하는 신체적 활동을 의미한다. 국민 생활체육협의회(1997)은 사회 구성원이 삶의 질적 향상 추구를 위해 각자의 업무시간 외 여가를 이용해 자발적 참여로 이루어지는 사회적 노력의 총체를 다음과 같이 정의하였다.

생활체육은 국민의 건강과 체력, 후생 복지 향상을 목적으로 하는 레크리에이션, 스포츠, 체육 등을 통해 청소년, 성인, 노인 등 전 사회 구성원을 대상으로 하는 신체 활동을 의미한다. 체육활동은 여가 선용을 목적으로 하며, 체육활동을 통해 나오는 창조적인 여가 활동이 명랑한 사회를 만들어 가고, 건강한 국민을

만들어 내 국력을 성장시키는 데 도움을 준다. 또한 창조적인 여가 활동 그 자체가 즐거움으로 건강하고, 행복하고 건강한 삶을 영위하는 국민의 복지 사회 건설의 바탕을 이루는 사회 교육적 활동이며, 단순한 여가 활동보다 체육활동은 적극적인 의미로 범사회적이고 범국민적인 운동으로 각종 스포츠 및 여가를 사회에 널리 보급함을 의미한다. 생활체육은 단순한 신체 활동이 아닌, 건강을 통한 인간이 추구하는 행복한 생활의 핵심 요소를 제공하는 바람직한 삶의 형태이다.

생활체육의 가치를 살펴보면, 사회적 가치, 심리적 가치, 철학적 가치로 나누어진다. 먼저 사회적 가치는 다시 체력 증진, 사회성 발달, 복지 사회 구현으로 세분화할 수 있다. 체력으로의 생활체육 의의는 개인의 건강한 신체에 건강한 정신이 더해져 국민의 개인마다 체력을 증진시켜서 사회의 건강으로 연결함을 의미한다. 사회생활을 영위할 수 있는 인간의 성질을 뜻하는 사회성을 생활체육 의의로 살펴보면, 사회성 발달과 사회화 과정의 주관자로 집단적인 활동 형태를 지니며, 이는 사회성 발달과 사회화에 중요한 역할을 한다. 또한 현대의 급격한 사회 변화로 국민의 경제 수준이 향상되고 체육활동에 대한 요구 및 시간, 기회가 높아져 생활체육은 사회적, 국가적인 차원에서 복지 정책의 하나로 자리 잡았다.

둘째, 생활체육 심리적 가치는 태도 형성 요인, 인격 형성 요인, 스트레스 해소 요인이 있으며, 생활체육 참여자는 체육 규칙에 대한 공정성을 인식하고, 이를 통해 전체 사회의 준법정신을 함양한다. 현대 사회가 고도화, 다변화되면서 우리는, 여러 복합적 요인에 의해 스트레스를 경험하며 생활한다. 생활체육은 일상생활에서의 신체적, 정신적 스트레스로부터 해소하는 효과적 방법의 수단으로 자리하고 있다.

셋째, 철학적 가치는 생활체육의 단체 활동은 구성원 모두 조화와 협력의 상황을 부여하는 인간성 회복과 정신적 건강으로 이루어진다. 신체 활동을 통해 바람직한 가치관과 인격을 형성하여 정신건강에 기여하고, 육체적 건강과 더불어 개인 및 사회의 행복 추구하고 복지 증진에 새로운 가치를 창출한다.

3. 코어 안정화

코어(core)는 등과 허리, 복부 근육을 포함한 척추 전반으로 기능적 관점에서 자세를 유지하고 신체의 안정성을 확보하기 위한 근육들을 말하며, 신체적 자세와 신체적 움직임에서 최대의 힘을 발현시키면서 관절 부하를 최소화하는 중요한 요소이다(Baechle, Earle & Wathen, 2000; Hibbs, Thompson, French, Wrigley & Spears, 2008; Kibler, Press & Sciascia, 2006; Richardson, Jull & Hodges, 1999). 코어 안전성(core stability)은 등, 허리, 흉부 그리고 복부와 관련된 골격근을 안정적으로 유지하는 신체 능력으로 허리뼈 주위와 체간의 중심에서부터 상체-하체, 하체-상체의 힘의 이동 경로라 말할 수 있다(Mirka et al.,1993). 사람의 신체 모든 동작은 코어 근육을 중심 및 기반으로 시작되며 신체의 다양한 움직임과 신체의 균형이 이 영역에서 안정성을 강화하여 신체의 에너지를 최대 끌어내 에너지를 효과적으로 전달한다. 코어가 좋을수록 안정성이 향상되고 운동을 수행하는 신체 능력이 향상된다. 머리, 팔, 다리 등 신체의 동작을 움직이는 데 필수적으로 사용되며, 코어의 힘이 충분할 때와 아닐 때 에너지의 분산이 달라진다. 체간이 안정되면 신체가 동작할 때 균형을 유지하기 위한 기본 지지대가 되며, 허리뼈에 가해지는 부하를 줄일 수 있다(박혜리, 2011). Mirka(1993)은 체간 근육의 동시 활동성(coactivity)은 안전성에 이바지하며, 이는 외부 부하와 움직임의 속도, 움직임과 대칭성을 발생시킨다고 하였다.

코어 안정성을 유지하려면 척추 주위 근육과 능동 조직, 수동 조직에서 정보를 전달받아 척추 주위 근육을 작용하는 신경 조절 조직과 상호 작용이 필요하다(Panjabi, 1992). 신체의 움직임이나 외부의 충격으로부터 중심점을 영향 끼치는 것과 같은 외부의 불균형 원인을 억제하는 역할을 한다. 이것에서 코어 근육의 중요성을 살펴볼 수 있으며, 움직이는 동안 발생하는 해로운 힘들이 척추에 스트레스를 주는 것을 감소시키는 보호적 메커니즘의 총체적 구성요소라 할 수

있다(Barr et al., 2005).

김동환은(2012) 코어 근육은 신체의 힘과 운동성이 발생하는 곳이며, 이 근육 군을 강화하여 운동성과 안전성을 극대화하는 것이 코어 안전성 훈련(core stability training)이라 하였다. 코어 안전성 운동은 부하가 요추와 천추가 교차해 전위 될 수 있는 능력을 촉진하는 운동으로(최은자, 2013), 연속적 분절 운동으로 인해 발끝부터 몸통까지 통합적 시스템을 증진하게 시킨다. 불안정한 표면의 운동은 근육의 신경 작용을 증가하게 하고, 운동단위의 동일화(synchronization)가 증가한다. 복합관절 주변의 안전성이 증가하고, 근육의 상승 작용으로 활동이 증가하며, 많은 근섬유를 동원하게 시키기에 근력이 증가한다(Patra & Bob, 2000).

4. 골격계

근골격계 증상은 근골격 부위에 생기는 증상을 말하며, 작업 자세와 요구되는 힘, 진동과 작업 속도, 개인적 요인등에 의해 근육 및 혈관, 인대, 신경 등 조직이 손상되 나타나는 기능적 장애라고 할 수 있다. 주로 허리와 목, 어깨, 팔, 손목 등에 주로 발생하는 증상을 말하며, 발생 요인으로 다양한 요인이 있다. 살펴 보면, 부자연스러운 자세를 지속적으로 유지하거나, 불안정한 작업 자세를 오랜 시간 취할 경우 근골격에 과도한 부하를 지속해서 주기 때문에 근골격계의 원인이 된다고 할 수 있다. 또 유사한 동작을 반복하게되면 근피로가 축적되고 신체 부위에 미세한 손상을 일으킬 수 있다.

지속적 손상은 누적되어 근골격계 증상을 유발한다.. 작업 시간이 지속될수록 위험 요인에 노출 되는 시간도 늘어난다. 근육 조직의 미세한 손상은 시간이 길어질수록 작업자의 근육 손상을 가중시켜 근골격계 증상을 유발한다. 또한 과도한 힘을 요구하는 일이다. 근육, 힘줄, 인대와 관절에 부담을 주고 회복에 필요한 시간이 확보되지 않았을 시 피로감이 누적 되어 증상을 유발한다. 마지막으로

진동과 온도에 의해 근골격계 증상을 유발 할 수 있는데 해머와 연마기, 임팩트 렌치 등 수작업이 많은 기계를 작업자가 사용하면 근골격계 증상이 발생할 수 있다.

5. 근전도

근전도는 근원섬유의 조절과 근육 수축이 발생한 시점과 관련된 생체전기활동 정보이며, 근육 손상이 없는 비침습적 방법과 낮은비용으로 근육에서 발생하는 생체전기 신호 측정으로 근육의 신진대사, 피로도, 활동성, 동원되는 수축 요소들에 대해 정보 제공이 가능하다. 또 근 수축 발생시키는 근전도 분석은 근 활성도를 측정 및 필터링하여 기록하는 과정이라 할 수 있으며 근육활동 정보를 받는다(황경식, 2018). 정적 상황, 동적 상황에서 근육의 힘이 발생하는 근전도 신호와의 관계는 차이가 있다. 선형적으로 비례하지 않으나 파형의 높이가 높을수록 근력이 높은 것으로 나타나며, 근전도 신호를 통해 발현된 근력의 정도를 예측가능하다(신인식, 2008).

근전도는 근육 활동의 전위를, 전극을 통해서 근육활동 정보를 주증폭기(main amplifier), 보조증폭기(preamplifier)를 통해 신호를 증가시킨 뒤에 컴퓨터에 나타난 정보를 파형, 주파수, 진폭의 크기 변화를 통해 근 수축 기전을 알아본다(황경식, 2018).

근전도법(electromyography:EMG)은 신체의 움직임의 수의적 운동을 유발하고, 본질적 원인 근활성도를 분석해 근전도 기기를 통해 근육 활동 정보를 얻는 방법(김월진, 2012)으로 근전도 신호 사이와 실제로 생성된 근육의 힘 사이에 선형적 관계를 가지고 있다는 근거로 개발된 연구방법이다(문영진, 2009).

근전도 분석 방법을 살펴보면 정성적(qualitative) 방법과 정량적

(quantitative) 방법이 있다. 첫째, 근전도 신호 파형을 조건별로 비교 분석하는 정성적(qualitative) 방법은 말초신경, 신경근 접합부, 골격근에 정보를 검진하는 임상의학적 진단에 주로 이용된다. 경기력 향상을 위해 근력 트레이닝 방법을 개발하는데 사용되고 있으며, 운동 작용하는 보조근, 주동근, 저항근을 분리한다(황경식, 2018).

둘째, 정량적(quantitative) 방법 중 근전도의 진폭(amplitude), 빈도(frequency) 등을 분석하는 방법과 근전도 신호를 시간에 적분하는 방법이 있다(박은영, 1998). 진폭에 의해 분석하는 방법은 측정 근육의 근력과 근 피로나 근육의 운동 단위 수를 측정하는데 쓰인다. 근전도 연구경향을 살펴보면, 적분근전도와 장력의 관계와 근력 평가의 척도, 단일 운동단위 동원 형태와 활동 시 근 피로도의 측정에 사용되고 있다고 할 수 있다(황경식, 2018). 또 표면전극 방법은 생체에 위험성이 적은 방법으로 비관혈적이며 생물학, 생명공학, 의학, 체육학 연구에서 긍정적으로 이용되고 있다(이훈식, 2000). iEMG slope가 증가하는 현상은 동일한 힘을 발휘하는 동안 일어난다. 피로해진 운동단위 수축력을 보상하기 위해 추가적 운동단위의 동원이 발생하는 것으로 사료되며, 운동수행에 따른 젖산 축적과 pH 감소에 따라 트로포닌 결합력, 근형질세망 칼슘, 칼슘에 대한 친화력 등 영향을 미치는 것에 기인한다(김태완, 2013).

스쿼트 동작 간 사용되는 근육의 활동을 연구한 스쿼트 근전도 연구에서 살펴보면, 넙다리네갈래와 넙다리두갈래의 근 활성화 비율은 가해지는 부하를 최소화하는데 중요한 요소로(O'Connor, 1993), McCaw & Melrose(1999)에 따르면 그텐스 넓이에서 내전근, 대둔근의 근 활성화도와 부하에서 넙다리곧은근과 안쪽넓은근, 가쪽넓은근의 활성화도에 영향을 받는다(황경식, 2018).

스쿼트 선행연구에서 Boyden, Kingman & Dyson(2000)은 1RM 65%와 1RM 75%로 각각 다른 부하 설정을 하여 발의 위치를 내측 10° , 0° , 외측 10° , 외측 20° 으로 변형 시킨 후 발의 회전 위치를 변형시켜 8가지 자세로 스쿼트를 진행 하였으며, 가쪽넓은근(vastus lateralis), 안쪽넓은근(vastus medialis), 넙다리곧은근(rectus femoris)의 근육활동에 영향을 미치지 않는

것을 확인했다. 발의 위치에 따른 특정 근육 강화에 효과가 없음을 보고하기도 했다(황경식, 2018).

스쿼드 동작 중 발 앞꿈치가 향하고 있는 방향에 따라 나타난 근 활성도의 차이에 대해 연구한 사례가 있었으며, 스쿼트 자세에 따른 중량 차이에 대해 주동근과 협력근의 근육 활성도를 연구한 사례도 찾아볼 수 있다(김기홍, 염재범 2015).

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 G광역시에서 유도선수로 등록되어져 있는 11명의 전문체육 참여자들과 1년 이상의 유도 운동을 지속적으로 참여한 생활체육 참여자 11명으로 구분하였다. 실험 참여 전 대상자들에게 본 연구와 관련하여 충분한 설명 이후 동의를 얻어 진행하였으며 전체 22명으로 진행하였다.

실험에 참여한 대상자들은 최근 6개월 동안 의학적 진단에 따른 질환이 발생하지 않았으며, 과거의 질환적 측면으로 본 실험에 영향을 줄 수 있는 특성(척추측만증, 허리 디스크 수술경험 등)의 대상자는 모집에서 제외하였다.

참여대상자들의 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상자 일반특성 및 신체적 특성 M(SD)

구분	연령(yrs)	신장(cm)	체중(kg)	BMI(kg/m ²)
전문체육 (n=11)	22.27 (4.31)	173.49 (4.32)	71.90 (9.33)	19.77 (1.31)
생활체육 (n=11)	19.91 (2.71)	174.54 (5.28)	78.85 (8.29)	24.87 (1.29)

2. 측정 도구

1) 코어 근력 검사

척추 안정성 검사를 위해 CENTAUR(CENTAUR 3D System, Bio Feedback Motor Control, Germany)를 이용하였다. CENTAUR는 다양한 방향 회전을 통해 자세를 유지하여 약화된 근육의 검사 및 요추부 안정성 평가가 가능한 장비이며(김성호, 김명준, 2006), 다양한 코어 근력을 검사할 수 있으며, 개인별 해부학적 특성에 맞는 최대 근력의 수치값의 본인의 근력 비율을 나타낸 수치값을 이용하였다<그림 1>.



그림 1. 코어 근력 측정장비(CENTAUR)

2) 근 활성화도 검사

본 연구의 근활성도 측정을 위한 근육선택은 배곧은근(Rectus Abdominis muscle RA), 배바깥빗근(External Oblique Abdominal muscle: EOA), 요추근(Lumbar Muscle : LM)부위로 설정하였으며, <그림 2>와 같이 무선 표면전극을 부착하고 최대 근활성도와 평균 근활성도를 측정하였으며, 부착부위에 대해 자세하게 설명한 내용은 <표 2>와 같다. 전극 부착부위의 원활한 부착과 오류를 줄이기 위해 부착되는 피부 표면에 소독용 알코올 솜으로 세정을 하고 피부 각 질등을 제거하여 오류값을 줄이고자 동일한 실험보조자가 부착 하였다(김민우 등, 2011).

근전도 분석은 실험을 통해 얻은 자료의 데이터 신호를 필터링을 통해 정렬하였으며 관련 주파수 대역은 70Hz의 고역 필터와 250Hz의 저역 필터로 설정하여 필터링(Low Pass Filter)을 진행하였으며, 전파정류(Full Wave Rectification)를 진행하였으며 기준값을 100ms 평균(RMS)을 이용해 평활화(smoothing)하였다. 근전도 수치값의 표준화(Normalization) 방법을 이용해 배곧은근, 배바깥빗근, 요추근 활성화도 동작을 수행하게 하여 측정하고 본 동작에서 나온 수치를 기준값으로 하여 각 근육에서 나온 값을 100%로 하는 %RVC(Reference Voluntary Contraction)로 표현하였다(정재영, 2020; 김민정, 2019).

표 2. 근전도 전극 부착 부위

구분	명칭
1	L. Rectus Abdominis muscle
2	R. Rectus Abdominis muscle
3	L. External Oblique Abdominal muscle
4	R. External Oblique Abdominal muscle
5	L. Lumbar Muscle
6	R. Lumbar Muscle

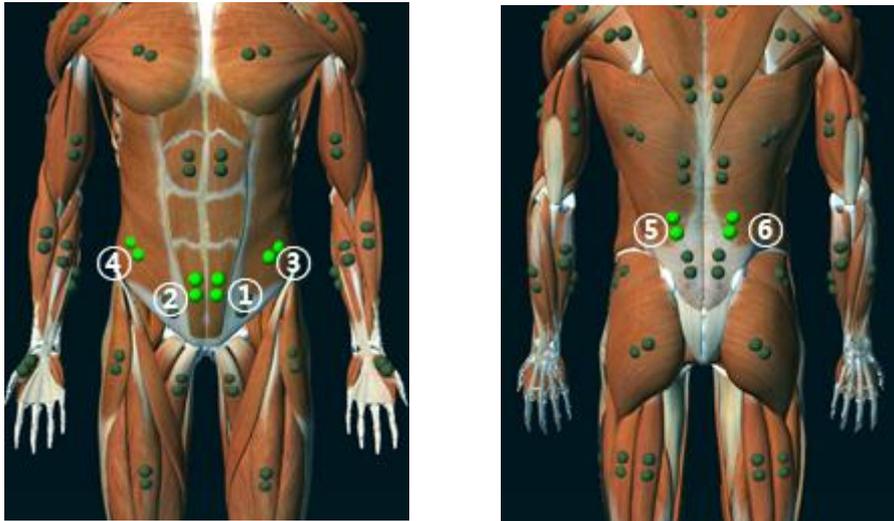


그림 2. 무선 근전도 부착부위

근 활성화 분석을 위한 측정장비는 <그림 3>의 무선 근전도 측정장비 (Noraxon DTS, Noraxon, USA)를 이용하였으며, 분석을 위한 소프트웨어는 Myo Research 3.16 (Noraxon DTS, Noraxon, USA)버전을 이용하여 결과처리 하였다.



측정장비



분석 프로그램

그림 3. 근전도 측정장비 및 분석장비

3) 골격계 검사

(주)엑스바디의 exbody9100Momi(Korea)는 장비는 인체 근골격 불균형 및 부적합 정렬에 대해 다면적으로 분석 가능하며, 불균형과 부정렬의 생체 역학적 원인분석 및 미래의 변형을 예측 할 수 있도록 측정하는 장비이다(김상형, 윤재량, 2020). 피험자들의 골반불균형을 비롯하여 신체부정렬을 측정한 것이다<그림 4>. 제조회사의 해석 프로그램을 이용하여 측정된 수치값을 확인 할 수 있었다.



그림 4. 근골격계 측정 장비(exbody)

3. 측정 방법

1) 코어 근육 검사

피험자는 장비에 올라가 준비자세로 뒤통치를 기기에 밀착시킨 후, <그림 5>와 같이 안정 된 자세에서 피험자의 골반과 대퇴부위를 고정하며, 복횡근의 수축을 유지할 수 있도록 유지한 상태로 신체를 지면으로 기울여 최대 근력을 측정하였다(오시연, 2018). 안정 된 자세에서 양손은 X자로 손을 고정하고, 반대편 빗장뼈(clavicle)에 올리게 하고 신체의 기울기는 총 8개의 방향(0° , 좌 45° , 우 45° , 좌 90° , 우 90° , 좌 135° , 우 135° , 180°)으로 정의하고 측정을 진행하였으며, 측정과 관련된 근육군은 <그림 6>과 같다. 자세의 불안정성이 나타나거나 불안에 대한 보상적인 움직임과 피검자의 정지요청 발생할때와 검사자의 주관적인 판단으로 검사를 중단하였다(오시연, 2018).

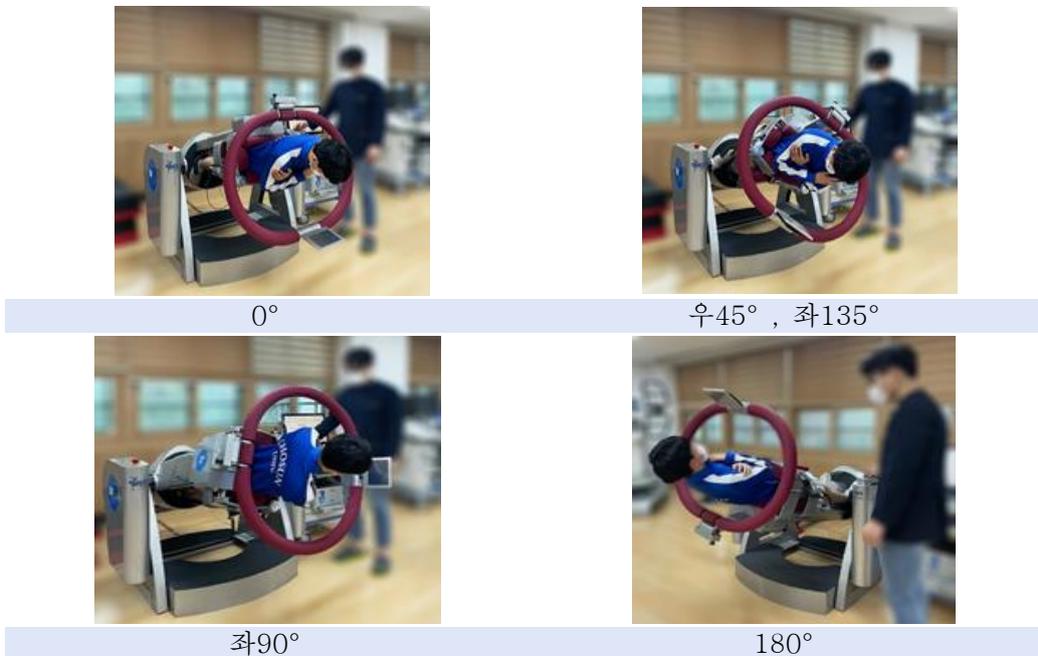


그림 5. 코어 측정 각도



출처 : 이정원(2020)

그림 6. 코어 안정화 관련 근육

2) 근 활성화도 검사

표면전극은 참여자들에게 측정 근육이 부각될 수 있도록 힘을 주어 각 근육에 마크하고 부착하였다. 각 근육의 활동전위는 MVIC(최대 수의적 등척성 수축, Maximal Voluntary Isometric Contraction)을 사용하여 표준화시켰다. 실험 전 각 대상자들은 3개 근육의 MVIC를 측정하기 위해 사전연습을 시행하였으며, 충분한 휴식 후 평가 자세의 근활성도를 측정하였다. 근전도 분석 프로그램을 사용하여 증폭된 디지털 신호를 측정하였다. 모든 동작 사이의 휴식시간은 1분으로 하였으며, 10초간 정지하는 등척성 수축을 3번 측정하여 평균값을 사용하였다. MVIC와 근활성도 측정자세는 <그림 7>과 같이 측정하였다. 움직임(코어)에 따른 활성도를 측정하는 방법은 <그림 8>과 같이 측정 하였으며, 올바른 자세 수행을 위해 측정자와 같이 연습을 실시하고 참여자의 충분한 휴식 이후 측정을 실시하였다.



배곧은근(RA)

배바깥빗근(EOA)

요추근(LM)

그림 7. MVIC 측정자세



Plank

Side Plank

Bridge

그림 8. 움직임(코어) 측정 자세

3) 골격계 검사

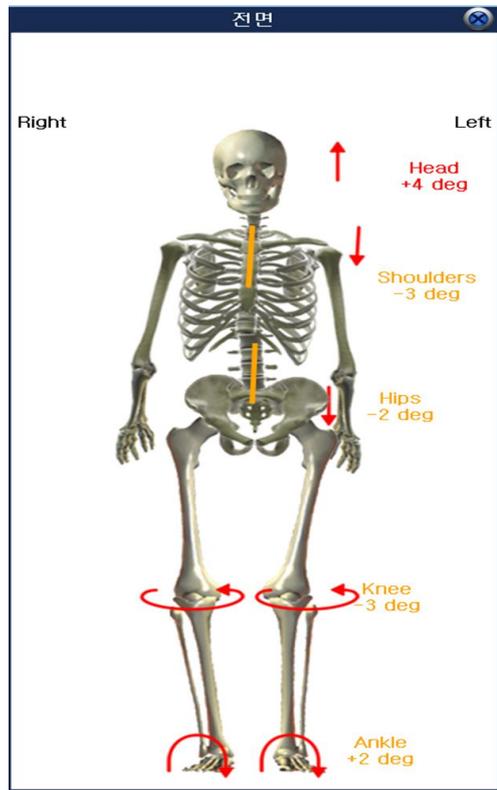
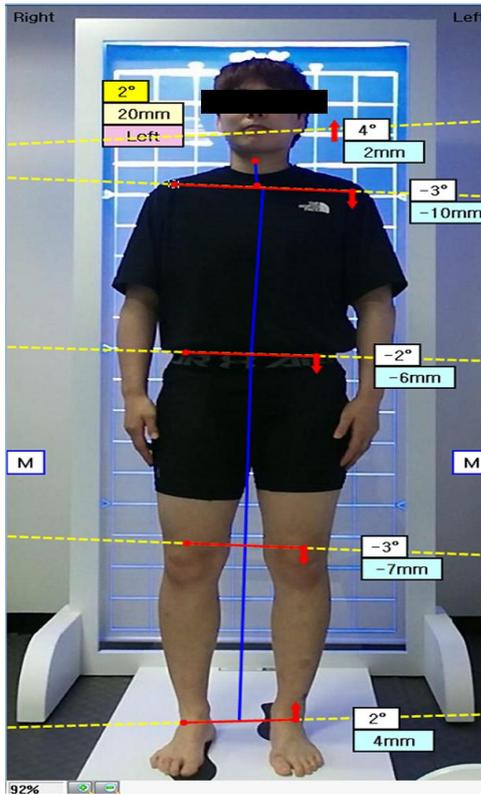
엑스바디는 장비에 내장되어 있는 카메라로 촬영하고 프로그램을 실행시키며, 장비에 내장되어진 적외선 카메라가 관절을 자동으로 인식하여 골격계 불균형 및 부정렬을 검사할 수 있다. 정렬 검사를 바탕으로 목뼈-허리뼈-무릎-발목 상태를 3D Modeling 화하여 보여줌으로써 대상자의 근골격 상태를 시각적으로 확인할 수 있으며(김은지, 김대훈, 2018), 피험자의 복장은 몸의 관절부위가 도드라질 수 있도록 신체에 달라붙는 옷을 착용하게 하였으며 각 관절부위에 마커를 부착하여 식별이 가능하게 하고 가장 편한 자세로 정면에서 촬영하였다(김상형, 윤재량, 2020).

골반의 좌·우 높이의 차이와 좌측 장골능과 우측 장골능의 높이 차이를 측정하였으며 좌·우 어깨 높이의 차이는 좌·우 견봉돌기의 높이 차이를 통해, 좌·우 무릎 높이의 차이는 좌·우 슬개골의 높이 차이를 통해 측정하였다(김상형, 2020). 측정을 통해 다음의 <그림 9>, <그림 10>과 같이 수치 및 골격계의 해부학적 모형에 쉽게 확인 가능하도록 각도의 변화가 수치화 되어 나타난다. 오른쪽 방향을 중심으로 하여 하강된 값에 대해서는 (-)로 표기되며, 상승된 값은 (+)로 나타나지만 통계처리를 위해 +,-를 제외한 차이값으로 정의하여 확인하였다.



전방(관상면)의 골격계 결과 및 골반 움직임 결과

그림 9. 골격계 측정 결과



전방(관상면) 측정

그림 10. 골격계 측정 방법

4. 자료처리

본 연구의 유도 전문 선수와 생활체육 참여자들의 코어안정화 및 근골격계에 대한 차이를 검증하기 위해 SPSS 25.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 참여자들의 신체구성, 코어안정화, 근활성도, 골격계의 차이를 확인하기 위해 독립(independent) t-test를 실시하였으며, 요인간의 상관관계 확인하기 위해 Pearson의 상관관계 분석을 실시하였으며, 통계적 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

IV. 연구결과

본 연구를 통해 유도 전문선수 및 생활체육 참여자들에 대한 차이에 대한 결과는 다음과 같다.

1. 유도 전문선수 및 생활체육 참여자의 신체구성 차이

1) BMI

유도 전문체육 및 생활체육 참여자들의 BMI의 차이는 <표 3>, <그림 11>과 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적 차이에서 낮게 나타났다으며, 통계적으로도 유의한 의미가 있는 것으로 나타났다($p < .001$).

표 3. BMI의 차이

구분	M±SD		t	p
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)		
BMI (kg/m ²)	19.77 ± 1.37	24.87 ± 1.35	-8.769	.001***

*** $p < .001$

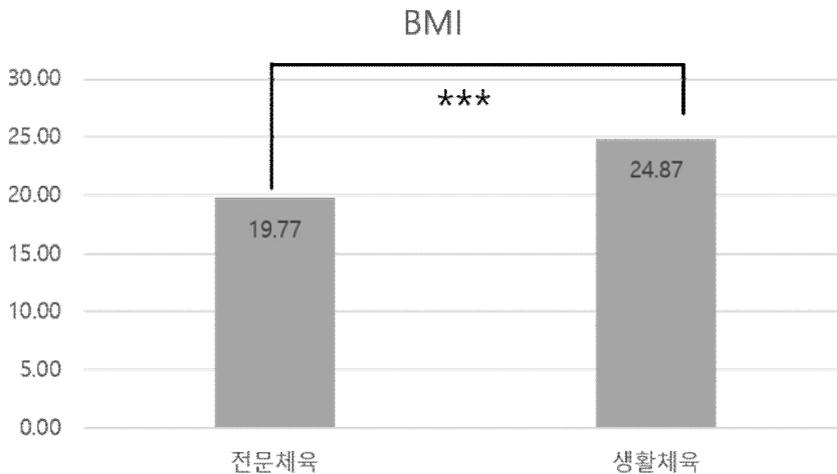


그림 11. BMI 차이 결과

2) 체지방량

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 체지방량의 차이는 <표 4>, <그림 12>와 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적 차이에서 낮게 나타났으며, 통계적으로도 유의한 의미가 있는 것으로 나타났다($p < .001$).

표 4. 체지방량의 차이

구분	M±SD			
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
체지방량 (kg)	16.09 ± 3.06	24.73 ± 2.62	-7.108	.001***

*** $p < .001$

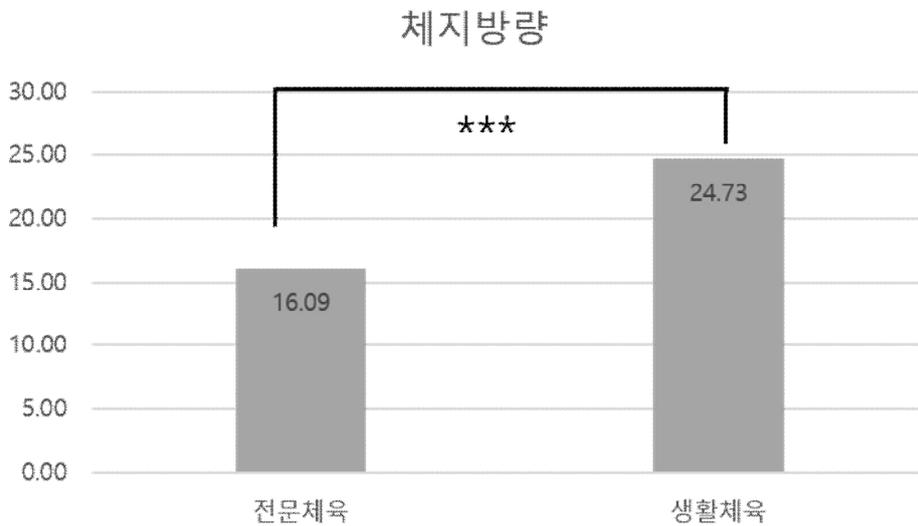


그림 12. 체지방량의 차이 결과

3) 골격근량

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 골격근량의 차이는 <표 5>, <그림 13>과 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적 차이에서 높게 나타났으며, 통계적으로도 유의한 의미가 있는 것으로 나타났다($p < .05$).

표 5. 골격근량의 차이

구분	M±SD			
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
골격근량 (kg)	39.00 ± 3.69	34.05 ± 5.35	2.527	.020*

* $p < .05$

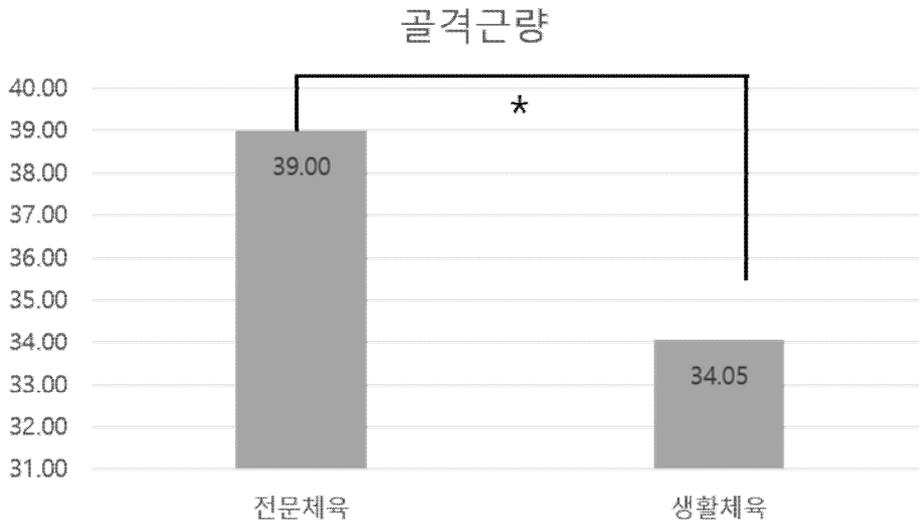


그림 13. 골격근량의 차이 결과

2. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 코어안정화 차이

1) 0°

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 코어근력 0° 의 차이는 <표 6>, <그림 14>와 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적 차이에서 높게 나타났으나 차이가 크지 않았으며, 통계적으로도 유의한 의미도 나타나지 않았다($p>.05$).

표 6. 코어근력 0° 차이

구분	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	M±SD
				p
0° (%)	100.00 ± 0.00	99.35 ± 1.66	1.292	.211

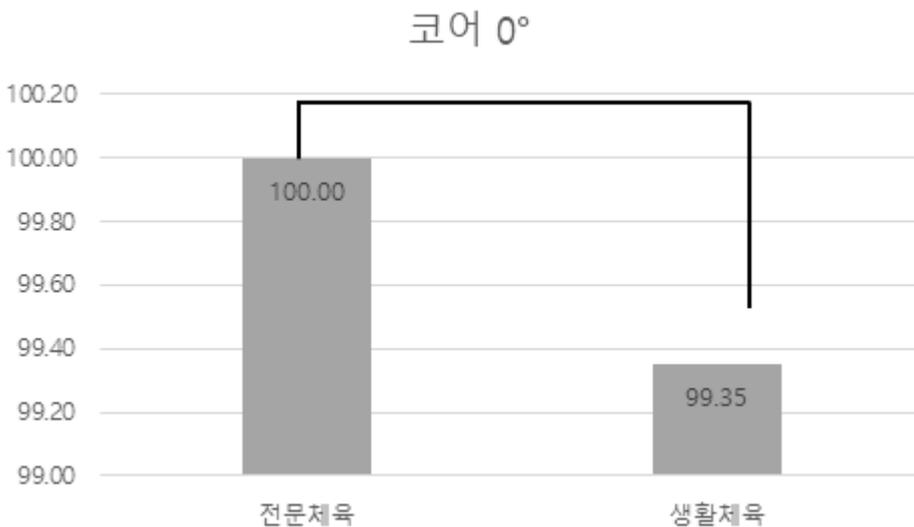


그림 14. 코어근력 0° 차이 결과

2) 우측 45°

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 코어근력 우측 45° 의 차이는 <표 7>, <그림 15>와 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적 차이에 서 높게 나타났으며, 통계적으로도 유의한 의미가 있는 것으로 나타났다 ($p<.001$).

표 7. 코어근력 우측45° 차이

구분	M±SD			
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
우측45° (%)	97.07 ± 2.18	90.79 ± 3.17	5.410	.001***

*** $p<.001$



그림 15. 코어근력 오른45° 차이 결과

3) 좌측 45°

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 코어근력 좌측 45° 의 차이는 <표 8>, <그림 16>과 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적 차이에서 높게 나타났으나 차이가 크지 않았으며, 통계적으로도 유의한 의미도 나타나지 않았다($p>.05$).

표 8. 코어근력 좌측45° 차이

구분	M±SD			
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
좌측45° (%)	95.15 ± 2.59	91.44 ± 6.84	1.687	.107

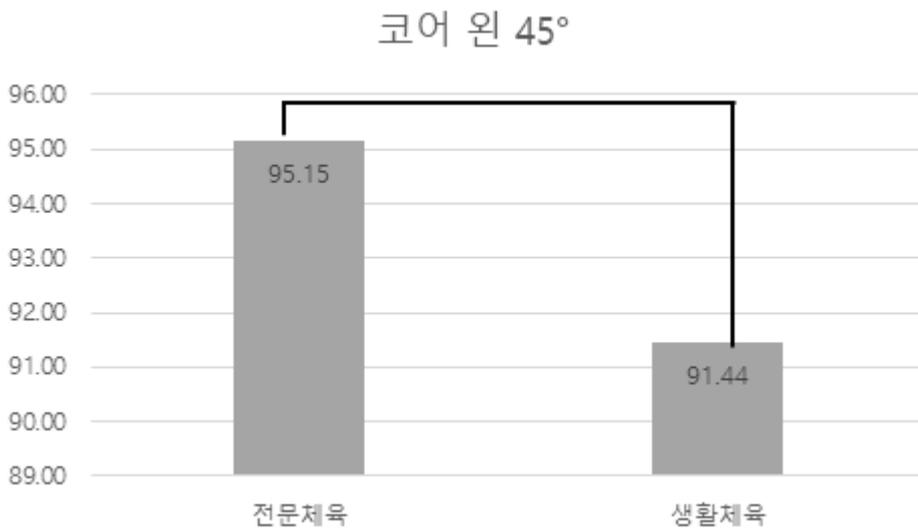


그림 16. 코어근력 원45° 차이 결과

4) 우측 90°

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 코어근력 우측 90° 의 차이는 <표 9>, <그림 17>과 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적 차이에서 높게 나타났으며, 통계적으로도 유의한 의미가 있는 것으로 나타났다 ($p < .001$).

표 9. 코어근력 우측90° 차이

구분	M±SD		t	p
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)		
우측90° (%)	95.67 ± 4.04	79.75 ± 6.98	6.548	.001***

*** $p < .001$



그림 17. 코어근력 오른 90° 차이 결과

5) 좌측 90°

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 코어근력 좌측 90° 의 차이는 <표 10>, <그림 18>과 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적 차이에서 높게 나타났으며, 통계적으로도 유의한 의미가 있는 것으로 나타났다 ($p < .001$).

표 10. 코어근력 좌측90° 차이

구분	M±SD		t	p
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)		
좌측90° (%)	93.36 ± 4.19	80.84 ± 8.49	4.387	.001***

*** $p < .001$

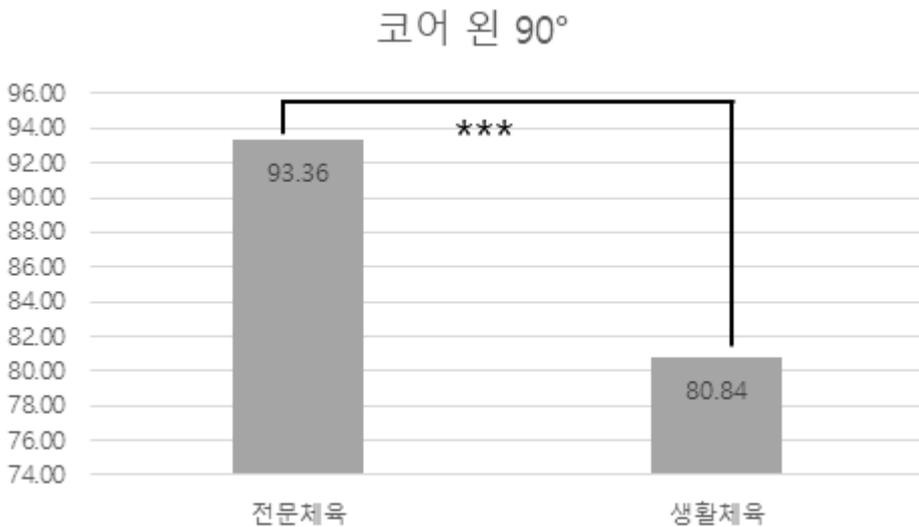


그림 18. 코어근력 원 90° 차이 결과

6) 우측 135°

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 코어근력 우측 135° 의 차이는 <표 11>, <그림 19>와 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적 차이에서 높게 나타났으나 차이가 크지 않았으며, 통계적으로도 유의한 의미도 나타나지 않았다($p>.05$).

표 11. 코어근력 우측135° 차이

구분	M±SD			
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
우측135° (%)	75.63 ± 6.53	71.58 ± 10.89	1.057	.303

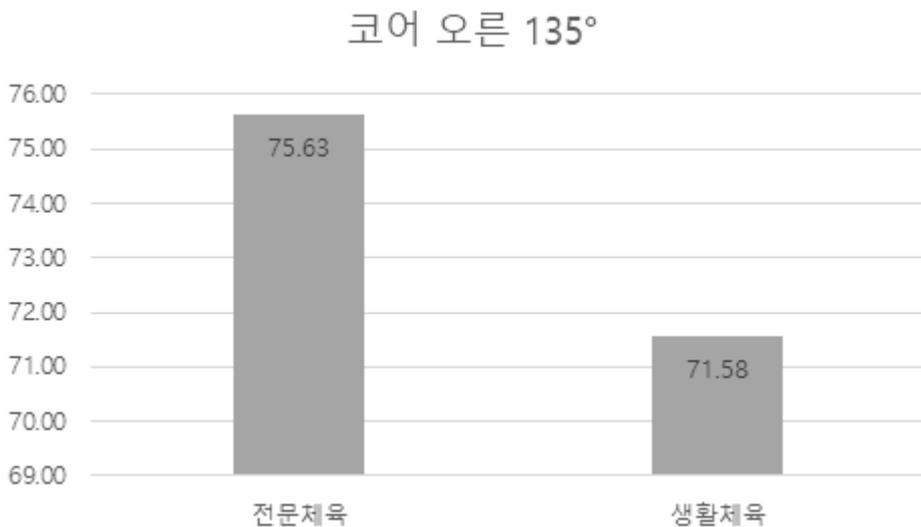


그림 19. 코어근력 오른 135° 차이 결과

7) 좌측 135°

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 코어근력 좌측 135° 의 차이는 <표 12>, <그림 20>과 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적 차이에서 높게 나타났으며, 통계적으로도 유의한 의미가 있는 것으로 나타났다 ($p<.05$).

표 12. 코어근력 좌측135° 차이

구분	M±SD			
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
좌측135° (%)	81.55 ± 7.74	69.39 ± 9.67	3.257	.037*

* $p<.05$

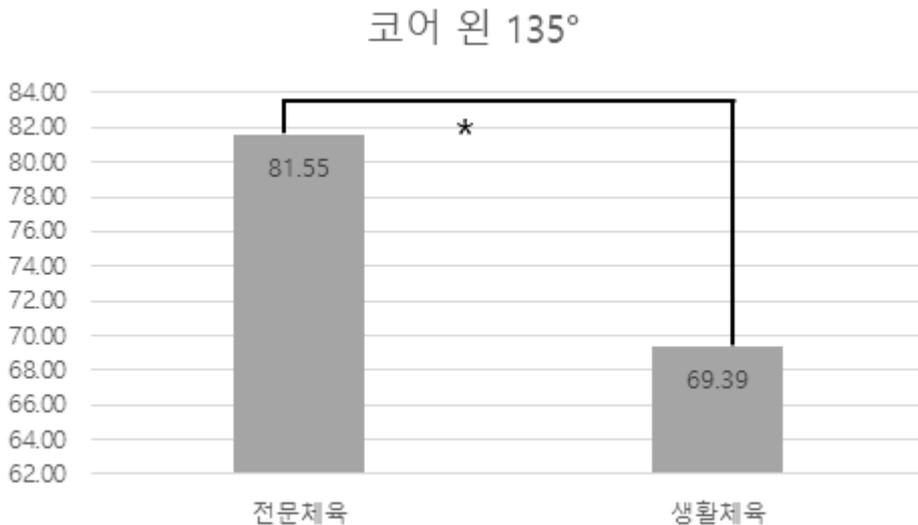


그림 20. 코어근력 원 135° 차이 결과

8) 180°

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 코어근력 180° 의 차이는 <표 13>, <그림 21>과 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적 차이에서 높게 나타났으며, 통계적으로도 유의한 의미가 있는 것으로 나타났다 ($p < .001$).

표 13. 코어근력 180° 차이

구분	M±SD			
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
180° (%)	71.73 ± 6.08	52.64 ± 9.78	5.498	.001***

*** $p < .001$

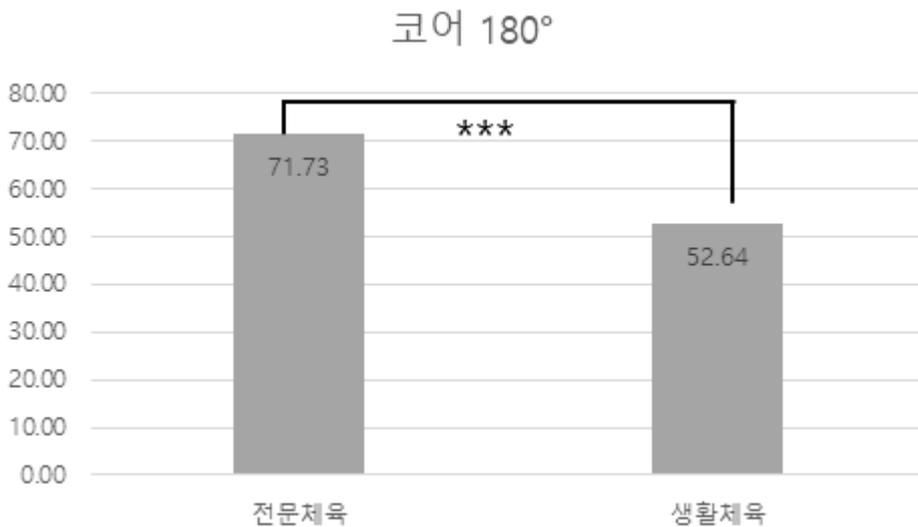


그림 21. 코어근력 180° 차이 결과

3. 유도 전문선수 및 생활체육 참여자의 근 활성화도 차이

1) 배곧은근 최고 근 활성화도 차이

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 배곧은근의 최고 근활성도 차이는 <표 14>, <그림 22>와 같이 나타났다. 최고 근 활성화도의 왼쪽($p<.01$)과 오른쪽($p<.05$) 모두 생활체육 참여자들이 평균적으로 높은 것으로 나타났으며, 통계적 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 14. 배곧은근 최고 근활성도 차이

구분		전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
최고 근활성도 (%RVC)	왼쪽	79.91±13.66	102.25±21.95	-2.865	.010**
	오른쪽	67.79±16.80	94.52±28.84	-2.655	.015*

* $p<.05$, ** $p<.01$

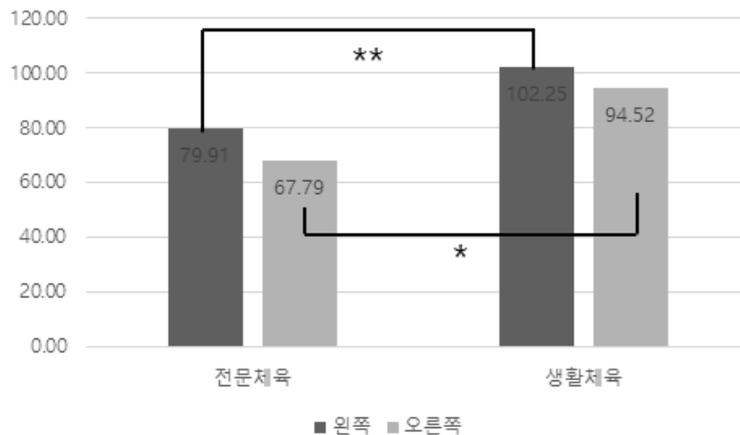


그림 22. 배곧은근 최고 근활성도 차이 결과

2) 배곧은근 평균 근 활성화도 차이

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 배곧은근의 평균 근 활성화도의 차이는 <표 15>, <그림 23>과 같이 나타났다. 평균 근 활성화도의 왼쪽과 오른쪽방향에서 두 집단 간의 평균적 차이는 크지 않았으며, 통계적 유의미한 차이도 나타나지 않았다($p>.05$).

표 15. 배곧은근 평균 근활성도 차이

구분		전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
평균 근활성도 (%RVC)	왼쪽	104.31±20.83	103.95±37.94	.028	.978
	오른쪽	87.95±19.61	95.20±22.37	-.089	.429

* $p<.05$, ** $p<.01$

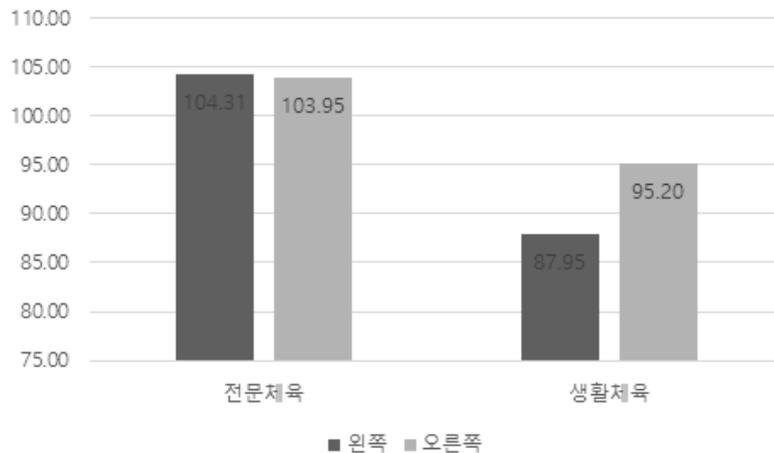


그림 23. 배곧은근 평균 근활성도 차이 결과

3) 배바깥빗근 최고 근 활성화도 차이

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 배바깥빗근의 최고 근 활성화도의 차이는 <표 16>, <그림 24>와 같이 나타났다. 최고 근 활성화도의 왼쪽과 오른쪽방향에서 두 집단 간의 평균적 차이는 크지 않았으며, 통계적 유의미한 차이도 나타나지 않았다($p>.05$).

표 16. 배바깥빗근 최고 근활성도 차이

구분		M±SD			
		전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
최고 근활성도 (%RVC)	왼쪽	83.52±18.11	88.45±35.07	-.414	.683
	오른쪽	79.54±14.83	87.83±21.00	.032	.975

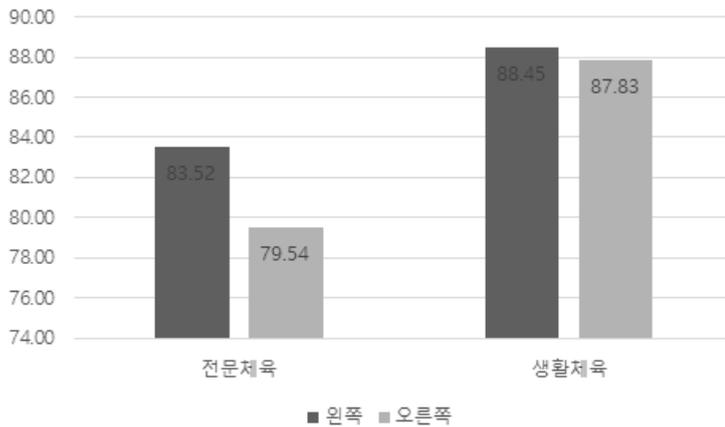


그림 24. 배바깥빗근 최고 근활성도 차이 결과

4) 배바깥빗근 평균 근 활성화도 차이

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 배바깥빗근의 평균 근 활성화도의 차이는 <표 17>, <그림 25>와 같이 나타났다. 평균 근 활성화도의 왼쪽과 오른쪽방향에서 두 집단 간의 평균적 차이는 크지 않았으며, 통계적 유의미한 차이도 나타나지 않았다($p>.05$).

표 17. 배바깥빗근 평균 근활성도 차이

구분		전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
평균 근활성도 (%RVC)	왼쪽	108.40±27.84	108.06±27.84	-1.070	.297
	오른쪽	97.27±20.73	106.95±22.94	-1.039	.311

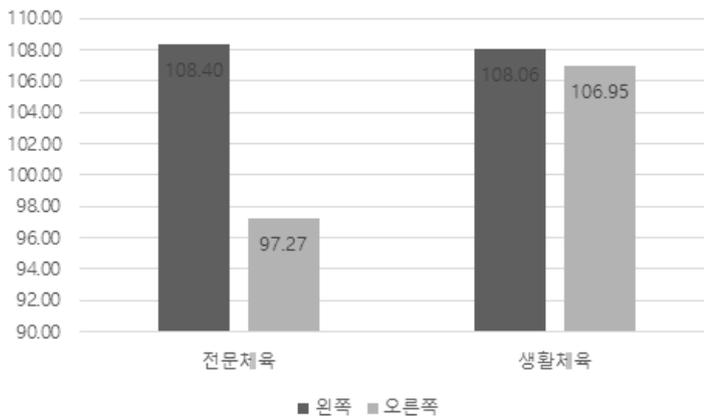


그림 25. 배바깥빗근 평균 근활성도 차이 결과

5) 요추근 최고 근 활성화도 차이

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 요추근의 최고 근활성도 차이는 <표 18>, <그림 26>과 같이 나타났다. 최고 근 활성화도의 왼쪽과 오른쪽 모두 생활체육 참여자들이 평균적으로 높은 것으로 나타났으며, 통계적 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .01$).

표 18. 요추근 최고 근활성도 차이

구분		전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
최고 근활성도 (%RVC)	왼쪽	124.58±21.61	163.83±35.31	-3.145	.005**
	오른쪽	102.57±21.14	157.28±48.42	-3.435	.010**

** $p < .01$

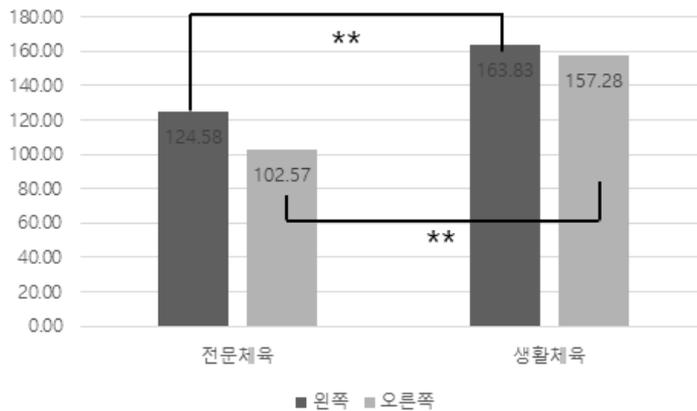


그림 26. 요추근 최고 근활성도 차이 결과

6) 요추근 평균 근 활성화도 차이

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 요추근의 평균 근활성도 차이는 <표 19>, <그림 27>과 같이 나타났다. 평균 근 활성화도의 왼쪽과 오른쪽 모두 전문체육 참여자들이 평균적으로 높은 것으로 나타났으며, 통계적 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .01$).

표 19. 요추근 평균 근활성도 차이

구분		전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
평균 근활성도 (%RVC)	왼쪽	249.06±97.44	150.82±61.14	-3.435	.003**
	오른쪽	194.58±67.17	119.64±44.65	3.019	.007**

** $p < .001$

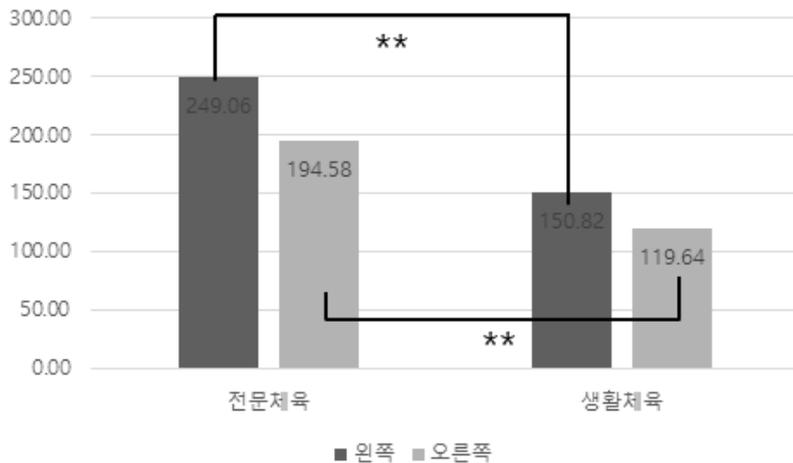


그림 27. 요추근 평균 근활성도 차이 결과

4. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 골격계 차이

1) 어깨 기울기

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 어깨 기울기의 차이는 <표 20>, <그림 28>과 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적으로 어깨 기울기의 차이가 높은 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의한 의미가 있는 것으로 나타났다($p < .001$).

표 20. 어깨 기울기 차이

구분	M±SD			
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
어깨 기울기 (mm)	10.64 ± 2.94	4.36 ± 1.12	6.609	.001***

*** $p < .001$

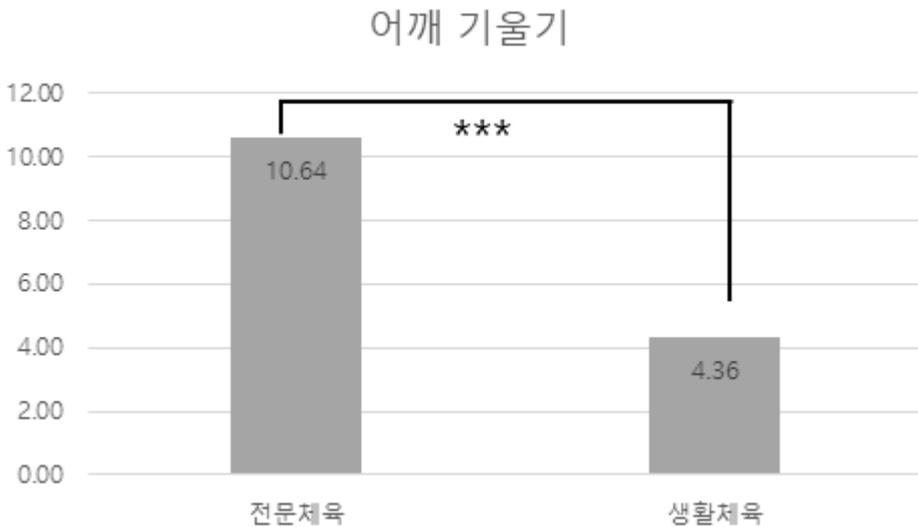


그림 28. 어깨 기울기 차이 결과

2) 골반 기울기

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 골반 기울기의 차이는 <표 21>, <그림 29>와 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적으로 골반 기울기의 차이가 높은 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의한 의미가 있는 것으로 나타났다($p < .001$).

표 21. 골반 기울기 차이

구분	M±SD			
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)	t	p
골반 기울기 (mm)	6.27 ± 1.27	3.36 ± 1.03	5.902	.001***

*** $p < .001$

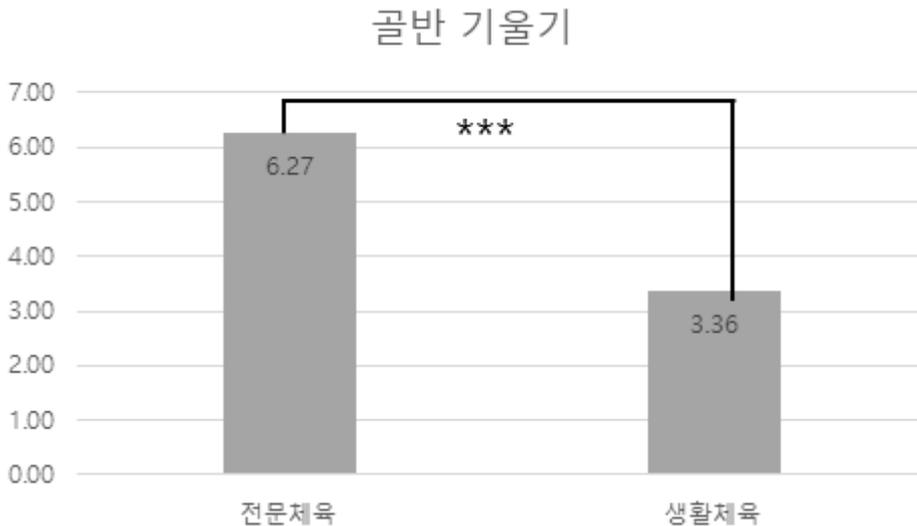


그림 29. 골반 기울기 차이 결과

3) 무릎 기울기

유도 전문선수 및 생활체육 참여자들의 무릎 기울기의 차이는 <표 22>, <그림 30>과 같이 나타났다. 전문선수 참여자들이 생활체육 보다 평균적으로 골반 기울기의 차이가 높은 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의한 의미가 있는 것으로 나타났다($p < .001$).

표 22. 무릎 기울기 차이

구분	M±SD		t	p
	전문선수 (n=11)	생활체육 (n=11)		
무릎 기울기 (mm)	6.82 ± 1.33	1.55 ± 1.13	10.036	.001***

*** $p < .001$



그림 30. 무릎 기울기 차이 결과

5. 유도 참여자의 코어안정성, 근활성도, 골격계의 상관분석

1) 유도 전문체육 참여자의 코어안정성과 근 활성도 상관관계

유도 전문체육 참여자들의 코어안정성의 8방향과 근 활성도의 상관관계를 살펴본 결과는 <표 23>과 같다. 코어안정성의 0°의 값은 전체 참여자들이 상수값으로 동일하여 제외하고 상관분석을 실시하였다. 배곧은근의 왼쪽방향의 최고 근활성도와 좌135°는 유의미한 정적상관이 있는 것으로 나타났다($p < .05$).

우135°는 왼쪽방향의 요추근의 평균 근 활성도와 유의미한 정적상관이 있는 것으로 나타났다($p < .05$).

왼쪽 방향의 요추근 최고 근 활성도는 좌45°, 우 90°, 좌 90° 코어 방향에서는 유의미한 부적상관이 있는 것으로 나타났으며($p < .05$), 오른쪽 방향의 요추근 평균 근 활성도는 우45° 방향의 코어근력과 유의미한 부적상관이 있는 것으로 나타났다($p < .05$).

표 23. 유도 전문체육 코어안정성과 근 활성화 상관관계 결과

	무45	좌45	후90	좌90	무135	좌135	180	가	나	다	라	마	바	사	아	자	차	카
좌45	-1.85	1																
무90	.212	.594	1															
좌90	.490	.453	.529	1														
무135	.104	-.287	.112	-.299	1													
좌135	.305	.488	.389	.332	.410	1												
180	.043	.170	.444	.007	.651*	.586	1											
가	.224	.563	.281	.464	-.228	.614*	.192	1										
나	-.103	-.508	-.416	-.121	-.026	-.563	-.378	-.588	1									
다	-.042	.537	.015	.110	-.346	.428	-.046	.315	-.418	1								
라	.203	.007	-.099	-.155	-.033	-.145	-.511	-.326	.335	.111	1							
마	-.021	-.388	-.246	.135	-.190	-.473	-.169	-.630*	.447	-.135	-.160	1						
바	.047	-.401	-.304	-.193	-.331	-.524	-.151	-.453	.153	.212	-.100	.606*	1					
사	.155	-.107	-.010	.481	-.004	-.036	-.174	-.207	.121	-.275	-.142	.625*	-.117	1				
아	-.007	.029	.032	.154	-.135	-.240	-.559	-.077	-.021	-.031	.301	-.123	-.100	.206	1			
자	-.323	-.715*	-.659*	-.714*	.378	-.499	-.160	-.707*	.357	-.465	.031	.330	.194	.196	.102	1		
차	-.291	-.075	.276	-.337	.617*	-.116	.382	-.278	-.055	-.518	-.050	-.263	-.230	-.149	.282	.380	1	
카	-.438	.396	.238	-.019	.170	.166	.011	.240	-.357	.011	-.090	-.511	-.505	-.044	.661*	.006	.592	1
타	-.670*	.056	.165	-.490	.509	-.111	.457	-.327	-.077	-.308	-.228	-.122	-.148	-.170	.037	.419	.863**	.548

*p<.05, **p<.01

가 : L.RA.Max, 나 : L.RA.Mean, 다 : R.RA.Max, 라 : R.RA.Mean, 마 : L.EOA.Max, 바 : L.EOA.Mean, 사 : R.EOA.Max, 아 : R.EOA.Mean, 자 : L.LM.Max, 차 : L.LM.Mean, 카 : R.LM.Max, 타 : R.LM.Mean

RA : 배근근, EOA : 배타겔빛근, LM : 요추근, Max : 최고값, Mean : 평균

2) 유도 전문체육 참여자의 코어안정성과 골격계 상관관계

유도 전문체육 참여자들의 코어안정성의 8방향과 골격계의 어깨 기울기, 골반 기울기, 무릎 기울기 요인들 간의 상관관계를 살펴본 결과는 <표 24>와 같다.

우135°방향에서 어깨 기울기와 무릎기울기와의 유의미한 정적 상관성이 있는 것으로 나타났으며($p < .05$), 180° 방향에서는 골반의 움직임과 유의미한 정적상관이 있는 것으로 나타났다($p < .01$).

표 24. 유도 전문체육 코어안정성과 골격계 상관관계 결과

	우45	좌45	우90	좌90	우135	좌135	180	어깨	골반	무릎
좌45	-.185	1								
우90	.212	.594	1							
좌90	.490	.453	.529	1						
우135	.104	-.287	.112	-.299	1					
좌135	.305	.488	.389	.332	.410	1				
180	.043	.170	.444	.007	.651*	.586	1			
어깨	-.218	-.283	-.141	-.055	.606*	.002	.220	1		
골반	.057	-.057	.299	-.188	.560	.390	.779**	.029	1	
무릎	.119	-.386	.167	-.057	.608*	.029	.519	.289	.565	1

* $p < .05$, ** $p < .01$

3) 유도 전문체육 참여자의 근 활성화도와 골격계 상관관계

유도 전문체육 참여자들의 근 활성화도와 골격계의 어깨 기울기, 골반 기울기, 무릎 기울기 요인들 간의 상관관계를 살펴본 결과는 <표 25>와 같다. 골격계의 기울기와 근 활성화도에서는 유의미한 상관이 없는 것으로 나타났다($p>.05$).

표 25. 유도 전문체육 근 활성화도와 골격계 상관관계 결과

범주	가	나	다	라	마	바	사	아	자	차	카	단	어깨	골반	무릎
가	1														
나	-.538	1													
다	.315	-.418	1												
라	-.326	.335	.111	1											
마	-.630*	.447	-.135	-.160	1										
바	-.453	.153	.212	-.100	.606*	1									
사	-.207	.121	-.275	-.142	.625*	-.117	1								
아	-.077	-.021	-.031	.301	-.123	-.100	.206	1							
자	-.707*	.357	-.445	.091	.330	.194	.196	.102	1						
차	-.278	-.055	-.518	-.050	-.263	-.230	-.149	.292	.330	1					
카	.240	-.357	.011	-.090	-.511	-.505	-.044	.661*	.006	.592	1				
단	-.327	-.077	-.306	-.226	-.122	-.148	-.170	.037	.419	.863**	.548	1			
어깨	-.232	.438	-.537	-.138	.032	-.365	.247	.218	.419	.577	.401	.488	1		
골반	.204	-.529	-.306	-.558	-.215	-.219	-.033	-.501	.082	.363	.004	.400	.028	1	
무릎	-.518	.016	-.429	-.307	.540	.145	.501	-.270	.421	.338	-.223	.356	.288	.565	1

* $p<.05$, ** $p<.01$

가 : L.RA.Max, 나 : L.RA.Mean, 다 : R.RA.Max, 라 : R.RA.Mean, 마 : L.EOA.Max, 바 : L.EOA.Mean, 사 : R.EOA.Max, 아 : R.EOA.Mean, 자 : L.LM.Max, 차 : L.LM.Mean, 카 : R.LM.Max, 단 : R.LM.Mean

RA : 배곧근, EOA : 배곧갈빗근, LM : 오추근, Max : 최고값, Mean : 평균값

4) 유도 생활체육 참여자의 코어안정성과 근 활성화도 상관관계

유도 생활체육 참여자들의 코어안정성의 8방향과 근 활성화도의 상관관계를 살펴본 결과는 <표 26>과 같다. 배곧은근의 왼쪽방향의 최고 근 활성화도와 우135°와 좌135°는 유의미한 정적상관이 있는 것으로 나타났으며($p < .01$), 왼쪽방향의 평균 근 활성화도와는 유의미한 부적상관이 있는 것으로 나타났으며($p < .05$), 오른쪽방향의 배곧은근 최고 근 활성화도와도 유의미한 정적 상관이 있는 것으로 나타났다($p < .05$).

우90°는 왼쪽 배곧은근의 평균 근 활성화도와 유의미한 부적상관이 있는 것으로 나타났으며($p < .05$), 오른쪽 배바깥빗근의 평균 근 활성화도와도 유의미한 부적상관이 있는 것으로 나타났다($p < .05$).

180° 코어 안정성 방향에서는 오른쪽 요추근 평균 근 활성화도와 유의미한 부적상관이 있는 것으로 나타났다($p < .05$).

전체적으로 코어안정성과 근 활성화도의 각 영역 간의 상관관계는 전체적으로 유의미성이 높진 않았으며, 방향에 따라 정적상관과 부적상관이 나타났다.

표 26. 유도 생활체육 코어안정성과 근 활성화 상관관계 결과

	0	무45	좌45	후90	좌90	무135	좌135	180	가	나	다	라	마	바	사	아	자	차	카
무45	.144	1																	
좌45	.490	.284	1																
무90	.336	-.534	-.184	1															
좌90	.579	-.319	.367	.412	1														
무135	.338	-.214	-.167	.692*	.601	1													
좌135	.475	-.014	.084	.550	.709*	.909*	1												
180	.794*	-.064	.275	.551	.749**	.765**	.884**	1											
가	.333	-.121	-.103	.343	.481	.659*	.570	1											
나	-.304	.014	.053	-.673*	-.424	-.720*	-.564	-.215	1										
다	.129	-.314	-.191	.487	.210	.737**	.556	.670*	-.247	1									
라	-.177	.073	-.131	-.590	-.447	-.584	-.483	-.373	.904**	-.123	1								
마	.053	.028	-.001	-.109	-.031	.228	.050	-.015	.171	.602*	.068	1							
바	.045	.015	-.227	.088	-.265	.125	-.127	-.181	.167	-.023	.511	.829**	1						
사	.123	.193	.474	-.599	.080	-.470	-.279	-.210	.173	.711*	-.267	.534	-.027	-.128	1				
아	-.426	.029	-.101	-.734*	-.202	-.520	-.504	-.469	.016	.602	-.326	.557	-.057	-.143	.593	1			
자	.121	.472	.565	-.279	.100	-.202	-.030	-.130	.160	.092	-.248	-.113	-.037	.044	.597	.146	1		
차	-.082	.348	-.294	-.146	-.126	-.199	-.167	-.366	-.221	-.082	-.562	-.110	-.228	.024	.002	.003	.291	1	
카	.111	.601	.379	-.202	-.415	-.312	-.325	-.264	-.117	-.060	-.213	-.172	.016	.240	.197	-.044	.586	.119	1
타	-.226	.041	-.358	-.224	-.372	-.446	-.556	-.636*	-.464	.245	-.528	.113	-.125	.056	.061	.086	-.093	.703*	.094

*p<.05, **p<.01

가 : L.RA.Max, 나 : L.RA.Mean, 다 : R.RA.Max, 라 : R.RA.Mean, 마 : L.EOA.Max, 바 : L.EOA.Mean, 사 : R.EOA.Max, 아 : R.EOA.Mean, 자 : L.LM.Max, 차 : L.LM.Mean, 카 : R.LM.Max, 타 : R.LM.Mean

RA : 배근근, EOA : 배바깥근, LM : 요추근, Max : 최고값, Mean : 평균값

2) 유도 생활체육 참여자의 코어안정성과 골격계 상관관계

유도 생활체육 참여자들의 코어안정성의 8방향과 골격계의 어깨 기울기, 골반 기울기, 무릎 기울기 요인들 간의 상관관계를 살펴본 결과는 <표 27>과 같다.

어깨 기울기는 우90°, 좌90°에서는 유의미한 부적상관이 나타났으며($p<.05$), 우135°, 좌135°, 180°의 방향에서도 유의미한 부적 상관이 나타났다($p<.01$).

골반 기울기는 좌90°, 우135°, 좌135°에서도 유의미한 부적상관이 나타났으며($p<.05$), 180° 방향에서도 유의미한 부적 상관이 있는 것으로 나타났다($p<.01$).

표 27. 유도 생활체육 코어안정성과 골격계 상관관계 결과

	0	우45	좌45	우90	좌90	우135	좌135	180	어깨	골반
우45	.144	1								
좌45	.490	.284	1							
우90	.336	-.534	-.184	1						
좌90	.579	-.319	.367	.412	1					
우135	.338	-.214	-.167	.692*	.601	1				
좌135	.475	-.014	.084	.550	.709*	.909**	1			
180	.734*	-.064	.275	.551	.749**	.765**	.884**	1		
어깨	-.470	.310	.110	-.605*	-.686*	-.780**	-.752**	-.765**	1	
골반	-.436	.247	.246	-.498	-.688*	-.700*	-.711*	-.742**	.830**	1
무릎	-.381	-.040	-.313	-.331	-.465	-.196	-.431	-.436	.144	.243

* $p<.05$, ** $p<.01$

3) 유도 생활체육 참여자의 근 활성화도와 골격계 상관관계

유도 생활체육 참여자들의 근 활성화도와 골격계의 기울기 요인들 간의 상관관계를 살펴본 결과는 <표 28>과 같다. 어깨 기울기는 왼쪽 배곧은근 평균 근 활성화도가 유의미한 정적 상관이 있는 것으로 나타났으나 이를 제외한 근활성도와 골격계의 유의미한 상관은 나타나지 않았다($p>.05$).

표 28. 유도 생활체육 근 활성화도와 골격계 상관관계 결과

변수	가	나	다	라	마	바	사	아	자	차	카	타	어깨	골반	무릎
가	1														
나	-215	1													
다	.670*	-.247	1												
라	-.100	.904**	-.123	1											
마	.171	.036	.802*	.068	1										
바	.167	-.023	.511	.059	.829**	1									
사	.173	.711*	-.267	.534	-.027	-.128	1								
아	.016	.602	-.326	.557	-.067	-.143	.593	1							
자	.160	.092	-.246	-.113	-.037	.044	.597	.146	1						
차	-.221	-.092	-.562	-.110	-.223	.024	.002	.003	.291	1					
카	-.117	-.080	-.213	-.172	.016	.240	.197	-.044	.506	.119	1				
타	-.464	.245	-.528	.113	-.125	.056	.061	.066	-.083	.703*	.094	1			
어깨	-.308	.646*	-.450	.441	-.212	-.052	.550	.510	.448	.113	.592	.326	1		
골반	-.449	.596	-.205	.370	.191	.276	.379	.212	.409	-.047	.563	.203	.830**	1	
무릎	-.374	.206	.088	.132	.481	.255	-.103	.168	-.538	-.135	-.007	.442	.144	.243	1

* $p<.05$, ** $p<.01$

가 : L.RA.Max, 나 : L.RA.Mean, 다 : R.RA.Max, 라 : R.RA.Mean, 마 : L.EOA.Max, 바 : L.EOA.Mean, 사 : R.EOA.Max, 아 : R.EOA.Mean, 자 : L.LM.Max, 차 : L.LM.Mean, 카 : R.LM.Max, 타 : R.LM.Mean

RA : 배곧은근, EOA : 배바깥근, LM : 요추근, Max : 최고값, Mean : 평균값

6. 유도 참여자의 코어안정성 및 근활성도가 골격계에 미치는 영향

1) 유도 전문체육 참여자의 코어안정성과 골격계 상호작용

유도 전문체육 참여자들의 코어안정성의 8방향과 골격계의 상호작용을 살펴본 결과는 <표 29>와 같다. 코어안정성의 0°의 값은 전체 참여자들이 상수값으로 동일하여 제외하고 하였다. 어깨기울기는 우측 90°($B=1.017, p=.044$)와 좌측 135°($B=1.346, p=.038$)로 나타나 부분별로 유의미한 영향력이 있는 것을 확인할 수 있었으나 전체적 유의미한 상호작용은 나타나지 않았으며($F=3.780, p=.151$), 골반 기울기도 유의미한 상호작용이 나타나지 않았다($F=1.092, p=.519$). 무릎 기울기도 유의미한 상호작용이 나타나지 않았다($F=.795, p=.640$).

표 29. 전문체육 참여자들의 코어안정성과 골격계의 상호작용

	어깨 기울기		골반 기울기		무릎 기울기	
	B	p	B	p	B	p
좌45°	-.580	.174	-.065	.912	-.182	.784
우45°	.095	.861	-.563	.547	-.533	.606
좌90°	-.515	.252	.413	.542	.193	.794
우90°	1.017	.044*	-.361	.527	.375	.553
좌135°	1.346	.038*	-.369	.599	.396	.613
우135°	-.468	.358	.374	.638	-.268	.760
180°	-.152	.663	.716	.264	.428	.513
	$R^2=.898, F=3.780$		$R^2=.718, F=1.092$		$R^2=.650, F=.795$	

* $p<.05$, B : 표준화된 회귀계수

2) 유도 전문체육 참여자의 최고 근 활성도와 골격계 상호작용

유도 전문체육 참여자들의 최고 근활성도와 골격계의 상호작용을 살펴본 결과는 <표 30>과 같다. 어깨기울기의 유의미한 상호작용은 나타나지 않았으며 ($F=.688$, $p=.676$), 골반 기울기도 유의미한 상호작용이 나타나지 않았다 ($F=.233$, $p=.944$). 무릎 기울기도 유의미한 상호작용이 나타나지 않았다 ($F=.626$, $p=.711$).

표 30. 전문체육 참여자들의 최고 근활성도와 골격계의 상호작용

	어깨 기울기		골반 기울기		무릎 기울기		
	β	p	β	p	β	p	
플랭크	왼	.013	.985	.503	.587	-.331	.665
	오른	-.446	.353	-.336	.555	-.218	.643
사이드 플랭크	왼	.171	.846	-.118	.913	.007	.994
	오른	.010	.987	-.039	.959	.361	.583
브릿지	왼	.159	.788	.329	.653	.013	.983
	오른	.490	.363	-.177	.777	-.127	.808
		$R^2=.508$, $F=.688$		$R^2=.259$, $F=.233$		$R^2=.484$, $F=.626$	

* $p<.05$, β : 표준화된 회귀계수

3) 유도 생활체육 참여자의 코어안정성과 골격계 상호작용

유도 생활체육 참여자들의 코어안정성의 8방향과 골격계의 상호작용을 살펴본 결과는 <표 31>과 같다. 어깨기울기와는 유의미한 상호작용은 나타나지 않았으며($F=.877, p=.633$), 골반 기울기는 우측 45°에서($\beta=.908, p=.029$)로 유의미한 영향력이 있는 것을 확인하였으나 전체적 유의미한 상호작용은 나타나지 않았다($F=12.514, p=.076$). 무릎 기울기도 유의미한 상호작용이 나타나지 않았다($F=.506, p=.799$).

표 31. 생활체육 참여자들의 코어안정성과 골격계의 상호작용

	어깨 기울기		골반 기울기		무릎 기울기	
	β	p633	β	p076	β	p799
0°	.020	.984	.401	.261	.188	.876
좌45°	-.070	.941	-.591	.144	-.391	.742
우45°	.368	.559	.908	.029*	.140	.848
좌90°	-.052	.949	-.231	.392	-.921	.404
우90°	-.459	.672	-1.143	.054	-.583	.660
좌135°	-.306	.818	.177	.661	1.885	.317
우135°	.390	.852	.964	.220	-1.497	.574
180°	-.624	.685	-1.328	.078	.188	.918
	$R^2=.778, F=.877$		$R^2=.980, F=12.514$		$R^2=.669, F=.506$	

* $p<.05$, β : 표준화된 회귀계수

4) 유도 생활체육 참여자의 최고 근 활성도와 골격계 상호작용

유도 전문체육 참여자들의 최고 근활성도와 골격계의 상호작용을 살펴본 결과는 <표 32>와 같다. 어깨기울기의 유의미한 상호작용은 나타나지 않았으며 ($F=1.825$, $p=.292$), 골반 기울기는 플랭크 자세에서 왼쪽 최고 근 활성도가 ($\beta=-1.247$ $p=.031$)로 부적으로 유의미한 영향력이 있는 것을 확인할 수 있었으나 전체적 유의미한 상호작용은 나타나지 않았다($F=3.921$, $p=.104$). 무릎 기울기도 유의미한 상호작용이 나타나지 않았다($F=2.177$, $p=.236$).

표 32. 생활체육 참여자들의 최고 근활성도와 골격계의 상호작용

	어깨 기울기		골반 기울기		무릎 기울기		
	β	p292	β	p104	β	p236	
플랭크	왼	-.587	.321	-1.247	.031*	-.135	.795
	오른	.455	.526	1.083	.089	-.259	.695
사이드 플랭크	왼	-.380	.404	-.226	.493	.573	.207
	오른	.730	.122	.650	.077	.301	.437
브릿지	왼	-.129	.783	.261	.465	-1.011	.069
	오른	.560	.181	.368	.222	.456	.232
		$R^2=.732$, $F=1.825$		$R^2=.855$, $F=3.921$		$R^2=.766$, $F=2.177$	

* $p<.05$, β : 표준화된 회귀계수

V. 논 의

유도 전문 및 생활체육 참여자의 코어 안정화에 대해 확인해보고자 Centaur 측정기를 하여 8 포인트의 각도에 따른 안정성을 확인해 보았으며, 골격계(어깨, 골반, 무릎의 기울기)의 차이를 알아보고자 관상면상에서와 시상축에서의 Exbody로 측정하여 살펴보았다. 이에 따른 근육의 활성도를 확인해보기 위해 근전도 측정을 실시했으며, 근전도는 배곧은근, 배마갈빗근, 요추근의 구분하여 측정장비를 이용해 측정해 보았으며, 이러한 전문선수와 생활체육 참여자들의 차이와 서로 간 상관의 결과를 토대로 다음과 같이 논의해 보고자 한다.

1. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 신체구성의 차이 비교

신체활동의 일부인 운동은 반복적, 규칙적, 계획적인 특성을 가지고 있으며, 신체기능 강화, 건강과 체력 증진 및 유지를 하기 위한 목적을 가지고 있다(후패위, 2018). 현재까지 많은 연구를 통해 규칙적인 운동은 비만의 지표가 되는 BMI와 체지방량 등이 감소하고 근육량이 증가하는 등의 긍정적인 효과가 있음을 밝혀 왔다. Pavlou, Steffee, Lerman & Burrows(1985)은 운동은 체지방을 에너지원으로 사용하여 직접 연소시키는 것 뿐만 아니라 체지방량과 체지방량에 대해 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고하였다.

규칙적인 운동은 빈도(frequency), 강도(intensity), 시간(time), 유형(type) 등의 요소를 포함하며, 각 개인들마다 4가지 요소를 계획한 것에 따라 효과는 달라질 수 있다. 김우원, 박선영, 한상호(2009)은 운동빈도의 차이에 따라 운동이 신체구성에 미치는 효과가 유의한 차이를 나타냈다고 보고하였으며, 이형태(2005)는 트레이닝의 강도에 따라 근력, 근지구력, 순발력 등의 체력 증진과 체지방 감소가 나타난다고 보고하였다. 또한, 목진환(2010)은 운동 시간에 따라서

체지방률과 체중에 미치는 영향이 유의한 차이가 있다고 하였다.

본 연구의 결과 BMI, 체지방량, 근육량 세 요인 모두 유의한 차이가 나타났으며, 이는 앞서 말한 선행 연구와 비교하였을 때 전문체육 참여자들의 운동을 실시하는 빈도, 강도, 시간, 기간이 생활체육 참여자들 보다 더 높게 계획된 운동을 실시하기에 이러한 결과를 나타냈다고 사료된다. 또한, 유도 전문체육 참여자들은 대회에 출전하기 위해 각 개인마다의 체급을 유지하며 운동을 실시하는 부분에서도 생활체육 참여자들과의 운동의 목적이 다름에 있어 유의한 차이가 나타났다고 볼 수 있다. 이에 본 연구의 결과를 토대로 유도를 참여하는 대상자들이 스스로 최종적인 목적을 인지하고, 지도자는 각 목적에 맞춰 차별화된 운동 프로그램을 개발하고 지도하는 것이 중요할 것으로 판단된다.

2. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 코어안정성 차이 비교

코어는 요추의 안정성에 큰 역할을 하고 이와 관련된 자세를 조절하고 신체의 움직임에 안정시키고 균형을 유지할 수 있도록 중요한 역할을 한다(Marshall & Murphy, 2005). 코어와 관련된 근육을 강화시키는 트레이닝은 움직임에 있어 신체의 균형에 긍정적인 영향을 미치며(Nadler, 2002), 코어는 사지의 힘을 최대한으로 발현할 수 있도록 하고 신체의 분절 간 협응력을 높여 복합적인 관절 주변의 가동 범위 증가와 안정성에 기여하는 것으로 보고되었다(안순식, 2016). 코어안정화가 중학교 축구 선수들의 근력과 운동체력인 민첩성, 평형성에, 여자 테니스 선수들의 근지구력, 순발력, 배근력 등의 기초체력, 대학 태권도 품새 선수들의 근력, 평형성, 경기력 향상에, 일반 대학생들의 평형성, 배근력, 윗몸일으키기 수행 능력에 긍정적인 영향을 미쳐 미비한 능력을 개선시킬 수 있다고 보고하였다(윤균상 등, 2013; 김홍수, 2012; 김정훈, 2012; 오시연, 2018).

이처럼 최근 엘리트 선수들 뿐만 아니라 일반인을 대상으로 코어 근육을 강화시키는 운동 프로그램의 효과성과 중요성을 밝히는 연구들이 진행되어 오고 있

다. 유도는 상대방과 가까이 근접하여 손, 발, 허리 등 기술을 이용해 상대를 제압하여 승패를 가르는 스포츠 종목이기에 유도에서는 기술의 유형이 매우 중요한 요인이 된다(김종식, 강희성, 2008; 조미나, 2008). 기술을 발휘하기 위해서는 관절의 유기적인 움직임과 적절한 근력, 고유수용감각의 조절 능력 등을 통해 효율적인 움직임을 발현해야 한다(천우호, 2014; Newamnn, 2002; 정건, 최하란, 2013).

앞서 살펴본 근거를 토대로 유도에서 신체 전체의 움직임 속에서 보다 더 효율적인 동작을 취하기 위해 코어안정화는 경기력 뿐만 아니라 매우 중요한 역할을 임을 알아볼 수 있다. 본 연구의 코어안정화에 대한 결과 오른 45°, 왼·오른 90°, 왼 135°, 180°에서 유의한 차이를 보였다. 오른 45°는 좌측 척추기립근, 못갈래근, 내복사근이, 왼·오른 90°는 좌·우측 못갈래근, 외·내복사근이, 왼 135°는 우측 복직근, 외·내복사근이, 180°는 복직근 등의 복부 근육의 능력에 해당한다. 이는 유도의 엎어치기 등 메치기와 다른 기술 동작들을 반복적으로 과도한 훈련을 함으로서 근육의 발달이 비대칭적으로 이루어짐을 예상할 수 있다. 또한, 근육의 비대칭적인 발달은 신체 구조의 변형을 불러 일으켜 어깨, 골반, 척추, 무릎 등의 체형의 변형까지 유발할 수 있으며, 관절의 가동범위가 줄어들어 요통, 관절 상해 등을 일으킬 수 있다(Gossman, Sahrman & Rose, 1982). 이에 전문적으로 유도를 하는 선수 뿐만 아니라 생활체육 참여자들에게도 유도를 운동함에 있어서 요통 및 상해를 예방하기 위해 근육 발달이 대칭적으로 이루어질 수 있도록 고려하여 운동 프로그램을 개발해야 한다는 것을 시사한다.

3. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 근 활성화 차이 비교

편측성을 띄는 운동을 오랫동안 반복적으로 하였을 때 근력의 불균형과 근육의 길이가 차이가 나게 되고, 이 경우 근골격계에 대한 상해 원인이 될 수 있다(Gossman et al., 1982; 정선영, 2013). 편측성 움직임을 주로 사용하는 운동 선수의 경우 골반에서의 좌·우 불균형이 근골격계 문제를 유발하는데 있어 큰 비중을 차지한다고 보고하였다(양대중, 2012). 순간적인 방향전환과 점프동작, 빠른 체간의 동작 등의 스포츠 상황에서 반복적 부하는 골반의 변형을 유발하는 가능성이 높다고 하였다(장지훈, 진장상근, 전범수, 2006).

일반적으로 스포츠 현장에서 일어나는 요통과 같은 상해는 코어안정성, 인대의 비틀림, 과한 신체동작으로 인한 근육의 좌상으로부터 발생된다(이중철, 2007). 상해의 위험률이 높아질 경우 선수 생활의 수명을 단축시킬 수 있는 가능성 또한 높아지게 되고, 반복적으로 편측 부하 운동은 최대 가동 범위에 대한 움직임에 관여되는 관절, 건, 근육 등의 조직들이 단축이되고 효율적인 동작을 함에 있어서 장애를 유발할 수 있다(Edward, Howley & Don, 2003).

이병권, 최영호, 김창국(2010)은 양측과 편측을 사용하는 선수를 대상으로 체간의 회전, 상지의 좌·우 불균형, 골반의 기울기 등을 비교하였고, 그 결과 편측성 움직임을 주로 하는 운동선수의 체간과 골반의 좌·우 불균형이 양측 움직임을 주로하는 선수들보다 큰 것으로 나타났다고 하였다. 편측성 움직임에 속하는 스파이크 동작을 주로 하는 배구선수들도 일반인에 비해 척추에 대한 신체 구조적 변형이 모두 유의하게 증가하였다고 하였다(Schroeder, Faerber, Ziegler, Draper, Reer, Braumann & Mattes, 2009). 음영배, 이종학, 이호성(2020)은 양측과 편측 체중부하운동을 실시했을 때 하지의 근활성도 및 근긴장도의 비대칭지수를 알아본 결과, 양측에 비해 편측의 체중부하운동에서 비대칭지수가 높게 나타났다고 보고하였다.

생활체육 참여자들에 비해 전문체육 참여자들의 편측성 움직임을 포함하는 유도 기술과 훈련을 더 많은 시간동안 반복적으로 훈련을 해왔으며, 이로 인해 신

체적 변화가 더 크게 일어났다고 볼 수 있다. 이러한 신체 구조적 변형을 예방 및 되돌리기 위해서는 단축된 근육을 유연하게 신장시켜주고 신장된 근육은 강화하는 운동을 통해 길러주는 운동이 필요할 것으로 사료된다.

4. 유도 전문 및 생활체육 참여자의 골격계 차이 비교

지속적이고 반복적인 과도한 훈련은 운동선수들에게 비대칭적 부하를 주어 신체의 형태를 변화시키고 이에 따라 요통 등의 상해를 유발할 수 있다(이강구, 김형돈, 백수희, 2009). 변형된 신체는 수평면상에서 회전변형을 일으키고 체간과 흉곽, 척추를 변형시키는 것뿐만 아니라 머리, 어깨, 골반의 구조적 변형을 유발하여 신체 균형능력에 부정적 영향을 미칠 수 있다(전아영, 고옥재, 황부근, 2012). 또한, 비대칭적인 힘이 골반에 지속적으로 부하되면 천장관절의 퇴행성 변형을 일으키게 된다(Giles & Taylor, 1984). 이러한 천장관절의 변형은 척추의 전반적 구조와 고관절에 복합적으로 부정적인 영향을 미치게 된다(박찬후, 2002).

본 연구에서 전문선수들이 생활체육 참여자들보다 어깨 기울기와 골반의 기울기를 비롯한 무릎의 기울기에서 모두 유의한 차이를 나타냈는데 이는 근육의 불균형과 함께 만성적 형태로 근육의 형태가 자리잡게 되면 뼈 변형의 뒤뜰림이 발생되어질 수 있기 때문에 인지하고 있는 상태에서 항상 관리와 관심이 필요한 것이다. 이러한 불균형은 관절가동범위가 제한될 수 있으며, 이로 인한 근육의 경직과 긴장이 늘어나 가동범위와 근육의 탄성도가 감소하는 것으로 나타났다(김성대, 홍수화, 김재화, 유경석 & 정일규, 2017). 회복하는 방법이나 올바른 형태로 잡기 위해서 교정운동을 권장하고 있으며, 교정운동을 통해 유의미한 향상이 있는 것을 주장하고 있다(김성대 등, 2017). 가장 우선적으로 필요한 것이 기존 연구들에서는 교정을 위해 최소 8주이상의 장기간의 시간을 기반하여 수영선수

들을 대상으로 교정을 실시하여 유의한 교정 효과가 나타났으며(Lynch, Thigpen, Mihalik, Prentice & Padua, 2010), 이와 다른 연구에서는 일회적 교정운동을 통해서도 향상되었다고 주장하고 있다(Wang, McClure, Pratt, & Nobilini, 1999)

본 연구를 통해 운동을 더욱 격렬하게 한다거나 선수로써 참여한다는 것은 기본적인 운동량과 운동강도가 높다는 것으로 교정운동 방법의 운동 프로그램도 선수들의 운동 프로그램에 적용되어 근육이나 골격의 불균형이 최소화 되도록 노력하는 태도 변화가 필요할 것으로 판단된다.

5. 유도 전문 및 생활체육 참여자 코어안정성, 근 활성화, 골격계의 상관 및 영향력

플랭크(Plank)를 통한 바로 누운 자세, 엎드린 자세, 옆으로 누운 자세들의 배곧은근, 배바깥빗근, 배속빗근, 넓다리곧은근, 넓은등근, 요추근의 근활성도를 자세별 연구 결과로 사이드 플랭크 자세가 엎드린 자세에서 실시하는 일반 플랭크 자세보다 모든 근육의 근 활성화도가 낮을 것이라 예상했던 것과는 달리, 사이드 플랭크와 일반 플랭크 자세의 근 활성화도에 차이가 나타나지 않았으며, 스위스 불위에서 실시한 플랭크 자세와 비교해도 배곧은근을 제외한 배바깥빗근, 배속빗근, 넓다리곧은근, 넓은등근, 요추근육에서 사이드 플랭크 자세와 유의한 차이가 없었다(Escamilla, Lewis, Pecson, Imamura & Andrews, 2016). 이는 본 연구결과에서도 배바깥빗근의 코어안정성에 따른 상관관계에서도 유의미한 상관 나타나지 않는 것으로써 코어 안정성이 높다고 해서 근육의 활성화도는 무조건 활성화 되진 않는 것을 비교해서 확인 할 수 있었다.

최대 근활성도 측정을 통해 전문선수들의 활성도를 측정한 결과 생활체육 유도 참여자들이 움직임 동작을 할 때 더 많은 근육의 활성화도로 나타났으며, 유의

미한 차이로 나타났다. 이러한 결과는 전문선수들의 근육 활용도가 생활체육 참여자들보다 더 큰 근육들과 파워를 가지고 있기 때문에 이에 따라 본 연구를 위한 측정을 진행할 때 취했던 자세들에서 충분한 근육의 활성도를 유발해 내지 못했던 것으로 사료된다. 기본적으로는 BMI 차이로 확인 할 수 있듯이 전문선수들이 생활체육 참여자들보다 낮게 나타났으나 근육량은 충분히 높을 것으로 판단되어지며, 이는 체중에 제한되어진 유도 경기규칙에 따라 선수들의 체중 관리가 철저하게 진행되어지는 것이 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

부분별로 나타난 상관에 대해 서로간의 회귀분석을 통한 영향력을 확인해보니 전문체육선수들의 어깨 기울기에서 우측 90°와 좌측 135°에서 정적으로 유의미하게 영향력이 있는 것을 확인할 수 있었으며, 생활체육 참여자는 골반 기울기 우측 45°에서 유의미한 영향력이 있게 나타났다. 그렇지만 전체적 상호작용은 유의미하지 않게 나타나 전문체육과 생활체육 참여자들만의 특징으로 구분하여 확인 할수 있는 상호작용이 구분되지는 않았다. 생활체육 참여자들의 최고 근 활성도는 플랭크 자세 수행 중 왼쪽 방향에서만 나타났으며, 전문체육 참여자들에서는 유의미한 상호작용이 나타나지 않아 근 활성도와 골격계와의 상호작용에서도 전문체육과 생활체육 참여자들의 특이적 구분은 보이지 않았다.

VI. 결론 및 제언

본 연구에서는 유도 전문 체육 참여자들과 생활체육 참여자들의 신체구성 및 코어 안정성의 차이와 골격계의 기울기(어깨, 골반, 무릎)의 차이를 확인해 보았으며, 배곧은근, 배바깥빗근, 요추근의 근 활성도를 확인해 보았다. 유도 전문선수 및 생활체육 참여자들에 따라 각 요인들과의 상관성이 있는지를 살펴보았으며 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 결론

첫째, 유도 전문 및 생활체육 참여자의 신체구성의 차이를 확인해보니 BMI 지수와 체지방량은 전문체육 선수들이 낮게 나타났으며, 골격근량은 전문체육 선수들이 높게 나타나고 통계적으로도 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

둘째, 유도 전문 및 생활체육 참여자의 코어안정성을 8방향으로 구분하여 차이를 확인해 보았으며, 오른 45°, 오른 90°, 왼 90°, 왼 135°, 180° 에서 전문체육 선수들이 높게 나타났으며, 통계적으로도 유의미한 차이를 보였다. 그렇지만 0°, 왼 45°, 오른 135° 의 요인에서는 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

셋째, 유도 전문 및 생활체육 참여자의 골격계 기울기의 차이를 살펴보니 어깨 기울기와 골반 기울기, 무릎 기울기 모두에서 기울기의 차이가 전문체육 선수들이 더 높은 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의미하게 나타났다.

넷째, 유도 전문 및 생활체육 참여자들의 근 활성도에서는 배곧은근의 최고 근활성도에서 유의미한 차이를 확인 할 수 있었으며, 배바깥빗근에서는 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 요추근에서는 최고 근활성도와 평균 근활성도 모든 요인에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

다섯째, 유도 전문체육과 생활체육 참여자들의 코어안정성과 근 활성화, 골격계의 상관을 분석해 보았으나 모든 요인 간의 상관관계가 높게 나타나지 않았으며, 특정 요인들 간의 상관이 모든 요인들과의 관계보다는 코어안정성과 근활성도, 코어안정성과 골격계, 근 활성화와 골격계 요인들처럼 두 요인간의 차이에서 유의한 차이를 확인 할 수 있었다. 그렇지만 상관이 나타나지 않은 요인들이 더 많이 나타났다.

여섯째, 유도 전문체육 및 생활체육 참여자들의 코어안정성과 골격계의 상호작용에서는 부분적 영향력이 일부 나타났으나 전체적으로 전문체육과 생활체육 간의 상호작용간 구분되는 점은 나타나지 않았으며, 근 활성화는 골격계에 상호작용에서도 부분적 요인 중 영향력은 나타났으나 전체 회귀 모형에 대한 상호작용은 나타나지 않았다.

2. 제언

본 연구에 대해 결과를 확인하고 선행 연구들과 비교하면서 논의를 작성해 보니 지속적으로 연구되어야 할 연구과제들에 대해 다음과 같이 제언을 하고자 한다.

첫째, 선수들의 인원수를 확대하여 성별의 차이와 운동 참여 경력 및 입상 성적이 있는 우수선수들과의 차이들을 본 연구의 요인인 코어안정성과 골격계의 기울기를 비교하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

둘째, 유도 전문체육 선수들의 동계 및 재활 훈련 과정에서의 코어 안정성 훈련에 따른 경기력과의 연계성 및 기여도 등을 확인하는 연구를 지속하여 선수들의 경기력 향상에도 기여할 수 있는 연구 결과를 도출한다면 현장 지도자 및 선수들에게 크게 기여할 수 있을 것이다.

셋째, 전문체육 선수들은 대다수 부상을 경험하게 되며 이에 따른 근골격계의 불균형이 예상되어질 수 있는데 실제 측정을 통해 선수들의 상해 이후의 근골격계 변화나 상태에 대한 기초 자료 조사가 수행된다면 올바른 방향성의 재활 회복 방법들을 고민하게 실행할 수 있는 계기를 마련해 줄 수 있을 것이다.

참고문헌

- 강인혜(2013). 유도선수들의 척추형태와 요통장애지수 및 등속성 근력에 관한 연구. 미간행 석사학위논문. 한국체육대학교 대학원.
- 구종모(1986). 유도를 중점 실시한 체육수업이 중 고 남학생의 인성요인과 체격 및 기초운동능력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 경북대학교 대학원.
- 권보영(2008). 공기압을 이용한 코어안정성, 운동성 훈련 프로그램이 리듬체조 선수의 운동역학적 균형, 자세, 근력 및 민첩성에 미치는 효과. 미간행 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 김기홍, 염재범(2015). 운동방법에 따른 스쿼트 운동이 넙다리곧은근, 넙다리두갈래근, 장딴지근의 iEMG, MEF에 미치는 영향. **대한운동학회지**, 17(1), 1-8.
- 김두현(1998). 엘리트체육진흥을 위한 투자우선순위에 관한 연구. 미간행 박사학위 논문, 서울대학교 대학원.
- 김민우, 변승진, 이경은, 정소영, 조주영, 최원자, 최찬양, 김경(2011). 컴퓨터 작업 시 의자 등받이 위치가 근육 활성화도에 미치는 영향. **JOURNAL OF REHABILITATION SCIENCE**, 14, 55-68.
- 김민정(2019). 머신 스쿼트와 맨몸 스쿼트의 운동역학적 변인 차이 비교. 미간행 석사학위 논문, 전남대학교 대학원.
- 김상형(2020). 골반교정운동이 댄스스포츠선수들의 신체정렬과 동작의 안정성에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 대학원.
- 김상형, 윤재량(2020). 골반교정운동이 댄스스포츠선수들의 신체정렬과 동작의 안정성에 미치는 영향. **한국스포츠학회지**, 18(3), 1205-1212.
- 김성대, 홍수화, 김재화, 유경석, 정일규(2017). 목과 견갑골 부위의 교정운동이 정적자세균형과 근경직도에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, 68, 601-160.

- 김성호, 김명준(2006). 3차원 척추 안정화 운동이 퇴행성 변성 디스크 환자의 통증과 척추 안정화 근력에 미치는 효과. **대한물리치료사학회지**, 13(1), 29-38.
- 김우기(2006). 만성요통환자의 척추운동 재활요법이 요부신전근의 근 활성도와 피로도, 근기능에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 상지대학교 대학원.
- 김우원, 박선영, 한상호(2009). 운동빈도 차이에 따른 복합운동이 비만 여대생의 신체조성 및 심폐기능에 미치는 영향. **대한운동사회 스포츠건강의학 학술지**, 11(1), 9-17.
- 김은지, 김대훈(2018). 키네시오테이핑 적용이 앞쪽머리자세에 미치는 즉시적 영향. **The Journal of the Convergence on Culture Technology**, 4(4), 101-105.
- 김재필(2008). 균형훈련이 양궁선수들의 자세조절 및 Shooting 기록에 미치는 영향. **한국운동역학회지**, 18(2), 65-74.
- 김정훈(2012). 코어 트레이닝이 여자 테니스선수의 체력 및 스트로크 능력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 전남대학교 교육대학원.
- 김종식, 강희성(2008). 유도선수의 체급별 체격, 체력, 호흡순환기능 및 에너지 소비량 분석. **한국사회체육학회지**, 33(2), 1041-1052.
- 김태완(2013). 컬링의 개요(한국스포츠개발원). **스포츠 과학**, 125, 30-35.
- 김평수(2017). 생활체육 유도 활성화를 위한 일반인들의 인식 실태조사. 미간행 석사학위논문, 용인대학교 대학원.
- 김홍수(2012). Core Stability training이 대학생의 신체 구성 및 체력에 미치는 영향. **코칭능력개발지**, 14(4), 102-110.
- 목진환(2010). 운동시간 분할에 따른 중년여성의 신체조성 및 혈중지질 변화. 미간행 석사학위논문, 한신대학교 대학원.
- 문영진(2009). 스포츠 과학 : EMG(근전도) 분석법에 대하여. **한국스포츠정책과 학원**, 107, 38-44.
- 박은영(1998). 윗몸 일으키기 자세에 따른 근전도 분석. 미간행 석사학위논문,

이화여자대학교 대학원.

- 박주원(2008). **중등 교사들의 생활체육참여가 여가 및 생활만족에 미치는 영향**, 미간행 석사학위논문, 동국대학교 대학원.
- 박찬길(2010). **청소년기 편측운동 선수의 척추측만 변형과 요통자각도**. **코칭능력개발지**, 12(3), 139-144.
- 박찬후(2002). **Chiropractic과 스포츠 마사지가 천장관절 Subluxation의 교정에 미치는 효과**. 미간행 석사학위논문, 목원대학교 대학원.
- 박혜리(2011). **닫힌 힘 사슬(Closed Kinetic Chain)과 열린 힘 사슬(Open Kinetic Chain)통합기능체력운동(Integrated Functional Physical Fitness Exercise)이 발레 훈련 시 어린이의 근력, 균형, 정렬 및 뇌 기능에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 백수희(2009). **코어 안정화 운동과 서킷 웨이트 트레이닝에 따른 신체조성과 건강체력 및 수중 돌핀킥 기록 분석**. 미간행 석사학위논문, 국민대학교 대학원.
- 신인식(2008). **유소년 축구 선수들의 코어 안정성에 따른 방향 전환 동작의 운동역학적 분석**. 미간행 석사학위논문, 고려대학교 대학원.
- 안순식(2016). **코어 안정화 트레이닝이 노년 여성의 SFT체력과 균형능력에 미치는 영향**. 박사학위논문. 조선대학교 대학원.
- 안진원(2007). **생활체육 참가자들의 생활 만족도에 관한 연구**. 미간행 석사학위논문, 원광대학교 대학원.
- 안창식(2009). **고교 유도선수들의 신체구성과 무산소성 파워 요구량**. **대한무도학회지**, 11(1), 197-206.
- 안창식, 김성수, 이병권(2006). **리그별 남자 배구선수들의 주측 어깨의 내·외회전 근력비율의 측정 및 비교**. **코칭능력개발지**, 8(4), 229-235.
- 양대승(2014). **12주간의 코어 안정화 운동이 태권도 품새 선수들의 체력 및 안정성에 미치는 영향**. **운동학학술지**, 16(3), 60.
- 양대중(2012). **골프선수의 3차원적 척추구조, 골반변위 및 족압에 관한 연구**.

한국운동역학회지, 22(2), 151-158.

오시연(2018). **Swiss Ball, Sling, Centaur운동에 따른 대학 태권도 품새 선수들의 코어의 안정성과 Detraining 기간별 변화 분석**. 미간행 박사학위논문, 조선대학교 대학원.

우종웅(1990). **신체 교정이 하지의 평형성에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 명지대학교 대학원.

유재철, 서승우, 정복자, 허창룡, 채인정, 강창석, 왕준호, 문우남, 천은미(2001). **편측성운동과 척추측만증: 배구선수들에 대한 연구**. 대한정형외과학회지, 36(5), 455-460.

윤균상, 전익성, 곽현미, 김정훈, 전찬복, 김정기, 이한준(2013). **12주 코어 안정화운동 프로그램이 중학교 축구 선수들의 체력 및 경기기술에 미치는 영향**. 코칭 능력개발지, 15(3), 205-213.

음영배, 이종학, 이호성(2020). **양측 및 편측 체중부하운동이 근활성도, 근피로도 및 근긴장도의 비대칭지수에 미치는 영향**. 한국체육학회지, 59(3), 375-386.

이강구, 김형돈, 백수희(2009). **코어 안정화 운동과 서킷 웨이트 트레이닝이 신체구성, 유연성, 근력, 근지구력 및 수중 돌핀킥 기록에 미치는 영향**. 한국사회체육학회지, 37, 1281-1292.

이명진(1998). **여성의 생활체육 참여와 스포츠 태도에 관한 연구**. 미간행 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.

이미경(2007). **초등학교 교사의 생활체육 참여와 직무만족도와의 관계**, 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 대학원.

이병권, 최영호, 김창국(2010). **전문 운동선수의 편측성 운동이 척추의 형태학적 구조에 미치는 영향**. 한국사회체육학회지, 41(2), 753-761.

이일남(1997). **디스크 & 요통치료법**. 서울: 전원.

이정원(2020). **필라테스 운동이 30-40대 여성의 신체조성 및 건강체력과 근기능에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 전남대학교 대학원.

- 이중철(2007). 스포츠 활동을 통한 허리 손상의 유형과 예방 및 재활법, **스포츠 과학**, 101, 86-99.
- 이형대(2005). 웨이트 트레이닝 강도의 차이가 신체조성 및 체력요인에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 계명대학교 스포츠산업대학원.
- 이혜미, 조옥상(2017). 전문체육지도자의 전문성에 관한 국내 연구동향 분석. **한국여성체육학회지**, 31(3), 111-129.
- 이훈식(2000). 테니스 라켓 특성과 서비스의 생체역학적 분석. 미간행 박사학위 논문, 부산대학교 대학원.
- 임변장 (1996). 여가와 삶의 질. 한국 여가레크리에이션학회 **학술세미나 자료집**, 65-80.
- 임변장(1991). **생활체육의 의의 및 필요성**. 서울:스포츠 과학 제36호.
- 임변장(1995). 여가와 삶의 질, 이화여자대학교 체육대학보건체육연구소 **학술발표회 자료집**, 54-74.
- 임변장(1999). 스포츠사회학 개론. 서울 : 동화문화사.
- 장지훈, 진장상근, 전범수(2006). 여자축구선수와 일반여자고등학생의 골반변위 비교. **한국여성체육학회지**, 20(2), 1-13.
- 전아영, 고옥재, 황부근(2012). 특별성 척추측만증 학생의 정적균형, 체간 근력 및 유연성에 관한 연구. **한국생활환경학회지**, 19(1), 111-118.
- 정건, 최하란(2013). **움직임 ;Movement Functional Movement Systems**, 서울:대성의학사.
- 정선영(2013). **편측 운동종목 선수의 신체 정렬상태와 평형능력 비교**. 미간행 석사학위논문, 경희대학교 대학원.
- 정수경(2003). **일부도시 노인들의 생활체육활동과 시설만족도에 관한 연구**. 미간행 석사학위논문, 경희대학교 대학원.
- 정재영(2020). **머신스쿼트와 맨몸스쿼트의 무릎관절 안정화 비교**. 미간행 박사학위논문, 조선대학교 대학원.
- 정재영, 윤오남(2020). 대학 구기종목 운동선수들의 무산소성 파워와 코어 근력

- 에 대한 연구. **한국스포츠학회지**, 18(3), 1407-1415.
- 조미나(2008). **대학생 유도선수들의 체급별 신장차이에 따른 기술 사용 비교분석**, 미간행 석사학위논문, 용인대학교 대학원.
- 천우호(2014). **남자 핸드볼 국가대표 선수들의 기능성 움직임 검사와 근신경계 기능간의 상관관계**, 미간행 박사학위논문, 순천향대학교 대학원.
- 최관용(1999). **국가대표 여자유도 선수들의 경기력 형성에 기여하는 지도자요인 분석**. 미간행 박사학위논문. 한국체육대학교 대학원.
- 최관용, 조민선, 김종욱, 김현식(2003). **유도선수의 잡기자세에 따른 경기운영방법**. **한국스포츠리서치**, 18(2), 231-240.
- 최은자(2013). **코어 안정성 운동이 역도선수의 허리근력 균형과 용상 클린(Clean) 동작의 허리근육 활성화도 및 균형에 미치는 영향**. 박사학위논문. 충북대학교 대학원.
- 최은자(2013). **코어 안정성 운동이 역도선수의 허리근력 균형과 용상 클린(Clean) 동작의 허리근육 활성화도 및 균형에 미치는 영향**. 박사학위논문. 충북대학교 대학원.
- 최은환(2015). **코어 근육 운동과 경추 교정이 신체 균형에 미치는 영향에 대한 비교**. 미간행 석사학위논문, 한서대학교 대학원.
- 홍미화(2004). **우수 스포츠 지도자의 전문성에 관한 연구**. **한국여성체육학회지**, 18(1), 37-47.
- 홍성표(2020). **유도 생활체육 참여자의 참여동기와 전환장벽이 재참여 의사에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 강원대학교 교육대학원.
- 황경식(2018). **맨몸과 바벨 등척성 패러럴 스쿼트시 무릎 위치가 관절각의 변화와 몸통근과 하지근의 근전도 반응에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 단국대학교 대학원.
- 후패위(2018). **성인 좌업자들의 규칙적인 유무산소성 운동처방과 식이요법에 따른 생리적 효과**. 미간행 박사학위논문, 용인대학교 대학원.
- Baechle, T. R., Earle, R. W., & Wathen, D. (2000). *Resistance training*.

- In Essentials of strengthtraining & conditioning*(2nd ed, pp. 395–425). Champaign (IL): Human Kinetics.
- Barr, K.P., Griggs, M., Cadby, T. (2005). Lumbar stabilization: Core concepts and current literature, part 1. *American Journal of physical medicine rehabilitation*, 84(6), 473–80.
- Barr, K.P., griggs, M., Cadby, T. (2005). Lumbar stabilization: Core concepts and current literature, part 1. *American Journal of physical medicine rehabilitation*, 84(6), 473–80.
- Boyden, G., Kingman, J., & Dyson, R(2000). A Comparison of Quadriceps Electromyographic Activity With the Position of the Foot During the Parallel Squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 379–382.
- Brill, P, W. (2002). *The Core Program*. NewYork:BantamBooks, 1(1), 231.
- Cohen, H., Blatchly, C. A., Gombash, L. L., & Di fabio, R. P.(1993). A study of the clinical test of sensory interaction and balance. *Physical Therapy*, 73(6), 346–354.
- Edward, T., Howley, B., & Don Franks.(2003). *Health Fitness Instructor's Handbook*. 4th ed., Human Kinetics Publishers: Champaign, IL.
- Edward, T., Howley., B. & Don, Franks. (1999). *Health Fitness Instructors' s Handbook*, Human Kinetics Publishers Inc.
- Escamilla, R. F., Lewis, C., Pecson, A., Imamura, R., & Andrews, J. R. (2016). Muscle activation among supine, prone, and side position exercises with and without a Swiss ball. *Sports health*, 8(4), 372–379.
- Ford, D. M., Bagnall, K. M., McFadden, K. D., Greenhill, B. J., & Raso,

- V. J.(1984). Paraspinal muscle imbalance in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*, 9(4), 373–376.
- Giles, L. G., & Taylor, J. R.(1984). The effect of postural scoliosis on lumbar apophyseal joints. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 13(3), 209–220.
- Gossman, M. R., Sahrman, S. A., & Rose, S. J.(1982). Review of length-associated changes in muscle. Experimental evidence and clinical implications. *Physical Therapy*, 62(12), 1799– 1808.
- Hirashima, M., Kadota, H., Sakurai, S., Kudo, K., & Ohtsuki, T. (2002). Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. *Journal of Sports Sciences*, 20(4), 301–310.
- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189–198.
- Lynch, S. S., Thigpen, C. A., Mihalik, J. P., Prentice, W. E., & Padua, D.(2010). The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *Br J Sports Med*, 44, 376–381.
- Marshall, P. W., & Murphy, B, A. (2005). Core stability exercise on and offa Swiss Ball. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86, 242–249.
- McCaw, S. T., & Melrose, D. R.(1999). Stance width and bar load effects on leg muscle activity during the parallel squat. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(3), 428–436.
- Meissner, L.(1982). Spinal Column and Torso. In Kuprian W(ed). *physical Therapy for Sports*. Philadelphia, WB Saunders, 262–286.

- Mirka, G.A., & Marras, W.S. (1993). A Stochastic model of trunk muscle coactivation during trunk bending. *Spine. Sep1, 18(11)*, 1396–1409.
- Mirka, G.A., & Marras, W.S. (1993). A Stochastic model of trunk muscle coactivation during trunk bending. *Spine. Sep1, 18(11)*, 1396–1409.
- Nadler(2002): Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Med. Sci. Sports Exerc., 34(1)*, 9–16.
- Nadler, S. F., Moley, P, Malanga, G. A., Rubbani, M., Prybicien, M., & Feinberg, J. H. (2002). Functional Deficits in Athletes with a History of Low Back Pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 83(12)*, 1753–1758.
- Nault, M. L., Allard, P., Hinse, S., Le Blanc, R., Caron, O., Labelle, H., & Sadeghi, H.(2002). Relations between standing stability and body posture parameters in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine, 27(17)*, 1911–1917.
- Newmann, D.(2002). *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation*. St. Louis, MO: Mosby. Physiological profiles of the Canadian National Judo Team. *Canadian Journal of Sports science, 14(3)*, 142–147.
- O' Connor(1993). Contractile characteristics of human quadriceps femoris muscle in active elderly and young adults. *The Journal of Physiology, 473*, 78.
- Panjabi, M.M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction adaptation and enhancement. *Journal of spinal disorders, 5*, 383–389.

- Panjabi, M.M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction adaptation and enhancement. *Journal of spinal disorders*, 5, 383–389.
- Patra, k., & Bob, E. (2000). *Inside out—The foundations of Reebok core training*. Reebok.
- Pavlou, K. N., Steffee, W. P., Lerman, R. H., & Burrows, B. A. (1985). Effect of dieting and exercise on lean body mass, oxygen uptake, and strength. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 17(4), 446–471.
- Richardson, C., Jull, G., Hodges, P., & Hides, J. (1999). *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: Scientific basis and clinical approach*. Edinburgh (NY): Churchill Livingstone.
- Schmidt–Wiethoff, R., Rapp, W., Schneider, T., Hass H., Steinbrück, K., & Gollhofer, A. (2000). Funktionelle Schulterprobleme und Muskelimbancen beim Leistungssportler mit Oberkopfbelastung. *Deutsche Zeitschrift Sportmedizin*, 51(10), 327–335.
- Schmidt–Wiethoff, R., Schneider, J., Rapp, W., Mauch, F., Schmeider, T., & Steinbrück, K.(2003). Isokinetische Kraftanalysen der Innen–und Außenrotatoren am Schultergelenk bei Hochleistungstennisspielern. *Sportorthopdie Sporttraumatologie*, 19(3), 295–301.
- Schroeder, J., Faerber, I., Ziegler, M., Draper, C., Reer, R., Braumann, K. M. & Mattes, K.(2009). *Sportspezifische Besonderheiten der Wirbelsäulenform in Volleyball*, Congress of European College of Sport Science in Sweden.
- Starkes, J. L.(1993). *Motor experts. Opening Thoughts*, 102, 3.
- Sugaya, H., A. Tsuchiya, H. Moriya., K. A. Morgan., S. A. Banks.(1998).

- Low back injury in elite and professional golfers: An epidemiologic and radiographic study, *Science and golf* III, 83–91.
- Tan, S. K.(1997). Tan, S. K.(1997). The elements of expertise. *Journal of Physical Education, Recreation, and Dance*, 68(2), 30–33.
- Wade, M.G., & Jones, G.(1997). The role of vision and spatial orientation in the maintenance of posture. *PHy. Ther.*, 77(6), 619–628.
- Wang, C. H., McClure, P., Pratt, N. E., & Nobilini, R.(1999). Stretching and strengthening exercises: their effect on three-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil*, 80, 923–929
Phys Med Rehabil, 80, 923–929.