



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 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](#) 

2024년 2월

석사학위논문

엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성
훈련프로그램이 건강 및 운동 체력과
등속성 근 기능에 미치는 영향

조선대학교 대학원

체육학과

김 성 은

엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성
훈련프로그램이 건강 및 운동 체력과
등속성 근 기능에 미치는 영향

Effects of functional training on elite female archers on
health fitness, athletic fitness and isokinetic muscle
function

2024년 2월 23일

조선대학교 대학원

체육학과

김 성 은

엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성
훈련프로그램이 건강 및 운동 체력과
등속성 근 기능에 미치는 영향

지도교수 김 현 우

이 논문을 체육학 석사 학위 신청 논문으로 제출함

2023년 10월

조선대학교 대학원

체 육 학 과

김 성 은

김성은의 석사학위논문을 인준함

위원장 윤오남 (인)

위 원 이계행 (인)

위 원 김현우 (인)

2023년 12월

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT

I. 서론	1
A. 연구의 필요성	1
B. 연구의 목적	4
C. 연구 문제	4
D. 연구의 제한점	5
E. 용어의 정의	5
II. 이론적 배경	7
A. 양궁	7
1. 양궁의 역사	7
a. 양궁 경기의 역사	7
b. 한국 양궁의 발달	7
2. 양궁 종목의 이해	9
a. 양궁 경기의 이해	9
b. 양궁 경기의 결정요인	10
3. 양궁 종목의 특성	11
a. 양궁 경기의 수행력	11
b. 양궁 경기의 효과	12
B. 건강 체력	13
1. 건강 체력의 개념	13
a. 건강 체력의 정의	13
2. 건강 체력의 요인	14
a. 신체 조성	14

b. 근력	14
c. 근지구력	15
d. 유연성	15
e. 심폐지구력	15
C. 운동 체력	16
1. 운동 체력의 개념	16
a. 운동 체력의 정의	16
2. 운동 체력의 요인	16
a. 민첩성	16
b. 평형성	17
c. 협응성	17
d. 순발력	18
e. 반응시간	19
D. 등속성 근 기능	19
1. 등속성 근 기능의 개념	19
a. 등속성 근 기능의 정의	19
b. 등속성 하지 근력	20
E. 기능성 훈련프로그램	19
1. 기능성 훈련프로그램의 종류	21
a. 유연성 훈련	21
b. 밸런스 훈련	22
c. 코어 안정화 훈련	22
d. 저항 훈련	22
e. 플라이오 매트릭 훈련	22
f. 속도와 민첩성, 신속성 훈련	23
g. 컨디셔닝 훈련	23

III. 연구 방법	25
A. 연구 대상자	25
B. 연구 절차 및 기간	25
C. 연구 검사 방법	26
1. 건강 체력	26
a. 신체 조성 검사 방법	26
b. 근력 검사 방법	27
c. 근지구력 검사 방법	28
d. 유연성 검사 방법	29
e. 심폐지구력 검사 방법	29
2. 운동 체력	30
a. 민첩성 검사 방법	30
b. 평형성 검사 방법	30
c. 협응성 검사 방법	31
d. 반응시간 검사 방법	31
e. 순발력 검사 방법	32
3. 등속성 근 기능	33
a. 등속성 근 기능 검사 방법	33
D. 연구 검사 장비	34
1. 건강 체력 검사 장비	34
2. 운동 체력 검사 장비	36
3. 등속성 근 기능 검사 장비	38
E. 기능성 훈련프로그램	39
F. 자료처리	42
IV. 연구 결과	43

A. 건강 체력 비교 및 차이 분석 결과	43
1. 신체 조성 무게 변인 비교 및 차이 분석 결과	43
2. 근력 변인 비교 및 차이 분석 결과	44
3. 근지구력 변인 비교 및 차이 분석 결과	44
4. 유연성 변인 비교 및 차이 분석 결과	45
5. 심폐지구력 변인 비교 및 차이 분석 결과	45
B. 운동 체력 비교 및 차이 분석 결과	46
1. 민첩성 변인 비교 및 차이 분석 결과	46
2. 평형성 변인 비교 및 차이 분석 결과	47
3. 협응성 변인 비교 및 차이 분석 결과	47
4. 순발력 변인 비교 및 차이 분석 결과	48
5. 반응시간 변인 비교 및 차이 분석 결과	48
C. 등속성 근 기능 비교 및 차이 분석 결과	49
1. 각근력 변인 비교 및 차이 분석 결과	49
2. 각근과워 변인 비교 및 차이 분석 결과	51
V. 논의	59
A. 기능성 훈련프로그램이 건강 체력에 미치는 영향	53
1. 신체 조성의 무게 변인에 미치는 영향	53
2. 근력 변인에 미치는 영향	54
3. 근지구력 변인에 미치는 영향	55
4. 유연성 변인에 미치는 영향	56
5. 심폐지구력 변인에 미치는 영향	56
B. 기능성 훈련프로그램이 운동 체력에 미치는 영향	57
1. 민첩성 변인에 미치는 영향	57
2. 평형성 변인에 미치는 영향	58

3. 협응성 변인에 미치는 영향	59
4. 순발력 변인에 미치는 영향	59
5. 반응시간 변인에 미치는 영향	60
B. 기능성 훈련프로그램이 등속성 근 기능에 미치는 영향	61
1. 각근력 변인에 미치는 영향	61
2. 각근파워 변인에 미치는 영향	62
V. 결론 및 제언	64
A. 결론	64
B. 제언	65
참고문헌	67

표 목 차

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성	25
표 2. 연구 절차 및 단계	26
표 3. 건강 체력 검사 장비 항목 및 명칭	34
표 4. 연구 대상자의 특성	34
표 5. 운동 체력 검사 장비 항목 및 명칭	38
표 6. 기능성 훈련프로그램 기간 및 빈도	40
표 7. 기능성 훈련프로그램 1단계	40
표 8. 기능성 훈련프로그램 2단계	41
표 9. 기능성 훈련프로그램 3단계	41
표 10. 신체 조성 무게 변인 비교 및 차이 분석 결과	43
표 11. 근력 변인 비교 및 차이 분석 결과	44
표 12. 근지구력 변인 비교 및 차이 분석 결과	45
표 13. 유연성 변인 비교 및 차이 분석 결과	45
표 14. 심폐지구력 변인 비교 및 차이 분석 결과	46
표 15. 민첩성 변인 비교 및 차이 분석 결과	46
표 16. 평형성 변인 비교 및 차이 분석 결과	47
표 17. 협응성 변인 비교 및 차이 분석 결과	47
표 18. 순발력 변인 비교 및 차이 분석 결과	48
표 19. 반응시간 변인 비교 및 차이 분석 결과	49
표 20. 각근력 변인 비교 및 차이 분석 결과	50
표 21. 각근과워 변인 비교 및 차이 분석 결과	52

그림 목차

그림 1. 양궁 경기력의 요인	11
그림 2. 양궁 경기수행력의 구성	12
그림 3. In-Body 770	35
그림 4. ST-5401D FAS-Korea	35
그림 5. ST-5420 FAS-Korea	35
그림 6. FAS-5360 FAS-Korea	35
그림 7. FAS-5370 FAS-Korea	35
그림 8. DHT-5412 Takei-Japan	35
그림 9. TKK-5402 Takei-Japan	35
그림 10. BS-SR In-Body	35
그림 11. ST-110 FAS-Korea	36
그림 12. Stop Watch	36
그림 13. T-Wall IMM-Germany	37
그림 14. ST-140 FAS-Korea	37
그림 15. FT-7700 FAS-Korea	37
그림 16. ST-150 FAS-Korea	37
그림 17. Humac NORM CSMI-USA	39

ABSTRACT

Effects of functional training on elite female archers on health fitness, athletic fitness and isokinetic muscle function

Kim Sun-Eun

Advisor : Prof. Kim, Hyunwoo Ph.D.

Major in Physical Education,

Graduate School of Education, Chosun University

This study was conducted with the purpose of comparing and analyzing the changes in health, athletic stamina and isokinetic muscle function before and after training by applying a functional training program to middle school female archers.

Eight female archers from U middle school in G Metropolitan City were selected as subjects for this study, and they were composed of players officially registered with the Korea Archery Association. After explanation, subjects who voluntarily expressed their intention to participate in the study were selected.

In order to clarify the purpose of this study, the difference analysis to verify the effectiveness of the 12-week functional training program was SPSS Win Ver. 27.0 statistical program was used. Descriptive statistics Mean and SD were calculated for overall calculation of the collected data, and a paired-sample t-test was conducted to find out the difference between functional training programs. The statistical significance level of all data analysis was set at $p < .05$. verified.

After applying a 12-week functional training program to middle school female archers who participated in this study, health fitness, exercise fitness, and isokinetic muscle function were examined and analyzed, and the following conclusions were obtained.

First, there were statistically significant differences in body composition,

muscle strength, muscular endurance, flexibility, and cardiorespiratory endurance, which are the top five variables of health fitness. Looking more specifically, the body composition variables were weight ($t=3.785$, $p<.01$), body fat percentage ($t=3.376$, $p<.05$), muscle mass ($t=-4.038$, $p<.01$), and BMI ($t=-4.038$, $p<.01$), respectively. $F=8.892$, $p<.001$), it was found that each variable had a significant effect. Muscle strength variables were found to have a significant effect on each variable, such as grip strength ($t=-5.696$, $p<.01$) and back muscle strength ($t=-12.402$, $p<.001$). Muscular endurance variables were found to have a significant effect on push-ups ($t=-5.879$, $p<.01$) and sit-ups ($t=-3.902$, $p<.01$), respectively. Flexibility variables were at the level of pericubic flexion ($t=-1.773$, $p<.127$) and posterior flexion ($t=-3.868$, $p<.01$), respectively. was found to have a significant effect. It was found to have a significant effect on the level of 20m round-trip long running ($t=-6.463$, $p<.01$) of the cardiovascular endurance variable.

Second, it was found that there were statistically significant differences in the top 5 variables of exercise stamina: agility, balance, coordination, agility, and reaction time. Looking more specifically, it was found to have a significant effect at the level of the side step of the agility variable ($t=-3.488$, $p<.05$). It was found that the equilibrium variable had a significant effect on the level of standing on one leg with eyes closed ($t=-5.889$, $p<.01$). It was found to have a significant effect on the level of eye-hand coordination ($t=5.835$, $p<.01$) of the coordination variable. The instantaneous power variable was shown to have a significant effect by variable at the level of long jump in place ($t=-11.125$, $p<.001$) and high jump in place ($t=-6.128$, $p<.01$), respectively. It was found to have a significant effect on the level of light-sound response ($t=6.297$, $p<.01$) of the response time variable.

Third, there were partially statistically significant differences in the variables of muscle strength and muscle power, which are the top two variables of isokinetic muscle function. Examining the isokinetic angular muscle strength variables in more detail, there was no significant effect on the left extensor at the level of Newton Meter ($t=-1.704$, $p<.139$) and Body Weight ($t=-.512$, $p<.627$), respectively. The right extensor muscle was found to have a significant effect by variable at the level of Newton Meter ($t=-3.090$, $p<.05$) and Body Weight ($t=-3.680$, $p<.05$), respectively. The buckling muscle was found to have a significant effect by variable at the level of Newton Meter ($t=-3.124$, $p<.05$) and Body Weight ($t=-4.044$,

$p < .01$), respectively. The right flexor muscle was found to have a significant effect by variable at the level of Newton Meter ($t = -4.927$, $p < .01$) and Body Weight ($t = -4.199$, $p < .01$), respectively. In the case of the isokinetic angular muscle power variable, the left extensor muscle was found to have a significant effect by variable at the level of Newton Meter ($t = -11.068$, $p < .001$) and Body Weight ($t = -2.905$, $p < .05$), respectively. The right extensor muscle was found to have a significant effect by variable at the level of Newton Meter ($t = -5.489$, $p < .01$) and Body Weight ($t = -3.783$, $p < .01$), respectively. The buckling muscle was found to have a significant effect by variable at the level of Newton Meter ($t = -9.172$, $p < .001$) and Body Weight ($t = -7.971$, $p < .001$), respectively. The right flexor muscle was found to have a significant effect by variable at the level of Newton Meter ($t = -12.822$, $p < .001$) and Body Weight ($t = -6.146$, $p < .01$), respectively.

I. 서론

A. 연구의 필요성

우리나라의 스포츠 종목에 있어 올림픽과 같은 메가 이벤트 경기종목 중 대표적인 종목들이 있다. 하계 올림픽의 경우 양궁, 레슬링, 유도 등이 있으며, 동계 올림픽의 경우 쇼트트랙과 더불어 스피드 스케이팅 종목 또한 최근 효자종목으로 자리를 잡아가고 있다. 이러한 효자종목 중 우리나라 양궁은 지속적으로 국제적인 인정을 받아 왔었지만, 최근 독주체제를 유지해오던 한국 양궁에 중국, 일본, 호주, 미국, 대만, 이탈리아 등과 같은 견제 국가들이 나타나면서 이제는 체력과 기술 중심만의 훈련으로는 세계 최강을 유지해 나가기에는 많은 한계점이 나타나고 있는 모습이다(장영술, 2006). 다시 말해 올림픽과 세계선수권대회에서 오랫동안 세계 정상권에 군림하고 있는 한국 양궁은 이제 세계 여러 나라의 거센 도전에 직면하고 있다. 우리나라 양궁선수들의 엄청난 훈련량과 강인한 정신력을 통한 훈련방식은 이제 체계적이고 과학적인 훈련으로 바뀔 필요와 시기가 찾아왔다는 점이다(김재필, 2008).

이러한 양궁 경기에 참여하는 선수들은 동일한 동작이 수십 번 반복되기 때문에 동작의 일관성이 승패를 좌우한다. 그리고 이러한 경기력 향상을 위해 반복적이고 지속적인 훈련과 경기의 참가는 필수적일 수밖에 없는데(Mcguine, 2006), 경기의 종목 특성상 환경의 제약을 받지 않는 대표적인 폐쇄기술(Closed Loop Skills) 종목으로(김진호, 오원석, 2017), 경기가 시작부터 끝까지 수십 번의 반복적인 동작을 수행하게 되며(김혜영, 김진호, 2006), 이에 따라 선수들은 경기가 진행되는 동안 심리적인 영향이 매 순간 빈번하게 나타나게 된다(김병현, 2010). 이러한 경기의 특성으로 인하여 양궁 슈팅 한 발의 실수는 곧바로 경기력 저하로 나타날 수 있다는 긴장 및 불안감과 함께 선수들의 부정적 사고를 상기시켜 집중력 저하와 주의력이 낮아지는 상황을 가져올 수 있고(오원석, 2015), 이러한 종목의 특성으로 인하여 양궁 선수들이 받는 스트레스는 시합 동안 매우 심한 수준으로 알려져 있다(문한식, 박진성, 2008).

또한, 양궁 경기는 종목의 특성상 (Unilateral)을 많이 사용하는 운동패턴이 형성되는데 이때 운동선수의 과도한 노력이나 지도자의 잘못된 지도로 비대칭적이고, 좋지 않은 자세를 유발할 우려가 있으며, 활을 들고 자세를 유지하는 것부터 좌, 우측의 불균

형이 시작은 실제 양궁선수 대부분의 심한 불균형 자세를 가지고 있는 실정이다(김재필, 2008). 그리고 동작의 일관성과 안정성이 요구되는 경기로서 화살을 정확히 과녁에 보내려면 올바른 힘의 분배와 균형적인 자세, 호흡의 변화 등의 조절이 필요하고, 이러한 요인들의 부조화는 경기력에 직접적인 영향을 미치게 되며(김재필, 2000, 김진호, 김혜영, 2005, Mc Guine, 2006), 이러한 신체의 불균형은 균형능력의 저하로 경기력에 많은 영향과 함께 스포츠 손상 발생 가능성을 증가시키게 된다(대한양궁협회, 2011).

특히 양궁 종목의 경우 호흡 기능의 안정성은 경기결과에 중요한 변수로 작용하며, 이는 신체의 정적인 자세를 유지하면서 심장 박동과 호흡 등에 의해 미세하게 동적인 상태를 유지하고 있어 시합 중 긴장도에 따라 심리적, 생체역학적, 운동생리학적 요인 이상으로 매우 중요하게 작용한다(허중순, 2003). 특히 훈련과 관련하여 다양한 곳에서도 연구가 진행되고 있는데 우리나라 여러 우수선수를 대상으로 진행한 우수선수의 선발, 훈련, 평가를 위한 전산프로그램 개발(정락희, 강상조, 1984) 연구를 기초 바탕으로 하여 운동선수의 심폐기능 진단 및 훈련 처방을 위한 전문가 시스템 개발(이재완, 1990)과 관련된 연구와 또 전산프로그램을 이용한 개인별 양궁 경기력 결정요인 분석(장영술, 1992) 등 우리나라 양궁의 경기력 향상과 발전을 위해 다방면으로 연구가 진행되었었다.

그리고 이밖에도 양궁 경기력 향상을 위한 경기현장 분석 시스템 개발(장운진, 한명우, 1997)연구와 함께 종목별 우수선수를 위한 경기력 진단, 평가 방안 및 전산프로그램 개발(이종각, 1999) 등 여러 분야에서 양궁의 경기력 향상을 위한 연구와 노력이 진행되고 있지만, 연구의 대부분이 실질적으로 각각의 선수들이 가지고 있는 특성과 함께 체격 및 체력, 더 나아가서 개인별로 내재 되어 있는 경기를 진행하는 스타일과 강점과 취약점을 분석하고, 평가하는 접근 방식의 한계점이 존재한다는 점이다. 이와 관련하여 장영술, 홍길동(2008)의 연구에서도 궁극적으로 선수의 경기력을 향상을 위해서는 표면적인 경기결과와 결정요인만을 다루기보다는 스포츠 수행력을 이루고 있는 총체적인 요인들을 과학화된 정보 분석 및 평가를 통해 실제 스포츠의 현장에서 활용할 필요성이 있다고 제시한 바 있다.

현재 우리나라의 양궁은 올림픽경기뿐만 아니라 양궁이 열리는 각종 세계 대회에서 대한민국의 이름을 알리고, 그와 동시에 세계정상의 위치에 있다는 것을 인정받고 있다. 하지만 이러한 격차를 줄이기 위해 이미 다른 국가 및 나라에서 추격자 전략으로 따라붙고 있으며, 그 격차는 시간이 지남에 따라 줄어들 가능성은 점점 커지고 있다는 점이다. 그렇기에 본 연구에서는 양궁선수들의 지속적인 경기력 수행력을 유지 및 향

상을 위한 양궁 종목에 맞추어진 기능성 훈련프로그램을 과학적 훈련방법으로 접근 양궁 훈련의 새로운 패러다임을 제공하는 데 그 목적이 있다. 그리고 이어서 본 연구의 과학화된 기능성 훈련프로그램을 개발이 지속해 이루어져 대한민국 양궁선수들의 기량 관리와 위상을 확보함과 동시에 스포츠 현장에서 직접 활용할 수 있는 다양한 훈련방법들의 효율성을 극대화해 한국 양궁이 세계 최고의 수준을 계속해 증진함에 이바지하는데도 그 목적이 있다.

B. 연구의 목적

본 연구는 중학교 여자 양궁 선수들을 대상으로 하여 기능성 훈련프로그램을 적용함으로써 선수들의 훈련 전과 후의 건강 및 운동 체력과 등속성 근 기능의 변화를 비교하고, 분석하는 데 그 목적이 있다.

C. 연구 문제

1. 건강 체력 변인에서 나타난 비교 및 차이와 효과가 있는가?
 - a. 신체 조성 무게 변인에서 나타난 비교 및 차이와 효과가 있는가?
 - b. 근력 변인에서 비교 및 차이와 효과가 있는가?
 - c. 근지구력 변인에서 비교 및 차이와 효과가 있는가?
 - d. 유연성 변인에서 비교 및 차이와 효과가 있는가?
 - e. 심폐지구력 변인에서 비교 및 차이와 효과가 있는가?
2. 운동 체력 변인에서 나타난 비교 및 차이와 효과가 있는가?
 - a. 민첩성 변인에서 나타난 비교 및 차이와 효과가 있는가?
 - b. 평형성 변인 체지방률에서 나타난 비교 및 차이와 효과가 있는가?
 - c. 협응성 변인 골격근량에서 나타난 비교 및 차이와 효과가 있는가?
 - d. 순발력 변인에서 비교 및 차이와 효과가 있는가?
 - e. 반응시간 변인에서 비교 및 차이와 효과가 있는가?
3. 등속성 근 기능 변인에서 나타난 비교 및 차이와 효과가 있는가?
 - a. 등속성 근 기능의 각근력 변인에서 나타난 비교 및 차이와 효과가 있는가?
 - b. 등속성 근 기능의 각근과워 변인에서 나타난 비교 및 차이와 효과가 있는가?

D. 연구의 제한점

본 연구를 진행하면서 연구 설정과 방법 및 구성 내용의 제한점은 다음 아래와 같이 제한하였다.

1. 연구의 참여 및 실험 대상자는 우리나라 대한체육회 양궁선수로 정식 등재된 전문선수들로만 구성하였다.
2. 연구의 대상자는 한 지역의 여자 양궁 전문 선수로만 한정하여 다른 지역 양궁 전문선수들에게 일반화하기에는 한계가 있다.
3. 실험 대상자들의 연구 참여 및 진행 시간 이외의 유전적 특성, 심리적 요인, 생활 양식, 영양 섭취, 동기유발 등의 변수는 통제되지 않았다.

E. 용어의 정의

1. 전문선수

본 연구에서 전문선수는, 대한체육회와 각 종목단체에서 인정하는 꿈나무, 청소년, 국가대표 후보, 국가대표를 비롯하여 학교운동부, 직장운동경기부(이하 실업팀) 등과 같은 엘리트 선수 집단을 의미하며(박슬기, 2023), 국민체육진흥법 제2조 1항에 따라 “종목단체에 선수로 등록된 자”로 정의하였다.

2. 기능성 훈련프로그램

본 연구에 적용한 기능성 훈련프로그램의 경우 스포츠 분야에서 경기분석 및 훈련에 정형 또는 비정형화된 빅데이터(Bigdata)를 활용하여 경기 결과 예측을 토대로 하여(최형준, 이운수, 2020), 모든 종목의 엘리트 선수들이 우수한 경기력을 발휘하기 위한 다

양한 요인들을 고려하고, 각각의 체력 요인과 기술적 요인 모두 함께 경기력 향상에 매우 중요한 과학적 근거를 바탕으로 하며(홍창배, 박주식, 2022), 본 연구의 여자 양궁 선수들의 건강 및 운동 체력과 등속성 근 기능의 향상을 극대화할 수 있는 기능성 훈련프로그램으로 정의하였다.

3. 건강체력

건강한 삶을 영위하기 위하여 각종 질병을 예방하고 튼튼한 신체 조성 및 발달을 위하여 인간의 신체활동에 필요한 가장 기본적인 체력 구성으로(이정석, 2014), 학생 건강 체력평가시스템(physical activity promotionsystem)에 따라 본 연구에서는 심폐지구력, 유연성, 근력 및 근지구력, 체지방, 순발력 등 다섯 가지 구성된 체력이다. 신체조성의 구성으로는 체지방률, 체질량지수가 있다(나법경, 2014)

4. 운동체력

운동 체력이란 특정 운동 수행에 필요한 신체 능력을 일컫는 용어로, 운동 체력의 하위요인으로는 민첩성, 평형성, 협응성, 순발력, 반응시간 등이 포함된다(이경록, 2000).

5. 등속성 근 기능

등속성 근 기능은 등속성 장비로 측정되는 대상자의 등속성 근력의 정도를 말한다. 등속성 측정 장비를 활용해 인체 주요 관절들의 등속성 근 기능 측정이 가능하며, 각 속도에 따라 해당 관절의 근력, 근파워, 근지구력 등을 평가할 수 있다. 측정 결과로는 최대 근력(Peak Torque), 체중 비 근력(%BW Peak Torque), 좌우 비율(%), 굴근과 신근의 비율(%) 등을 확인할 수 있다(최영환, 2018). 등속성 운동은 속도를 중심으로 근수축을 실시하기 때문에 상해 가능성이 작으며 관절 운동범위에서 최대 힘을 낼 수 있는 장점이 있어 다양한 트레이닝 방법의 효과를 규명하고 인체 관절의 기능을 평가하는데 있어 가장 효과적인 방법이다(Fogelholm, 1994; Cometti, Maffiuletti, Pousson, Chatard & Maffulli, 2001; Kellis, Gerodimos, Kellis & Manon, 2001)

II. 이론적 배경

A. 양궁

1. 양궁의 역사

a. 양궁 경기의 역사

활이 언제부터, 어디에서 시작되었는지 확실하지는 않지만, 고고학자들에 의하면, 원시나 직립 원인은 활과 화살을 사용하지 않았다고 한다. 대영(大英)백과사전에 의하면, 인류가 창이나 활을 발명한 것은 아마 후기 구석기 시대(1~2만 년 전)일 것이라고 되어 있다. 이것은 화살촉 외에 프랑스 남부나 스페인의 카스테론주의 산악 지대에서 발견된 동굴 벽화로부터 알 수 있다. 이들 그림은 이상하게도 사람의 눈에 띄지 않는 동굴 속에서도 가장 깊은 곳, 또는 바위 금 간 곳에서 발견되는 것으로 보아 종교적인 의미가 있을 것으로 보인다(최상일, 2010).

양궁은 영국, 프랑스를 중심으로 한 메디타레이니안형에서 발전하였지만, 무기로서의 가치가 없어진 후 활은 일시 쇠퇴했다. 그러나 영국을 중심으로 스포츠로서의 가치를 인정받게 되었다. 1538년 영국의 헨리 7세 때, 오락용 기구로서 스포츠화되어 몇 차례 시합을 가진 것이 그 유래가 되어 있다. 그 후 전 유럽에 스포츠로서 양궁이 성행하며 근대 스포츠의 한 분야로 정착하게 되었다(대한양궁협회, 2012).

b. 한국 양궁의 발달

한국의 양궁은 1948년 런던 올림픽 이후 2008년 베이징올림픽 때까지 다른 종목보다 양궁이 20여 년간 올림픽 등 국제대회에서 경쟁우위에 있고, 많은 금메달을 획득한 종목이다(김수녕, 2011). 이러한 양궁은 1922년 7월 11일 조선궁술연구회가 창립되면서 비로소 하나의 스포츠로서의 면모를 갖추기 시작하였으며, 식민지하에서는 민족의 주체성과 고유성 회복의 목적으로 발전하였다(김병현, 김정호, 1990).

처음 우리나라에 선보이게 된 계기는 1960년 한국 양궁의 개척자라 할 수 있는 체육 교사 석봉근이 청계천을 지나던 중 고물상에서 우연히 활을 발견하면서 한국 양궁이 시작되었으며, 석봉근은 양궁 활에 국궁에 쓰던 대나무 화살을 끼워 연습하였다. 이것이 한국 양궁의 초창기라 할 수 있다. 그 후 1963년 7월 27일 대한궁도협회에서 양궁의 필요성을 인식하고 국제양궁연맹에 정식으로 가입하여 정회원국으로 발돋움하게 되었다. 1970년대 당시 문교부의 안보 체육의 목적으로 여자고등학교에 양궁을 보급하기 위한 전국 체육 교사들을 대상으로 제1회 양궁 지도자 강습회를 실시하였고, 강습을 마친 학교의 체육 교사를 지도교사로 임명, 해당 학교를 시범학교로 지정하여 양궁을 보급하였다. 1970년 10월 시범학교 대항 양궁 경기를 서울의 경기여자고등학교에서 실시하였으며, 참가 학교 수는 13개 학교에 91명의 선수가 출전하여, 30m와 20m 더블라운드 경기를 진행하여 전남 광주여고가 첫 우승을 차지하였다(대한양궁협회, 2011).

이때부터 본격적인 양궁의 보급은 시작이 되었으나 장비 수급이 외국산에만 의존해야 하던 상황이다 보니 실정은 어려운 상황이었다. 이때 대한궁도협회 전무이사 직책을 맡고 있던 차경현이 1969년부터 국산 활 제작에 막대한 투자를 하면서부터 한국 양궁에 발달과 크게 성장하게 되었다. 1971년 제52회 전국체육대회에서는 여자고등부 양궁경기가 시범경기로 채택되어 지금의 동대문운동장인 서울운동장의 수영장에서 30m 더블라운드(Double Round)경기로 치러졌고, 이후 1972년 제53회 전국체육대회에서는 남·여 일반부가 추가 생성되어 경기 방식도 싱글라운드(single Round)로 실시하였다. 1979년 제30회 베를린 세계선수권대회에 김진호 선수가 각거리별 종목과 개인 종합에서 우승하여 5관왕을 차지하면서 한국 양궁의 국제적 성장의 시초가 됨과 동시에 한국과 세계 양궁계에 큰 충격을 주었다. 이를 계기로 국내 양궁팀 창단 붐이 일어 양궁 인구수는 급격히 늘어나게 되었고, 한국 양궁은 지칠 줄 모르는 투지와 한국인의 긍지 속에 안정된 경기력을 보이며 꾸준한 기록의 향상을 이룩하여 올림픽대회, 세계선수권대회 등 각종 국제대회에서 상위에 입상하는 양궁 왕국으로의 발돋움이 시작되었다(정다운, 2013).

한국 양궁은 꾸준한 기록향상으로 각종 국제대회에서 상위에 입상하였고, 1984년 LA 올림픽에 처녀 출전한 남·여 선수들은 서향순의 금메달과 김진호의 동메달획득으로 세계 속에서 한국 양궁이 정상에 있는지를 입증하였으며, 1988년 제24회 서울 올림픽에서 남·여 단체전과 여자 개인전 1위, 2위, 3위를 모두 한 국가의 독차지되면서 세계 언론을 긴장시켰다. 그 후 1996년 애틀랜타 올림픽에서 여자부 김경옥 선수가 개인전과 단체전에서 2관왕을 하고 그 후 시드니 올림픽에서 윤미진이 다시 2관왕에

오르고 2004년 아테네 올림픽에서도 박성현이 개인과 단체전을 석권하면서 올림픽 5회 연속 2관왕이라는 업적을 이룩하였다(조은신, 2010; 박옥례, 2008; 장용수, 김기찬, 김진호, 2000).

2. 양궁 종목의 이해

a. 양궁 경기의 이해

활과 화살은 긴 역사를 지내오는 동안 발전을 거듭하여, 그 본래의 목적이던 생존을 영위하기 위한 수단에서 탈피하여 현재의 근대적 스포츠로서 양궁 경기 및 레저나 수렵으로 인간 생활에 밀접한 관계를 맺으면서 점차 친근감을 더해 가고 있으며, 양궁의 발생지는 북유럽으로 추정되나 양궁이 스포츠로서 가치를 찾기 시작한 것은 1583년 영국의 헨리 7세 때 오락용 기구로서 스포츠화하여 몇 차례 시합을 가진 것이 그 유래가 되어 있다(대한양궁협회, 2011).

1937년 영국의 요크셔 지방에서 개최된 고대 스코튼 실버에로우(Scorton Silver Arrow)대회에서 매년 승자의 이름이 기록되어 전해져 내려오고 있었으며, 여러 가지의 경기 방법이 존재했다. 영국은 누가 제일 멀리 보낼 수 있는가 하는 경기를 하였고, 네덜란드는 이웃 마을 상대로 25m의 거리에 표적을 놓고 경기를 진행하였고, 벨기에는 파핀재(popinjay)라는 경기로 30m 거리에 있는 목재로 사용된 새 모양의 마스코트를 놓고 맞추는 경기가 성행하였다. 이처럼 각 국가에서 거행되는 경기 방식이 차이가 있었으나, 점차 국제 경기로 발전되면서 경기 방식을 통일시켜나가게 되었다(장용수, 김기찬, 김진호, 2000).

스포츠로서의 양궁은 1900년 제2회 파리 올림픽에서 50m, 30m의 유럽형 경기 방식을 정식 종목으로 채택되었고, 1904년 제3회 세인트루이스 올림픽에서는 미국의 경기 방법과 혼합한 경기를 하였다. 그 후 1920년 제7회 벨기에 안트베르펜 올림픽까지 정식 종목으로서 올림픽경기를 치러왔다. 그리고 1924년 제8회 프랑스 파리 올림픽부터 1968년 제19회 멕시코올림픽까지 정식 종목으로 채택되지 않아 경기가 중단되었다가, 1972년 제20회 뮌헨올림픽부터 다시 정식 종목으로 채택되면서 경기 방식의 다양한 변화를 겪었다. 그리고 몇 해 후 1992년 제25회 바르셀로나 올림픽부터 올림픽라운드

(OLYMPIC FITA ROUND)방식의 경기를 채택하여 양궁 경기의 방식과 기록을 관중이 흥미 있게 관람할 수 있는 스포츠로 전환되었다(대한양궁협회, 2011).

b. 양궁 경기의 결정요인

양궁 경기는 신체 및 기술요인, 장비에 의한 요인과 같이 심리적 요인에 의해서 경기력에 큰 영향을 미치게 된다. 양궁 경기의 승패는 안정된 자세에서 신체의 동요 없이 정신력을 집중하여 정확히 조준한 후 화살을 날려 보내는 것에 달려 있다(윤미진, 2008). 이때 슈팅 순간의 작은 오차는 화살의 비행거리가 멀어지면 멀어질수록 크게 나타나게 되어 기록에 큰 영향을 미치게 되므로 극히 안정된 상태에서 정확하고 일정한 발사 동작의 반복이 요구된다. 즉, 자세의 동요 없이 안정된 자세를 유지하는 신체적 안정성과 고도의 심리적 긴장감과 압박감을 극복할 수 있는 정신적 안정성, 그리고 반복적으로 요구되는 강한 근력을 지속해서 유지하여 일정한 페이스로 계속 슈팅해야 하는 생리적 안정성이 동시에 유지될 때 좋은 기록의 수립이 가능하다(장용수, 김기찬, 김진호, 2000).

장비 또한 현대화되어서 선수들 간의 기술적 수준 차이가 급격하게 줄어드는 추세다. 또한, 경기 방식이 올림픽 피타 라운드 방식(Olympic FITA Round)으로 바뀌어 경기 중 선수가 느끼는 심적 부담은 더욱 커졌는데, 이러한 상황적 요인은 정신적 안정성의 중요성을 더욱 부각하고 있다(정다운, 2013). 따라서 최상의 운동 수행을 경험하기 위해서는 정신력을 기를 뿐만 아니라, 정신적 안정성을 유지해야 하며(김태웅, 2005), 양궁 경기력에 관련되는 요인은 아래 <그림 2>와 같다. 일반적으로 양궁에서는 목표설정, 자신감, 주의집중, 심상, 동기, 긍정적 사고, 사고 정지, 이완 등 대부분 심리 기술이 필요하지만, 연습 상황이나 아니면 시합상황이나에 따라서 적용이 달라진다고 할 수 있다(정청희, 김병준, 1999).



그림 1. 양궁 경기력의 요인(김병현, 김정호, 1990)

3. 양궁 종목의 특성

a. 양궁 경기의 수행력

양궁의 슈팅 동작은 안정된 자세를 유지한 채 신체적, 정신적 몰입상태에서 이루어져야 한다. 현대 양궁은 체격과 체력이 좋고 자질이 뛰어난 선수들을 발굴해 체계적으로 양성할 뿐만 아니라, 장비가 현대화되어서 선수들 간의 기술적 수준 차가 급격하게 줄어들어 가는 추세다. 또한, 경기 방식이 올림픽 피타 라운드(Olympic FITA Round) 방식으로 바뀌어 경기 중 선수가 느끼는 심적 부담은 더욱 커졌는데, 이러한 상황적 요인은 정신적 안정의 중요성을 더욱 부각하고 있다(허영균, 2018).

따라서 최상의 운동수행력을 경험하기 위해서는 정신력을 기를 뿐만 아니라, 정신적 안정성을 유지해야만 하고(김태웅, 2005), 이것은 곧 심리기술훈련을 통해서 이를 수 있다. 이로 인해 양궁에서 최상의 운동수행력을 발휘하기 위해서는 양궁기술, 체력, 심리기술이 적절한 조화가 이루어야 한다. 양궁 경기 수행력에 관련되는 요인은 아래 <그림 1>과와 같다.



그림 2. 양궁 경기수행력의 구성(정청희, 2006)

b. 양궁 경기의 효과

양궁은 매우 정적이며 호흡을 통한 심리적 안정에 도움을 주는 스포츠로 알려져 있다. 원명자(2011)의 실내양궁 활동이 중학생의 주의집중에 영향을 미친다는 연구에서 양궁은 느낌을 그대로 유지하여 자동화된 동작에서 고도의 집중력이 필요하며 동작에 초점을 맞추어서 기술을 수행해야 하므로 주의집중 능력에 효과가 있다고 했다. 양궁은 운동 수행 과정에서 많은 의사결정이 필요한 개방 운동과는 달리 일정한 동작을 반복적으로 수행하는 폐쇄 운동으로서 학습하기 쉽고 숙달하기 쉬워 남녀노소 누구나 즐길 수 있다. 양손의 손가락을 모두 사용하는 섬세한 운동으로서 손끝의 감각 운동과 조준을 하는 시선 운동은 집중력에 효과적이다. 운동 중 신체에 부담을 주지 않으며, 나이와 체력에 따라 장비를 조절하면서 즐길 수 있다. 모든 운동이 심리적 기술 훈련을 해야 하지만 양궁의 독특한 심리기술 훈련이 자신감, 긍정적 사고, 집중력에 미치는 효과는 매우 크다(김병현, 2005). 신체적 특성으로 양궁은 기계적인 힘보다는 사람의 기술적인 힘이 강하게 작용한다. 양궁기술은 큰 근육들에 의해서 활시위를 당겨 미세한 근육의 움직임에 의해 동작이 이루어진다. 즉, 올바른 직립 자세와 밀고 땅기는 팔의 골격과 근육의 운동에 지장이 없어야 한다. 활을 당기는 근육의 상대성 원리에 따라 주동근육과 길항근육의 활동이 동시에 이루어지기 때문에 협응이 잘 이루어져야 하는 운동이다(김기찬, 1999).

정신적 특성으로는 양궁은 일정 동작을 반복적으로 하는 폐쇄 운동으로서 어떤 환경의 변화에도 항상 흔들리지 않는 일정 기능을 요구한다. 따라서 경기상황과 자신의 상태에 따라 자신을 잘 조절하여야 하는 심리기술 훈련이 무엇보다 필요하다. 올림픽 라

운드 토너먼트 방식으로 바뀌면서 느끼는 심적 부담은 더욱 커졌다고 볼 수 있으며, 이러한 상황적 요인은 더욱더 정신적 안정성을 요구하여 최상의 운동 수행을 위한 심리기술 훈련이 필요하다. 심리기술은 목표설정이나 자신감, 주의집중, 심상, 동기, 긍정적 사고, 이완의 심리기술을 말하며 장, 단기적 목표를 설정하여 철저한 준비, 자신 있는 행동, 심상과 자화를 통한 꾸준한 노력과 연습으로 고취될 수 있다. 김동진, 이범제, 정철수, 이해주, 전태원(2002)은 미세하게 움직이는 동적인 운동인 동시에 집념을 필요로 하므로 인내심과 집중력을 기르는데 효과적인 운동이며, 또한 학생들의 집중력 강화에 큰 도움을 주고 학습 효과를 향상하며, 안전사고 예방을 위한 규칙을 배워 타인 배려의 예의까지 갖추으로써 학생들의 정의적 측면 함양에도 큰 도움이 된다고 했다.

이호열, 오경희, 이병관(2009)에 의한 양궁 선수가 말하는 양궁의 특성으로, 양궁 선수는 양궁이 다른 종목과 다른 특별한 매력이 있다고 말한다. 선수에게 있어 운동에 대한 흥미와 관심은 매우 중요하다고 보는데 양궁 선수는 화살이 과녁에 들어갈 때 즉, 10점을 쏠 때의 쾌감이 다른 운동에서는 느낄 수 없는 점이라고 말하고 있다. 그 외에 긴장감, 장시간 집중력을 요구할 때, 거칠지 않고 신사적이며 섬세한 운동이란 점에서 양궁이라는 종목에 매력을 느낀다고 한다.

B. 건강 체력

1. 건강 체력의 개념

a. 건강 체력의 정의

건강 체력은 신체조성, 심폐지구력, 근력, 근지구력, 유연성, 등의 건강 관련 체력 구성요소를 말한다(ACSM, 2020; 이상호, 2020). 일반적으로 체력은 인간 활동의 기초가 되는 신체 능력으로 걷기, 달리기, 뛰기 등과 같은 신체활동을 하기 위한 능력을 의미하지만, 건강을 위협하는 여러 상황에서 견딜 수 있는 저항력과 같은 의미가 있기도 하다(박시중, 2006). 체력은 운동 관련 체력과 건강 관련 체력으로 분류한다. 운동 관련 체력은 운동이나 스포츠 활동에서 수행력에 필요한 요소로 민첩성, 순발력, 협응성, 평

형성, 반응시간 스피드 등을 포함하고, 건강 관련 체력은 건강을 유지 및 향상하고 신체활동에 필수적인 신체적 능력을 의미하며 신체조성, 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성을 포함한다(송락현, 2020). 건강 관련 체력은 활기차고, 건강한 일상생활을 지속하는 데 필요한 기초적인 신체 능력을 포괄하는 체력을 말하며, 이는 삶의 중요한 부분이다(고병구, 1993; ACSM, 2013).

2. 건강 체력의 요인

a. 신체 조성

신체조성은 신체를 구성하는 요소들의 절대적, 상대적인 양을 의미하는데, 기본 구성은 수분, 지방, 단백질, 무기질로 이루어져 있다(이다애, 2022). 신체조성은 인체를 제지방량(fat free mass)과 체지방(fat mass)으로 분류하고, 체지방은 저장지방과 필수지방으로, 제지방량은 체지방을 제외한 부분으로 뼈와 근육, 각종 내장기관, 체수분, 무기질을 포함하고(이중학, 2020), 체지방률과 체지방량은 신체구성과 비만을 평가하는 요소이다(김기진 등, 1995). 인간은 노화가 진행되면서 대부분의 신체구성과 신체적 능력이 매년 저하된다(Bortz, 1996; Sehl & Yates, 2001). 노화에 따른 신체조성의 변화는 기초대사율의 감소와 신체활동의 저하가 원인으로 나타났으며, 평균적으로 성인 초기와 노인 간에는 10%의 기초대사율 감소로 나이에 따라 제지방량의 감소는 기초대사율의 감소와 관련되어 있다(엄익두, 2011). 근육량 감소는 신체활동량 감소와 밀접한 관련성이 있어(Fanzani et al., 2012) 연령이 증가할수록 골격근의 감소와 체지방량이 증가하는 노인성 근 위축증을 발생시킨다(Doherty, 2003). 규칙적인 운동은 제지방 증가, 체지방 감소, 근·골격계 기능 및 내분비 대사기능을 향상 등 치료 및 개선에 도움을 준다(대한비만학회, 2014).

b. 근력

근력은 근육을 활용하여 한 번에 최대로 발휘하는 힘의 정도이다. 일반적으로 근력은 동적 근력과 정적 근력으로 나눌 수 있는데, 동적 근력이란 근섬유의 길이가 단축되면서 수축하여 힘을 발생시키는 등장력성 수축 때의 근력을 말하며, 정적 근력이란

근섬유의 길이 변화가 없이 수축하여 힘을 발생시키는 등척성 수축 때의 근력을 말한다(김창범, 1996). 모든 스포츠는 어느 정도의 근력이 필요하지만, 자신의 신체 혹은 무거운 물체를 들어야 하거나, 던지는 종목들에서는 근력이 가장 중요한 요인이 될 수 있다. 근력의 향상을 위한 훈련방법은 근육 수축의 형태에 따라서 다양하게 연구되어 왔다. 동적 근력 운동법으로는 운동 초기 단계에서는 낮은 강도로 시작해서 점진적으로 부하를 높이는 것을 권장하며, 선수의 경우 높은 강도의 부하로 적은 수를 반복적으로 하는 것을 권장하였다(O'Shea, P, 1966). 훈련방법 중 정적인 방법보다 동적인 방법이 효과가 높았으며, 두 가지의 방법으로 동시에 훈련을 진행할 때 가장 효과적이었다(Smith, 1986).

c. 근지구력

근지구력은 근육이 지속적인 수축에 대하여 근 피로에 저항하는 능력을 말한다(양점홍, 1990). 같은 수준의 근력을 가진 사람 중에서 운동의 반복 횟수에 차이가 있다고 가정하였을 때 근지구력 운동을 반복적으로 할 수 있는 능력으로 정의하였다(McCloy, 1956). 근지구력의 향상을 위한 훈련 방법으로는 서킷 트레이닝을 권장하며, 서킷 트레이닝은 근력, 근지구력뿐만 아니라 호흡계, 순환계에 향상을 줄 수 있는 효과적인 운동 방법이다(Wickiewicz et al., 1983).

d. 유연성

유연성은 근육이나 관절의 염좌 없이 최대 범위까지 움직일 수 있는 능력을 유연성이라고 정의한다(Miller, 2013). 일반적으로 유연성은 관절의 최대 가동범위에 대해서 실제로 움직일 수 있는 관절의 가동범위를 진단하는 것이며, 유연성이 떨어지면 많은 자세의 결함에 따라 장애를 유발할 수 있으므로 건강 관련 체력 요소로 포함하는 것은 가능하다(Miller, 2013). 유연성의 향상을 위한 훈련방법으로는 스트레칭, 굴신운동, 기계체조, 맨손체조 등이 있다(채홍원, 1991).

e. 심폐지구력

심폐지구력은 호흡계, 순환계에 부하가 주어진 상황에서 운동을 지속할 수 있는 능력이다(윤남식, 1979). 또한, 심폐지구력은 폐 및 심장의 건강상태와 관련이 있으며, 운동의 중간 강도에서 높은 강도까지의 범위 내에서 활동을 수행할 수 있도록 하는 능력으로 정의된다(Miller, 2013). 심폐지구력의 관리 및 향상을 위해 걷기, 달리기 등 유산소 트레이닝이 권장되며(권영문, 오수학, 2018), 인터벌 트레이닝 방법 또한 심폐지구력 향상에 매우 효과적이다(Campos, 2012).

C. 운동 체력

1. 운동 체력의 개념

a. 운동 체력의 정의

운동 체력이란 운동이나 스포츠 활동을 빠르고 정확하게 수행할 수 있는 능력으로 스포츠 활동을 전문적으로 하고자 하는 사람들에게 주로 필요한 체력이다. 일반인도 운동 체력이 발달하면 운동이나 스포츠에서 뛰어난 실력을 발휘할 수 있다. 운동 체력에는 자신의 몸을 원하는 방향으로 빠르고 정확하게 움직일 수 있는 능력인 민첩성, 짧은 시간에 순간적으로 힘을 낼 수 있는 능력인 순발력, 신체가 고정되어 있거나 움직이는 상황에서 자세를 안정되게 유지할 수 있는 능력인 평형성, 두 가지 이상의 신체 움직임을 동시에 매끄럽고 정확하게 연결할 수 있는 신체의 조화 능력인 협응성이 있다(이기민, 2019).

2. 운동 체력의 요인

a. 민첩성

민첩성은 신체를 재빨리 움직여 방향을 전환하는 능력으로 조정력의 하나 요소이다. 움직임의 기동성과 유연성을 뜻하며 평형감과 자세 감각을 신체의 속도, 강함, 평형

성과 협응성, 빠른 반응이 관여한다. 민첩성 능력은 속도(speed), 민첩성(agility), 순발력(quickness)이 종합되어 SA 능력이라고도 하며, 신경전달 속도와 근수축 속도에 의해 좌우된다(체육과학대사전, 2009). 민첩성 검사는 태핑(tapping), 스텝핑(steping)과 같이 신체를 움직이는 것으로 반복 옆뛰기(사이드스텝), 한 방향 또는 방향 변환 달리기로 평가하며, 단순반응시간, 전신 반응시간, 봉 반응시간과 같은 발을 움직이는 것으로 평가된다(체육과학대사전, 2009).

민첩성은 운동의 목적에 따라 신체의 일부 또는 전신을 신속하게 움직이거나 방향을 바꾸는 능력으로 몸의 위치와 방향을 정확하고 빠르게 전환 시킬 수 있는 능력이다. 이는 근육, 반응시간, 속도, 순발력, 협응력, 유연성과도 관계가 있으며 이러한 운동능력의 조합에 의하여 발휘할 수 있다(허상규, 2004).

b. 평형성

평형성은 공간에서의 머리의 위치나 전진 및 회전 운동의 속도 등을 지각시키는 평형 감각기관에 의하여 운동 중의 안정성을 유지하는 기능으로 1939년 Bass에 의하여 정적 평형성과 동적 평형성으로 구분되었다. 정적 평형성이란 신체가 움직이지 않는 정지된 상태에서의 중력중심을 지지기저면 내에 두어 원하는 균형을 유지하는 능력 즉, 한 지점에서 다른 지점으로의 이동 없이 전체적인 몸의 균형을 유지하는 능력이며, 동적 평형성은 대부분의 스포츠 상황에서 요구되는 평형성으로 신체가 움직이는 동안 중력중심을 지지기저면 내에 두어 원하는 자세를 유지할 수 있는 능력이다(배성수, 김한수, 이현옥, 박지환, 홍완성, 1992).

c. 협응성

협응력은 효율적인 동작 패턴을 위한 다양한 감각 양식을 가진 개별 운동 시스템을 통합하는 능력이고, 체력의 제기능은 협응해서 통합적인 능력을 발휘하게 되며, 신경계의 억제와 흥분 기능이 시간적, 공간적, 양적으로 조화되어 동작의 수정이 수시로 일어나게 되는 것으로 정의될 수 있다(Gallahue, 1995). 신체활동에 있어서 동시에 여러 신체 부위가 잘 조정되어 아름답게 조화로운 동작을 잘 할 수 있는 능력을 나타낸다. 협응으로 이루어지는 모든 행동을 습득하려면 먼저 물질의 경험과 반복적인 감각경험을

통해 협응이 이루어진다. 이처럼 협응의 중요성은 대근육 운동 기능이 우선 이루어진 이후에 좀 더 어려운 단계의 운동을 하는데 필요하기 때문이고 또한 일상생활을 무리 없이 생활함에 있어서도 매우 중요한 역할을 하기 때문이다(정가현, 2002).

다른 용어로는 협조성, 조정력으로 불리기도 하고, 더 복잡한 동작 수행을 위해서는 더 높은 단계의 협응력이 요구된다. 협응력은 평형성, 속도, 민첩성에 영향을 받으나 근력, 지구력과는 관련이 없고, 협응된 동작은 이동이 빠르고 정확한 연속적인 특정 동작을 수행할 수 있도록 하며, 동시에 그리고 리드미컬하게 순차적으로 나타난다(Gallahue, 1995). 체력의 구조에서 협응성 영역을 두 가지 인자로 분류하고 있다. 첫째는 사지의 협응성(multi-limb Coordination)이고, 둘째는 대근육 활동의 협응성(gross-body Coordination)이다. 그러나 신체운동 시에는 손과 발을 따로따로 움직이는 경우가 거의 없고 전신을 사용하는 대근육 활동이 주가 된다(Nicks, 1962).

협응력, 단순반사, 복합반사, 수의 동작 등에 의해서 이루어지는 전신운동을 적절하게 조정하는 것은 근육과 신경계의 협응 작용에 의한 것이며 이와 같은 신체 지배 능력을 조정력이라고 한다. 협응 작용이나 조정력은 연습 때문에 향상되는 것이기 때문에 적절한 훈련의 필요성을 말해주는 것이기도 하다. 협응력은 연습을 통해 두뇌와 신체가 동시에 협동하거나 또한 작용을 응용할 수 있는 능력을 말한다(고기환, 1999).

d. 순발력

순발력은 순간적으로 큰 힘을 발휘하는 능력이다. 동적인 상태에서 순간적 근수축에 의해서 발휘되는 힘으로, 근 파워라고도 불린다(양정운, 2000). 순발력은 힘과 속도로 표시하며, 운동능력을 결정하는 데 있어서 중요한 요인 중 하나이다. 단위 시간당 작업량인 파워와 같은 의미로 사용되며, 검사는 주로 1회나 단시간에 발휘하는 힘을 측정한다. 순발력 측정 종목에는 높이뛰기, 제자리멀리뛰기, 멀리뛰기, 30m 달리기 등이 실시된다.

순발력은 순간적으로 강한 힘을 발휘할 수 있는 능력이라 정의할 수 있으며, 빠르게 달리고, 높이 뛰고, 물체를 멀리 던지는 능력으로, 다양한 운동에서 기초가 되는 능력이다(서울대학교 체육연구소, 1991). 운동 수행 과정에서 순발력은 공간에 신체 혹은 물체를 투사할 수 있는 능력을 말하며 힘과 속도의 조합에 의해 결정되고, 속도는 물체에 적용된 힘의 양과 비율에 따라 결정되며 이때 힘의 양은 체중과 물체의 무게와

상관이 있다(김경룡 정종윤, 2002).

e. 반응시간

반응시간(reaction time)이란 주어진 자극에 따라서 될 수 있는 한 빠른 속도로 동작을 일으킬 때까지의 시간, 즉 자극 인지에서부터 동작 반응까지의 시간을 말한다(김동숙, 2003). 다시 말해 자극 신호가 제시되는 순간부터 동작 반응이 일어나는 순간까지의 시간을 말하고, 이는 움직임 자체에 걸리는 시간을 제외하고 움직이기 전까지의 시간만을 의미하기 때문에 외부 환경으로부터 들어오는 정보를 처리하는 시간으로 간주한다(안정덕, 표정현, 2003). 즉, 반응시간이란 주어진 자극에 따라서 될 수 있는 한 빠른 속도로 운동을 일으키기 직전까지의 시간으로 자극인지에서부터 운동 반응 직전까지의 시간을 말한다(김동식, 2001).

그리고 자극에 대해 감각기관 및 지각 기체가 적절하다고 결정된 정보를 토대로 적절한 전략을 세워 반응의 구성요소를 조직하고, 적절한 반응 정보를 근육으로 보내는 중추적인 정보처리 단계와 중추적인 명령에 따라 근수축이 시작되어 동작이 이루어지기 직전까지가 말초적인 단계로 분할되어 진다(유승안, 2008). 또 스포츠 경기에 있어서 상황에 의한 반응은 경기력에 매우 큰 영향을 미칠 수 있다(조혜수, 권태원, 전혁수, 2020).

D. 등속성 근 기능

1. 등속성 근 기능의 개념

a. 등속성 근 기능의 정의

등속성 운동은 등척성 및 등장성과는 다르게 근육의 힘과 지구력 및 관절 운동 범위를 객관적으로 측정을 할 수 있고, 근지구력, 근파워, 근력 등의 근 기능을 한 번의 근수축으로 분류할 수 있으며(최보성, 한상완, 2001), 이에 스포츠 의학 분야, 재활의학

분야에서 근골격계 상해 환자에게 등속성 운동기기 검사는 재활치료 목적으로 많이 쓰이고, 전문 운동선수들의 상해 예방과 선수 관리를 위해 폭넓게 이용되고 있으며(이인구, 2002), 등속성 장비는 다양한 각속도에서 정밀한 근 기능 검사를 이행 및 결과를 토대로 재활이 필요한 부분에서는 재활을 제공하며 근력 강화가 필요한 부분에는 근력 강화 훈련프로그램을 제공할 수 있다(지용석, 2005).

등속성 근 기능은 운동 종목에 적합한 훈련을 위한 기초자료로 활용되고, 운동선수들의 근력을 수치로 나타내어 측정과 평가 및 분석할 수 있으며, 국내 및 해외에서도 임상 및 스포츠 의학 분야에서 다양하게 사용되고 근력 측정 시 가장 객관적인 평가를 할 수 있는 측정 장비이다(박수연, 1998). 등속성 기기의 분석 변인은 최대 굴곡과 신전 근력, 체중당 최대 굴곡과 신전 근력, 좌우 균형 비율과 동측 굴곡 근력과 신전 근력 균형 비율, 최대 근력 발현 각도, 총 일량, 평균파워가 있으며(여남희, 2000; 이용희, 강서정, 김광중, 2013), 등속성 근 기능은 등속성 근력을 측정 및 평가하여 운동 상해 여부의 지표 중 하나로 근 비율 및 근육의 기능을 결과로 제공받을 수 있으며 짧은 시간 내에 매우 정확한 결과를 도출해내 근 기능 평가자료에 사용된다(Adam, 1990; Beam, Bartels, & Ward, 1985; Perrine, 1994).

b. 등속성 하지 근력

등속성 운동은 일정한 운동속도에서 근수축을 하는 운동을 말하며, 근육의 장력은 수축에 요구되는 시간 또는 근육의 길이에 의해 변화되기 때문에 운동 부위에 따른 속도 변화를 인공적 또는 전기적으로 제어함으로 일정한 속도에서 운동을 수행하도록 하는 양식이 등속성이다(유상철, 2006). 등속성 운동이 등장성 운동이나 등척성 운동보다 근력 강화의 효과가 높은 것으로 보고되었고, 등척성, 등장성, 등속성 운동과의 객관적인 비교를 통해서 등속성 운동이 모든 관절 각도에서 최고의 부하를 주면서도 안전하게 이용할 수 있는 효과적인 운동방법일 뿐만 아니라 근력 평가 시 근육의 힘과 지구력 및 관절 운동 각도를 객관적으로 정확하게 측정하는 방법으로 인정하였다(송순규, 2003).

등속성 운동은 근섬유와 근육의 횡단면적 증가를 가져와서 제지방의 무게를 증가시켜서 신체 조성의 변화를 가져오는 것이 증명되었으며, 수직점프, 선 자세에서 멀리 뛰기, 단거리 전력 질주에서 유리한 증가가 나타나서 축구선수들의 운동 수행능력을 향

상하는 데에도 공헌한다고 알려져 있다(장경태, 2001). 등속성 운동은 근육 강화뿐만 아니라 신체 부위별 근력과 근지구력 및 관절 운동 각도를 객관적으로 명확하게 측정할 수 있고, 신뢰성 있는 자료를 제시할 수 있는 장점이 있다. 또한, 관절의 범위 안에 같은 부하를 줄 수 있는 장점으로 인해 근력의 불균형해소, 근 기능 손상의 회복과 재활에 있어 다른 기구 방법보다 안전성과 용이성이 뛰어나다. 그 때문에 일반인 또는 운동선수 모두에게 근 재활 측정 및 치료의 좋은 지표로 이용되고 있다(김요한, 2010).

슬관절 근육에는 굴근으로 대퇴직근, 내측광근, 외측광근, 중간광근으로 된 대퇴사두근이 있는데, 대퇴직근과 내측광근의 경우에 자세를 유지해주는 중요한 근육으로 걷고, 달리는 운동 같은 신체의 이동 활동에서 매우 중요한 역할을 한다(강민수, 2000). 등속성 운동 시 양쪽 하지 근력의 차이가 10%이상이 되면 약한 부위에 좌상의 발생빈도가 높는데, 좌·우측 각근력 차이가 10~12% 이상이면 근육 파열의 가능성이 높고, 이러한 좌·우측 근력 간의 불균형은 무릎관절에 손상이 있거나 특정 다리의 사용을 우선시할 때, 잘못된 훈련으로 유발된다(김효철, 2000).

E. 기능성 훈련프로그램

1. 기능성 훈련프로그램의 종류

a. 유연성 훈련

유연성(flexibility)이란 관절 가동범위(range of motion: ROM)를 완전히 이용하여 움직일 수 있는 능력이다(Micheal A. Clark, Scott C. Lucett, Brian G. Sutton, 2014). 동적이거나 정적인 상태에서 관절의 가동성과 근육의 굴근과 신근의 수축력, 신장성, 점성, 탄력성, 전도성의 능력, 인대의 탄력성 등과 연관되며 정확하고 부드럽게 움직임을 조정하는 것을 의미한다(채홍원, 장용수, 1999). 유연성 훈련은 근육의 길이를 적절하게 유지해주고 근육의 단축성 수축시간을 증가시키며 근육의 불균형을 완화 시켜주며 선수들의 운동 수행 능력을 향상시킨다(Nicholas Ratamess, 2012).

b. 밸런스 훈련

밸런스는 신체를 일정한 자세로 움직임 없이 유지하는 능력이다. 근육 시스템에 의한 능동적이고 수동적인 제한, 말초신경계에 의한 반사행동, 중추신경계에 의한 예상 피드-포워드 제어의 상호작용을 통해 달성된다(Micheal A. Clark, Scott C. Lucett, 2014). 밸런스 훈련은 신체의 오른쪽과 왼쪽의 동작 대칭을 이루어주며 신체 내의 운동성과 안정성의 균형을 향상해준다(Gray Cook, 2003).

c. 코어 안정화 훈련

코어는 요추, 골반, 엉덩이 복합체라고 불리며 위로는 횡경막, 앞과 옆쪽으로는 복부와 복사근, 뒤로는 척추 후체 후면부 외측에 형성된 근육인 척추기립근, 다열근, 회선근 등과 둔부, 아래로는 골반저 및 고관절의 근육경계를 가진 3차원의 공간이다(Kellie C. Huxel Bliven, Barton E. Anderson, 2013; Akuthota V, Nadler SF, 2004). 코어 훈련은 몸의 중심을 잡아주는 운동으로 몸통의 안정성과 운동성을 강화해주며 걸음으로 드러나는 근육과 보이지 않는 근육까지 고르게 강화해준다. 이러한 코어 근육은 몸통의 안정성을 향상해줌으로써 운동선수들의 경기력 향상과 상해 예방을 위한 필수적인 훈련으로 사용되고 있다.

d. 저항 훈련

저항 훈련은 여러 각도에서 신체 각 부분에 적당한 움직임과 부하를 주고 점진적으로 강도와 빈도, 시간을 증가시키며 훈련하는 방법이다. 근력, 근지구력, 순발력, 유연성 등의 기초체력을 향상하며 평형성, 민첩성, 순발력 등의 기능 체력의 발달에도 효과가 있다. 근육량 증가, 운동능력 향상, 체지방 감량 등의 다양한 목적으로 진행되고 있는 모든 훈련프로그램의 필수 요소이다(박희진, 2018).

e. 플라이오 매트릭 훈련

플라이오 매트릭 훈련은 최소한의 시간 안에 폭발적인 힘을 끌어내는 훈련으로 근육

의 힘을 키우기 위해 근수축과 이완이 연속적으로 작용하는 한 발 도약(hop-ping), 두 발 도약(jumping)과 같은 활동들을 포함하고 있다(최현호, 2016; Micheal A. Clark, Scott C. Lucett, 2014). 이러한 움직임들을 폭발적으로 수행함으로써 신체를 더 빠르게 움직이기 위한 신경계를 사용하게 되고, 근육이 수축-이완 작용을 하였을 때 근육에 저장된 에너지를 사용하기 위한 신체를 훈련하게 된다(T. Jeff Chandler, Lee E. Brown, 2008).

f. 속도와 민첩성, 신속성 훈련

속도는 자신이 가고자하는 방향으로 최대한 빠르게 신체를 이동시키는 능력이다. 민첩성은 한 방향으로 가고 있는 움직임을 다른 방향으로 빠르게 전환하는 능력이며, 순발력은 운동 수행 중에 시각, 청각, 운동 감각적인 피드백에 즉각적으로 반응하는 힘이다. 속도와 민첩성, 신속성 훈련은 선수들의 부상 위험을 감소시키고 전반적인 운동 수행능력을 향상하며 높은 수준의 경기력을 달성하는데 중요한 요소이다(박희진, 2018).

g. 컨디셔닝 훈련

훈련은 건강과 체력의 상위수준 유지가 필수적인 선수들을 대상으로 하며 체력과 스포츠 종목에 필요한 기술을 향상하며 최대한의 경기력 향상을 목적으로 한다(이병근 등, 2013). 컨디셔닝이란 개인이 목표로 하는 운동에 있어서 기술적, 체력적 능력을 발전시키며 영양과 휴식 등을 조정하여 심신의 기능을 최고의 상태로 만들려는 방법이다(김민호, 1999). 스포츠에서 각각의 목적을 달성하기 위한 준비과정을 말하며, 스포츠기술 능력과 선수들의 체력을 향상하기 위하여 계획적으로 조정하는 것을 의미한다(서영환, 위승두, 2006). 트레이닝과 컨디셔닝이라는 용어의 명칭을 구분하는 것은 의미의 세분화 측면이 강한 것이며, 건강과 체력수준의 연속 선상에서 주된 관점의 차이가 있는 것이므로 배타적인 영역이라고 할 수 없다(이병근 등, 2013).

선수들의 경기력을 향상하기 위한 트레이닝이 운동 스트레스에 의해 오히려 운동능력이 감소할 수 있으므로 훈련 강도를 조절할 필요성이 있다. 컨디셔닝 트레이닝은 훈련 강도를 조절함으로써 고강도 훈련에서 손상을 입은 근육 세포들의 치유 시간과 신체 에너지를 완전히 보충할 수 있는 시간적 여유를 제공한다(최시원, 2001). 컨디셔닝

트레이닝은 신체의 불균형적인 움직임은 보이며 이러한 움직임으로 인하여 상해에 노출되기 쉬운 선수들을 보호하기 위한 하나의 트레이닝 방법이다. 유연성과 균형능력을 바탕으로 하여 신체적 안정성을 이루고 기초 체력 트레이닝과 각 스포츠 종목에 필요한 기능 체력 트레이닝을 전체적으로 적용한 통합적인 트레이닝이다. 선수들의 전체적인 움직임 패턴과 체력, 운동능력의 차이를 고려하여 적용함으로써 운동 기능 체력 향상에 효율적이고 효과적인 훈련 중 하나이다.

Ⅲ. 연구 방법

A. 연구 대상자

본 연구의 대상자는 G광역시 U중학교 여자 양궁선수 8명을 선정하였고, 대한 양궁 협회에 정식으로 등록된 선수로 구성하였으며, 연구에 참여하는 모든 대상자에게 본 연구의 목적과 방법, 진행내용에 대해서 충분한 설명 후 연구에 자발적인 참여 의사를 밝힌 대상자로 선별하였다.

본 연구의 목적인 기능성 훈련프로그램에 참여한 연구 대상자들의 일반적 특성은 성별, 나이, 운동경력, 신장, 좌고, 지극, 체중 7가지로 분류하였으며, 세부적인 내용은 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구 대상자의 일반적 특성

구분	M±SD
인원 (n)	8명
성별 (sex)	Female
나이 (year)	12.71±0.75
운동경력 (month)	36.57±16.83
지극 (cm)	164.00±7.04
좌고 (cm)	86.09±1.88
신장 (cm)	159.36±5.65
체중 (kg)	54.70±6.41

B. 연구 절차 및 기간

본 연구는 12주간 기능성 훈련프로그램을 통해서 중학교 여자 양궁 선수들의 건강 및 운동 체력과 등속성 근 기능에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위한 목적으로

연구가 진행되었고, 구체적인 연구의 절차와 훈련프로그램의 적용 기간은 <표 2>와 같다.

<표 2> 연구 절차 및 단계

절차	단계	1	2	3	4	5	6	7	8	9
연구 주제 및 선행연구 학습		▶								
자료조사 및 계획수립			▶	▶						
연구 대상자 선정 및 동의				▶						
연구목적 및 실험내용 설명				▶	▶					
사전검사 진행					▶	▶				
12주 기능성 훈련프로그램 단계별 적용						▶	▶	▶	▶	
사후검사 진행									▶	
결과분석 및 종합									▶	▶

C. 연구 검사 방법

1. 건강 체력

a. 신체 조성 검사 방법

신체 조성은 체성분분석기(In-body 770)를 이용하여 체중(kg), 골격근량(kg), 체지방량(kg), 체지방률(%), BMI(kg/m²)를 검사 및 분석하였고, 연구 대상자는 측정 전 심신의 안정을 위해 2분간 의자에 앉아 휴식을 취한 후 검사를 진행하였으며, 검사 전 몸에 착용한 금속을 모두 제거하였다.

추가로 체성분분석기(In-body 770)의 전도율을 높이기 위해 전류가 닿는 곳인 연구

대상자의 손과 발 부위를 체성분분석기(In-body 770)의 전용 Tissue로 닦았고, 검사 장비 올라가 최종 검사 자세 준비를 위치 시켰으며, 양팔은 45° 정도 넓히고 시선은 정면으로 둔 다음 바르게 선 자세에서 약 2분간 말하거나 움직이지 않은 상태에서 측정하고 난 뒤 종료 신호가 들리면 내려오도록 하여 측정하였다.

b. 근력 검사 방법

(1) 악력

악력은 손으로 물건을 쥐는 힘과 전완의 최대근력을 측정하는 것으로서 상지의 정적 근력을 대변하는 검사항목이다.

양발을 어깨너비로 벌리고 양팔을 자연스럽게 내린 자세로 선 후 악력계의 표시판이 바깥쪽을 향하도록 하고 손가락 둘째 마디로 잡으며, 악력계 손잡이가 맞지 않으면 조절나사를 이용하여 알맞게 조정하였다.

연구 대상자의 팔을 곧게 한 후 몸통과 팔을 15° 간격을 유지하도록 하고, 연구자의 시작 구호와 함께 2~3초간 힘껏 잡아당기며, 좌우 교대로 2회 실시하여 최고치를 0.1kg 단위로 기록하였다.

이때 주의사항으로 손의 힘으로만 측정하되 팔이 구부러지거나 몸을 이용하지 않도록 하였고, 검사 시 악력계를 흔들거나 몸에 닿지 않도록 하였으며, 1회 측정 후 다음 시기까지 약간의 휴식을 취하여 최대 힘으로 검사할 수 있도록 하였다.

(2) 배근력

배근력은 인체의 자세 유지를 위해 중요한 역할을 담당하고 몸통의 중심을 이루고 있는 등 부위의 근육들이 내는 힘을 측정하는 것이지만 실제로 측정 시 동원되는 근육은 복부, 상지, 하지 및 요부 등으로 전신 근육군이 관련되므로 전신의 근력을 측정하는 대표적인 항목이며, 신장보다는 체중과 높은 상관도를 나타낸다.

연구 대상자를 배근력계 발판 위에 서서 발끝을 정도 벌리고 서게 한 후 무릎과 팔을 펴고 상체를 30° 정도 앞으로 굽혀 배근력계의 손잡이를 똑바로 잡게 하였으며, 대상자의 신장에 맞게 배근력계 줄의 길이를 조정하여 무릎 위 10cm 정도에서 당길 수 있도록 설정하였다.

연구자의 시작 구호와 함께 기울인 상체는 전력을 다하여 일으키고, 3초 정도 손잡

이를 잡아당기게 하였으며, 2회 실시하여 최고치를 0.1kg 단위로 기록하였다.

이때 주의사항으로 충분한 준비운동 후 검사를 진행하였고, 검사 간 충분한 휴식을 취하고 측정하였으며, 상해 예방을 위해 배근력계를 당길 때 허리 축이 구부러지지 않도록 주의하였다. 또 수직으로 당겨 중심이 뒤로 넘어가지 않도록 설명하였으며, 검사 전 요부 부위에 상해를 입거나 이상이 있는 자는 실시하지 않도록 하였다.

c. 근지구력 검사 방법

(1) 팔굽혀펴기(Push-Up)

팔굽혀펴기는 상지의 근지구력을 측정하는 방법으로 팔과 어깨 근육 등의 근지구력을 알아보는 것으로 전신의 근지구력을 대변하는 검사 방법이고, 팔굽혀펴기는 자신의 몸무게를 부하로 적용하기 때문에 체중이 많이 나가는 경우 검사 기록이 좋지 않은 경향이 있으며, 본 연구에서는 여자 중학생을 대상으로 하였기 때문에 무릎을 대고 실시하는 변형 팔굽혀펴기를 검사 방법으로 진행하였다.

연구 대상자는 어깨와 손가락의 근육을 충분히 풀어주는 준비운동을 실시한 후 양손을 어깨너비로 하여 붓을 잡고 준비 자세를 취하게 하였으며, 머리, 어깨, 엉덩이, 다리가 일직선이 되도록 하였다. 연구자의 시작 신호와 함께 1분 동안 팔굽혀펴기를 지칠 때까지 검사하였으며, 정확한 자세로 실시한 횟수만 기록하였다.

이때 주의사항으로 몸이 일직선으로 내려가고 올라오도록 설명하였고, 가슴 부위가 붓에 닿을 정도로 내려오도록 지시하였으며, 상해 발생 예방을 위해 절대 성급히 실시하지 않도록 주의시켰다.

(2) 윗몸일으키기(Sit-Up)

윗몸일으키기는 근지구력을 측정하는 대표적인 항목으로서 코어 근육(core muscle)인 복근과 요근 등의 근지구력을 평가하며, 검사 시에는 팔, 어깨, 다리의 근육이 동원되어 전신의 근지구력을 대변하는 검사 항목이다.

연구 대상자의 다리 각도를 70°~90° 구부려 검사 장비 보드 위의 발목 걸이에 양쪽 발끝을 고정하고, 발목 걸이가 느슨한 경우 연구자의 도움을 받으며, 대상자의 양손은 깍지를 낀 상태로 머리 뒤로 두고 놓게 한다. 연구자의 시작 구호와 함께 1분간 윗몸일으키기를 진행하였으며, 정확한 자세로 검사한 횟수만을 기록하였다.

이때 상체가 내려갈 때는 양어깨가 보드에 닿도록 하고, 올라올 때는 양쪽 팔꿈치가 다리에 닿도록 하였으며, 머리 뒤에 깎지 낀 손을 풀지 않도록 하였다.

d. 유연성 검사 방법

(1) 장좌체전굴

장좌체전굴 검사는 윗몸 앞으로 굽히기 종목과 같이 고관절을 비롯한 상체의 전굴 유연성을 검사하는 항목이다.

연구 대상자를 맨발로 앉아 무릎을 펴서 뺨고 발목을 세워 검사 장비의 수직면에 완전히 닿도록 하여 바른 자세로 앉게 하였고, 양손을 모아 무릎을 편 상태로 윗몸을 앞으로 굽혀 양손을 모아 양 중지로 최대한 앞으로 뻗어 측정기를 밀며, 연구자는 대상자의 무릎이 굽혀지지 않도록 눌러준다. 같은 방법으로 2회 검사를 진행하며, 가장 좋은 결과를 기록하였다.

이때 주의사항으로 검사 시 무릎이 반드시 펴져 있도록 하며, 검사 시 윗몸의 반동은 배제하였다.

(2) 체후굴

체후굴은 척추의 뒤쪽 유연성을 검사하는 항목으로 윗몸을 뒤로 젖힐 때 상체의 체중 부하를 끌어올려야 하므로 척추를 중심으로 한 배근군의 강력한 수축력을 검사하는 방법이다.

연구 대상자를 엎드려 양손을 허리 뒤로 하여 두 손을 등 뒤에서 마주 잡고 준비시킨 후 연구자는 뒤에서 무릎으로 피검자의 무릎을 눌러주고 두 손으로는 허벅지 뒤를 눌러주었으며, 대상자는 턱과 머리를 포함한 윗몸을 완전히 들어 올려 측정 시까지 그 동작을 유지한다. 턱의 최대 높이까지를 기록하였으며, 2회 실시하여 좋은 결과를 기록하였다.

이때 주의사항으로 허리부위의 상해 예방을 위해 검사 전에 충분한 준비를 하였고, 검사 시 윗몸의 반동은 하지 않도록 주의하였다.

e. 심폐지구력 검사 방법

(1) 20M 왕복 오래달리기(20M Shuttle-Run)

20M 왕복 오래달리기의 경우 심폐지구력을 검사하는 항목으로 엘리트 전문선수의 경우 종목을 불문하고, 심폐지구력이 좋을수록 수준 높은 다양한 경기적 이득을 제공할 수 있으며, 심혈관 건강과도 밀접한 연관이 있는 항목 중 하나이다.

연구 대상자를 출발선에 위치시킨 후 연구자의 시작 신호와 함께 전방에 보이는 검사 장비의 정해진 시간 안에 직선 20m의 거리를 달리고, 도착 한 후 다시 반대편으로 몸을 돌리며, 검사 장비의 시작 신호와 함께 되돌아오는 과정을 반복 수행한다. 검사가 진행될수록 정해진 시간은 단축되어가기 때문에 대상자에게 시간과 달리는 속도를 미리 설명하고, 검사를 진행하며, 가장 오래 댄 결과를 기록하였다.

이때 주의사항으로 검사 장비의 시간 안에 들어오지 못했을 경우 첫 번째는 경고를 두 번째도 들어오지 못했을 경우 검사를 중지시켰다.

2. 운동 체력

a. 민첩성 검사 방법

(1) Side-Step

Side-Step 검사는 자기의 몸무게를 부하로 몸을 좌우로 이동하는 동작을 규정된 시간 안에 얼마나 많이 할 수 있는가 하는 전신의 민첩성을 검사하는 방법이다.

연구 대상자는 검사 장비의 중앙선을 중심으로 양발을 어깨너비로 벌려 Side-Step 하기가 편한 자세를 취하고, 연구자의 신호와 함께 검사를 진행하며, 한쪽 발이 오른쪽 선을 넘거나 닿도록 한 다음 중앙선으로 되돌아오는 과정을 반복 수행한다. 이와 같은 방법으로 20초간 실시하여 각각 선을 넘으며, 2회 검사 중 가장 좋은 결과를 기록한다.

이때 주의사항으로 허리를 낮게 한 자세로 체중을 중앙에 두고 실시하도록 설명하며, 요령 및 내용을 충분히 숙지하고 연습한 후에 검사를 진행한다.

b. 평형성 검사 방법

(1) 눈감고 외발서기

눈감고 외발서기는 정적 평형성을 측정하는 방법으로 엘리트 선수의 평형감각을 측정하는 도구로 널리 사용되고 있고, 운동뿐 아니라 일상생활 속에서도 중요한 체력 요인 중 하나이며, 평형성이 저하되면 자주 넘어지거나 다칠 가능성이 크며 반대로 평형성이 좋은 경우 균형되고 안정된 생활과 고도의 운동 수행이 가능하게 된다.

연구 대상자는 연구자의 지시에 따라 정해진 위치에 서고, 양손을 어깨와 평행하게 양옆으로 올리며, 자신이 편하다고 생각하는 한쪽 무릎을 허리 높이까지 올린다. 그리고 눈을 감음과 동시 검사를 진행하고, 몸의 흔들림이 심해 지지된 발의 위치가 최초의 위치를 이탈할 경우까지의 시간을 검사하며, 2회 중 가장 좋은 결과를 기록하였다.

이때 주의사항으로 검사 전 팔의 들기와 든 무릎 각도 등을 정확히 설명 및 숙지시키고, 대상자가 최선을 다하여 중심을 잡고 오랫동안 버티도록 하며, 발목이나 무릎관절에 상해를 입었을 경우 조금 더 대상자의 상태를 확인 후 검사를 진행하였다.

c. 협응성 검사 방법

(1) 눈-손 협응성(T-Wall)

연구 대상자를 검사 장비 앞에서 불빛이 들어오는 판을 터치할 수 있는 좋은 위치에 서게 한 후 연구자의 시작 신호에 맞춰 4×4셀에서 나오는 파란색과 초록색 불빛 중 파란색 불빛만 손바닥으로 터치할 수 있도록 하며, 검사는 성공한 횟수와 실패한 횟수를 합하여 총 100개를 칠 때까지 진행하였다. 총 2번의 같은 방법으로 검사하고, 검사 종료 후 연구자는 0.001초 단위의 시간과 실패를 횟수로 계산하고, 가장 빠른 결과를 기록하였다.

이때 주의사항으로 불빛이 나오는 여러 가지 상황에 관하여 연구 대상자에게 미리 설명하고, 검사 전 대상자가 직접 터치 연습을 할 수 있도록 진행하였다.

d. 반응시간 검사 방법

(1) 빛-소리 반응검사

빛-소리 반응검사란 빛이나 소리에 의한 전신 반응검사를 의미하고, 빛이나 소리의 신호가 주어지면 발판에서 빨리 떨어질 때까지의 시간을 검사하여 빠를수록 전신 반응능력이 뛰어나다고 평가할 수 있다.

연구 대상자의 2~3m 전방에 검사 장비를 설치하고, 발판 위에 두 발을 올리고 무릎을 구부린 채 대기시키며, 빛 또는 소리 자극이 나오면 최대한 빠른 속도로 발판에서 점프하여 두 발을 발판 바깥쪽으로 뺀다. 검사 전 1~2회 연습 후 실제 검사는 2회 검사하여 가장 좋은 결과를 기록하였다.

이때 주의사항으로 기기의 소리나 빛에 집중하도록 설명하였으며, 준비기에 무릎을 펴지 않도록 주의하였다.

e. 순발력 검사 방법

(1) 제자리멀리뛰기

제자리멀리뛰기 검사는 도움닫기 없이 제자리에서 앞으로 멀리 뛰는 주로 다리 부분의 근육군을 중심으로 한 전신 순발력을 검사하는 항목이다. 제자리높이뛰기와 어느 정도 비슷한 근육을 사용하고 있는 검사 방법이기도 하다.

연구 대상자는 검사 장비의 시작지점 표시 선을 넘지 않도록 서서 팔과 몸통의 충분한 예비 동작을 시행하며, 전상 방으로 멀리 뛴다. 이때 발 구름은 양발로 해야 하고, 공중자세는 자유롭게 하며, 착지 된 곳의 가장 가까운 신체 부위 발뒤꿈치, 손, 엉덩이 등의 착지점까지 거리를 구름판 표시 선과 직각이 되도록 검사한다. 총 2회 검사를 진행하여 가장 좋은 결과를 기록하였다.

주의사항으로 착지 시 손이나 엉덩이가 바닥에 닿지 않도록 설명하고, 한발로 구르지 않도록 하며, 발 구름판 위에서 표시선 또한 넘지 않도록 주의하였다. 추가로 표면의 높이는 항상 수평이 되도록 하였다.

(2) 제자리높이뛰기

제자리높이뛰기는 다리의 순발력을 검사하는 항목으로써 가능한 한 짧은 시간에 최대의 힘을 발휘하는 능력을 측정하고 근육에 대한 순발력, 즉 파워(power)를 검사하려면 연구 대상자를 일정한 방향으로 가능한 빠른 속도로 이동시키는 동작을 수행하며, 그때의 소요 시간을 측정하여 작업률을 계산해야 한다. 그리고 연구 대상자의 체중이 중량물이 되기 때문에 엄밀한 파워를 측정하려면 체중과 근수축이 도약하는데 발휘된 시간을 고려해야 하고, 검사 시 측정치(D)와 체중(W), 시간(T)을 측정하여 그때의 발휘한 출력 파워의 평균치(P) 계산이 필요로 한다.

연구 대상자를 벽면에서 떨어진 바닥의 검은 사각 센터 위에 양발을 모아 서게 한 후 연구자의 시작 신호와 함께 최대한 수직 방향으로 높이 뛰며 사각 센터 위로 착지한다. 이때 예비 동작을 취하여 최대한의 높이로 뛰며 제자리 발 구르기는 허용되나 도움닫기 등 양발이 지면에서 떨어지는 행위는 금지되고, 같은 방법으로 2회 검사를 진행하며, 좋은 결과를 기록하였다.

이때 주의사항으로 처음에 손을 올릴 때 양쪽 어깨가 평행이 되도록 하고, 이중 점프가 아닌 한 번에 점프하도록 설명하며, 1~2회의 연습 후에 검사를 진행하였다.

3. 등속성 근 기능

a. 등속성 근 기능 검사 방법

등속성 근 기능 검사는 동일부하속도에 의한 전 운동 범위에서 최대 근수축을 전개할 수 있는 신체 각 관절을 중심으로 발휘되는 근력, 근과위와 정량적 근력 수치를 이용하여 정확한 근 기능을 검사 및 평가할 수 있으며, 주동근과 길항근, 좌·우측의 근력 균형비 비교에 의한 상해 가능성 진단 또한 가능하다.

연구 대상자의 정보(성별, 키, 체중, 종목, 소속 등)를 입력하고, 등속성 검사 장비의 프로토콜을 설정하며, 대상자가 먼저 시작하고자 하는 좌측 및 우측다리의 선택에 맞춰 검사 장비의 모노레일과 의자를 조절한다. 이후 연구 대상자를 의자에 앉히고, 무릎 뒤쪽이 검사 장비와 떨어지지 않게 밀착시키며, 등받이 또한 대상자의 몸에 맞춰 조절 및 고정한다. 검사의 목적이 하지 무릎의 각근력이기 때문에 추가로 상체의 벨트를 채우고, 발목 또한 벨트로 밀착 및 고정 후 대상자의 다리 무게를 측정한다. 검사준비를 모두 마친 후 연구 대상자의 손잡이를 잡게 한 후 2~5회 정도 반복 연습 및 적응시킨 후 근력의 경우 $60^\circ/\text{sec}$ 3~5회, 근과위의 경우 $180^\circ/\text{sec}$ 5~7회를 진행하였고, 검사결과를 기록하였다.

이때 주의사항으로 대상자의 무릎과 관련된 상해의 여부를 재확인하였고, 검사 전 대상자의 충분한 근력 및 근과위를 발휘할 수 있는 최적의 자세를 설정하였으며, 검사 진행 중에는 상체 및 발목의 고정된 벨트가 흔들리거나 풀리지 않도록 고정하였다. 그리고 연구 대상자의 상태를 계속해서 확인하고, 충분한 휴식을 제공하였다.

D. 연구 검사 장비

1. 건강 체력 검사 장비

본 연구에서 사용한 건강 체력 검사 장비의 경우 총 8개 장비로 구성하였고, 각각의 장비별 구체적인 검사 장비의 항목과 명칭은 <표 3>과 같으며, 검사 장비의 실제 사진은 <그림 3>, <그림 4>, <그림 5>, <그림 6>, <그림 7>, <그림 8>, <그림 9>, <그림 10>과 같다.

<표 3> 건강 체력 검사 장비 항목 및 명칭

변인	세부변인	검사단위	검사항목	장비명칭
건강체력	신체조성	kg	체중	In-Body 770
			골격근량	
			체지방률	
			BMI	
근력	kg	약력	ST-5401D FAS-Korea	
		배근력	ST-5420 FAS-Korea	
근지구력	reps	팔굽혀펴기	FAS-5360 FAS-Korea	
		윗몸일으키기	FAS-5370 FAS-Korea	
유연성	cm	장좌체전굴	DHT-5412 Takei-Japan	
		체후굴	TKK-5402 Takei-Japan	
심폐지구력	reps	20M 왕복 오래달리기	BS-SR In-Body	
총	5개 변인	Unit	11개 항목	8개 검사 장비



그림 3. In-Body 770



그림 4. ST-5401D FAS-Korea



그림 5. ST-5420 FAS-Korea



그림 6. FAS-5360 FAS-Korea



그림 7. FAS-5370 FAS-Korea



그림 8. DHT-5412 Takei-Japan



그림 9. TKK-5402 Takei-Japan



그림 10. BS-SR In-Body

2. 운동 체력 검사 장비

본 연구에서 사용한 운동 체력 검사 장비의 경우 총 6개 장비로 구성하였고, 각각의 장비별 구체적인 검사 장비의 항목과 명칭은 <표 4>와 같으며, 검사 장비의 실제 사진은 <그림 11>, <그림 12>, <그림 13>, <그림 14>, <그림 15>, <그림 16>과 같다.

<표 4> 운동 체력 검사 장비 항목 및 명칭

변인	세부변인	검사단위	검사항목	장비명칭
운동체력	민첩성	sec	사이드 스텝	ST-110 FAS-Korea
	평형성	cm	눈 감고 외발서기	DHT-5412 Takei-Japan
	협응성	sec	눈-손 협응성 4x4	T-Wall IMM-Germany
	반응시간	sec	빛-소리 반응시간	ST-140 FAS-Korea
	순발력	cm	제자리멀리뛰기	FT-7700 FAS-Korea
			제자리높이뛰기	ST-150 FAS-Korea
총	5개변인	Unit	6개 항목	6개 검사 장비



그림 11. ST-110 FAS-Korea



그림 12. Stop Watch



그림 13. T-Wall IMM-Germany



그림 14. ST-140 FAS-Korea



그림 15. FT-7700 FAS-Korea



그림 16. ST-150 FAS-Korea

3. 등속성 근 기능 검사 장비

본 연구에서 사용한 등속성 근 기능 검사 장비의 경우 총 1개 장비로 구성하였고, 각각의 장비별 구체적인 검사 장비의 항목과 명칭은 <표 5>와 같으며, 검사 장비의 실제 사진은 <그림 17>과 같다.

<표 5> 운동 체력 검사 장비 항목 및 명칭

변인	세부변인	검사단위	검사항목	장비명칭
등속성 근력	신근	Newton Meter	우신근	Humac NORM CSMI-USA
			좌신근	
		Body Wweight	우신근	
			좌신근	
	굴근	Newton Meter	우굴근	
			좌굴근	
Body Wweight		우굴근		
		좌굴근		
등속성 근파워	신근	Watts	우신근	
			좌신근	
		Body Wweight	우신근	
			좌신근	
	굴근	Watts	우굴근	
			좌굴근	
Body Wweight		우굴근		
		좌굴근		
총	4개 변인	Unit	16개 항목	1개 검사 장비



그림 17. Humac NORM CSMI-USA

E. 기능성 훈련프로그램

본 연구에서 진행한 훈련프로그램의 경우 전문 운동선수들의 기능성을 이용한 훈련 프로그램으로 구성하였고, 선행연구로 홍창배, 박주식(2022)의 기능성 트레이닝 적용 관련 연구와 송홍선, 김광준, 박종철, 우승석, 김주영, 소위영, 김리나(2015)의 기능성 움직임 개선 훈련프로그램 연구를 선행연구로 참고하여 본 연구의 기능성 훈련프로그램으로 적용 및 수정·보완하였다.

추가로 ACSM(2020)에서 제시한 운동테스트와 운동 처방을 위한 지침 또한 참고하여 본 연구의 기능성 훈련프로그램의 구체적인 검사 방법과 효과적인 훈련프로그램을 구성 및 적용하였다.

본연구의 기능성 훈련프로그램은 총 3가지의 단계로 구성하였고, 각각의 단계별 1단계 4주, 2단계 4주, 3단계 4주 총 12주로 구성하였으며, 훈련의 빈도는 토, 일을 제외한 평일 월, 화, 수, 목, 금요일로 설정하였다. 그리고 기능성 훈련프로그램의 적용 전과 후 사전에 연구의 가설로 설정한 변인들의 효과 및 차이를 분석하기 위해 사전검사와 사후검사를 같은 방법으로 진행하였으며, 기능성 훈련프로그램의 구체적인 연구절차와 기간 및 빈도 세부사항은 <표 6>과 같다.

실질적인 본 연구의 기간에 참여하는 선수들이 기능성 훈련프로그램에 적응하는 것에 맞춰 적용되는 훈련프로그램 또한 운동의 형태와 빈도, 강도와 시간 등을 점차적

증가시키는 점증적 과부하의 원리를 적용하였고, 사전에 전문가 회의를 거쳐 제시한 훈련의 설정에 최대한 맞출 수 있도록 진행하였으며, 훈련프로그램을 수행하는 데 있어 상해 및 부상에 대한 안전성 또한 각별하게 중점을 두어 연구를 진행하였다.

본 연구에 적용한 기능성 훈련프로그램의 구체적인 세부내용은 <표 7>, <표 8>, <표 9>와 같다.

<표 6> 기능성 훈련프로그램 기간 및 빈도

단계	기간	요일	시간	목적
사전검사	2일	월-화 2일	오전 09:30~11:30	사전검사 진행
1단계	4주	월-금 5일	오전 09:30~11:00	적응 및 안정화 훈련
2단계	4주	월-금 5일	오후 14:30~16:00	강화 및 지구력 훈련
3단계	4주	월-금 5일	오전 09:30~11:00	기능성 훈련
사후검사	2일	목-금 2일	오후 15:00~17:00	사후검사 진행
1~3단계	12주	64일	98시간	3가지 목적

<표 7> 기능성 훈련프로그램 1단계

Procedure	Program	목표 (Target)	훈련장비 (Tools)	훈련자세 (Position)	운동강도 (Intensity)	자각도 (RPE)	세트 (Set)	시간 (Time)
Ready	Warm Up	Flexibility	Yoga Mat Form Roller	Free	Free	9-12	Free	10-15min
Main	1. Shoulder Press	Strength	Vipr	Standing	10-12reps	12-13	3-5	60-70min
	2. Mountain Climbers	All Body Endurance	Step Box	Activity	15-20sec	15-17		
	3. Side Drills	Agility	Color Con	Activity	10-12reps	17-19		
	4. Balance Push Up	Coordination	Yoga Mat	Prone	10-12reps	15-17		
	5. Medicine Ball Squat Jump	Quickness	Medicine Ball	Lunge	10-12reps	14-16		
	6. Reaction Starts	Reaction time	Witty Sem	Dash	10-15m	15-16		
	7. Hold Sit Up	Balance	Yoga Mat	Supine	20-25reps	12-14		
End	Warm Down	Flexibility	Yoga Mat Form Roller	Free	Free	8-10	Free	10-15min

<표 8> 기능성 훈련프로그램 2단계

Procedure	Program	목표 (Target)	훈련장비 (Tools)	훈련자세 (Position)	운동강도 (Intensity)	자각도 (RPE)	세트 (Set)	시간 (Time)
Ready	Warm Up	Flexibility	Yoga Mat Form Roller	Free	Free	9-12	Free	10-15min
Main	1. Lateral Raise	Strength	Dumbbell	Standing	12-15reps	13-15	3-5	60-70min
	2. Long Pitch	All Body Endurance	Color Band	Activity	25-30sec	17-19		
	3. Diagonal Drills	Agility	Blaze Pods	Activity	15-20reps	18-20		
	4. Dead Lift	All Body Coordination	K-Box	Standing	15-20reps	17-19		
	5. Lunge Jump	Quickness	Verti Max	Jumping	10-15reps	16-18		
	6. Sound Starts	Reaction time	Electronic Whistle	Dash	15-20m	17-19		
	7. Dynamic Balance	Balance	K-130	Standing	30-40sec	14-16		
End	Warm Down	Flexibility	Yoga Mat Form Roller	Free	Free	8-10	Free	10-15min

<표 9> 기능성 훈련프로그램 3단계

Procedure	Program	목표 (Target)	훈련장비 (Tools)	훈련자세 (Position)	운동강도 (Intensity)	자각도 (RPE)	세트 (Set)	시간 (Time)
Ready	Warm Up	Flexibility	Yoga Mat Form Roller	Free	Free	9-12	Free	10-15min
Main	1. Over Head Squat	Strength	Bar Bell	Standing	15-20reps	15-17	3-5	60-70min
	2. Short Pitch	All Body Endurance	Verti Max	Activity	30-40sec	18-20		
	3. Front Back Pedaling	Agility	Blaze Pods	Activity	15-20reps	18-20		
	4. Power Jerk	All Body Coordination	Vipr	Standing	15-20reps	17-19		
	5. High Jump	Quickness	Verti Max	Jumping	15-20reps	17-19		
	6. Anomaly Starting	Reaction time	Witty Sem	Dash	15-20m	18-20		
	7. A-Skip Balance	Balance	Bosu Ball	Standing	40-50sec	15-17		
End	Warm Down	Flexibility	Yoga Mat Form Roller	Free	Free	8-10	Free	10-15min

F. 자료처리

본 연구의 양적 목적을 규명하기 위해 12주간의 기능성 훈련프로그램의 효과성 검증을 위한 차이 분석은 SPSS Win Ver. 27.0 통계 프로그램을 사용하였고, 기능성 훈련프로그램의 효과 및 차이를 분석하기 위해 반복적 비교분석법에 따라 자료수집 및 분석을 진행하였으며, 구체적인 통계절차는 아래와 같다.

첫째, 수집된 자료의 전반적인 산출을 위해 기술통계치 Mean, SD를 산출하였다.

둘째, 기능성 훈련프로그램의 차이를 알아보기 위해 대응표본 t-test를 시행하였다.

셋째, 모든 데이터 분석의 통계적 유의 수준은 $p < .05$ 로 설정하여 검증하였다.

IV. 연구 결과

A. 건강 체력 비교 및 차이 분석 결과

1. 신체 조성 무게 변인 비교 및 차이 분석 결과

중학교 여자 양궁선수를 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램을 통한 신체 조성 변인의 사전·사후 검사 비교 및 차이를 분석한 결과는 <표 10>과 같다.

신체 조성 변인의 요인별 구체적인 결과의 경우 체중은 사전평균 54.70kg에서 사후평균 52.01kg으로 2.68kg 낮아진 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이 ($p=.009$)가 나타난 것을 알 수 있었다. 체지방률의 경우 사전평균 26.91(%FAT)에서 사후평균 21.94(%FAT)로 4.97(%FAT)로 낮아진 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.015$)가 나타난 것을 알 수 있었다.

근육량의 경우 사전평균 37.36kg 사후평균 44.14kg으로 6.78kg 더 증가한 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.007$)가 나타난 것을 알 수 있었다. BMI(kg/신장 m^2)의 경우 사전평균 24.01(kg/신장 m^2)에서 사후평균 20.39(kg/신장 m^2)로 3.62(kg/신장 m^2) 조금 더 낮아진 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.000$)가 나타난 것을 알 수 있었다.

<표 10> 신체 조성 무게 변인 비교 및 차이 분석 결과

구분	사전검사	사후검사	표준편차	Difference	
Unit	Pre Test	Post Test	M±SD	<i>t</i>	<i>p</i>
체중(kg)	54.70±6.41	52.01±7.16	2.6857±1.8774	3.785**	.009
체지방률(%FAT)	26.91±7.49	21.94±4.40	4.9714±3.8956	3.376*	.015
근육량(kg)	37.36±2.61	44.14±3.43	6.7857±4.4465	-4.038**	.007
BMI(kg/신장 m^2)	24.01±2.58	20.39±1.67	3.6286±1.0797	8.892***	.000

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

2. 근력 변인 비교 및 차이 분석 결과

중학교 여자 양궁선수들을 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램을 통한 근력 변인의 사전·사후 검사 비교 및 차이를 분석한 결과는 <표 11>과 같다.

근력 변인의 요인별 구체적인 결과의 경우 악력은 사전평균 25.26kg에서 사후평균 30.67kg으로 5.41kg 더 높아진 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이 ($p=.001$)가 나타난 것을 알 수 있었다.

배근력도 사전평균 60.43kg에서 사후평균 68.29kg으로 7.85kg 더 높아진 것을 확인할 수 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이($p=.000$)가 나타난 것을 알 수 있었다.

<표 11> 근력 변인 비교 및 차이 분석 결과

구분	사전검사	사후검사	표준편차	Difference	
Unit	Pre Test	Post Test	M±SD	<i>t</i>	<i>p</i>
악력(kg)	25.26±2.37	30.67±1.92	-5.4142±2.5149	-5.696**	.001
배근력(kg)	60.43±4.33	68.29±4.97	-7.8571±1.6761	-12.402***	.000

*** $p<.001$ ** $p<.01$

3. 근지구력 변인 비교 및 차이 분석 결과

중학교 여자 양궁선수들을 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램을 통한 근지구력 변인의 사전·사후 검사 비교 및 차이를 분석한 결과는 <표 12>와 같다.

근지구력의 변인의 요인별 구체적인 결과의 경우 팔굽혀펴기는 사전평균 29.00reps에서 사후평균 34.57reps로 5.57reps 더 늘어난 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.001$)가 나타난 것을 알 수 있었다.

윗몸일으키기도 사전평균 31.86reps에서 사후평균 40.14reps로 8.28reps 더 늘어난 것을 확인할 수 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이($p=.008$)가 나타난 것을 알 수 있었다.

<표 12> 근지구력 변인 비교 및 차이 분석 결과

구분	사전검사	사후검사	표준편차	Difference	
Unit	Pre Test	Post Test	M±SD	t	p
팔굽혀펴기(Reps)	29.00±6.06	34.57±5.29	-5.5714±2.5071	-5.879**	.001
윗몸일으키기(Reps)	31.86±6.09	40.14±2.73	-8.2857±5.6188	-3.902**	.008

** $p < .01$

4. 유연성 변인 비교 및 차이 분석 결과

중학교 여자 양궁선수들을 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램을 통한 유연성 변인의 사전·사후 검사 비교 및 차이를 분석한 결과는 <표 13>과 같다.

유연성 변인의 요인별 구체적인 결과의 경우 장좌체전굴은 사전평균 10.31cm에서 사후평균 13.54cm로 3.22cm로 더 늘어난 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로는 유의한 차이($p=.127$)는 나타나지 않았다.

체후굴의 경우 사전평균 46.87cm에서 사후평균 53.77cm로 6.90cm 더 늘어난 것을 확인할 수 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이($p=.008$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다.

<표 13> 유연성 변인 비교 및 차이 분석 결과

구분	사전검사	사후검사	표준편차	Difference	
Unit	Pre Test	Post Test	M±SD	t	p
장좌체전굴(cm)	10.31±6.94	13.54±6.30	-3.2285±4.8189	-1.773	.127
체후굴(cm)	46.87±5.32	53.77±5.95	-6.9000±4.7194	-3.868**	.008

** $p < .01$

5. 심폐지구력 변인 비교 및 차이 분석 결과

중학교 여자 양궁선수들을 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램을 통한 심폐지구력

변인의 요인별 사전·사후 검사 비교 및 차이를 분석한 결과는 <표 14>와 같다.

심폐지구력 변인의 구체적인 결과의 경우 20M 왕복 오래달리기는 사전평균 26.43reps에서 사후평균 48.71reps로 22.28reps 더 늘어난 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.001$)가 나타난 것을 알 수 있었다.

<표 14> 심폐지구력 변인 비교 및 차이 분석 결과

구분	사전검사	사후검사	표준편차	Difference	
Unit	Pre Test	Post Test	M±SD	t	p
20M 왕복 오래달리기(Reps)	26.43±8.30	48.71±7.61	-22.2857±9.1234	-6.463**	.001

** $p<.01$

B. 운동 체력 비교 및 차이 분석 결과

1. 민첩성 변인 비교 및 차이 분석 결과

중학교 여자 양궁선수들을 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램을 통한 민첩성 변인의 사전·사후 검사 비교 및 차이를 분석한 결과는 <표 15>와 같다.

민첩성 변인의 구체적인 결과의 경우 사전평균 31.29reps에서 사후평균 34.00reps로 2.71reps 더 상승한 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.013$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다.

<표 15> 민첩성 변인 비교 및 차이 분석 결과

구분	사전검사	사후검사	표준편차	Difference	
Unit	Pre Test	Post Test	M±SD	t	p
사이드스텝(Reps)	31.29±3.04	34.00±2.00	-2.7143±2.0587	-3.488*	.013

* $p<.05$

2. 평형성 변인 비교 및 차이 분석 결과

중학교 여자 양궁선수들을 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램을 통한 평형성 변인의 사전·사후 검사 비교 및 차이를 분석한 결과는 <표 16>과 같다.

평형성 변인의 구체적인 결과의 경우 사전평균 13.60sec에서 사후평균 54.44sec로 40.84sec 더 향상된 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.001$)가 나타난 것을 알 수 있었다.

<표 16> 평형성 변인 비교 및 차이 분석 결과

구분	사전검사	사후검사	표준편차	Difference	
Unit	Pre Test	Post Test	M±SD	<i>t</i>	<i>p</i>
눈감고외발서기(sec)	13.60±13.76	54.44±15.29	-40.8473±18.3521	-5.889**	.001

** $p<.01$

3. 협응성 변인 비교 및 차이 분석 결과

중학교 여자 양궁선수들을 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램을 통한 협응성 변인의 사전·사후 검사 비교 및 차이를 분석한 결과는 <표 17>과 같다.

협응성 변인의 구체적인 결과의 경우 사전평균 60.56sec에서 사후평균 48.93sec로 11.64sec 더 빨라진 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.001$)가 나타난 것을 알 수 있었다.

<표 17> 협응성 변인 비교 및 차이 분석 결과

구분	사전검사	사후검사	표준편차	Difference	
Unit	Pre Test	Post Test	M±SD	<i>t</i>	<i>p</i>
눈-손 협응성(sec)	60.56±7.29	48.93±6.52	11.6417±5.2783	5.835**	.001

** $p<.01$

4. 순발력 변인 비교 및 차이 분석 결과

중학교 여자 양궁선수들을 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램을 통한 순발력 변인의 사전·사후 검사 비교 및 차이를 분석한 결과는 <표 18>과 같다.

순발력 변인의 요인별 구체적인 결과의 경우 먼저 제자리멀리뛰기의 경우 사전평균 151.60cm에서 사후평균 163.94cm로 12.34cm 더 향상된 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.000$)가 나타난 것을 알 수 있었다.

제자리높이뛰기도 사전평균 29.71cm에서 사후평균 33.43cm로 3.71cm 더 향상된 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.001$)가 나타난 것을 알 수 있었다.

<표 18> 순발력 변인 비교 및 차이 분석 결과

구분	사전검사	사후검사	표준편차	Difference	
Unit	Pre Test	Post Test	M±SD	t	p
제자리멀리뛰기(cm)	151.60±6.71	163.94±7.11	-12.3429±2.9353	-11.125***	.000
제자리높이뛰기(cm)	29.71±2.93	33.43±1.72	-3.7143±1.6036	-6.128**	.001

*** $p<.001$ ** $p<.01$

5. 반응시간 변인 비교 및 차이 분석 결과

중학교 여자 양궁선수들을 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램을 통한 반응시간 변인의 사전·사후 검사 비교 및 차이를 분석한 결과는 <표 19>와 같다.

반응시간 변인의 구체적인 결과의 경우 사전평균 0.27sec에서 사후평균 0.25sec로 0.017sec 더 빨라진 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.001$)가 나타난 것을 알 수 있었다.

<표 19> 반응시간 변인 비교 및 차이 분석 결과

구분	사전검사	사후검사	표준편차	Difference	
Unit	Pre Test	Post Test	M±SD	t	p
빛-소리반응(sec)	0.27±0.02	0.25±0.02	0.0174±0.0073	6.297**	.001

** $p < .01$

C. 등속성 근 기능 비교 및 차이 분석 결과

1. 각근력 변인 비교 및 차이 분석 결과

중학교 여자 양궁선수들을 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램을 통한 각근력 변인의 사전·사후 검사 비교 및 차이를 분석한 결과는 <표 20>과 같다.

등속성 근 기능 각근력 변인의 요인별 구체적인 결과의 경우 좌신근(Newton Meter)은 사전평균 114.86(Nm)에서 사후평균 140.14(Nm)로 25.28(Nm)만큼 근력이 더 향상된 것을 확인할 수 있었으나, 통계적으로는 유의한 차이($p=.139$)가 나타나지 않았다. 좌신근(Body Weight)의 경우 사전평균 210.14(%BW)에서 사후평균 222.86(%BW)으로 12.71(%BW)만큼 근력이 더 향상된 것을 확인할 수 있었으나, 통계적으로도 유의한 차이($p=.627$)가 나타나지는 않았다.

우신근(Newton Meter)은 사전평균 123.29(Nm)에서 사후평균 150.29(Nm)로 27.00(Nm)만큼 근력이 더 향상된 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.021$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다. 우신근(Body Weight)의 경우 사전평균 212.43(%BW)에서 사후평균 225.29(%BW)로 39.85(%BW)만큼 근력이 더 향상된 것을 확인할 수 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이($p=.010$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다.

좌굴근(Newton Meter)은 사전평균 53.57(Nm)에서 사후평균 74.14(Nm)로 20.57(Nm)만큼 근력이 더 향상된 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.020$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다. 좌굴근(Body Weight)의 경우도 사전평균 93.00(%BW)에서 사후

평균 122.00(%BW)로 29.00(%BW)만큼 근력이 더 향상된 것을 확인할 수 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이($p=.007$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다.

우굴근(Newton Meter)은 사전평균 56.29(Nm)에서 사후평균 83.43(Nm)로 27.14(Nm)만큼 근력이 더 향상된 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.003$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다. 우굴근(Body Weight)의 경우도 사전평균 101.00(%BW)에서 사후평균 128.86(%BW)으로 27.85(%BW)만큼 근력이 더 향상된 것을 확인할 수 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이($p=.006$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다.

<표 20> 각근력 변인 비교 및 차이 분석 결과

구분	사전검사	사후검사	표준편차	Difference	
Unit	Pre Test	Post Test	M±SD	<i>t</i>	<i>p</i>
좌신근(Newton Meter)	114.86±21.69	140.14±31.29	-25.2857±39.2544	-1.704	.139
좌신근(Body Weight)	210.14±34.44	222.86±59.21	-12.7143±65.7336	-.512	.627
우신근(Newton Meter)	123.29±20.60	150.29±23.03	-27.0000±23.1157	-3.090*	.021
우신근(Body Weight)	212.43±36.88	252.29±34.97	-39.8571±28.6556	-3.680*	.010
좌굴근(Newton Meter)	53.57±6.85	74.14±16.79	-20.5714±17.4247	-3.124*	.020
좌굴근(Body Weight)	93.00±19.05	122.00±17.32	-29.0000±18.9737	-4.044**	.007
우굴근(Newton Meter)	56.29±5.96	83.43±12.07	-27.1429±14.5766	-4.927**	.003
우굴근(Body Weight)	101.00±4.24	128.86±17.21	-27.8571±17.5540	-4.199**	.006

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

2. 각근파워 변인 비교 및 차이 분석 결과

중학교 여자 양궁선수들을 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램을 통한 각근파워 변인의 사전·사후 검사 비교 및 차이를 분석한 결과는 <표 21>과 같다.

등속성 근 기능 각근파워 변인의 요인별 구체적인 결과의 경우 좌신근(Newton Meter)은 사전평균 67.57(Nm)에서 사후평균 80.29(Nm)로 12.71(Nm)만큼 더 향상된 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.000$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다. 좌신근(Body Weight)의 경우에도 사전평균 123.71(%BW)에서 사후평균 155.29(%BW)로 31.57(%BW)만큼 더 향상된 것을 확인할 수 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이($p=.027$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다.

우신근(Newton Meter)은 사전평균 76.71(Nm)에서 사후평균 90.86(Nm)로 14.14(Nm)만큼 더 향상된 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.002$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다. 우신근(Body Weight)의 경우에도 사전평균 140.86(%BW)에서 사후평균 162.43(%BW)으로 21.57(%BW)만큼 더 향상된 것을 확인할 수 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이($p=.009$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다.

좌굴근(Newton Meter)은 사전평균 36.14(Nm)에서 사후평균 75.71(Nm)로 39.57(Nm)만큼 더 향상된 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.000$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다. 좌굴근(Body Weight)의 경우에도 사전평균 66.71(%BW)에서 사후평균 84.43(%BW)으로 17.71(%BW)만큼 더 향상된 것을 확인할 수 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이($p=.000$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다.

우굴근(Newton Meter)은 사전평균 41.43(Nm)에서 사후평균 75.29(Nm)로 33.85(Nm)만큼 더 향상된 것을 확인할 수 있었고, 통계적으로도 유의한 차이($p=.000$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다. 우굴근(Body Weight)의 경우에도 사전평균 75.71(%BW)에서 사후평균 98.57(%BW)로 22.85(%BW)만큼 더 향상된 것을 확인할 수 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이($p=.001$)가 나타난 것을 확인할 수 있었다.

<표 21> 각근과워 변인 비교 및 차이 분석 결과

구분	사전검사	사후검사	표준편차	Difference	
Unit	Pre Test	Post Test	M±SD	t	p
좌신근(Newton Meter)	67.57±8.96	80.29±8.26	-12.7143±3.0394	-11.068***	.000
좌신근(Body Weight)	123.71±13.40	155.29±26.87	-31.5714±28.7510	-2.905*	.027
우신근(Newton Meter)	76.71±12.13	90.86±10.33	-14.1429±6.8173	-5.489**	.002
우신근(Body Weight)	140.86±15.75	162.43±18.48	-21.5714±15.0871	-3.783**	.009
좌굴근(Newton Meter)	36.14±4.06	75.71±11.37	-39.5714±11.4143	-9.172***	.000
좌굴근(Body Weight)	66.71±11.60	84.43±10.83	-17.7143±5.8798	-7.971***	.000
우굴근(Newton Meter)	41.43±3.31	75.29±6.40	-33.8571±6.9864	-12.822***	.000
우굴근(Body Weight)	75.71±7.25	98.57±7.35	-22.8571±9.8392	-6.146**	.001

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

V. 논의

본 연구의 목적은 중학교 여자 양궁선수들을 대상으로 하여 기능성 훈련프로그램을 적용함으로써 선수들의 훈련 전과 후의 건강 및 운동 체력과 등속성 근 기능의 변화를 비교하고, 분석하는 데 그 목적이 있으며, 연구의 결과를 통해 실제 양궁 종목의 스포츠 현장에서 여러 지도자가 양궁선수들을 위한 효율적인 지도방법을 계획할 수 있도록 정보를 제공하는 데에도 목적이 있다. 따라서 본 연구의 논의에서는 연구결과가 지니는 의미를 고찰해보고 그 의의에 대해 논의해 보고자 하였다.

A. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 건강 체력에 미치는 영향

1. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 신체 조성의 무게 변인에 미치는 영향

본 연구에서 중학교 여자 양궁선수를 대상으로 12주간의 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 신체 조성 변인의 전후 비교 및 차이를 분석한 결과 먼저 신체 조성 무게 변인의 체중(kg), 체지방률(%FAT), 근육량(kg), BMI(kg/신장m²) 4가지 변인 모두 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 관련하여 선수들을 대상으로 진행한 기능성 훈련프로그램의 운동 빈도와 운동의 강도 설정에 따라 나타난 결과라고 판단되고, 체중 및 체지방률 감소의 경우 기능성 훈련프로그램에서 제시한 운동 빈도의 경우 총기간을 12주의 프로그램으로 구성하여, 주말을 제외한 평일 모두 기능성 훈련프로그램을 선수들에게 적용하였으며, 훈련의 시간 또한 미리 사전에 계획 및 제시한 연구 절차에 맞게 진행하였다. 또한, 4주마다 각각의 목적성에 맞는 기능성 훈련프로그램을 단계화함에 따라 나타나게 된 결과라고 생각된다. 이와 관련하여 Jansson & Kaijser(1987)의 연구에서는 규칙적 운동이 신체의

대사적 요구와 에너지 사용에 대한 신체적 변화에 적응하는 능력이 탁월하고, 운동능력의 적응으로 근육 내 산화 능력의 향상이 일어나는데 이러한 산화 능력의 향상은 곧 미토콘드리아 숫자와 크기로 연결되며, 이는 골격근 세포 내 지방 산화에 영향을 미쳐 유산소적 효소 활성도를 증가시킨다고 하여 본 연구의 결과를 뒷받침하고 있다.

근육량 증가의 경우 12주간 진행한 기능성 훈련프로그램의 저항성 훈련을 통해 나타난 결과라고 판단되고, 추가로 저항성과 관련된 훈련의 경우 각각의 단계별로 과부하의 원리를 적용한 본인의 체중을 활용한 중량과 중력, 그리고 조금 더 나아가 훈련 형태에 맞는 다양한 소도구들의 활용도 근육량 증가의 긍정적인 영향을 미칠 수 있었던 것으로 생각된다. 이와 관련하여 Liu & Latham(2009)의 골격근 질량과 관련된 연구에서는 근육량을 증가시키는 방법의 하나로 점진적인 운동 프로그램에 참여하는 것이 바람직하다고 하였고, Janssen, Heymsfield, Wang, Ross(2000)도 근육의 손실을 예방하기 위해서는 상체와 하체를 골고루 발달시킬 수 있는 운동 프로그램에 지속해서 참여하도록 권장하고 하여 본 연구의 계획과도 일치하는 것을 볼 수 있다.

또 추가로 최용운(2008)의 연구에서도 운동 부하 시 신체는 기능적 항상성을 유지하기 위하여 체내의 여러 장기를 통하여 많은 변화가 나타나고, 이들 중 특히 혈압 및 혈중 내의 전해질 농도 변화는 운동 부하에 따른 각 조직의 산소 및 영양소의 공급 및 노폐물의 원활한 배설을 위한 매우 중요한 변화 형태이며, 이러한 변화는 특히 장시간의 운동 부하 시에는 호르몬의 활성도에 의해 주로 조절된다고 보고하여 이러한 결과 곧 본 연구의 신체 조성의 무게에도 긍정적인 영향을 미치게 된 것으로 생각된다.

2. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 근력 변인에 미치는 영향

본 연구에서 중학교 여자 양궁선수를 대상으로 12주간의 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 근력 변인의 전후 비교 및 차이를 분석한 결과 악력과 배근력 모두 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 관련하여 연구에서 적용한 기능성 훈련프로그램의 항목 중 중량 및 체중의 저항성과 관련된 훈련으로 인한 결과라고 판단되고, 근력의 향상은 곧 인체의 근육량의 증가와 함께 근 비대로도 이어지며, 근력 변인의 긍정적인 영향을 미친 것으로 생각된다. McCall, Byrnes & Fleck(1999)의 근 비대의 촉진과 관련된 연구에 의하면 저항성 훈

련을 통해서 충분히 근 비대의 증가를 가져올 수 있다고 보고하였고, 추가로 근 비대의 비율을 증가시키기 위해서는 반드시 단백질의 축적이 필수적이며(Booth & Thomason, 1991), Zatsiorsky(1995)의 근력훈련과 관련된 연구 보고에 의하면 이렇게 합성된 단백질은 저항성 훈련의 형태에 따라 직접적인 영향을 미칠 수 있다고 하여 본 연구의 결과를 지지하고 있다.

또 추가로 홍승우(2003)의 웨이트 트레이닝 훈련에 관한 연구에서 결과에서도 저항성 훈련을 진행한 그룹이 근력 요인에서 긍정적인 영향과 유의한 차이가 나타났다고 보고하였고, 일반적으로 근육의 크기는 근육 자체의 활동 형태에 따라서 많은 영향을 받으며 근육에 부가되는 부하가 증가할수록 근육의 성장을 촉진하는 근육의 생리적, 대사적 특성에 대해서 보고한 바 있어(Sipila, Rapola, Simell, 1981), 본 연구의 결과를 충분히 뒷받침해주고 있다.

3. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 근지구력 변인에 미치는 영향

본 연구에서 중학교 여자 양궁선수를 대상으로 12주간의 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 근지구력 변인의 전후 비교 및 차이를 분석한 결과 팔굽혀펴기와 윗몸일으키기 모두 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 관련하여 본 연구에 적용한 기능성 훈련프로그램 기간의 경우 평일 주 5회를 기준으로 하여 실질적인 훈련의 시간 또한 60분가량을 진행하였고, 단순히 근력 향상에만 초점을 맞추는 것이 아닌 근력의 지속성을 위하여 각 훈련의 형태마다 세트(Set)나 횟수(Reps), 시간(Sec), 거리(m) 등의 근육의 지속성에 다양한 변화를 통해 나타나게 된 결과라고 판단된다. 운동선수를 대상으로 진행한 오주환, 강승록, 민진영, 권대규(2015)의 연구에서도 저항성 운동을 통한 전신운동을 추가로 받은 대상들에게서 근지구력의 증진 정도가 높게 나타난 결과를 보여주었고, 김현주(2006)의 근지구력과 관련된 연구에서는 근지구력의 훈련 단위 및 측정 단위가 횟수인 변인들의 효과 크기는 측정 단위가 시간(sec)인 변인들의 효과 크기보다 월등히 크다고 하여 변인들의 효과의 크기가 크게 나타난 것은 변화에 대한 민감성을 나타내는 정도가 시간(sec)보다 횟수가 더 크기 때문으로 생각해볼 수 있다고 하여 본 연구에서의 검사 방법과는 다른 방법을 제시하기도 하였다.

4. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 유연성 변인에 미치는 영향

본 연구에서 중학교 여자 양궁선수를 대상으로 12주간의 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 유연성 변인의 전후 비교 및 차이를 분석한 결과 장좌체전굴은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았고, 체후굴의 경우는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 관련하여 기능성 훈련프로그램의 훈련 전, 후로 진행한 준비 및 정리운동 간의 적용한 유연성 훈련과 스트레칭으로 인하여 나타난 것으로 생각되고, 시작 전 유연성 훈련의 경우 상해 및 부상 방지를 위해 가동범위가 확대될 수 있도록 큰 동적 유연성 훈련을 진행하였으며, 기능성 훈련프로그램이 종료되면 이어서 정적 유연성과 관련된 훈련을 필수적으로 진행하여 나타난 결과라고 판단된다. 김솔비, 장윤희, 김신기, 배태수, 문무성, 박종철(2012)의 연구에서도 허리 안정화와 관련된 운동을 통하여 배근과 기립근의 대칭적 수축이 나타나 효과성이 있다고 하였고, 권원안, 양경한, 이재홍(2006)의 연구 또한 허리와 관련된 안정화 훈련이 근력의 향상 또한 가져올 수 있다고 보고 하고 있으며, 이와 비슷한 방법의 선행연구인 김명철, 송승현, 한슬기, 박정서(2012)의 연구에서도 12주간의 허리 안정화 운동을 통해 유연성의 향상을 가져온다고 보고하여 본 연구의 결과를 뒷받침해주고 있다.

그리고 본 연구에서는 체후굴 변인에서만 유의한 차이가 나타난 이유 중 하나로 체후굴과 관련된 근육의 경우 중량 및 무게를 통한 훈련의 점진적 향상으로 나타난 현상으로 보이며, 장좌체전굴 변인의 경우 체후굴의 훈련과는 다르게 중량 및 무게의 다양성이 다소 부족하게 진행되어 통계적으로는 유의한 차이가 나타나지 않은 것으로 판단된다.

5. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 심폐지구력 변인에 미치는 영향

본 연구에서 중학교 여자 양궁선수를 대상으로 12주간의 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 심폐지구력 변인의 전후 비교 및 차이를 분석한 결과 20M 왕복 오래달리기에

서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 관련하여 본 연구에 적용한 기능성 훈련프로그램의 운동자각도(Rating of Perceived Exertion)의 설정으로 나타난 결과라고 생각되고, 훈련의 들어가기 전 연구에 참여한 양궁 여자 선수들을 대상으로 안정 시 심박수와 최대심박수를 사전에 계산하여 각각의 훈련의 형태별 최대심박수의 도달할 수 있도록 실시간으로 훈련 강도의 변화를 하면서 훈련의 실질적인 목적을 벗어나지 않도록 주의하였다.

Glassman(2012)도 고강도를 중점으로 단시간에 이루어지는 운동과 훈련일수록 심폐 지구력에도 영향을 미친다고 보고 하였고, ACSM(2013)의 Guide-Line에서도 심폐지구력 향상을 위해서는 성인 기준 최대심박수의 50~95% 강도의 운동을 최소 20~60분 동안 수행하는 것이 효과적이라고 하여 본 연구의 기능성 훈련프로그램의 운동자각도의 설정이 올바르게 적용된 것을 재확인할 수 있었다. 추가로 양순규(2010)의 유산소성 운동을 처방하여 성인 남성의 심폐기능에 미치는 효과를 규명하였던 연구 결과에서는 단순히 유산소성으로만 진행되는 운동이 아닌 복합적으로 이루어지는 단시간의 훈련일수록 심폐지구력 향상에 있어 충분한 대안이 될 수 있다고 하여 본 연구의 결과를 지지하고 있다.

B. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 운동 체력에 미치는 영향

1. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 민첩성 변인에 미치는 영향

본 연구에서 중학교 여자 양궁선수를 대상으로 12주간의 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 민첩성 변인의 전후 비교 및 차이를 분석한 결과 사이드스텝에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 관련하여 본 연구에 적용한 기능성 훈련프로그램의 근력 향상과 밀접한 관계가 있는 것으로 판단되고, 그러한 이유 중 하나로 근력의 향상 및 발달은 곧 인체 내 근육의 수축 강도가 강해짐으로 근육의 수축 속도 또한 빨라지며, 민첩성의 속도 또한

긍정적인 영향을 미치게 된 것으로 생각된다. 다시 말해 근육의 증가만큼 반응하는 인체의 속도 또한 향상되고, 근육 이완과 수축 길이의 시간이 짧아질수록 근력의 탄성이 확보되어 나타난 결과라 볼 수 있다.

박영준, 김기용(2003)의 저항성 훈련과 플라이오메트릭 훈련이 체력에 미치는 영향을 비교 및 분석한 연구에서 저항성 훈련보다는 플라이오메트릭 훈련이 민첩성 향상에 유의한 차이가 나타났다고 보고하여 본 연구의 후련 형태 중 하나인 도약 및 점프와 관련된 훈련과 비슷하고, 이시형(2013)의 연구에서도 코어 트레이닝보다는 플라이오메트릭 트레이닝이 민첩성 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며 이는 곧 운동선수들의 경기력 향상에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하여 본 연구의 목적과도 같은 맥락을 하고 있다.

2. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 평형성 변인에 미치는 영향

본 연구에서 중학교 여자 양궁선수를 대상으로 12주간의 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 평형성 변인의 전후 비교 및 차이를 분석한 결과 눈 감고 외발서기에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 관련하여 본 연구에 적용한 기능성 훈련프로그램의 형태 중 균형을 무너뜨리는 다시 말해 평형성 향상을 위해 오히려 신체의 균형을 무너뜨리는 훈련을 진행하여 나타나게 된 결과라고 판단되고, 여기에 단계별 강도를 올리기 위해 밸런스볼, 보수볼, 짐볼 등의 다양한 소도구들을 활용하여 지면의 불안정성을 높이며 진행하였기에 평형성 변인에 긍정적인 영향이 미친 것으로 생각된다.

이호성, 권정현(2013)의 근 활성화도와 관련된 연구에서도 불안정한 지면을 설정하여 훈련하는 것이 여러 근육의 다양한 근 활성도를 높이는 방법이라 하였고, Taube, Gruber(2008)의 연구 또한 불안정 지지면 위에서의 균형 훈련이 자세 조절 능력을 향상한다고 제시하였으며, 불안정 지지면 위에서의 균형 훈련과 촉각을 동시에 주는 훈련을 통해 신체의 동요 정도가 정상화되는 기간이 단축됨과 동시에 향상할 수 있다(Matsusaka, 2001). 이원찬(2017)의 정적 및 동적 평형성과 관련된 연구 또한 이러한 효과는 불안정한 면에서의 운동이 신경근에 대한 고유수용성 감각의 입력 증가와 함께 감각 운동 조절을 향상했기 때문이라 하여 본 연구의 결과의 타당성을 뒷받침해준다.

3. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 협응성 변인에 미치는 영향

본 연구에서 중학교 여자 양궁선수를 대상으로 12주간의 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 협응성 변인의 전후 비교 및 차이를 분석한 결과 눈-손 협응성에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 관련하여 본 연구에 적용한 기능성 훈련프로그램의 다양한 형태의 훈련으로 나타난 결과라고 판단되고, 조금 더 구체적으로 설명하면 기존에 양궁선수들이 해왔던 훈련의 방식과 형태들이 아닌 전혀 다른 상황과 조건에서 이루어졌으며, 여기에 훈련량의 증가와 함께 훈련 자세 및 포지션의 변화, 훈련의 목적과 기능 수행의 동작 등 여러 가지 형태의 자극으로 인하여 나타나게 된 결과라고 판단된다.

박진남(2020)의 협응성 훈련과 관련된 연구에 의하면 협응성, 즉 코디네이션은 운동기능의 발전에 중요한 위치를 차지하기 때문에 운동 성능 및 기술 습득과 속도 등 새로운 조건에 대한 적응성의 향상에 아주 큰 역할을 미친다고 하였고, Smidu(2014)에 조정 능력과 관련된 연구에 따르면 코디네이션 능력과 다른 운동 특성 능력 사이에는 긴밀한 관계가 있어 모든 능력 중에서 조절 능력의 기술 및 전술 훈련과 불가분의 관계에서 능력을 완성하는 원천은 달성된 수많은 기술로 표현된다고 하여 서두에 제시한 훈련 형태의 새로움과 다양성으로 나타났다는 결과를 지지하고 있다. 또 황원언(2022)의 운동 수행 능력 향상을 위한 협응성 연구에서도 운동선수들의 동작이라고 표현할 수 있는 움직임 모양이나 패턴은 모두 코디네이션이 된 결과이고, 코디네이션을 이해하는 것은 선수들의 움직임 생성, 즉 운동수행이나 행위에 대한 이해에 이바지한다고 하여 본 연구의 결과를 지지하고 있다.

4. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 순발력 변인에 미치는 영향

본 연구에서 중학교 여자 양궁선수를 대상으로 12주간의 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 순발력 변인의 전후 비교 및 차이를 분석한 결과 제자리멀리뛰기에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 제자리높이뛰기에서도 통계적으로 유의

한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 관련하여 기능성 훈련프로그램의 스피드와 관련된 운동 형태와 근과위를 위한 점프의 훈련 형태의 두 가지가 요소가 복합적으로 이루어짐에 따라 나타난 결과라고 판단되고, Lezchenko(1982)의 단거리 선수들을 대상으로 진행한 순발력 연구에서는 근과위 발달을 위한 훈련은 최대부하의 25~30%로 빠른 속도로 실행하여야 그 효과를 획득할 수 있다고 보고하였으며, Wenzel & Perfetto(1992)와 Moss, Refsnes, Abildgarrd, Nicolaysen, Jensen(1997)의 근육 단면적과 관련된 근력과 근과위의 연구에서는 높은 강도의 근력 훈련만으로도 스피드가 향상되어 이는 곧 근과위 향상에 효과적이라고 보고하여 본 연구의 결과와도 같은 맥락을 하고 있다.

그리고 라효성(2011)의 주기화 훈련에 따른 근력과 근과위의 연관성에 따른 연구에서는 높은 강도의 근력훈련과 빠른 스피드에서 실시하게 하는 플라리오메트릭 훈련을 복합적으로 실시함으로써 근력과 스피드를 동시에 개선 시켜 근과위가 향상된 연구의 결과가 보고되었고, 본 연구에서도 적용한 기능성 훈련프로그램의 단계별 주기화에 맞춰 진행한 근력과 스피드의 훈련을 통해 기존에 사용되지 않거나 발달 되지 않은 근력의 개선을 통해 순발력 변인에 긍정적인 영향을 미친 것으로 생각된다.

5. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 반응시간 변인에 미치는 영향

본 연구에서 중학교 여자 양궁선수를 대상으로 12주간의 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 반응시간 변인의 전후 비교 및 차이를 분석한 결과 빛-소리 반응에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 관련하여 기능성 훈련프로그램의 운동 형태 중 Reaction Starts, Sound Starts, Anomaly Starting 등의 시각과 청각을 활용한 훈련프로그램으로 나타난 결과라고 판단되고, 위의 훈련을 진행할 시각적인 반응의 속도를 올리기 위해 연구자가 직접 손의 제스처 및 불빛을 활용하였으며, 연구에 참여한 대상자들의 눈을 감은 상태에서 전자 휘슬 및 육성을 통해 훈련을 진행하는 운동 형태로 진행하여 나타난 결과라고 판단된다. 그리고 기존의 연구에서 설정한 기간별 기능성 훈련프로그램을 단계에 맞게 진행한 규칙성으로 인하여 긍정적인 결과가 나타난 것으로 생각된다.

Spirduso & Farrar(1981)의 반응성 능력과 관련된 연구 결과에서는 무엇보다 운동과

관련된 반응시간의 경우 규칙적인 운동을 한 그룹에서 더 빨라진다는 연구 결과로 규칙적인 운동을 강조하였고, Stone & Kozma(1988)의 체력과 일반적인 반응시간과의 관계에 관련된 연구에서도, 신체활동을 지속한 사람이 그렇지 않은 사람보다 반응시간이 빠르다고 보고하여 본 연구의 결과를 뒷받침해주고 있다.

그리고 추가로 Dustman(1984)과 Spirduso(1980)가 보고한 연구 결과에 따르면, 유산소성 능력을 증가시키는 운동을 지속한다면 원활한 혈액순환과 함께 대뇌의 세포까지 산소의 수송을 촉진하여 뇌 기능의 하나인 정신운동성 기능의 향상을 가져온다고 보고한 결과와 관련되어 본 연구에 적용한 기능성 훈련프로그램을 통해 심폐지구력 변인에서도 통계적으로 유의한 영향을 미친 결과가 나타났는데 이를 통해 반응시간 변인에도 유의미한 영향을 미치게 되어 나타난 결과라 생각된다.

C. 엘리트 여자 양궁 선수 대상 기능성 훈련프로그램이 등속성 근 기능에 미치는 영향

1. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 등속성 근 기능의 각근력 변인에 미치는 영향

본 연구에서 중학교 여자 양궁선수를 대상으로 12주간의 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 각근력 변인의 전후 비교 및 차이를 분석한 결과 우신근(Newton Meter), 우신근(Body Weight), 좌굴근(Newton Meter), 좌굴근(Body Weight), 우굴근(Newton Meter), 우굴근(Body Weight)에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 관련하여 근 기능의 향상과 발달을 가져오는 방법의 하나로 기능성 훈련프로그램의 다양한 각도의 하지 훈련을 통해 나타난 결과라고 판단되고, 조금 더 구체적으로 설명하면 근력과 관련된 훈련인 Squat, Lunge, Dead Lift, Drills, Dash 등 다양한 훈련을 통해 도움이 된 것으로 생각된다. 이에 Aagaard, Simonsen, Trolle, Bangsbo, Klausen(1995)의 하지 등속성과 관련된 연구에서도 활동적인 근육운동으로 인한 굴근의 증가는 낮은 수준의 무릎 안정성에 대하여 균형을 맞추고, 굴근의 굴곡과 신근의 신전을 위한 각각 반복되는 근육의 수축은 무릎관절의 안정성을 유지하며, 활동적이고 반

복적인 굴근 수축의 형태가 최적의 안전한 상태임이 강조하였다.

하지만 좌측 신근의 경우 수치상으로는 각근력의 증가한 것으로 나타났으나 통계적으로는 유의미한 차이가 나타나지 않은 것은 연구에 참여한 대상자 대부분이 좌측보다는 우측 편향으로 되어 있어 나타난 결과라고 판단되고, 추가로 위에서 말한 기능성 훈련프로그램의 형태 중 신근을 발달시키는 형태보다 굴근의 향상을 가져올 수 있는 훈련의 형태로 인하여 나타난 결과라고 생각된다. 이와 관련하여 Bohannon, Gibson & Larkin(1986)의 무릎의 저항성과 관련된 연구에서 근육군은 협응성 동작을 위해서 상호적 서로 필요한 관계인데, 슬관절 신전 시에 주동근은 대퇴사두 근군이고, 굴곡 시에는 햄스트링이 근군이 되는데, 이때 주동근의 수축은 길항근의 자동 이완과 동시적으로 이루어지며, 상호억제효과(reciprocal inhibitioneffect)가 나타나게 된다 보고하였다. 이에 본 연구에서도 굴근과 신근의 근력이 서로 동등하게 지지함으로써 균형인 밸런스를 유지해야 할 수 있지만 굴근과 신근의 차이의 발생으로 나타난 결과라 생각된다.

추가로 김형돈, 최광희(2007)의 연구에서는 효율적인 동작을 전개하는 데 관여하는 주요 근력은 각근력이고, 동원되는 주 근육군은 대퇴사두근과 대퇴이두근, 하퇴삼두근과 전경골근 등으로 구성되어 결국 무릎관절 중심으로 발휘되는 각근력의 향상은 동작의 효율성을 높이는데 필수적이라 하였으며, 최동성, 박민혁, 최홍석, 홍창배(2020)의 등속성 근기능과 관련된 연구에서도 하지 근력의 매우 중요한 부분을 차지하는 무릎관절 각근력은 효율적인 동작을 취하는 데에도 매우 중요한 것을 알 수 있으므로 선수들은 무릎관절 근력과 근파워 향상을 위해 꾸준히 훈련해야 할 것이라고 하여 본 연구의 기능성 훈련프로그램의 목적과 중요성을 뒷받침하고 있다.

2. 엘리트 여자 양궁선수 대상 기능성 훈련프로그램이 등속성 근 기능의 각근파워 변인에 미치는 영향

본 연구에서 중학교 여자 양궁선수를 대상으로 12주간의 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 각근파워 변인의 전후 비교 및 차이를 분석한 결과 좌신근(Newton Meter), 좌신근(Body Weight), 우신근(Newton Meter), 우신근(Body Weight), 좌굴근(Newton Meter), 좌굴근(Body Weight), 우굴근(Newton Meter), 우굴근(Body Weight)에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 관련하여 근과위의 향상과 발달을 가져오는 방법의 하나로 기능성 훈련프로그램 중 Jump, Skip, Power Jerk 등의 점프와 스피드에 관련된 훈련 형태들로 나타난 결과라고 판단되고, 이러한 훈련의 특징 중 하나가 전신의 순간적인 강함 힘을 발생시킴으로써 생각되며, Myer, Fond, Mclean, Hewtt(2008)의 연구에서도 경기력에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 근과위를 향상하기 위해서는 근육의 움직임에 결정적인 역할을 하는 근육들의 최대 근력을 적정 수준으로 증가시킨 후, 근육 수축 속도를 향상하는 훈련 및 근력과 관련된 훈련을 하는 것이 효과적인 것으로 보고 하고 있다.

추가로 Sole(2007)의 연구에서도 점프력 향상을 위한 생리적 기전에서 보이듯 굴근력으로 사용되는 슬굴곡근 보다 신근력의 대퇴사두근이 대근근으로 근육의 양이 많고, 이러한 결과가 곧 더 큰 자극을 주기 때문이라고 하였으며, Wilk, Voight, Keirns, Gambetta, Andrews, Dillman(1993)의 연구에서는 참여한 대상자 대부분이 평소 훈련하지 않은 하지 근육에 대한 반복적인 훈련을 유도하였음을 의미함과 동시에 신전반사, 근육의 탄성 및 골지건 기관에 대한 신경근의 적응 현상에 따른 것으로 보고하여 본 연구의 결과와 같은 맥락을 유지하고 있어 본 연구의 결과와 맥락을 같이 하고 있으며, 신속한 방향 전환과 폭발적인 움직임을 위하여 필수적인 체력 요소들을 향상하는데 효과적이고 효율적인 훈련프로그램으로 생각된다.

그리고 기능성 훈련프로그램의 형태 중 Sit-up, Dynamic Balance 등 코어와 관련된 훈련 또한 근과위에 영향을 미친 것으로 판단되고, 몸의 중심인 몸통의 근력과 기립근, 대둔근의 부위별 근력의 향상이 신체의 중심과 밸런스를 맞춰 주어 하지 쪽의 근력이 순간적으로 발휘할 수 있는 근과위가 향상되는 것으로 생각된다. 이와 관련하여 Patra, Bob(2000)의 연구에서는 코어 안정화 운동은 근육의 신경 작용과 운동 단위들을 증가시키고, 근육의 상승작용으로 활동을 증가시키며, 관절 주변의 안정성을 확보하여 더 많은 근섬유를 동원함으로써 결론적으로 근력을 향상한다고 보고하여 본 연구의 결과를 지지하고 있다.

추가로 한동엽(2017)의 코어 안정화와 등속성 근과위와 관련된 연구에서도 스포츠 경기 대부분의 종목이 코어와 하지의 중요성이 강조되고, 경기력과 밀접한 관계를 형성하여 근력 향상은 물론, 불안정한 상태에서 코어를 자극하기 때문에, 실제 경기 현장에서 안정성을 기대할 수 있으며, 실전의 시합에 필요한 불규칙한 균형감각을 유지하면서 최대의 경기력을 발휘할 수 있을 것이라 하여 본 연구의 결과와 같은 맥락을 하고 있다.

VI. 결론 및 제언

A. 결론

본 연구는 중학교 여자 양궁 선수들을 대상으로 하여 기능성 훈련프로그램을 적용함으로써 선수들의 훈련 전과 후의 건강 및 운동 체력과 등속성 근 기능의 변화를 비교하고, 분석하는 데 그 목적을 가지고 진행하였다.

본 연구의 대상자는 G광역시 U중학교 여자 양궁 선수 8명을 선정하였고, 대한 양궁 협회에 정식으로 등록된 선수로 구성하였으며, 연구에 참여하는 모든 대상자에게 본 연구의 목적과 방법, 진행내용에 대해서 충분한 설명 후 연구에 자발적인 참여 의사를 밝힌 대상자로 선별하였다.

본 연구의 목적을 규명하기 위해 12주간의 기능성 훈련프로그램의 효과성 검증을 위한 차이 분석은 SPSS Win Ver. 27.0 통계 프로그램을 사용하였다. 수집된 자료의 전반적인 산출을 위해 기술통계치 Mean, SD를 산출하였고, 기능성 훈련프로그램의 차이를 알아보기 위해 대응 표본 t-test를 시행하였으며, 모든 데이터 분석의 통계적 유의 수준은 $p < .05$ 로 설정하여 검증하였다.

본 연구의 참여한 중학교 여자 양궁 선수들을 대상으로 12주 기능성 훈련프로그램을 적용한 후 건강 체력과 운동 체력, 등속성 근 기능의 검사 및 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 건강 체력의 상위 5개 변인인 신체 조성, 근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력 변인 모두 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 조금 더 구체적으로 살펴보면 신체 조성 변인은 각각 체중($t=3.785$, $p < .01$), 체지방률($t=3.376$, $p < .05$), 근육량($t=-4.038$, $p < .01$), BMI($t=8.892$, $p < .001$) 수준으로 변인별 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 근력 변인은 각각 악력($t=-5.696$, $p < .01$), 배근력($t=-12.402$, $p < .001$) 수준으로 변인별 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 근지구력 변인은 각각 팔굽혀펴기($t=-5.879$, $p < .01$), 윗몸일으키기($t=-3.902$, $p < .01$) 수준으로 변인별 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 유연성 변인은 각각 장좌체준굴($t=-1.773$, $p < .127$), 체후굴($t=-3.868$, $p < .01$) 수준으로 변인별 장좌체전굴은 유의한 영향이 나타나지 않았고, 체후굴의 경우 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 심폐지구력 변인의 20m 왕복 오래달리기

($t=-6.463$, $p<.01$) 수준으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

둘째, 운동 체력의 상위 5개 변인인 민첩성, 평형성, 협응성, 순발력, 반응시간 변인 모두 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 조금 더 구체적으로 살펴보면 민첩성 변인의 사이드스텝($t=-3.488$, $p<.05$) 수준으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 평형성 변인의 눈감고외발서기($t=-5.889$, $p<.01$) 수준으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 협응성 변인의 눈-손 협응성($t=5.835$, $p<.01$) 수준으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 순발력 변인은 각각 제자리멀리뛰기($t=-11.125$, $p<.001$), 제자리높이뛰기($t=-6.128$, $p<.01$) 수준으로 변인별 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반응시간 변인의 빛-소리반응($t=6.297$, $p<.01$) 수준으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

셋째, 등속성 근 기능의 상위 2개 변인인 근력과 근파위의 변인에서 부분적으로 통계적 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 등속성 각근력 변인을 조금 더 구체적으로 살펴보면 좌신근은 각각 Newton Meter($t=-1.704$, $p<.139$), Body Weight($t=-.512$, $p<.627$) 수준으로 유의한 영향은 나타나지 않았다. 우신근은 각각 Newton Meter($t=-3.090$, $p<.05$), Body Weight($t=-3.680$, $p<.05$) 수준으로 변인별 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 좌굴근은 각각 Newton Meter($t=-3.124$, $p<.05$), Body Weight($t=-4.044$, $p<.01$) 수준으로 변인별 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 우굴근은 각각 Newton Meter($t=-4.927$, $p<.01$), Body Weight($t=-4.199$, $p<.01$) 수준으로 변인별 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 등속성 각근파위 변인의 경우 좌신근은 각각 Newton Meter($t=-11.068$, $p<.001$), Body Weight($t=-2.905$, $p<.05$) 수준으로 변인별 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 우신근은 각각 Newton Meter($t=-5.489$, $p<.01$), Body Weight($t=-3.783$, $p<.01$) 수준으로 변인별 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 좌굴근은 각각 Newton Meter($t=-9.172$, $p<.001$), Body Weight($t=-7.971$, $p<.001$) 수준으로 변인별 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 우굴근은 각각 Newton Meter($t=-12.822$, $p<.001$), Body Weight($t=-6.146$, $p<.01$) 수준으로 변인별 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

B. 제언

본 연구는 12주간의 기능성 훈련프로그램을 중학교 여자 양궁선수들에게 적용하여

건강 및 운동 체력과 등속성 근 기능에 미치는 영향을 분석하는데 주목적을 가졌고, 연구를 계획 및 진행하는 과정에서 나타난 문제점과 연구에 필요한 추가적인 과제에 대해 다음과 같이 제시하고자 한다.

첫째, 본 연구는 참여 대상자는 G시를 중심으로 표집의 대상을 일부 지역으로 한정하였기 때문에 일반화하기에는 한계가 있다. 차후 후속 연구에서는 표집 지역 및 사례 수를 고려하여 연구의 결과가 일반화될 수 있도록 해야 할 것이며, 연구 대상자의 모집단 구성에 있어 범위를 확대 및 확장하여 진행된다면 조금 더 다양하고 구체적인 결과를 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

둘째, 본 연구의 제한점으로 제시한 심리적 요인과 생활 습관 및 양식, 하루 영양의 섭취 등과 관련한 내용을 통제하기에는 다소 제한적이었다. 후속 연구에 가능하다면 연구에 참여하는 선수들을 대상으로 하여 혈액 및 구강을 통한 유전자 분석을 통해 선수 각각의 유전자적 특성을 파악하여 훈련프로그램을 개발 및 적용하면 또 다른 결과가 나올 수 있을 것으로 판단된다.

셋째, 본 연구에서는 양적연구를 통한 주로 신체적인 변화와 미치는 영향에 관해 연구의 주목적으로 진행되었지만, 후속 연구에서는 연구에 참여하는 대상자들의 심리적인 부분과 훈련을 진행하는 중간중간의 인터뷰 및 대화를 통해 나타나는 결과들을 도출하여 질적 및 양적연구의 통합으로 진행된다면 보다 더 구체적이고, 실질적인 스포츠 과학의 새로운 결과물이 나올 것으로 기대된다.

참고문헌

- 강민수(2000). 무용 형태별 신체조성, 유산소 능력 및 등속성 근기능의 특성 비교에 관한 연구. 미간행 석사학위논문. 우석대학교 대학원.
- 고기환(1999). 체육측정평가에 이해. 서울:보경문화사.
- 고병구(1993). 국민학생의 체력인자구조 연구. 미간행 석사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 권원안, 양경한, 이재홍(2006). 3차원 요부 안정화 운동이 만성 요통에 미치는 효과. **대한물리치료학회지**, 18(5).
- 권영문, 오수학(2018). 왕복오래달리기 트레이닝이 여대생의 심폐지구력에 미치는 영향: 솔로몬 네 집단 설계. **한국체육측정평가학회지**, 20(4), 77-86.
- 김경룡, 정종윤(2002). 운동측정과 처방. 세종출판사.
- 김기진, 선상규, 안희철, 서봉하, 권세정, 변용현, 박종필, 차기철, 조현철(1995). 신체 구성 평가의 정확성 및 활용성을 높이기 위한 분석. **한국체육학회 학술발표회 논문집**, 33, 437-444.
- 김기찬(1999). 양궁선수들을 위한 집단심리 훈련프로그램 개발. **한국체육대학부속 체육과학연구소 논문집**, 18(1), 127-146.
- 김동숙(2003). 청소년기의 성별·비만도·학년차가 빛 반응시간에 미치는 영향. 석사학위 논문, 한국교원대학교 교육대학원.
- 김동식(2001). 전신 반응시간 검사에 따른 축구선수와 일반학생의 하지근수축 양상 비교. 석사학위논문, 충북대학교.
- 김동진, 이범제, 정철수, 이애주, 전태원(2002). **중학교 체육2**. 서울:금성출판사.
- 김명철, 송승현, 한슬기, 박정서(2012). Global Postural Re-education 운동과 일반적인 요부 안정화 운동 (LSE)의 비교-여성노인을 대상으로. **대한물리의학회지**, 7(3), 309-318.
- 김민호(1999). 한국 프로야구 선수들의 컨디셔닝 현황에 관한 연구. 미간행 석사학위논문. 부산대학교 대학원

- 김병현, 김정호(1990). 양궁훈련지도서. 서울: 한국체육과학연구원.
- 김병현(2005). 스포츠 과학:주의집중과 운동수행과의 관계. **스포츠과학**, 5(92), 35-41.
- 김병현(2010). 양궁 훈련시와 시합시의 심리상태 자기진단훈련 효과. **한국스포츠심리학회지**, 21(2), 47-61.
- 김솔비, 장윤희, 김신기, 배태수, 문무성, 박종철(2012). 전신 기울임 운동시 축 회전 유무에 따른 체간근 활성화 변화. **한국정밀공학회지**, 29(7), 805-810.
- 김요한(2010). **자전거에르고미터 안장높이 조정과 사이클링 훈련이 하지관절 근기능에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문. 국민대학교 스포츠산업대학원.
- 김재필(2000). 균형훈련이 양궁선수들의 자세조절 및 Shooting 기록에 미치는 영향. **한국운동역학회지**, 18(2), 65-74.
- 김재필(2008). 양궁선수들의 안정시와 슈팅시 신체적 안정성과 기록과의 관계. **한국운동역학회지**, 10(1), 133-147.
- 김진호, 김혜영(2005). 숙련된 양궁선수의 릴리즈 동작에 대한 운동학적 분석. **한국체육학회지**, 44(4), 415-424.
- 김진호, 오원석(2017). 새내기 양궁선수들의 경쟁 평정심 유지를 위한 명상 훈련. **한국스포츠학회지**, 15(4), 577-583.
- 김창범, 이규문, 김현준(1996). **현대생활과 신체활동**. 청주: 충북대학교 출판부.
- 김태웅(2005). **양궁 선수의 수행루틴 특성 연구**. 미간행 석사학위논문. 서울대학교 대학원.
- 김현주(2006). **전신진동운동이 노인의 근력, 근파워, 근지구력, 유연성에 미치는 영향**. 국내석사학위논문 연세대학교 교육대학원.
- 김형돈, 최광희(2007). 한국 국가대표와 주니어대표 여자 배구선수의 등속성 근력 특성과 무산소성 운동능력의 비교 분석. **한국사회체육학회지**, 31, 1013-1024.
- 김혜영, 김진호(2006). 엘리트 양궁 선수의 경기력 향상을 위한 슈팅 동작의 일관성 연구. **한국체육학회지**, 15(5), 473-483.
- 김효철(2000). **신장성 근수축에 의한 등속성 트레이닝이 힘효율, 파워 및 근지구력 개선에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문. 명지대학교 대학원

- 나법경(2014). **학생건강체력평가시스템(PAPS)을 통한 중학생의 체력분석**. 명지대학교 대학원, 석사학위논문.
- 대한비만학회(2014). **비만치료지침**. 서울: 대한비만학회 진료지침위원회.
- 대한양궁협회(2011). **양궁-이론과 실전**. 서울: 대한양궁협회.
- 대한양궁협회(2011). **양궁(ARCHERY) 이론과 실전**. 서울: 대한양궁협회.
- 대한양궁협회(2012). **양궁의 역사**. 서울: 대한양궁협회.
- 라효상(2011). **Linear과 non-linear 주기화 근력 트레이닝이 카바디 선수의 신체구성, 최대근력 및 근파위에 미치는 영향**. 국내석사학위논문. 고려대학교 대학원.
- 문한식, 박진성(2008). 양궁 선수들의 자기관리와 자신감과의 관계. **한국스포츠심리학 회지**, 19(1), 19-32.
- 박수연(1998). **경기종목에 따른 어깨, 주관절, 슬관절, 요추부에서 굴근, 신근의 등속성 근력에 관한 연구**. 미간행 박사학위논문. 경희대학교 대학원.
- 박슬기(2023). **전문선수 육성체계 내의 스포츠 인테그리티**. 국내 석사학위논문. 한국체육대학교 일반대학원.
- 박시중(2006). **직업무용단의 공연 연습 중후군 요인에 따른 생리, 심리적 분석**. 박사학위논문. 한양대학교 대학원.
- 박옥례(2008). **여자양궁선수의 하위문화에 관한 질적 사례 연구**. 미간행 석사학위논문. 한양대학교 대학원.
- 박영준, 김기용(2003). 웨이트, 플라이오메트릭 트레이닝이 초등학교 어린이의 체력에 미치는 영향. **한국건기과학학회지**, 1, 209-222
- 박진남(2020). **코디네이션 트레이닝이 중학교 축구선수들의 기술체력 및 기술 수행력에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문. 조선대학교 교육대학원.
- 박희진(2018). **FMS 기반의 컨디션닝 트레이닝이 운동기능체력에 미치는 효과**. 국내 석사학위논문 명지대학교 대학원.
- 배성수, 김한수, 이현욱, 박지환, 홍완성(1992). **인체의 운동**. 서울: 현문사.
- 서울대학교 체육연구소(1991). **국민체력 향상 프로그램**. 서울: 서울대학교 체육연구소.
- 서영환, 위승두(2006). **스포츠 의학 에센스**. 서울: 대경북스, 322-327.

- 송락현(2020). **아쿠아로빅 운동이 여성 노인의 신체조성과 체력에 미치는 영향**. 국내 석사학위논문. 경북대학교 대학원.
- 송순규(2003). **중학교 축구선수의 고관절 및 슬관절 등속성 근력과 슈팅 스피드의 상관관계 분석**. 미간행 석사학위논문. 세종대학교 교육대학원.
- 송홍선, 김광준, 박종철, 우승석, 김주영, 소위영, 김리나(2015). **고등학교 야구선수의 손상 예방을 위한 16주간 기능성 움직임 개선 훈련프로그램 적용이 기능성 움직임 검사(FMSTM) 점수 변화에 미치는 영향**. **체육과학연구**, 26(2), 391-402.
- 양순규(2010). **유산소성 운동이 비만 성인 남성의 혈중지질과 혈중 Leptin의 변화 및 심폐기능에 미치는 영향**. 제주대학교 대학원 석사학위논문.
- 안정덕, 표종현(2003). **반응시간 이해와 새로운 접근**. **한국스포츠리서치**, 14(3), 77-96.
- 양점홍(1990). **고령자의 신체운동이 체력, 호흡, 순환기능 및 혈액성분에 미치는 영향**. 박사학위논문, 동아대학교대학원.
- 양정운(2000). **남자 중학생의 체지방률에 따른 체력인자구조 분석**, 미간행 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원.
- 엄익두(2011). **생활체조 프로그램 참여가 노인여성의 신체구성과 건강관련체력에 미치는 영향**. 석사학위논문. 군산대학교 체육교육 대학원.
- 여남희(2000). **몸통 관절의 등속성 근력 향상에 관한 연구**. **스포츠과학회지**, 26, 107-114.
- 오원석(2015). **마음 챙김에 기반한 양궁 심리기술 훈련프로그램의 효과**. 강원대학교 박사학위논문.
- 오주환, 강승록, 민진영, 권대규(2015). **8 주간 데드리프트 운동 시 전신진동운동이 재활스포츠 선수의 근 기능 특성에 미치는 영향**. **한국운동역학회지**, 25(3), 344-352.
- 유상철(2006). **대학 축구선수의 하지 등속성 근력과 무산소성 파워에 관한 분석**. 미간행 석사학위논문. 건국대학교 대학원.
- 유승안(2008). **외야수의 발 포지션이 반응시간에 미치는 영향**. 석사학위논문. 목원대학교. 산업정보대학원.
- 윤남식(1979). **體力章 體力檢査의 種目과 그 基準値의 調整에 대한 研究**. **한국생활과**

학연구원논총, 23, 97-105.

윤미진(2008). 양궁 선수들의 경기력이 심리기술에 미치는 영향. 석사학위논문, 경희대학교 대학원.

원명자(2011). 실내 양궁활동이 중학생의 주의집중에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 한국체육대학교 대학원,

이경록(2000). 초등학교 운동선수의 체력특성 비교. 서강대학교 교육대학원, 석사학위논문.

이기민(2019). 태권도 폼새가 지적 장애 학생의 운동 체력에 미치는 영향. 국내석사학위논문 조선대학교 교육대학원,

이다애(2022). 필라테스와 탄력밴드 저항운동이 여성노인의 신체조성, 건강체력 및 균형능력에 미치는 영향. 국내석사학위논문 전남대학교.

이병근, 임완기, 임재형, 고성식, 정영수, 박성태, 김기홍, 이한준, 강현주, 조지훈, 김효중, 안정훈, 국윤진, 안혜진, 김수빈, 전승용(2013). 트레이닝과 컨디셔닝. 서울: 태근문화사, 3.

이상호(2020). 태권도 운동이 유방암 환자의 건강체력 및 혈중지질에 미치는 영향. 한국융합과학회지, 9(1), 254-266.

이시형(2013). 코어-플라이오메트릭 복합트레이닝이 축구선수들의 신체조성 및 기술 체력에 미치는 영향. 국내석사학위논문 서강대학교 교육대학원,

이용희, 강서정, 김광준(2013). BMI에 따른 성인 여자 프로골프선수의 슬관절과 요부 관절 등속성 근력 비교. 운동학학술지, 15(4), 100-106.

이원찬(2017). 코어 안정화 트레이닝이 구기 운동선수의 정적 평형성과 동적 평형성 (SEBT수행력) 및 등속성 근력에 미치는 영향. 국내박사학위논문 충남대학교,

이인구(2002). 남자 실업 배구 선수들의 등속성 근 기능 특성 분석. 미간행 석사학위논문, 한양대학교 교육대학원.

이정석(2014). 중학교 여학생의 신체활동량 및 스마트폰 사용이 건강체력 및 비만에 미치는 영향. 상명대학교 대학원, 석사학위논문.

이종학(2020). 숙련자와 비숙련자의 저항 훈련 전 및 후에 신체조성과 1RM 근력의 종합적 분석. 국내박사학위논문 단국대학교 대학원.

- 이재완(1990). **운동선수의 심폐기능 진단 및 훈련 처방을 위한 전문가 시스템 개발**. 국민체육진흥공단 한국체육과학연구원.
- 이호성, 권정현(2013). Squat 운동 시 지지면 상태와 부하량이 코어 근육 근활성도에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 22(4), 1083-1090.
- 이호열, 오경희, 이병관(2009). 여자양궁선수의 하위문화에 관한 질적 사례 연구. **한국체육과학회지**, 18(2), 361-373
- 장경태(2001). 걷기, 아령체조, 유연성 운동이 중·노년 여성들의 혈중 지질과 신체조성에 미치는 영향. **한국체육대학교**, 24, 247-276.
- 장영술(2006). **전산프로그램을 이용한 개인별 양궁 경기력 결정요인 분석**. 한국체육과학연구원 1급 경기지도자 연수원,
- 장영술(2006). **양궁 훈련 종합관리 시스템 개발 및 현장 적용 연구**. 미간행 박사학위 논문. 명지대학교 대학원.
- 장용수, 김기찬, 김진호(2000). **양궁(Archery)**. 서울: 대경북스.
- 정가현(2002). **움직임 교육이 자폐아동의 협응력에 미치는 효과**. 이화여자대학교 대학원 석사 학위 논문.
- 정다운(2013). **양궁 선수 경기력 결정 심리요인 개념구조**. 석사학위논문, 한국체육대학교대학원.
- 정락희, 강상조(1984). 우수 운동선수 선발, 훈련, 평가를 위한 전산프로그램 개발. **한국체육대학 체육과학연구소**, 3(1), 121-147.
- 정청희, 김병준(1999). **스포츠 심리학의 이해**. 서울 : 도서출판 금광.
- 정청희(2006). 2004 심리기술훈련. 2006 한국스포츠심리학회 연차학술대회논집.
- 조은신(2010). **양궁지도자의 리더십과 지도자신뢰 및 팀 응집력에 관한 연구**. 미간행 석사학위논문 경희대학교 테크노경영대학원.
- 지용석(2005). 재활 운동이 퇴행성 슬관절염 환자의 통증 정도, 골밀도 수준 및 하지 근 기능에 미치는 영향. **대한스포츠의학회지**, 23(2)
- 최동성, 박민혁, 최홍석, 홍창배(2020). 배구선수들의 성별에 따른 등속성 근기능, 무산소성 운동능력 및 기초체력 비교 분석. **한국스포츠학회지**, 18(2), 1393-1404.
- 최보성, 한상완(2001). 중년여성에서 등속성 운동 시 세트 간의 휴식 시간이 등속성

- 근 기능 생리 변인에 미치는 영향. **한국전문물리치료학회지**, 10(4), 173-190.
- 최상일(2010). **현대 양궁교본**. 서울: 태을출판사.
- 최시원(2001). **한국 프로농구 선수들의 컨디션닝에 관한 조사 연구**. 미간행 석사학위 논문. 경희대학교 대학원.
- 최영환(2018). **등속성 근 기능과 체력요인이 군 관련 신체수행력에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문. 서울대학교 대학원.
- 최용운(2008). **운동선수들의 파워트레이닝 훈련이 신체조성, 혈중 전해질 및 혈압 조절 호르몬에 미치는 영향**. 국내박사학위논문 서남대학교 대학원.
- 최현호(2016). **농구 파워 트레이닝의 프로그램 개발 및 적용 효과**. 미간행 박사학위 논문. 명지대학교 대학원.
- 최형준, 이윤수(2020). 테니스 경기분석을 위한 빅데이터 분석 기법의 적용. **한국체육 측정평가학회지**, 22(1), 57-68.
- 채홍원(1991). **트레이닝 이론: 체력과학을 중심으로**. 서울: 형설출판사.
- 채홍원, 장용수(1999). **엘리트 스포츠 트레이닝의 이론과 방법**. 서울: 보경문화사, 54-268.
- 체육과학대사전(2009). 대경북스, 서울.
- 한동엽(2017). 코어 안정화 트레이닝이 학생 농구선수의 평형성과 등속성 근기능에 미치는 영향. **학습자중심교과교육연구**, 17(11), 775-792.
- 허상규(2004). **농구운동 프로그램의 적용이 정인지체 중학생의 체력향상에 미치는 효과**. 고신대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 허영균(2018). **양궁 우수와 비우수선수의 시합 중 심리적 기술 요인 분석**. 국내석사학위논문 조선대학교 교육대학원.
- 허종순(2003). 양궁 선수들의 체력이 경기 기록에 미치는 영향. **한국스포츠리서치**, 14(5), 1631-1646.
- 황원언(2022). **스포츠 선수들의 운동수행능력 향상을 위한 코디네이션 트레이닝의 필요성에 관한 고찰**. 국내석사학위논문 부산외국어대학교 일반대학원.
- 홍승우(2003). **저항성 훈련 방법의 차이가 근력 향상 및 안정시 대사량에 미치는 영향**. 국내석사학위논문 연세대학교 교육대학원.

홍창배, 박주식.(2022). 여자 근대 5종 선수의 경기력 향상을 위한 기능성 트레이닝 적용 사례. *코칭능력개발지*, 24(1), 148-155.

Aagaard, P., Simonsen, E. B., Trolle, M., Bangsbo, J., & Klausen, K(1995). Isokinetic hamstring/quadriceps strength ratio: influence from joint angular velocity, gravity correction and contraction mode. *Acta Physiologica Scandinavica*, 154(4), 421-427.

ACSM(2013). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.

ACSM.(2020). ACSM guidelines for exercise testing and prescription. 10th - 75 - ed. *Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins*.

Adam, M. G(1990). Exercise Physiology Laboratory Manual. *C. Brown Publisher*, 178-183.

Akuthota V, Nadler SF(2004). Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(3), 86-92.

Beam, W. C., Bartels, R. L., & Ward, R. W(1985). Multiple comparison of isokinetic leg strength in male and female collegiate athletic terms. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 17(2), 20-269.

Bohannon, R. W., Gibson, D. F., & Larkin, P(1986). Effect of resisted knee flexion on knee extension torque. *Physical therapy*, 66(8), 1239-1241.

Booth, F. W., & Thomason, D. B(1991). Molecular and cellular adaptation of muscle in response to exercise: perspectives of various models. *Physiol. Rev.* 71:541-585.

Bortz, W. M(1996). How fast do we age? Exercise performance over time as a biomarker. *The Journals of Gerontology. Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, vol. 51(5), pp. 223-225.

Campos, E(2012). The effects of physical fitness and body composition on oxygen consumption and heart rate recovery after high-intensity exercise. *International journal of sports medicine* 33(08), 621-626.

Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J C., & Maffulli, N(2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur french soccer players.

- International Journal of Sports Medicine*, 22(1), 45-5.
- Doherty, T. J(2003). Invited review: aging and sarcopenia. *Journal of applied physiology*, 95(4), 1717-1727.
- Dustman, R. E., Ruhling, R. O., Russell, E. M., Shearer, D. E., Bonekat, H. W., Shigeoka, J. W., ... & Bradford, D. C(1984). Aerobic exercise training and improved neuropsychological function of older individuals. *Neurobiology of aging*, 5(1), 35-42.
- Fanzani, A., Conraads, V. M., Penna, F., & Martinet, W(2012). Molecular and cellular mechanisms of skeletal muscle atrophy: an update. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 3(3), 163-179.
- Fogelholm, M(1994). Effects of body weight reduction on sports performance. *Sport Medicine*, 18(4), 249-267.
- Gallahue, D. L., & Ozmun, E(1995). JC Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults. 3^a. Edição. *Benchmark. Iowa*.
- Glassman, G(2012). *CrossFit training guide*. Retrieved
- Gray Cook(2003). *Athletic Body in Balance*. Human Kinetics. 이경숙, 임호남, 이영숙 역 (2007). *운동선수를 위한 몸과 체력의 균형*. 대한미디어. 1-215.
- Jansson, E., & Kaijser, L(1987). Substrate utilization and enzymes in skeletal muscle of extremely endurance-trained men. *Journal of Applied Physiology*, 62(3), 999-1005.
- Janssen, I., Heymsfield, S. B., Wang, Z., & Ross, R(2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468m and women 18-88yr. *J. Appl. Physiol.*, 89, 81-88.
- Kellie C. Huxel Bliven, Barton E. Anderson(2013). Core Stability Training for Injury Prevention. *Sports Health*, 5(6), 514-522
- Kellis, S., Gerodimos, V., Kellis, E., & Manou, V(2001). Bilateral isokinetic concentric and eccentric strength profiles of the knee extensors and flexors in young soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*. 9(1), 31-40.
- Lezchenko, A(1982). *Specialized strength training for sprinters*. Legkay Atletika. 4:9.
- Liu, C.J., & Latham, N.K(2009). Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Database Syst. Rev.*, 8(3), 2759-2768.

- Mccall, G. E., Byrnes, W. C., & Fleck, S. J., et al(1999). Acute and chronic hormonal responses to resistance training designed to promote muscle hypertrophy. *Can. J. Appl. Physiol.* 24:96-107.
- McCloy, C. H(1956). What is physical fitness? *Journal of Health, Physical Education, Recreation* 27(6), 14-39.
- McGuine, T(2006). Sports injuries in high school athletes : A review of injury-risk and injury-prevention research, *Clin J Sport Med*, 16(6), 488-99.
- Micheal A. Clark, Scott C. Lucett, Brian G. Sutton(2014). NASM Essentials of Personal Fitness Training. 김경훈, 김기진, 김동희, 김범수, 김재철, 김창균, 김창선, 김홍수, 김훈, 박일봉, 박주식, 안근희, 안나영, 안용덕, 엄우섭, 이규상, 이채관, 정혁, 홍용, 홍창배 역(2014). **NASM의 퍼스널트레이닝**. 서울: 한미의학, 147-253.
- Micheal A. Clark, Scott C. Lucett(2014). NASM's Essentials of Sport Performance Training. 박일봉, 홍정기 역(2014). **운동수행능력 향상 트레이닝**. 서울: 한미의학. 67-420.
- Miller, D(2013). *Measurement by the physical educator why and how*. McGraw-Hill, Higher Education.
- Moss, B. M., Refsnes, P. E., Abildgarrd, A., Nicolaysen, K., & Jensen, J(1997). The effects of maximal effort strength training with different loads on dynamic strength, cross-sectional area, load-power and load-velocity relationships. *European Journal of Applied physiology* 75(3), 193-199.
- Myer, G. D., Ford, K. R., McLean, S. G., & Hewett, T. E(2006). The effects of plyometric versus dynamic stabilization and balance training on lower extremity biomechanics. *The American journal of sports medicine*, 34(3), 445-455.
- Nicholas Ratamess(2012). ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning. 대한운동교육평가원 역(2015). **운동사를 위한 근력훈련과 컨디셔닝**. 서울: 한미의학, 1-568.
- Nicks, D. C., & Fleishman, E. A(1962). What do physical fitness tests measure? A review of factor analytic studies. *Educational and psychological measurement*, 22(1), 77-95.

- Matsusaka, N., Yokoyama, S., Tsurusaki, T., Inokuchi, S., & Okita, M(2001). Effect of ankle disk training combined with tactile stimulation to the leg and foot on functional instability of the ankle. *The American journal of sports medicine*, 29(1), 25-30.
- O'Shea, P(1966). Effects of selected weight training programs on the development of strength and muscle hypertrophy. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 37(1), 95-102.
- O'Sullivan S(1994). *Motor control assessment and treatment*. 3rd ed, FA Davis.
- Patra, K., & Bob, E(2000). Inside out-the foundations of reebok core training.
- Perrine, H, D(1994). *Isokinetic Exercise and Assosment*. Human KineticsPublisher.
- Sehl, M. E., & Yates, F. E(2001). Kinetics of human aging: I. Rates of senescence between ages 30 and 70 years in healthy people. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(5), B198-B208.
- Sipila, I., Rapola, J., & Simell, O., et al(1981). Supplementation creatine as a treatment for gyrate atrophy of the choroid and retina. *N. Engl. J. Med.* 304:867-870.
- Smidu, N(2014). The importance of Coordinative Abilities in Achieving Athletic Performance. *Marathon*, 6(1), pp.91-95.
- Smith, N. R(1986). The relationships between volition, activity pattern, and life satisfaction in the elderly. *American Journal of Occupational Therapy* 40(4), 278-283.
- Sole, G(2007). Hamren J Milosavljevic S Nicholson H Sullivan SJ. *Test-retest reliability of isokinetic knee extension and flexion Arch Phys Med Rehab*, 88(5), 626.
- Spirduso, W. W(1980). Physical fitness, aging, and psychomotor speed: a review. *Journal of gerontology*, 35(6), 850-865.
- Spirduso, W. W., & Farrar, R. P(1981). Effects of aerobic training on reactive capacity: An animal model. *Journal of Gerontology*, 36(6), 654-662.
- Stones, M. J., & Kozma, A(1988). Physical activity, age, and cognitive/motor performance. *In Cognitive development in adulthood Springer New York*, 273-321.
- Taube, W., Gruber, M., & Gollhofer, A(2008). Spinal and supraspinal adaptations associated

- with balance training and their functional relevance. *Acta physiologica*, 193(2), 101-116.
- T. jeff Chandler, Lee E. Brown(2008). *Conditioning for Strength and Human Performance* 1st edition. 김용안, 김의영, 김정원, 김종규, 김훈, 남상석, 박노혁, 박상현, 성기석, 윤종대, 안창식, 이동준, 이명철, 이삼준, 이한경, 장완성, 전용균, 조현철, 한권상 역(2008). *근력과 운동수행력 향상을 위한 체력관리*. 서울: 한미의학, 148-345.
- Wenzel, R. R., & Perfetto, E. M(1992). The effect of speed versus non-speed training in power development. *J ournal of Strength and Conditioning Research*, 6(2), 82-87.
- Wickiewicz, T. L., Roy, R. R., Powell, P. L., & Edgerton, V. R(1983). Muscle architecture of the human lower limb. *Clinical orthopaedics and related research*, (179), 275-283.
- Wilk, K. E., Voight, M. L., Keirns, M. A., Gambetta, V., Andrews, J. R., & Dillman, C. J(1993). Stretch-shortening drills for the upper extremities: theory and clinical application. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 17(5), 225-239.
- Zatsiorsky, V(1995). *Science and Practice of Strength Training*. Champaign, IL: Human Kinetics, pp. 60-65, 108-112.