



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 8월

교육학석사(체육교육)학위논문

# 중·고교 사격선수의 코칭머신 측정 변인과 실제 사격점수의 관계

조선대학교 교육대학원

체 육 교 육 전 공

배 주 영

# 중·고교 사격선수의 코칭머신 측정 변인과 실제 사격점수의 관계

The Relationship between the Coaching Machine  
Measurement Variables and the Actual Shooting  
Score of Middle and High School Shooters

2022년 8월

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

배주영

# 중·고교 사격선수의 코칭머신 측정 변인과 실제 사격점수의 관계

지도교수 이 기 봉

이 논문을 교육학석사(체육교육)학위 청구논문으로  
제출함

2022년 4월

조선대학교 교육대학원

체육 교육 전공

배 주 영

배주영의 체육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 조선대학교 교수 전 현 수 인

심사위원 조선대학교 교수 홍 완 기 인

심사위원 조선대학교 교수 이 기 봉 인

2022년 6월

조선대학교 교육대학원

# 목 차

## ABSTRACT

<b>i. 서론</b>	<b>1</b>
A. 연구의 필요성	1
B. 연구 문제	3
C. 용어의 정의	3
1. 격발시간	3
2. 10점 확률과 10점 고득점 확률	4
D. 연구의 제한	4
<b>ii. 이론적 배경</b>	<b>6</b>
A. 공기권총 사격	6
B. 사격 능력 영향 요인	7
C. 코칭머신 사격 훈련	10
D. 선행 연구 동향	11
<b>iii. 연구방법</b>	<b>13</b>
A. 연구 대상	13
B. 검사 도구	14
1. 코칭머신(SCATT)	14
C. 연구절차	16

D. 자료 수집 및 분석 방법 .....	16
<b>iv. 분석 결과 .....</b>	<b>18</b>
A. 중·고 자격선수의 기술 통계량 .....	18
B. 교급 별 차이 분석 .....	19
1. 실사격 점수의 교급 별 차이 분석 .....	19
2. 격발시간의 교급 별 차이 분석 .....	20
3. 코칭머신 자격점수의 교급 별 차이 .....	21
4. 10점 확률의 교급 별 차이 분석 .....	21
5. 10점 고득점 확률의 교급 별 차이 분석 .....	22
C. 자격 능력별 차이 분석 .....	22
1. 실사격 점수 차이 분석 .....	23
2. 격발시간의 차이 분석 .....	23
3. 코칭머신 자격점수의 차이 분석 .....	24
4. 10점 확률의 차이 분석 .....	25
5. 10점 고득점 확률의 차이 분석 .....	25
D. 실사격 점수와 코칭머신 측정 변인 간 관계 분석 .....	25
1. 상관분석 .....	25
2. 회귀분석 .....	27
<b>v. 논의 .....</b>	<b>29</b>
<b>vi. 결론 .....</b>	<b>33</b>
<b>참 고 문 헌 .....</b>	<b>34</b>

## 그림 / 표 목차

그림 1. SCATT 모델 및 장착 공기권총 .....	15
그림 2. SCATT 추적 총구 조준점 움직임 .....	15
그림 3. 측정 도구 및 기능 .....	16
표 1. 연구대상자의 특성 .....	13
표 2. 선수별 실사격과 코칭머신 사격점수의 기술 통계량 .....	18
표 3. 교급 간 실사격 점수 비교 .....	20
표 4. 교급 간 격발시간 비교 .....	20
표 5. 교급 간 격발시간 표준편차 차이 검증 .....	20
표 6. 교급 간 격발시간 변동계수 차이 검증 .....	21
표 7. 교급 간 코칭머신 사격점수 비교 .....	21
표 8. 교급 간 10점 확률 비교 .....	22
표 9. 교급 간 10점 고확률 비교 .....	23
표 10. 사격 능력별 실사격 점수 차이 검증 .....	23
표 11. 사격 능력별 격발시간 차이 검증 .....	24
표 12. 사격 능력별 격발시간 표준편차 차이 검증 .....	24
표 13. 사격 능력별 격발시간 변동계수 차이 검증 .....	24
표 14. 사격 능력별 코칭 사격점수 점수 차이 검증 .....	24
표 15. 사격 능력별 10점 확률 차이 검증 .....	25
표 16. 사격 능력별 10점 고득점 확률 차이 검증 .....	25
표 17. 변인 간 상관계수 및 유의도 .....	27
표 18. 실사격/격발시간 표준편차와 변동계수의 상관계수 및 유의도 ..	27
표 19. 회귀분석 결과 .....	28



## ABSTRACT

The Relationship between the Coaching Machine Measurement Variables and the Actual Shooting Score of Middle and High School Shooters

Bae Joo-Young

Advisor : Prof . Gibong Lee PhD.

Major in Physical Education

Graduate School of Education

Chosun University

It is very important to educate and train athletes on a scientific and analytical basis. Shooters can not be exceptional. This thesis examines the coaching machine shooting and actual shooting results of middle and high school shooters. This thesis, thus, intends to suggest methods of education and training by comparing and analyzing variables measured by coaching machine and actual shootings. The variables are shooting scores, trigger time, 10-point probability and high score probability.

The results of analyzing the relationship between variables using correlation analysis and t-test are as follows.

First, there was no statistically significant correlation between coaching machine shooting and actual shooting scores. Second, a statistically significant correlation between trigger time and score was confirmed. Third, there was a statistically significant difference between middle and high school shooters in actual shooting scores. Finally, no significant difference was found between middle and high school shooters in the trigger time, score, 10-point probability, and high score probability by coaching machine shooting.

These results have important implications for teaching and training middle and high school shooters.

# I. 서 론

## A. 연구의 필요성

스포츠는 과학이다. 과학적 접근에 의한 훈련이 없이는 체력이나 기술 향상을 도모할 수 없다. 모든 스포츠와 같이 사격도 과학적 방법을 통해 입증된 결과를 토대로 경기력 향상을 위한 훈련을 반복한다. 특히, 고도의 정밀성을 요구하는 사격은 미세한 오차가 선수의 우열을 결정한다. 따라서 올바른 훈련 방법과 반복적 연습이 지니는 의미는 더 크다고 볼 수 있다.

일반적으로 사격 훈련은 사격선수의 수준에 따른 바른 훈련기법, 선수의 목표와 목표 지향성, 훈련 여건, 가족적 지원, 선수단 분위기를 정확히 분석하고 그 토대 위에서 이루어져야 한다. 사격선수의 수준은 연령, 사격경력, 사격 실력을 의미한다. 선수의 목표와 목표 지향성은 아마추어 혹은 프로와 같은 진로, 진로에 대한 의지적 접근을 의미한다. 훈련 여건은 훈련에 투입할 수 있는 시간, 훈련에 이용될 수 있는 장비와 사격장 시설을 의미한다. 가족의 선수에 대한 이해와 지원, 그리고 선수단의 인화와 단결 등도 훈련에 영향을 주는 주요한 요인이다(Anderson, 2020)

사격 훈련의 단계는 이론 중심의 기초적 교육, 실습, 기초기술의 지도와 반복 훈련, 성적 개선을 위한 경기와 지도의 과정으로 이루어진다. 그러한 토대 위에서 첨단 기술훈련 기법이 이루어진다. 사격 훈련의 내용으로는 사격 자세, 조준 및 정지력 훈련, 호흡 조절 및 정지, 발사 시의 손가락 동작에 관한 격발 훈련, 심리적 안정과 감정 조절 능력, 정신적 집중의 심리 훈련, 그리고 팔과 어깨 근육과 신경을 중심으로 한 신체 훈련으로 구성된다. 이런 일련의 훈련과정에서 선수의 안정과 균형감을 배양하는 것이 미세한 오차를 줄이고 경기력을 증진하는 것이 최선의 방안이다(김명권, 2000; 김유미, 2008; 엄기진

등 1985).

사격 훈련에서 첨단 기술기법으로 가장 필수적으로 활용되는 것이 코칭머신(SCATT; Shooting Training Systems)이다. 코칭머신은 레이저와 전자센서기를 토대로 표적지 위에서 총구의 움직임과 소요 시간을 추적 계산한다. 그리고 이를 토대로 사격의 점수, 격발시간, 10점 확률과 10점 고득점 확률을 제시하여 선수와 지도자가 사격 수행을 분석할 수 있게 해준다. 가장 큰 장점은 전체 조준 및 사격 과정에서 일어나는 미세한 단계를 수치로 제시하고 시각적 자료를 제시해준다는 점이다. 조준에서부터 격발까지 총구 움직임의 패턴 그래프와 메트릭 모형에 의한 수치는 사격선수의 조준, 제어 유지, 정지, 격발 등의 미세한 오류를 발견하는데 커다란 도움이 된다. 그래서 현재 코칭머신은 공격발(Dry Shoot)이나 실사격(Live Shoot) 훈련에서 매우 유용한 훈련 도구로 활용되고 있다. 그리고 아마추어에서부터 국제적 수준의 프로 선수에 이르기까지 널리 연습 기기로 활용되고 있다.

이 연구는 사격선수의 경기력 향상을 위한 단계적 훈련과정과 방법 전반을 다루기보다는, 첨단 기술 훈련인 코칭머신에 의한 훈련의 효과성을 주목하였다. 코칭머신에 의한 훈련은 중·고교 사격선수를 대상으로 폭넓게 이루어지고 있으나 그 효과성에 대한 연구는 부족한 실정이다. 특히, 중·고교 사격선수의 훈련에서 매우 중요한 의미를 지닌 코칭머신에 의한 사격 훈련 결과와 실사격의 관계, 코칭머신에 의해 측정된 변수 간 관계에 대한 연구가 요망된다. 실사격 점수와 코칭머신에 의한 사격점수 간 어떤 관계가 있는지를 분석하고, 코칭머신으로 측정한 격발시간, 점수, 10점 확률과 10점 고득점 확률 관계를 분석하는 것은 중·고교 선수의 과학적 훈련과 지도를 위해 유용한 정보를 제공할 것이다.

사격 능력을 측정하는 자료를 과학적으로 분석한 정보를 바탕으로 하여 과학적이고 분석적 훈련을 바탕으로 한 중·고교 사격선수를 육성하는 것은 선수 개개인에게도 중요할 뿐만 아니라 우리나라 사격 종목의 발전을 위해서도 매우 의미가 크다. 따라서 이 연구의 목적은 중·고교 사격선수를 대상으로

실사격 점수와 코칭머신에 의한 측정 변인들 간 관계를 분석하는 것이다. 이 연구의 결과는 실제 사격 지도 현장에서 선수들의 사격 능력 향상과 훈련 지도에 실질적인 도움을 제공할 것이다.

## B. 연구 문제

본 연구의 목적을 달성하기 위한 세부 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 중·고교 사격선수의 실사격 점수와 코칭머신 측정 변인들의 교급 간 차이가 있는가?

둘째, 중·고교 사격선수의 실사격 점수와 코칭머신 측정 변인들의 사격 능력 간 차이가 있는가?

셋째, 중·고교 사격선수의 격발시간의 안정성과 실사격 점수 간 관계가 있는가?

넷째, 중·고교 사격선수의 실사격 점수와 코칭머신 측정 변인들 간 연관성이 있는가?

다섯째, 코칭머신 측정 변인들이 실사격 점수를 정확하게 예측하는가?

## C. 용어의 정의

### 1. 격발시간

격발은 인지 손가락에 의해 방아쇠가 당겨지는 동작을 의미한다. 격발 동

작은 신체의 균형과 심리적 안정이 바탕이 되고 인지 손가락을 통한 압력이 방아쇠에 전달되는 것을 의미한다. 가장 적정한 압력이 방아쇠에 가해지지 않을 경우, 총구의 흔들림으로 인해 좋은 성적을 낼 수 있는 격발이 이루어지지 않는다.

격발시간은 일률적으로 정의되지 않는다. 총을 드는 거총부터 발사하는 시간을 의미하기도 하고, 조준이 이루어진 상태에서 방아쇠를 당기는 순간까지의 시간을 의미하기도 하기 때문이다. 이 연구에서 격발시간은 코칭머신에 의해 측정되는 시간으로, 총구가 표적지에 들어가는 순간부터 방아쇠를 당겨 발사하는 순간까지의 시간이다.

## 2. 10점 확률과 10점 고득점 확률

공기권총 표적지의 점수는 1점부터 10.9점까지로 분류된다. 코칭머신에 의해 측정된 10점 확률은 10.0에서부터 10.3점까지를 얻을 수 있는 확률을 의미하고, 10점 고득점 확률은 10.4에서부터 10.9점까지 얻을 수 있는 확률을 의미한다.

10점 확률과 10점 고득점 확률은 조준과 격발까지 미세 순간 움직임별 거리와 시간, 사격점수 등에 관한 무수한 측정을 토대로 개발된 메트릭 함수 모형에서 계산된다. 따라서 사격점수가 높다고 하더라도 다른 요인의 영향으로 10점 확률이나 10점 고득점 확률이 반드시 높게 나타나는 것은 아니다. 마치 AI가 프로그램화된 메트릭 함수 모형에 따라 답을 제시하는 것과 같은 이치다.

## D. 연구의 제한

올림픽 사격 종목에서 권총 종목은 남녀 10m 공기권총과 여자 25m 권총, 남자 25m 속사권총으로 나누어지고, 소총에서는 남녀 10m 공기권총과 남녀

50m 소총 3자세가 있고, 산탄총은 남녀 트랩과 남녀 스킵트 경기로 구성된다.

이 연구는 공기권총을 대상으로 코칭머신에 의한 효과성 검증과 격발시간이 사격 결과에 미치는 영향, 그리고 중·고교 선수 사이에 실사격 점수를 비롯한 코칭머신 사격으로 측정된 격발시간, 점수, 10점 확률, 10점 고득점 확률에서의 차이가 존재하는지를 분석하는 것을 주요 내용으로 한다. 따라서 일반 권총이나 소총, 그리고 산탄총에 의한 경기력은 비록 응용될 수 있는 시사점이 있을지라도 이 연구와 직접적 연관성은 없다.

이 연구는 체육 중·고교 재학 중인 사격선수를 대상으로 하고 있기 때문에 일반인이나 대학에 재학 중인 사격선수로 연구 결과를 확대 해석하는 것은 주의해야 한다. 이 연구는 선수 개인의 신체적, 정신적, 그리고 환경적 조건에 의한 차이를 통제하지 못하였다. 또한 이 연구는 코로나-19라는 특수한 상황으로 인한 제한을 지닌다. 전국에 소재하는 중·고교의 사격선수를 대상으로 연구와 관련된 측정을 실시 할 수 없었기 때문에 연구 대상이 지역적 제한을 지니고 있다.

## II. 이론적 배경

### A. 공기권총 사격

사격은 1896년 그리스 아테네 올림픽에서부터 정식 종목으로 채택되었다. 그 이후 꾸준히 분화의 길을 걷기 시작했다. 그에 따라 메달의 수도 달라질 수밖에 없었음을 물론이다. 현재의 15개 사격 종목은 2008년 베이징 올림픽에서 채택된 이후 2020년 도쿄 올림픽까지 지속되고 있다.

15개 사격 종목은 남녀 50m 소총, 50m 3자세, 10m 공기소총, 남자부 50m 복사, 남녀 클레이(트랩, 스킵트, 남자는 더블 트랩 추가), 25m 권총과 10m 공기권총으로 구성된다. 따라서 남녀 공기소총과 공기권총 부문에서 모두 4개의 금메달이 걸려있다. 남녀 공기소총과 공기권총 사격을 1988년 서울올림픽 때부터 정식 종목으로 채택되었다.

우리나라는 2천 년 대에 들어서기까지 올림픽에서 사격 경기의 불모지대라고 할 수 있을 정도로 성적이 좋지 못했다. 남북이 대치한 상황에서 군대 복무가 국민의 4대 의무 가운데 하나로 징병제를 채택하고 있는 나라지만 사격 경기에 대한 인식은 그렇게 높지 못한 형편이었기 때문이다.

관심을 끌지 못한 스포츠 분야에서 연구가 활발히 이루어지기는 어렵다. 공기권총 사격이 올림픽 정식 종목으로 채택되고 우리나라 선수들이 메달을 획득하면서 국민적 관심도 높아지게 되고 학계에서 연구도 활발해지기 시작했다. 공기권총 사격에 관한 초기 연구로는 조준력과 정지능력, 사격 동작이 특점에 미치는 영향을 분석한 연구(김유미, 2008; 김승재, 이기천, 2004; 민영삼, 1995)가 있다. 초기의 연구는 주로 조준과 정지능력, 격발과 자세에 초점을 두고 연구가 이루어졌다.

그 이후, 연구 범위가 확대되면서 사격선수의 신체적 안정성 유지를 위한 접근이 시도되었다. 신체적 안정성에 관심을 두면서 사격에 매우 중요한 근



육에 관한 연구들도 이루어지고 있다(류종우, 강효율, 2010; 류종우, 2012). 특히, 상지 근육에 관한 관심이 컸다. 상지근육은 팔과 어깨 사이에 위치한 근육을 통칭한 것이지만, 의학적, 해부학적으로는 근육의 흐름에 따라 세분화된 명칭을 가지고 있다. 연구들이 밝히고 있지만, 제한된 시간 내에 60발 혹은 40발을 발사해야 하는 사격선수에게 상지근은 조준과 정지능력 등 경기력에 매우 주요한 영향을 주는 것으로 연구되었다.

신체적 안정성에 이어 심리적 안정성에 관한 연구들도 줄을 이었다(김인기, 2011; 이태현, 2004; 구진경, 2002). 조준과 격발, 자세에 관한 기술력과 신체적, 심리적 안정성의 조화가 최상의 경기력을 담보할 수 있기 때문이다.

## B. 사격 능력 영향 요인

다른 스포츠 경기와 마찬가지로 사격 경기와 관련된 연구에서 모든 사격선수에게 보편적, 일반적 적용이 가능한 이론이나 학설은 사실상 존재하기 어렵다. 왜냐하면, 사격은 정신과 육체의 유기적 결합체인 인간에 의한 경기이기 때문이다. 수학적 혹은 화학적 결합이나 자연 현상을 규명한 연구와 사격 경기의 연구는 그 속성상 여러 측면에서 차이가 존재할 수밖에 없다.

모든 스포츠 경기에서 신체적 심리적 안정성은 경기력을 좌우하는 핵심적 기초라고 할 수 있다. 스포츠 종목에 적합한 신체적 조건과 최상의 컨디션 관리는 승패나 좋은 기록에 필수적 요인이기 때문이다. 이점에 대해서는 모든 연구가 일반적으로 인정하고 있다.

신체적 안정성과 더불어 심리적 안정성 역시 선수의 경기력에서 매우 핵심적 의미를 지닌다(이태현, 2004). 특히, 사격과 같은 개인종목은 복수의 선수가 팀을 이루는 단체종목보다 심리적 안정성이 경기력에 더 큰 영향을 주는 것으로 연구되었다(구진경, 2002). 홀로 경기에 임하는 것과 단체로 경기에 임하는 심리적 긴장도가 같을 수 없다. 경기 결과에 대해서도 전적으로 혼자

책임을 지는 것과 단체로 지는 것이 같을 수 없다는 논리다.

심리적 안정에는 외부적 요인과 내부적 요인이 함께 작용한다. 외부적 요인으로는 선수 자신이 아닌 외부의 환경에서 오는 영향을 의미한다. 즉 가족이나 친지, 동료 등 외부인으로부터 받을 우발적 영향이다. 선수가 심리적으로 극복할 수 있는 시간적 여유가 주어지지 않는 상태에서 경기에 임할 경우, 선수의 경기력에 직접적 영향을 줄 수밖에 없다.

경기 현장의 날씨나 분위기, 관중의 응원 태도 등도 선수의 심리적 영향을 주는 외부적 요인에 해당한다. 자기 나라에서 경기하는 것과 다른 나라에서 경기하는 것이 선수의 심리에 같은 영향을 줄 수는 없다. 전혀 다른 환경이기 때문이다.

상대 선수의 국적까지도 선수의 심리에 영향을 준다. 과거 역사적 배경으로 인해 우리 선수들이 일본 선수를 상대로 경기를 할 경우, 다른 나라 선수와 경기를 할 때보다 더 강한 승부욕을 발휘하는 것은 일반적으로 알려진 사실이다. 강한 승부 욕이나 심리적 압박감이 경기력에 반드시 부정적 영향을 주는 것은 아니다. 오히려 선수들의 사기와 의지에 영향을 줌으로써 경기력이 향상될 수 있다는 연구도 있다(김영호, 1989). 그러나 긍정적 영향을 줄 수 있는 승부 욕이나 심리적 압박감이 어느 수준이어야 하는지에 대한 통일된 이론은 존재하지 않는다.

내부적 요인은 선수의 정신적 혹은 심리적 상태를 포함하여 긴장 조절 능력, 집중력, 자신감, 상황에 따른 심리적 관리 능력 등을 들 수 있다. 이런 심리적 요인은 선척 적인 영향도 있다. 선수의 심리적 결함 상태를 훈련이나 전문가를 통해 심리치료, 그리고 경기에서 선수의 걱정 심박수 유지를 위해 과학적 기법에 의한 접근도 매우 중요하다(장덕선, 1996; 조성봉, 1994).

둘째로는 사격의 조준에서 발사에 이르기까지 기술적 훈련의 중요성을 들 수 있다. 기술적 훈련이 앞에서 설명한 신체적 심리적 요인과 무관하게 이루어질 수는 없다. 여기서 설명하는 기술적 훈련은 사격에서 조준과 발사, 조준에서 격발까지의 타이밍 관리 등과 관련한 훈련의 기법 또는 방법을 의미한

다.

최근 기술적 훈련이 과학적 기법과 접목됨으로 인해 훈련 성과가 크게 개선되는 추이를 보이고 있다. 특히, 코칭머신의 등장으로 선수가 직접 자신의 축구 움직임을 관찰하면서 조준의 정확성을 개선할 수 있는 훈련을 할 수 있게 되었다. 또한 과거 격발시간에 대한 측정이 관찰에 의한 수동식 측정이었으나 코칭머신은 격발시간을 매우 정밀하게 측정할 수 있도록 도움을 주고 있다. 격발까지의 타이밍 관리는 사격점수에 매우 주요한 영향을 주는 것으로 연구되고 있다(정철용, 1994; 조충래, 2002; 이은찬, 2013).

기술적 훈련은 특히 반복성이 강조된다. 반복 훈련을 통해 선수에게 가장 적절한 자세의 유지, 조준의 정확도 증진, 격발시간의 안정적 유지관리를 위해서 매우 중요한 의미를 지니기 때문이다.

신체적 심리적 안정을 확보하고 기술적 훈련을 반복함으로써 경기력을 제고시킬 수 있다는 것이 일반화된 이론과 학설의 주요 내용이다. 심리적 안정성은 외부 환경에 대한 적응력과 대처 능력을 포함한다. 기술적 훈련의 경우는 조준에서 총구의 안정성 유지, 격발 시까지의 타이밍 관리, 그리고 격발 시 손가락 움직임의 시간과 안정에 초점을 두고 훈련해야 함을 강조하고 있다.

사격의 경기력 향상에 관한 연구로 심신의 안정적 상태와 자세에서 사격 동작의 반복적 연습이 매우 중요하다는 연구가 있었다(송동우, 2010; 진성태, 1988). 여기서 더 나아가 정적인 상태에서 정밀성을 닦는 사격의 특성상 선수의 심리적 안정성은 경기력의 가장 주요한 요인이라고 보고 정신적 심리적 측면에서 접근하는 연구들이 많다(김영호, 1989; 김정훈, 1996; 모영택, 1995).

또한 신체적 조건에서도 특수 부위의 근육 상태가 사격의 경기력에 미치는 영향이나 뇌파와 심박수의 변화까지 분석하는 연구의 진전이 이루어졌다(류종우, 2012; 오상덕, 2006; 이건영, 2012). 사격선수의 경기력 향상에 대한 관심이 높아지면서 그에 따른 연구의 세분화가 이루어지고 있다. 세분화된 연구를 통해서 사격선수들의 훈련이나 기법도 다양해지고, 그에 따라 경기력

역시 놀랍게 향상되고 있다.

전통적 훈련기법은 신체적 정신적 안정의 토대 위에서 기본적인 자세의 유지와 격발을 반복적으로 연습하는 패턴이었다. 반복적 연습을 통해 조준과 격발의 일관성을 유지하는 것이 매우 중요하기 때문이다.

### C. 코칭머신 사격 훈련

코칭머신(SCATT)의 활용은 사격선수의 심리적 안정과 기본적인 자세의 유지에 의한 반복적 연습에서 한발 더 나아가 과학기술적 훈련 방법을 진일보하게 만들었다. 코칭머신은 총구의 움직임에 따른 조준 기량, 격발시간과 점수, 10점 확률과 고득점 확률치를 측정할 수 있게 함으로써 분석적 토대 위에서 선수별로 맞춤형 사격 훈련을 실시 할 수 있게 만드는 획기적 계기를 만들었기 때문이다.

많은 연구는 코칭머신에 의한 훈련에서 격발시간을 결과에 가장 크게 영향을 미치는 요인으로 주목하였다. 자세의 안정에서 조준이 이루어지고 조준에서 격발 시까지의 시간이 사격 결과에 미치는 영향이 크다는 전제하에서 연구가 이루어졌다(권용봉, 2005; 김유미, 2008; 조충래 2002). 이런 연구에서는 격발시간이 경기 결과에 영향을 미치는 가장 주요한 변수라는 결론도 도출되었다.

이 연구 역시 조준에서 격발 시까지 걸리는 시간이 사격 결과에 영향을 주는 주요한 변수임을 전제하고 있다. 그러나 모든 선수에게 동일한 격발시간을 유지하게 하는 것은 사실상 불가능하고 의미도 없다. 모든 선수의 정신적 신체적 조건이 같을 수 없고, 경기에 임하는 자세가 일률적이지 않기 때문이다.

최근에도 코칭머신으로 관측할 수 있는 전자표적지 위의 총구 움직임과 표적지에 대한 조준, 그리고 격발시간 등을 토대로 이루어진 연구들은 공기권

총 사격선수들에 대한 지도와 훈련에서 과학적 분석적 접근의 중요성을 강조하고 있다(정갑석, 2018; 정영운, 2020)

## D. 선행 연구 동향

우리나라에서 중·고교 사격 선수층이 두텁지 않다. 그 이유로는 첫째, 사격이 비인기 종목이기 때문이다. 사격 자체가 고정된 자세에서 발사하는 정적 운동이다. 야구와 축구는 물론 유도나 태권도처럼 동적이지 않다. 국민의 흥미를 유발하거나 경기를 통해 많은 관심을 확보하는 데는 한계가 있을 수밖에 없다. 둘째는 사격을 열심히 해서 장래 취업으로 연결하기에도 역시 한계가 있다. 각종 국제사격대회에서 우수한 성적을 거둔 소수의 선수들이 공공기관에 적을 두고 있을 뿐이다.

위와 같은 이유로 중·고교 사격선수가 많지 않기 때문에 그들을 상대로 하는 연구 또한 활발하지 않다. 중·고교 사격선수에 대한 연구는 상당 부분 교육대학원 체육 전공 석사학위 논문이 주류를 형성하고 있다. 대표적인 연구를 들자면, 중·고교 사격선수의 심리적 요인과 경기력과의 관계(김인기, 2011; 김정훈, 1996; 송창오, 1994), 훈련과정에서의 기술적 문제(김만중, 2004; 정영운, 2020), 신체적 조건과 안정성(이태현, 2004; 태상풍, 1992) 등에 관한 연구를 들 수 있다.

이들 연구에서 제시한 결과가 중·고교 사격선수들에 대한 교육과 훈련에서 상당한 의미를 지닌다는 점은 부인하기 어렵다. 일반적 이론으로 인정받을 수 있는 연구 결과도 많다. 예를 들면, 사격 자세에서 정지능력이 경기 결과에 큰 영향을 미친다는 결론은 많은 연구에서 확인되고 있다(김만중, 2004; 이태현, 2004; 조충래, 2002).

그러나 한 단계 들어가서 선수들의 훈련에서 정지력을 기르기 위해서는 어떻게 해야 한다는 일반화된 결과를 도출하는 것은 여전히 미완의 장으로 남

아있다. 선수층이 두텁지 않고, 개인종목의 특수성으로 인해 신체적, 체력적, 심리적, 기술적, 상황적 문제에 관한 개인차를 세밀하게 심층적으로 분석 접근하는 데는 일정한 한계를 지니고 있기 때문이다.

이 연구가 중·고교 사격선수의 코칭머신에 의한 사격 훈련이 실사격 능력에 영향을 주는지와 교급 별 사격 능력의 차이, 코칭머신에 의한 측정 변인과 사격점수의 관계에 주목하는 것은 최근에 이와 관련하여 이루어진 연구를 찾아보기 어렵다는 점과도 관련이 있다.

### Ⅲ. 연구 방법

#### A. 연구대상

이 연구에서 제기한 문제를 검증하기 위한 연구 대상은 K시에 위치한 체육중·고교에서 공기권총 사격을 주 종목으로 훈련하는 재학생 8명(중 4명, 고 4명)이다. 연구대상자의 구체적 특성은 <표 1>과 같다. 중·고교 선수 모두 남학생이고, 자격경력은 3~6년이며, 모두 대회에 출전한 경력을 가지고 있다.

표 1. 연구대상자의 특성

교급	대상	성별	연령	자격경력	출진경력	입상
중	1	남	16	3년	4회	.
중	2	남	16	3년	4회	.
중	3	남	16	3년	4회	.
중	4	남	16	3년	4회	.
고	1	남	18	3년	5회	.
고	2	남	18	5년	6회	단체 1회, 개인 1회
고	3	남	19	6년	8회	단체 1회, 개인 1회
고	4	남	19	6년	8회	단체 1회, 개인 1회

## B. 검사 도구

### 1. 코칭머신(SCATT)

코칭머신으로 불리는 SCATT는 SCATT Electronics LLC.사가 1991년 러시아 사격연맹과 협력하여 개발한 컴퓨터 응용 사격 훈련 기기다. 개발의 주목적은 러시아 올림픽 사격선수의 훈련에 활용하기 위함이었다. 러시아 사격선수의 연습과 실전을 통해 그 효과성이 입증되어 SCATT는 국제적 명성을 얻게 되고 상품화되었다.

현재 광학센서(Optical Sensor)의 연결 방식에서 차이를 지닌 MX-W2와 MX-02의 두 모델이 활용되고 있다. <그림 1>에서 볼 수 있는 MX-W2 모델은 광학센서가 무선으로 연결되고, MX-02는 유선으로 연결된다. 광학센서와 렌즈, 음파 반응 진동판(diaphragm)을 장착한 두 모델은 조준과 격발의 사이에 표적지에서 총구의 움직임은 0.1초 단위로 추적하여 자료를 제시한다. 그리고 격발시간, 사격점수 및 10점 확률과 10점 고득점 확률을 측정할 수 있게 해준다.

<표적지 1, 2, 3>에서 볼 수 있는 바와 같이, 총구 조준점의 움직임을 그래프로 정확히 확인할 수 있다. <표적지 1>은 총구 조준점의 움직임이 크고 정밀하지 못함을 보여주고 있다. 이는 사격 실력이 낮은 선수의 조준에 해당한다. 그러나 <표적지 3>은 총구 조준점의 움직임이 집중되어 있고, 이는 사격 선수의 발사 자세와 조준이 매우 안정적임을 나타낸다. 이처럼 코칭머신이 제시하는 정확한 측정 그래프와 수치는 선수와 지도자 모두에게 경기력 향상을 위해 매우 의미 있는 자료다.

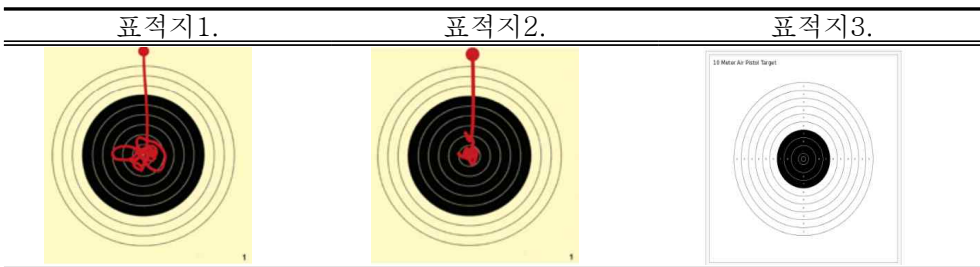
두 모델 모두 실내와 실외에서 실탄이 없는 공격발 사격과 실사격에 사용이 모두 가능하다. 사용 가능한 목표 거리는 2.5m에서 1,000m까지다. 실거리 사격이나 단축 모의 사격 역시 가능하다. 사격 시뮬레이터를 사용하면 단축 거리에서도 장거리 사격을 시뮬레이션할 수 있다.



그림 1. SCATT 모델 및 장착 공기권총



그림 2. 표적지 상의 SCATT 추적 총구조준점 움직임



이 연구의 연구 대상인 중학생 선수 4명, 고등학생 선수 4명의 선수가 사용한 코칭머신은 앞에서 설명한 SCATT MX-W2와 MX-02 모델이었다. 총기는 스위스 Morini사에서 만든 CM 1621EI 전자식 모델을 사용하였다. 이 모델은 그림3.에서 볼 수 있는 바와 같이, 총신 아래 공기 실린더가 장착되어 있다. 자연 공기를 이용하지만, 실린더 내부의 공기 온도와 공기 압력 변이 (Pressure Variation)를 제어하는 장치가 있다. 이로 인해 발사 때마다 같은 공기 압력을 유지하는 뛰어난 성능을 인정받고 있다. 실탄은 경기용 연지탄 4.5mm 구경을 사용하였다. 그리고 사격은 교내에 있는 10m 공기권총, 공기 소총 사격실습장을 이용하였다.

그림 3. 검사 도구 및 기능

장비	모델명 및 기능
	Morini CM1621EI, Switzerland Calibre: 4.5 mm / .177 Weight: 970g Trigger: Electronic Battery Voltage: 2 x 1.5V Battery Life: 15,000 shots
	언지탄(Air Pistol Pilet) 4.5mm ISSF 공인, 독일산
	ISSF 공인 표적지(Air Pistol Target) 170x170mm 10-Point Diameter 11.5mm

### C. 연구 절차

체육중·고에서 사격을 지도하고 있는 코치 및 감독, 사격선수의 협력하에 중학교 재학 4명, 고교재학 4명의 선수를 대상으로 2022년 1월 4일부터 1월 13일까지 총 10일간 사격을 실시했다. 사격은 교내에 있는 사격실습장을 이용하였고, 사격 결과에 대한 측정이 이루어졌다.

### D. 자료 수집 및 분석 방법

1인당 실사격 40발과 코칭머신에 의한 사격 40발씩 총 80발의 사격에 대한 결과를 분석자료로 확보하였다. 분석을 위한 변수로는 실사격 점수, 코칭머신에 의한 사격점수와 격발시간, 그리고 10점 확률과 10점 고득점 확률이다. 중·고 사격선수의 능력을 파악하기 위해 실사격 점수와 코칭머신 점수의 기술통

계량을 분석하였다. 코칭머신 측정 변인 및 실사격 점수 간 관계를 파악하기 위해 Pearson의 상관계수를 산출하여 분석하였고 코칭머신 측정 변인이 사격 점수에 미치는 영향을 파악하기 위해 중다회귀분석을 실시하였다.

자료분석을 위한 통계프로그램은 SPSS(Ver.26)을 사용하였고, 통계적인 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

## IV. 분석 결과

### A. 중·고교 사격선수의 기술 통계량

체육중·고교 사격선수들의 실사격과 코칭머신에 의한 사격점수의 기술통계량은 <표 2>와 같다.

표 2. 선수별 실사격과 코칭머신 사격점수의 기술통계량

	실사격 점수	코칭머신 시간	코칭머신 점수	10점 확률	10점 고득점 확률
선수	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)
중A	9.17(1.01)	4.68(2.59)	9.20(0.90)	20.93(23.17)	40.33(25.75)
중B	8.99(1.17)	4.25(2.03)	9.03(1.33)	19.40(17.32)	42.38(19.23)
중C	9.60(0.71)	4.02(1.48)	9.52(0.67)	31.30(22.05)	49.28(19.82)
중D	9.08(0.97)	4.12(2.12)	9.16(0.98)	27.23(25.21)	52.68(28.47)
소계	9.21(0.965)	4.27(2.06)	9.23(0.97)	24.72(21.98)	46.17(23.32)
고A	9.30(0.94)	4.29(1.86)	9.16(1.06)	22.30(18.36)	46.88(25.51)
고B	9.41(0.90)	4.52(1.82)	9.57(0.69)	24.75(20.27)	45.05(25.67)
고C	9.48(0.78)	4.38(1.68)	9.26(0.97)	29.35(18.11)	55.55(22.56)
고D	9.43(0.88)	5.20(2.06)	9.33(0.92)	20.70(13.01)	37.38(18.81)
소계	9.41(0.875)	4.60(1.86)	9.33(0.91)	24.28(17.44)	46.22(23.14)
전체	9.30(0.92)	4.43(1.95)	9.28(0.94)	24.49(19.69)	46.19(23.23)

M : 평균, SD: 표준편차

사격선수 1인당 실사격 40발씩 발사한 총 320발의 실사격 점수에서 전체 평균은 9.30점으로 나타났고, 고교생 선수들은 평균 9.41점을 얻어 중학생 선수들의 평균 9.21점보다 높게 나타났다. 코칭머신에 의한 사격 총 320발의 전체 평균 점수는 9.28점을 기록했다. 고교생 선수들의 평균은 9.33점으로 중학생 선수들의 평균 9.23점보다 0.1점 높았다. 격발시간의 경우, 전체 평균 시간은 4.43초이고 고교생 선수들의 평균은 4.60초로 중학생 선수들의 평균 격발 시간 4.27초보다 0.33초 많았다. 10점 확률의 전체 평균은 24.49%로 조사되었다. 중학생 선수들의 평균은 24.72%이고, 고교생 선수들의 평균은 24.49%로 교급 별로 큰 차이를 나타내지 않았다. 10점 고득점 확률에서 전체 평균은 46.19%로 나타났다. 중학생 선수들의 평균은 46.17%이고, 고교생 선수들의 평균은 46.22%로 유사하게 나타났다.

## B. 교급 별 차이 분석

중·고교 사격선수 간 실사격 점수, 코칭머신 사격점수, 그리고 코칭머신에 의해 측정된 격발시간, 10점 확률, 10점 고득점 확률의 차이를 검증한 결과는 다음과 같다.

### 1. 실사격 점수의 교급 별 차이 분석

실사격 점수에서 중·고교 선수 간 차이를 검증하기 위해 두 집단을 독립표본으로 하는 t-검정을 실시했다. <표 3>에 의하면, 교급 별 실사격 점수의 차이를 검증한 결과 t 값 -1.39(p=.12)로 통계적으로 유의하지 않았다.

표 3. 교급 간 실사격 점수 비교

교급	n	평균	표준편차	t	df	p
중교	4	9.21	.27	-1.39	6	.12
고교	4	9.41	.08			

## 2. 격발시간의 교급 별 차이 분석

중·고교 두 집단 사이에 격발시간의 차이에 대한 독립 t-검정 분석의 결과는 <표 4>와 같다. 중학교 선수의 평균 격발시간이 4.27초로 고교 선수의 평균 4.60보다 더 짧은 것으로 나타났다. 표4에 의하면, 교급 별 격발시간의 차이를 검증한 결과 t 값 -1.31(p=.52)로 통계적으로 유의하지 않았다.

중·고교 선수 사이에 격발시간의 일관성이 차이가 있는가를 더 정밀하게 분석하기 위해서 표준편차와 변동계수에 대한 독립 t-검정을 실시하였다. 그 결과는 <표 5>,<표 6>과 같다. 표준편차의 교급 별 평균 차이를 검증한 결과 t 값은 .83(p=.26)이었고, 변동계수의 평균 차이를 검증한 결과 t 값은 1.90(p=.14)으로 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다. 중·고교 선수 사이에 격발시간의 일관성에서는 차이가 없음이 확인되었다.

표 4. 교급 간 격발시간 비교

교급	n	평균	표준편차	t	df	p
중교	4	4.27	.29	-1.31	6	.52
고교	4	4.60	.41			

표 5. 교급 간 격발시간 표준편차 차이 검증

교급	n	평균	표준편차	t	df	p
중교	4	2.01	.46	.83	6	.26
고교	4	1.86	.15			

표 6. 교급 간 격발시간 변동계수 차이 검증

교급	n	평균	표준편차	t	df	p
중교	4	.48	.08	1.90	6	.14
고교	4	.40	.02			

### 3. 코칭머신 사격점수의 교급 별 차이

중·고교 사격선수 두 집단 간 코칭머신의 사격점수 차이를 알아보기 위한 독립 t-검정 분석의 결과는 표7과 같다. 중학교 사격선수의 평균 코칭머신 사격점수는 9.23점으로 고교 선수의 평균 9.33점보다 약간 낮았다. 표 7에 의하면, 교급 별 코칭머신 점수의 차이를 검증한 결과 t 값은  $-.76(p=.76)$ 으로 통계적으로 유의하지 않았다.

표 7. 교급 간 코칭머신 사격점수 비교

교급	n	평균	표준편차	t	df	p
중교	4	9.23	.21	$-.76$	6	.76
고교	4	9.33	.17			

### 4. 10점 확률의 교급 별 차이 분석

중·고교 사격선수 두 집단 사이에 코칭머신으로 측정된 10점 확률의 차이를 알아보기 위한 t 검정 분석의 결과는 <표 8>과 같다. 중학교 사격선수의 평균 10점 확률은 24.72로 고교 선수의 평균 24.28보다 약간 높다. 표8에 의하면, 교급 별 10점 확률의 차이를 검증한 결과 t 값은  $.13(p=.23)$ 으로 통계적으로 유의하지 않았다.

표 8. 교급 간 10점 확률 비교

교급	n	평균	표준편차	t	df	p
중교	4	24.72	5.55	.13	6	.23
고교	4	24.28	3.77			

## 5. 10점 고득점 확률의 교급 별 차이 분석

중·고교 사격선수 두 집단 사이에 코칭머신으로 측정된 10점 고득점 확률의 차이를 알아보기 위한 t-검정 분석의 결과는 <표 9>와 같다. 중학교 사격선수 평균 10점 고득점 확률은 46.17로 고교 선수의 평균 46.22보다 약간 낮다. <표 9>에 의하면, 교급 별 10점 고득점 확률의 차이를 검증한 결과 t 값은 -.01(p=.94)으로 통계적으로 유의하지 않았다.

표 9. 교급 간 10점 고확률 비교

교급	n	평균	표준편차	t	df	p
중교	4	46.17	5.79	-.01	6	.94
고교	4	46.22	7.46			

## C. 사격 능력별 차이 분석

실사격 점수 평균을 기준으로 8명의 중·고교 선수를 두 그룹으로 나누었다. 평균 점수보다 높은 학생을 ‘우수’, 평균 점수보다 낮은 학생을 ‘일반’으로 구분하여 5개 변인에서 어떤 차이를 보이는지 독립 t-검정을 실시하였다.



## 1. 실사격 점수 차이 분석

사격 능력별 실사격 점수의 차이를 독립 t-검정으로 분석한 결과는 <표 10>과 같다. <표 10>에 의하면, 사격 능력별 실사격 점수는 t 값이 4.83( $p=.002$ )으로 우수집단이 일반집단보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다.

표 10. 사격 능력별 실사격 점수 차이 검증

	n	평균	표준편차	t	df	p
우수	5	9.44	.11	4.83	6	.002
일반	3	9.08	.09			

## 2. 격발시간의 차이 분석

사격 능력별 격발시간의 차이를 독립 t-검정으로 분석한 결과는 <표 11>과 같다. <표 11>에 의하면, 사격 능력별 격발시간은 t 값이 0.45( $p=.66$ )로 우수집단과 일반집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

사격 능력별 격발시간의 일관성이 차이가 있는가를 분석하기 위해서 표준편차와 변동계수에 대한 독립 t-검정을 실시하였다. 그 결과는 <표 12>, <표 13>과 같다. <표 12>, <표 13>에 나타난 것처럼 표준편차의 사격 능력별 평균 차이를 검증한 결과, t 값  $-2.58(p=.02)$ 이었고, 변동계수의 평균 차이를 검증한 결과 t 값  $-5.98(p<.001)$ 로 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. 이러한 결과는 우수 선수가 일반 선수보다 격발시간의 변동성이 작은 것을 의미한다.

표 11. 사격 능력별 격발시간 차이 검증

	n	평균	표준편차	t	df	p
우수	5	4.48	.44	.45	6	.67
일반	3	4.35	.29			

표 12. 사격 능력별 격발시간 표준편차 차이 검증

	n	평균	표준편차	t	df	p
우수	5	1.78	.21	-2.58	6	.02
일반	3	2.24	.30			

표 13. 사격 능력별 격발시간 변동계수 차이 검증

	n	평균	표준편차	t	df	p
우수	5	.40	.02	-5.98	6	<.001
일반	3	.52	.04			

### 3. 코칭머신 사격점수의 차이 분석

사격 능력별 코칭머신 점수의 차이를 독립 t-검정으로 분석한 결과는 <표 14>와 같다. <표 14>에 의하면, 사격 능력별 코칭머신 점수는 t 값이 4.83(p=.001)으로 우수집단이 일반집단보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다.

표 14. 사격 능력별 코칭 사격점수 점수 차이 검증

	n	평균	표준편차	t	df	p
우수	5	9.37	.17	.483	6	.001
일반	3	9.13	.09			

#### 4. 10점 확률의 차이 분석

사격 능력별 10점 확률의 차이를 독립 t-검정으로 분석한 결과는 <표 15>와 같다. <표 15>에 의하면, 사격 능력별 10점 확률은 t 값이 .98(p=.18)로 우수집단과 일반집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

표 15. 사격 능력별 10점 확률 차이 검증

	n	평균	표준편차	t	df	p
우수	5	25.68	4.53	.98	6	.18
일반	3	22.52	4.15			

#### 5. 10점 고득점 확률의 차이 분석

사격 능력별 10점 고득점 확률의 차이를 독립 t-검정으로 분석한 결과는 <표 16>과 같다. <표 16>에 의하면, 사격 능력별 10점 고득점 확률은 t 값이 .35(p=.37)로 우수집단과 일반집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

표 16. 사격 능력별 10점 고득점 확률 차이 검증

	n	평균	표준편차	t	df	p
우수	5	46.83	6.61	.35	6	.37
일반	3	45.13	6.62			

### D. 실사격 점수와 코칭머신 측정변인 간 관계 분석

#### 1. 상관분석

실사격 점수와 코칭머신 사격점수, 격발시간, 10점 확률, 10점 고득점 확률

간 상관관계 분석 결과는 다음 <표 17>과 같다. <표 17>에 의하면, 실사격 점수와 코칭머신 사격점수 간 상관계수는 .804로  $p < .05$  수준에서 통계적으로 유의한 관계로 나타났다. 격발시간과 10점 고득점 확률 간 상관계수는  $-.710(p < .05)$ , 10점 확률과 10점 고득점 확률 간 상관계수는  $.821(p < .05)$ 로 높은 연관성을 나타냈다. 격발시간과 10점 확률, 10점 고득점 확률 간 상관계수가 음수로 나타난 것은 격발시간이 짧을수록 10점 확률과 10점 고득점 확률이 높아진다는 것을 의미한다.

하지만, 실사격 점수와 격발시간, 10점 확률, 10점 고득점 확률 간 상관계수는 통계적으로 유의하지 않았다. 격발시간과 코칭머신에 의한 사격점수, 10점 확률 간 상관계수와 코칭머신에 의한 사격점수와 10점 확률, 10점 고득점 확률 간 상관계수도 통계적으로 유의하지 않았다. 10점 확률과 실사격 점수, 격발시간, 코칭머신 점수 간 상관계수는 통계적으로 유의하지는 않았지만 상관계수의 절대값이  $.51 \sim .60$ 으로 연관성의 정도가 25% 이상인 것으로 나타났다. 이와 같이 변인 간 상관계수가 기대했던 것보다 작게 나타난 것은 측정 대상자 수가 적었던 것이 한 원인으로 사료 된다.

격발시간의 표준편차, 변동계수와 실사격 점수와의 상관관계를 분석한 결과는 <표 18>과 같다. <표 18>에 의하면, 실사격 점수와 격발시간의 표준편차 간 상관계수는  $-.681$ , 격발시간의 변동계수 간 상관계수는  $-.859$ 로 비교적 높게 나타났다. 이러한 결과는 사격선수의 격발시간에서 일관성이 높아 변동성이 낮으면 실사격 점수가 높은 경향을 보인다는 것을 의미한다.

표 17. 변인 간 상관계수 및 유의도

변인명	1	2	3	4	5
1. 실사격 점수					
2. 격발시간	.125				
3. 코칭 점수	.804*	.095			
4. 10점 확률	.599	-.559	.509		
5. 10점 고득점 확률	.203	-.710*	.043	.821*	
평균	9.30	4.44	9.28	24.50	46.19
표준편차	.18	.35	.19	2.33	3.32

 \*  $p < .05$ 

표 18. 실사격/격발시간 표준편차와 변동계수의 상관계수 및 유의도

변인명	1	2	3
1. 실사격 점수			
2. 격발시간 표준편차	-.681		
3. 격발시간 변동계수	-.859*	.877*	

 \*  $p < .05$ 

## 2. 회귀분석

실사격 점수를 종속변수로 하고 격발시간, 코칭머신 점수, 10점 확률, 10점 고득점 확률을 독립변수로 하여 회귀분석을 실시한 결과는 <표 19>와 같다. 회귀분석 결과에 의하면, 코칭시간, 10점 확률, 10점 고득점 확률은 모형에서 제외되고 코칭머신 점수를 독립변수로 하는 분석이 최적 모형으로 나타났다. 코칭머신 점수만 포함된 회귀모형은  $F=10.968(p=.016)$ 로 통계적으로 유의하였고, 독립변수인 코칭머신 점수가 종속변수인 실사격 점수를 설명하는 양은  $64.6\%(R^2=.646)$ 로 나타났다. 이러한 결과에서 사격선수의 훈련에 활용되는 코칭머신 점수가 사격선수의 실제 사격 능력을 비교적 정확하게 예측할 수 있음을 확인하였다.

표 19. 회귀분석 결과

모형	B	S.E.	$\beta$	t	유의 확률
1 (상수)	.837	2.558		.327	.755
코칭접수	.913	.276	.804	3.312	.016

R=.804 R<sup>2</sup>=.646 (수정 R<sup>2</sup>=.587)

## V. 논의

이 연구는 중·고교 사격선수와 지도자에게 경기력 향상을 위해 필요한 코칭머신 훈련과 실사격 능력의 관계를 검증하는데 목적을 두고 수행되었다. 구체적 연구 문제로 중·고교 사격선수 사이에 실사격 점수와 코칭머신 측정 점수에 있어서 교급 간 차이가 있는가와 사격 능력 간 차이를 알아보았다. 그리고 격발시간의 안정성과 실사격 점수 간 상관성이 있는가와 코칭머신 측정 점수들과 실사격 점수 간 상관성이 있는지를 검증하였다.

교급 간 차이가 존재한다면, 그리고 사격 능력에서 차이가 있다면 훈련하는 학생이나 지도자 모두 그 차이를 인지하고 훈련 방법을 선택해야 한다. 격발시간은 여러 연구에서 나타난 바와 같이 경기력에 영향을 미치는 핵심 변수라 할 수 있다(조충래, 2002; 권영봉, 2005; 박성진, 2007; 이온찬, 2013). 따라서 중고교 사격선수의 경우도 격발시간의 안정성이 실제 사격점수와 관계가 있는지 규명하는 것은 매우 중요한 문제다.

이 연구가 시도한 검증에서 5개 변인 모두에서 교급 간 차이는 나타나지 않았다. 중·고교 선수 사이에 사격경력 연한의 차이가 있다면, 그에 따른 차이가 있어야 한다는 추론이 가능하다. 그러나 교급 간 사격경력의 차이가 있음에도 실사격 점수와 코칭머신에 의한 사격점수를 포함 5개 변인에서 평균의 차이는 있으나 통계적으로 유의한 차이는 존재하지 않았다.

우수집단과 일반집단으로 나누어 사격 능력의 차이를 분석한 결과, 실사격 점수와 코칭머신 사격점수에서 우수집단의 점수가 높고 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 우수집단의 사격경력이 길고 사격대회에 참가한 실적의 차이가 반영된 것으로 사료 된다.

경기력에 영향을 주는 주요 변수인 격발시간의 일관성에 차이가 있는가를 검증하기 위해서 격발시간의 표준편차와 변동계수의 차이를 검증하였다. 통계적으로 유의한 수준에서 우수집단이 일반집단 보다 격발시간의 변동성이

작은 것으로 나타났다. 격발시간의 변동성이 작다는 것은 조준과 정지력과의 관련성이 있다. 조준과 정지력이 안정적이지 못하면 격발시간의 변동성 또한 불안정해지고 커질 수 있다는 추론이 가능하기 때문이다. 아직까지 이와 관련된 연구는 없다. 사격선수의 경기력 향상을 위해 접근해야 할 주요 연구과제라고 할 수 있다.

격발시간이 사격점수에 영향을 주는 주요 변인이라는 것은 기존의 연구(정철용,1994; 조충래, 2002; 이은찬;2013)에서 밝혀진 바 있다. 격발시간에서 선수 혹은 선수 집단 내의 적정 시간 범위를 찾을 수 있다고 할지라도 개인의 성격, 심리와 신체적 조건에 따라 개인별 차이가 있을 수밖에 없다. 사격 능력이 뛰어난 선수는 반드시 짧은 시간 내, 혹은 일정 시간대 뒤에 격발이 있어야 한다는 주장은 있을 수 없다. 그러나 격발시간의 개인별 차이를 인정할지라도 격발시간의 변동성은 별개의 문제다. 개개 선수의 격발과 격발 사이에 시간적 변동성이 안정적인 것과 격발시간이 길고 짧은 것은 서로 다르기 때문이다.

이 연구에서 주된 연구 문제로 검증한 다른 내용은 코칭머신 측정 변인, 즉 사격점수, 격발시간, 10점 확률, 10점 고득점 확률이 실사격 점수와 어떤 관련성을 갖는지를 알아보는 것이었다. 측정된 모든 변인을 대상으로 상관관계를 분석한 결과, 코칭머신 사격점수와 실사격 점수, 10점 확률과 10점 고득점 확률, 격발시간과 10점 고득점 확률 사이에 유의한 상관이 있는 것으로 나타났다.

코칭머신 사격점수와 실사격 점수 사이에 유의한 상관이 있다는 것은 코칭머신에 의한 연습이 경기력 향상에 긍정적이라는 해석이 가능하다. 이와 관련하여 중학생 사격선수를 대상으로 코칭머신의 활용이 경기력 향상에 효과적이라는 연구가 있다(정익수, 이진, 2019; 정익수, 2020). 이 연구에서는 중학생 사격선수의 코칭머신 활용은 표적지에서의 총구 이동과 이동 거리, 이동 시간을 단축 시키는데 효과적이고, 결과적으로 실사격 점수의 개선이 이루어졌음을 밝히고 있다. 대학생 사격선수를 대상으로 코칭머신의 활용이 경기력,



즉 실사격 점수의 개선에 긍정적이었다는 연구도 있다(장갑석, 2018).

코칭머신의 사격점수와 실사격 점수와의 유의한 상관이 있다는 이 연구의 분석 역시 그런 연구와 궤를 같이하고 있다. 비록 코칭머신 사격점수와 실사격 점수의 유의한 상관이 있고, 코칭머신 활용에 의한 경기력 향상이 있다고 할지라도 앞으로 코칭머신의 효과성에 대해서는 더 정밀하게 분석할 수 있는 추가적 연구가 이루어져야 한다. 이런 추가적 연구가 이루어진다면, 코칭머신 측정 점수로 실사격 점수를 상당 부분 예측할 수 있는 근거를 마련할 수 있을 것으로 사료 된다. 또한 코칭머신 훈련의 효과성에 대해 구체적 논의도 가능할 것이다.

이 연구에서 10점 확률과 10점 고득점 확률, 격발시간과 10점 고득점 확률 사이에 유의한 상관으로 나타났다. 격발시간과 10점 확률, 10점 고득점 확률 간 상관계수가 음수로 나타난 것은 격발시간이 짧을수록 10점 확률과 10점 고득점 확률이 높아진다는 것을 의미한다. 이와 관련해서 추가적 연구의 필요성이 제기된다. 앞에서 설명한 바와 같이, 격발시간은 사격점수에 미치는 주요 변수이고, 선수가 적정 격발시간을 찾아서 유지하는 것은 경기력에서 매우 주요한 의미를 지니기 때문이다.

격발시간과 10점 고득점 확률, 그리고 10점 고득점 확률과 10점 확률 사이에 유의한 상관이 있는 것으로 나타난 것은 논리상 의문점을 제기한다. 격발시간과 10점 고득점 확률 사이, 그리고 10점 고득점 확률과 10점 확률 사이에 유의한 상관이 존재한다면, 격발시간과 10점 확률 사이에도 유의한 상관이 존재한다는 논리적 추론이 가능하기 때문이다. 10점 확률과 10점 고득점 확률의 계산을 위한 매트릭 함수 모형이 동일하지 않기 때문으로 이해할 수 있으나, 이 부분 관련하여서도 추가 연구의 필요성이 제기된다.

10점 확률과 실사격 점수, 격발시간, 코칭머신 점수 간 상관계수는 통계적으로 유의하지는 않았다. 다만, 상관계수의 절대값(.51~.60)이 나타내는 바는 연관성의 정도가 유의한 수준에서 인정되지 않을지라도 25% 이상의 연관성을 나타냈다. 이처럼 변인 간 상관계수가 기대했던 것보다 작게 나타난 것은

측정 대상자 수가 적었던 것이 한 원인으로 사료 된다.

이 연구는 또한 격발시간의 안정성과 실사격 점수 사이에 유의한 상관성이 있는지를 알아보았다. 위에서 설명한 바와 같이 격발시간과 실사격 점수 사이에 유의한 상관은 나타나지 않았다. 여기서 격발시간을 측정치 대신 표준편차와 변동계수를 이용하여 실사격 점수와의 상관을 조사하였다. 이는 변동계수( $CV = \delta/\bar{x}$ )가 선수 개개인의 격발시간 차이를 최소화하고 단위가 다른 실사격 점수와 격발시간을 동일한 기준으로 비교할 수 있게 해주기 때문이다. 분석 결과는 격발시간의 표준편차 간 상관관계수(-.681)와 변동계수 간 상관관계수(-.859)가 비교적 높게 나타났다. 이는 사격선수의 격발시간에서 일관성, 즉 안정성이 높으면 실사격 점수가 높은 경향을 보인다는 것을 의미한다.

이 연구는 또한 실사격 점수를 종속변수로 하고 격발시간, 코칭머신 사격점수, 10점 확률, 10점 고득점 확률을 독립변수로 하여 단계적 회귀분석을 실시하였다. 이는 코칭머신에 의해 측정된 4개의 변인 가운데 실사격 점수와 가장 밀접한 관계에 있는 변수를 찾기 위함이었다. 4개의 변인 가운데 코칭머신 점수가 실사격 점수와 유의한 선형관계에 있는 것으로 나타났다.

중고교 사격선수를 훈련하고 지도함에 있어서 지도자나 선수가 이해하고 접근해야 할 문제에 대해 이 연구는 많은 시사점을 던지고 있다는 점에서 의미가 크다. 그러나 앞서도 밝힌 바와 같이, 이 연구는 연구 대상이 제한적인 문제를 안고 있다. 따라서 중고교 사격선수의 경기력 향상을 위한 연구는 대상과 변인의 확대, 그리고 더 심층적 연구의 필요성을 제기하고 있다.

## VI. 결론 및 제언

이 연구는 중·고교 사격선수를 대상으로 실사격과 코칭머신 측정 변인 간 관련성을 검증하였다. 연구 결과를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 중학교 선수와 고교 선수 간 실사격 점수, 코칭머신 사격점수, 격발시간, 10점 확률, 그리고 10점 고득점 확률의 차이는 없다.

둘째, 실사격 능력이 우수한 집단이 일반집단보다 실사격 점수와 코칭머신 사격점수가 우수하다. 격발시간의 변동성은 우수집단이 일반집단보다 낮다.

셋째, 코칭머신의 사격점수와 실사격 점수는 연관성을 갖는다. 코칭머신의 사격점수가 높을수록 실사격 점수도 높다. 격발시간과 10점 고득점 확률, 10점 고득점 확률과 10점 확률 간 연관성도 있다. 격발시간이 짧을수록 10점 확률과 10점 고득점 확률이 높고, 격발시간의 일관성이 높을수록 실사격 점수도 높다.

넷째, 코칭머신 사격점수는 실사격 점수를 비교적 정확하게 예측(약 65% 설명력)할 수 있다.

본 연구의 결과에 후속해야 할 연구를 제언하면 다음과 같다.

첫째, 중·고교 사격선수의 훈련에서 코칭머신의 효과성을 정밀하게 검증하기 위해 더 많은 사격선수를 대상으로 한 연구가 필요하다.

둘째, 이 연구는 코칭머신으로 측정된 변인과 실사격 점수 간 관계를 검증했지만, 더 나아가 코칭머신 점수, 실사격 점수, 경기대회에서 얻은 사격점수 간 관계를 규명하는 연구가 요망된다.

셋째, 이 연구의 결과를 일반화하기 위해서 중·고교, 대학 및 일반 사격선수와 비교하는 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- 구진경(2002). 여자 육상선수의 경기 전 상태불안과 경기력의 관계. 교육학 석사학위논문, 수원대학교 교육대학원.
- 권영봉(2005). 여중·고등학교 여자 사격선수들의 격발시간과 득점과의 관계. 교육학석사 학위논문, 공주대학교 교육대학원.
- 김만중(2004). 공기권총 사격 시 정지능력이 득점에 미치는 영향. 교육학석사 학위논문, 신라대학교 교육대학원.
- 김명권(2000). 공기권총의 조준이 득점에 미치는 영향. 교육학석사 학위논문, 강원대학교 대학원.
- 김영호(1989). 정신 연습이 사격 기록과 불안 수준에 미치는 영향. 교육학석사 학위논문, 서울대학교 대학원.
- 김유미(2008). 공기권총 사격 동작에 대한 운동학적 변인 비교분석. 교육학석사 학위논문, 목포대학교 교육대학원.
- 김인기(2011). 고등학교 사격선수들의 경쟁 불안이 경기 기록에 미치는 영향. 교육학석사 학위논문, 경기대학교 교육대학원.
- 김정훈(1986). 권총 사격 시 사격 자세 및 불안 수준이 사격 기록에 미치는 영향. 교육학석사 학위논문, 제주대학교 교육대학원.
- 류종우(2012). 상지근 피로가 권총 사격 수행에 미치는 영향. 교육학박사 학위논문, 경북대학교 대학원.
- 류종우, 강호율(2010). 공기권총 사격 훈련에 따른 상지근의 근 활성화도 비교분석. 전국체육대회기념논문집, pp. 150-152.
- 모영택(1995). 경쟁상태 불안이 사격선수의 경기력에 미치는 영향. 교육학석사 학위논문, 전주 우석대학교 교육대학원.
- 박성진(2007). 국가대표 사격선수의 경기력에 영향을 미치는 요인분석. 미간행 박사학위논문, 세종대학교 대학원.

- 서인택(1995). 공기권총 선수들의 조준시간에 대한 조사 연구. 한국체육과학회 1급 경기지도자 수료 논문.
- 송동우(2010). 코칭머신(SCATT) 활용이 공기권총 선수의 경기력에 미치는 영향. 교육학석사 학위논문, 한국체육대학교.
- 송창오(1994). 시합전후 경쟁상태 불안과 사격 경기력과의 관계. 교육학석사 학위논문, 전주우석대학교 교육대학원.
- 엄기진(1985). 공기소총사격 시의 생체 변화 분석. 교육학석사 연구논문, 강원대학교 체육과학.
- 오상덕(2006). 등속성운동 프로그램이 근파워 향상에 미치는 효과. 대한스포츠의학회지, vol.24, no.2.
- 이건영(2012). 사격 조준 시간 고정훈련에 따른 뇌파와 심박수의 변화. 교육학박사 학위논문, 경북대학교 대학원.
- 이온찬(2013). 공기권총 사격 시 거총부터 격발까지의 시간이 득점에 미치는 영향. 교육학석사 학위논문, 강원대학교 교육대학원.
- 이태현(2004). 사격선수의 안정성이 조준 격발에 미치는 영향. 교육학석사 학위논문, 동신대학교 교육대학원.
- 장갑석(2018). 전자표적지와 코칭머신을 결합한 활용이 대학생 사격선수들의 경기력에 미치는 영향. 스포츠사이언스 한국체육대학교 체육과학연구소, vol.35, no.2, pp.9-16.
- 장덕선(2003). 사격선수를 위한 집중력 훈련프로그램의 개발. 『체육과학연구집』 체육과학연구원.
- 정영운(2020). 공기권총의 획득점수와 격발 전 총구 움직임 특성의 관계. 교육학석사 학위논문, 전남대학교 대학원.
- 정익수(2020). 코칭머신 훈련이 사격선수의 경기력 향상에 미치는 연구. 한국체육과학회지 한국체육과학회, vol.29, no.2 1159-1167.
- 정익수,이진(2019) 코칭머신기를 활용한 공기소총 선수의 경기력 향상 방안. 『코칭능력개발지』 한국코칭능력개발원, 제21권 제4호.

- 정철용(1994). 급 사격 시 거총 시간과 격발시간이 득점에 미치는 영향. 한국체육과학연구원 1급 경기지도자 수료 논문.
- 조성봉(1994). 권총 사격심리 생리적 변인의 변화와 경기력의 관련성. 한국체육학회지, 제33권, 제2호 425-432.
- 조충래(2002). 공기소총 사격시 격발시간과 정지능력이 득점에 미치는 영향. 교육학석사 학위논문, 대구카톨릭대학교 교육대학원.
- 태상풍(1992). 고등학교 사격선수의 체격, 체질, 체격과 경기 기록간의 상관관계 연구. 교육학석사 학위논문, 중앙대학교 교육대학원.
- Anderson, Gary. (2020). *The Way to Success in Shooting*, OTM, Spring, 6-14.