

# 대한물리치료과학회지

Journal of Korean Physical Therapy Science  
2023. 12. Vol. 30, No 4, pp.54-62

## 호흡 훈련이 사격선수의 균형, 폐기능, 사격점수에 미치는 영향

방환복<sup>1</sup> · 이영석<sup>1</sup> · 이양진<sup>2</sup>

<sup>1</sup>경북전문대학교 경찰항공보안과 · <sup>2</sup>경북전문대학교 물리치료과

## Effects of breathing training on balance, lung function, and shooting scores in shooters

Whan-Bog Bang<sup>1</sup>, Ph.D, PT · Young-Seok Lee<sup>1</sup>, Ph.D, PT · Yang-Jin Lee<sup>2</sup>, Ph.D. PT

<sup>1</sup> Department of Police Aviation Security, Kyungbuk College

<sup>2</sup> Department of Physical Therapy, Kyungbuk College

### Abstract

**Background:** The purpose of this study was to investigate the effects of breathing training on the balance ability, lung capacity, and shooting score of shooting athletes.

**Design:** Randomized controlled trial.

**Methods:** Twenty shooters were randomly assigned to the experimental group and the control group. Both the experimental group and the control group performed trunk stabilization exercise, and the experimental group received breathing training during exercise. Balance ability, lung capacity, and shooting score were measured before and after the intervention.

**Results:** There was a significant difference in the forced expiratory volume at one second(FEV1), forced vital capacity(FVC) before and after intervention in the experimental group. In the comparison between the two groups, there was a significant difference in FVC between the control group and the control experimental group.

**Conclusion:** The application of breathing training was effective in improving the lung capacity of shooters.

**Key words:** breathing training, balance, shooter

### 교신저자

이양진

경북 영주시 대학로 77 경북전문대학교 보건과학2관 물리치료과

T: 054-630-5265, E: ptyangjin2@naver.com

## I. 서론

10m 공기 권총은 선 자세에서 10m 거리의 표적에 사격하는 종목으로 소리와 반동이 작아 실내 스포츠로 각광 받고 있는 종목으로 사격에서 고득점을 획득하기 위해서는 감각기관, 호흡계, 신경계, 근육뼈대계 간의 상호작용이 반드시 동반되어야 하며(Patel, 2021), 그 외 심리적인 부분과 몸의 균형 능력, 자세 안정성이 요구되는 스포츠이다(Mononen et al., 2007). 사격과 같은 편측을 많이 사용하는 운동의 경우 몸의 비대칭을 유발하게 되고(이병권 등, 2010), 이러한 신체 불균형은 균형 능력의 저하로 경기력에 좋지 못한 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 사격에서 고득점을 획득하기 위하여 총을 겨누고 격발할 때까지 몸의 안정적인 자세를 유지하기 위하여 우리 몸통을 구성하는 코어 근육의 발달이 중요하다(Gulbinskienė & Skarbalius, 2009). 코어 근육은 척추를 중심으로 우리 몸통을 감싸는 근육으로 척추 안정화에 도움을 주며 신체의 안정성 유지에 매우 중요한 역할을 한다(Akuthota et al., 2008; 정경현, 2022).

사격에서 호흡은 자세 균형을 유지하는 중요한 요소로 사격선수는 경기중 들숨과 날숨을 하는 동안 표적을 조준하여야 하며 호흡 중 총구의 미세한 움직임이 발생한다. 사격에서 격발하는 동안 최소한의 움직임을 위하여 숨을 참게 되며, 호흡의 중단은 산소 결핍과 이산화탄소 농도가 증가하여 신체 기능이 저하된다(박지영, 2012). 결과적으로 산소 공급의 부족은 숨겨진 호흡중추에서 가로막의 비자발적 움직임을 유발하여 과녁을 유지하기가 더욱 어려워진다(Patel, 2021). 호흡 기능의 안정성은 결과적으로 몸의 자세 균형과 총구의 안전성에 기여하여, 경기 결과에 지대한 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 따라서 사격경기에서 우수한 성적을 얻기 위해서는 호흡 운동이 반드시 필요하다(정익수와 이진, 2019).

호흡운동은 폐 기능 증진, 신체 기능 향상을 통한 운동 능력 증대, 심부 근육 향상을 통한 몸통 안정화, 규칙적인 호흡에 긍정적인 효과가 있다(Sutbeyaz et al., 2010). 최근 호흡운동에는 가로막 호흡(Dülger et al., 2018), 오프런 입술 호흡(Bhatt et al., 2013), 기구 저항 훈련(이양진과 김경훈, 2020) 등이 사용되고 있다. 이러한 훈련을 통하여 호흡률의 감소와 호흡 패턴의 개선을 통하여 운동 능력의 향상을 기대할 수 있다고 하였다(Frownfelter et al., 2022).

지금까지 사격 선수의 경기력 향상을 위하여 몸통 안정화 운동(이옥규 등, 2014; 전정희, 2015), 사격 선수의 어깨 근력에 강화(Mon-López et al., 2019) 등 다양한 연구가 수행되었으나 호흡 훈련에 따른 운동 능력과 경기력 향상에 관한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 호흡운동이 사격 선수의 균형 능력, 폐활량, 사격 점수에 미치는 영향에 대하여 파악하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 대상

연구는 K전문대학에서 사격선수단에 소속된 사격선수를 대상으로 실시하였다. 연구대상자는 해당 대학 사격선수단에 선수중 희망하는 지원자를 모집하였으며, 총 20명의 최종 지원자들이 본 연구에 모집되었다. 그리

고 다음과 같은 기준에 따라 선별되었다. 선정 기준은 1) 고등학교 이상의 전국대회 1회 출전 경력 이상의 사격 선수로 현재 선수로 활동 중인 자 2) 호흡계 및 심혈관 질환의 과거력이 없는 자 3) 과거 6개월 동안 근육뼈대계 질병이나 부상이 없는 자 3) 과거 6개월 동안 신경근 질병이나 부상이 없는 자 4) 사격단 자체 훈련 외 개인적인 저항 운동을 실시하지 않는 자 등으로 하였다.

## 2. 실험 절차

본 연구에서는 호흡근 훈련이 미치는 효과를 규명하기 위하여 중재 전과 중재 후에 균형 능력, 폐활량, 사격 점수를 측정하였다. 참여한 대상자들은 뿔기를 이용한 방법으로 실험군 10명, 대조군 10명으로 무작위로 배정하였으며, 실험군은 복식 호흡을 병행한 몸통 안정화 훈련을 실시하였고, 대조군은 몸통 안정화 훈련만 실시하였다. 실험군과 대조군 모두 실험 전 균형 능력, 폐활량, 사격점수를 측정하였으며, 중재 후 균형 능력, 폐활량, 사격점수를 측정하여 전과 후의 변화를 비교하였다.

## 3. 측정도구

### 1) 균형 측정기

본 연구에서는 대상자들의 균형 능력을 평가하기 위해 GoodBalance(Metitur, Finland)를 사용하였다. 정적 균형 측정 시 발을 플랫폼에 고정하고 대상자의 발이 중심선에 일렬로 선 자세로 테스트를 진행하며, 전방 3m 앞의 고정점을 주시하며 팔을 가슴위에 X자로 겹쳐 위치시킨다. COP의 X, Y축 방향의 평균속도를 측정하였다(Sihvonen, 2004). 정확한 측정값을 얻기 위하여 반복하여 3회 측정하여 평균값을 사용하였다(Figure 1).

### 2) 폐기능 측정기

본 연구의 폐기능을 측정하기 위하여 폐기능 측정기(Quark, Spiro Srl., Italy)를 이용하였다. 노력성폐활량(forced vital capacity, FVC), 1초 노력성호기량(forced expiratory volume at one second, FEV1)은 등근 마우스피스를 입술로 물고 편하게 숨을 쉬다가 최대로 숨을 들이마신 후 한 번에 내쉬는 방법으로 측정하였고, 최대 노력환기량(Maximal Voluntary Ventilation; MVV)은 빠르고 깊은 호흡의 능력을 측정하는 것으로 시작과 동시에 최대한 가능한 빨리 호흡하도록 하였다(Graham et al., 2019). 정확한 측정값을 얻기 위하여 반복하여 3회 측정하여 평균값을 사용하였다(Figure 2).

### 3) 사격 점수

실제 경기 방법으로 10m 거리에서 1시간 15분 동안 60발 격발을 실시하였다. 모든 사격 과정은 국제 경기 규칙에 의거하여 진행하였으며, 반복하여 3회 측정하여 평균값을 산출하여 사용하였다(Figure 3).



Figure 1. Goodbalance



Figure 2. Spirometer



Figure 3. Shooting

#### 4. 중재방법

몸통 안정화 운동은 McGill & Karpowicz(2009)의 연구에서 실시한 몸통 안정화 프로그램을 접목하여 실험군과 대조군 모두 동일하게 실시하였다. 훈련 프로그램은 버드독 운동, 사이드 브릿지 운동, 플랭크 운동으로 각 20초 유지, 10회 3세트로 구성하였으며 운동 간에 2분간 휴식을 실시하였다. 몸통 안정화 운동 전후에는 준비운동 5분, 마무리 운동 5분으로 실시하였으며, 주당 3회 6주간 시행하였다. 단, 실험군은 부가적인 호흡 운동으로 복식호흡을 병행한 몸통 안정화 운동을 실시하였다. 숨을 2~3초간 크게 들이 마신 1~2초간 정지한 후 4~5초간 내쉬는 방법으로 실시하였으며 몸통 안정화 운동을 하는 동안 같이 실시하도록 지도하였다. 본 연구를 진행하는 동안 일반적인 훈련 프로그램으로 스트레칭, 어깨관절 운동, 런닝 등은 동일하게 진행하였다.

#### 5. 자료분석

본 연구의 자료 분석으로 위해 SPSS21.0 통계 프로그램을 사용하였다. 중재 전 후의 균형능력, 폐기능, 사격 점수를 측정하기 위하여 대응 T검정, 그룹간 차이를 비교하기 위하여 독립 T검정을 사용하였다. 유의수준 값은 0.05로 설정하였다.

### Ⅲ. 결 과

#### 1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자는 제외기준 및 포함기준에 따라 최종 20명이 선정되었으며 실험군 10명, 대조군 10명으로 배정하였다. 성별은 여성 8명(40%), 남성 12명(60%) 이었다. 신장은 170.45cm, 체중은 65.2kg, 연령은 21.5세로 나타났다<Table 1>.

Table 1. General characteristics of subjects (N= 20)

Parameters		Experimental group	Control group
Gender	Male	6(60%)	6(60%)
	Female	4(40%)	4(40%)
Age (years)		21.20±1.03 <sup>a</sup>	21.80±1.32
Height (cm)		170.00±7.82	170.90±7.34
Weight (kg)		66.20±9.33	64.20±8.10

<sup>a</sup>Mean ± standard deviation

## 2. 정적 균형 능력 비교

실험군의 X-축의 속도는 중재 전 3.39mm/s, 중재 후 3.32mm/s 이었고 Y-축의 속도는 중재 전 3.74mm/s, 중재 후 3.69mm/s로 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $p>0.05$ ). 대조군의 X-축의 속도는 중재 전 3.04mm/s, 중재 후 3.02mm/s 이었고 Y-축의 속도는 중재 전 3.57mm/s, 중재 후 3.38mm/s로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 균형 능력에서 X-축 차이는 실험군  $-0.07$ mm/s, 대조군  $-0.02$ mm/s, Y-축 차이는 실험군  $-0.46$ mm/s, 대조군  $-0.19$ mm/s로 서로 유의한 차이가 없었다<Table 2>.

Table 2. Static balance ability comparison (N= 20)

		Experimental group	Control group	P
X-axis velocity (mm/s)	pre test	3.39±0.35 <sup>a</sup>	3.04±0.27	0.744
	post test	3.32±0.29	3.02±0.30	
	change	-0.07±0.44	-0.02±0.26	
	<i>p</i>	0.631	0.850	
Y-axis velocity (mm/s)	pre test	3.74±0.28	3.57±0.32	0.360
	post test	3.69±0.27	3.38±0.36	
	change	-0.46±0.30	-0.19±0.38	
	<i>p</i>	0.642	0.147	

<sup>a</sup>Mean ± standard deviation

## 3. 폐기능 비교

실험군의 FVC는 중재 전 3.60L, 중재 후 3.81L이었고, FEV1은 중재 전 3.26L, 중재 후 3.32L로 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p<0.05$ ). MVV는 중재 전 109.40L/m, 중재 후 108.00L/m로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 대조군의 FVC는 중재 전 3.47L, 중재 후 3.40L이었고, FEV1은 중재 전 3.06L, 중재 후 3.04L이었고, MVV는 중재 전 107.60L/m, 중재 후 112.00L/m로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 폐활량에서 FVC의 차이는 실험군 0.21L, 대조군  $-0.07$ L로 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p<0.05$ ). FEV1의 차이는 실험군 0.06L, 대조군  $-0.03$ L이었고, MVV의 차이는 실험군  $-1.40$ L, 대조군 4.40L로 유의한 차이가 없었다 <Table 3>.

Table 3. Lung capacity comparison (N= 20)

		Experimental group	Control group	P
FVC (L)	pre test	3.60±0.29 <sup>a</sup>	3.47±0.28	
	post test	3.81±0.20	3.40±0.36	
	change	0.21±0.19	-0.07±0.31	0.025*
	<i>p</i>	0.07*	0.498	
FEV1 (L)	pre test	3.26±0.25	3.06±0.24	
	post test	3.32±0.23	3.04±0.25	
	change	0.06±0.50	-0.03±0.21	0.273
	<i>p</i>	0.07*	0.718	
MVV (L/m)	pre test	109.40±6.80	107.60±6.62	
	post test	108.00±11.03	112.00±9.09	
	change	-1.40±7.45	4.40±7.78	0.106
	<i>p</i>	0.567	0.107	

<sup>a</sup>Mean ± standard deviation, \**p*<.05, FVC=forced vital capacity; FEV1=forced expiratory volume at one second; MVV=Maximal Voluntary Ventilation

#### 4. 사격점수 비교

사격점수는 실험군과 대조군 모두 유의한 차이가 없었다. 사격점수의 차이는 실험군 2.70점, 대조군 0.70점이었고, 통계적으로 유의한 차이가 없었다<Table 4>.

Table 4. Shooting Score Comparison (N= 20)

		Experimental group	Control group	P
Shooting score	pre test	537.70±10.28 <sup>a</sup>	537.30±5.72	
	post test	540.40±6.70	538.00±9.45	
	change	2.70±9.60	0.70±8.11	0.621
	<i>p</i>	0.397	0.791	

<sup>a</sup>Mean ± standard deviation

## IV. 논 의

본 연구는 사격 선수에게 호흡 훈련을 병행한 몸통 안정화 운동이 균형 능력, 폐기능, 사격점수에 미치는 영향을 알아보는 것이었다. 본 연구에 참여한 실험 대상자들은 실험군과 대조군으로 나누어 실험군은 몸통 안정화 훈련과 호흡 훈련을 병행하였으며, 대조군은 몸통 안정화 운동만 실시한 후 중재 전·후의 균형 능력, 폐기능, 사격점수를 각각 측정하였다.

사격 경기는 완전한 정지 상태에서 수행되며 좋은 점수를 획득하기 위해서는 좋은 자세 균형이 필수적이다

(Mononen et al., 2007). 본 연구 결과 균형 능력에서 실험군과 대조군에서 유의한 차이를 확인할 수 없었다. 이옥규 등(2014)의 연구에서 대학교 사격선수들을 대상으로 6주간 코어 운동을 실시하여 자세 정렬에서는 효과성을 입증 하였지만 균형 능력에서는 유의성을 확인할 수 없다고 보고 하였으며, 김성렬과 이양진(2020)의 연구에서 사격선수를 대상으로 불안정한 지지면에서 몸통 안정화 운동을 실시하여 정적 균형 능력에서 실험군과 대조군 모두 유의한 향상을 확인할 수 없었다. 그러한 이유는 사격은 고도의 정적인 운동으로서 대상자의 높은 운동 능력으로 정적 균형에 대한 효과를 확인할 수 없다고 하였다. 본 연구 역시 사격선수라는 대상자들의 특이성으로 인하여 유의한 효과를 확인할 수 없었을 것으로 생각된다.

사격은 조준, 격발, 추적의 세 단계로 구성되며 정적인 자세에서 격발 순간 호흡을 멈춘 상황에서 방아쇠를 당기는 운동으로 신체의 안전성을 높이기 위하여 호흡을 조절하여야 한다(박지영 등, 2012). 김상배와 최영석의 연구에서(2013) 스키와 사격이 결합된 종목인 바이애슬론 선수 17명을 대상으로 8주간 호흡근 트레이닝이 FVC, FEV1, MVV의 유의한 차이를 확인하였으며, 사격과 유사한 20명의 양궁선수를 대상으로 호흡근 강화 운동과 코어 안정화 운동을 실시한 연구에서 폐기능 증진을 보고하였다(박정민과 현광석, 2016). 본 연구 결과 실험군에서 FVC, FEV1 유의한 향상이 있었나 대조군에서는 유의한 차이가 없었다. 또한 그룹 간 비교에서 FVC에서 유의한 차이를 확인하였다. 위와 같은 결과는 몸통 훈련 외 부가적인 호흡 훈련을 통하여 가로막과 호흡근의 훈련으로 환기율 상승과 복압 상승으로 이어져 폐 기능에 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 생각된다(Frank et al., 2013).

사격점수에서는 실험군과 대조군 모두 유의성을 확인할 수 없었다. 그러한 이유는 사격은 몸의 안정성, 호흡 뿐 아니라 어깨 안정성, 손의 미세한 움직임, 심리적인 부분 등 다양한 요소들이 복합적으로 작용하기에 본 중재만으로 점수 향상을 기대하기에 어려움이 있었을 것으로 생각된다(문창일, 2011; Mon et al., 2015). 그러나 사격선수의 폐 기능 향상을 위한 중재 방법으로 호흡 훈련을 병행한 훈련 프로그램의 구성이 좋을 것으로 생각된다. 후속 연구에서는 다양한 연령대의 대상자와 중재 후 추적관찰 등을 통하여 연령별 훈련의 장기적인 효과성에 대한 명확한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

## V. 결 론

본 연구에서는 엘리트 사격선수 20명을 대상으로 호흡운동을 결합한 몸통 안정화 운동이 균형 능력, 폐 기능, 사격점수에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 그 결과, 호흡운동과 결합한 몸통 안정화 운동이 사격선수의 폐 기능 증진에 효과가 있는 것으로 확인되었다. 따라서 호흡운동을 사격선수 훈련 프로그램에 추가하면 좀 더 효과적인 훈련을 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- 김상배, 최영석. (2013). 호흡근 트레이닝이 바이애슬론 선수의 경기력 향상에 미치는 영향. 한국체육교육학회지, 18(3), 229-235.
- 문창일. (2011). 엘리트 사격선수의 자기관리행동과 심리기술이 수행집중력에 미치는 영향. 코칭능력개발지,

13(2), 47-57.

- 박정민, 현광석. 호흡근 강화 훈련을 병행한 코어 안정화 운동이 양궁선수의 호흡능력과 정적균형능력에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 2016;25(5):1149-1159.
- 박지영. (2012). 중학교 공기소총 사격선수의 호흡훈련이 조준지속력과 득점에 미치는 영향 (Doctoral dissertation, 조선대학교 교육대학원).
- 이병권, 최영호, 김창국. 전문 운동선수의 편측성운동이 척추의 형태학적 구조에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 2010;41(2): 753-761.
- 이양진, 김경훈. 건장한 20대 흡연·비흡연 남성의 흡기근 호흡 훈련이 폐기능에 미치는 영향. 대한물리치료과학회지, 2020;27(1): 26-33.
- 이양진, 김성렬. 불안정한 지지면을 이용한 코어 근육 강화 운동이 사격선수들의 균형능력 및 사격점수에 미치는 영향. 정형스포츠물리치료학회지, 2020;16(1): 77-84.
- 이옥규, 장갑석, 조인호. 6 주간의 코어운동프로그램이 대학 사격선수들의 견관절 기능, 척추정렬 및 균형능력에 미치는 영향. 스포츠사이언스, 2014;31(2): 306-313.
- 전정희. 코어 트레이닝이 속사권총 선수의 기초 체력, 등속성 근력, 평형성 및 사격 기록에 미치는 영향. 한국생활환경학회지, 2015;22(5): 730-738.
- 정경현, 이병희. 코어 운동이 성인 남성의 동적 균형과 몸통의 수평 회전에 미치는 효과. 대한물리치료과학회지, 2022;29(4):96-111.
- 정익수, & 이진. 중학교 공기소총 선수의 운동학적 변인이 고득점에 미치는 영향. 코칭능력개발지, 2019;21(2): 79-88.
- Akuthota, V., Ferreira, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports*, 7(1), 39-44.
- Bhatt, S. P., Luqman-Arafath, T. K., Gupta, A. K., Mohan, A., Stoltzfus, J. C., Dey, T., ... & Guleria, R. Volitional pursed lips breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease improves exercise capacity. *Chronic respiratory disease*, 2013;10(1): 5-10.
- Dülger, E., Bilgin, S., Bulut, E., İnal İnce, D., Köse, N., Türkmen, C., ... & Karakaya, J. The effect of stabilization exercises on diaphragm muscle thickness and movement in women with low back pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 2018;31(2): 323-329.
- Frank, C., Kobesova, A., & Kolar, P. Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation. *International journal of sports physical therapy*, 2013;8(1): 62.
- Frownfelter, D., Dean, E., Stout, M., Kruger, R., & Anthony, J. (2022). *Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy E-Book: Evidence to Practice*. Elsevier health sciences.
- Graham, B. L., Steenbruggen, I., Miller, M. R., Barjaktarevic, I. Z., Cooper, B. G., Hall, G. L., ... & Thompson, B. R. Standardization of spirometry 2019 update. An official American thoracic society and European respiratory society technical statement. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 2019;200(8): e70-e88.
- Gulbinskienė, V., & Skarbalius, A. Peculiarities of investigated characteristics of lithuanian pistol and rifle shooters' training and sport performance. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences*, 2009;2(73).
- McGill, S. M., & Karpowicz, A. Exercises for spine stabilization: motion/motor patterns, stability progressions, and clinical technique. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2009;90(1): 118-126.



- Mon, D., Zakythinaki, M. S., Cordente, C. A., Antón, A. J. M., Rodríguez, B. R., & Jiménez, D. L. Finger flexor force influences performance in senior male air pistol olympic shooting. *PloS one*, 2015;10(6), e0129862.
- Mon-López, D., Zakythinaki, M. S., Cordente, C. A., & García-González, J. The relationship between pistol Olympic shooting performance, handgrip and shoulder abduction strength. *Journal of human kinetics*, 2019;69(1): 39-46.
- Mononen, K., Kontinen, N., Viitasalo, J., & Era, P. Relationships between postural balance, rifle stability and shooting accuracy among novice rifle shooters. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2007;17(2): 180-185.
- Patel, K. P. A study of the effect of selected pranayama on breath holding capacity of rifle/pistol shooting players. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2021; 8(2): 109-110
- Sihvonen, S. (2004). Postural balance and aging: cross-sectional comparative studies and a balance training intervention (No. 101). University of Jyväskylä.
- Sutbeyaz, S. T., Koseoglu, F., Inan, L., & Coskun, O. Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 2010;24(3): 240-250.
-