

TRX와 타바타 운동프로그램이 사관생도의 신체구성 및 행동체력에 미치는 효과*

A Study on the Effect of TRX TABATA Fitness Program on the Physical Composition and Active Physical Fitness of Military Cadets*

안진규 · 남광우** (해군사관학교 교수) · 이원찬 · 박상균(충남대학교 박사)

Jin-Kyu An · Kwang-Woo Nam** Korea Naval Academy · Won-Chan Lee · Sang-Kyun Park Chungnam National Univ.

요약

본 연구는 12주간 TRX와 타바타 운동프로그램이 사관생도의 신체구성 및 행동체력에 미치는 효과를 구명하는데 목적이 있었다. 이를 위하여 TRXT 집단 10명과 비교집단 10명을 연구대상으로 적용 전·후로 나누어 2차례 신체구성과 행동체력을 측정하고 자료를 분석하였다. 분석에는 통계프로그램인 SPSS 24.0을 이용하였으며 연구목적에 따라 대응표본 t-test와 공분산분석을 실시하였다. 첫째, 프로그램 적용에 따른 신체구성의 변화를 분석한 결과, 골격근량에서는 비교집단이 유의하게 증가한 것으로 나타났으나 집단 간 비교에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또 체지방량에서는 TRXT 집단이 유의하게 감소한 것으로 나타났으며, 집단 간 비교에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 둘째, 프로그램 적용에 따른 행동체력의 변화를 분석한 결과, TRXT 집단이 악력(우)을 제외한 악력(좌), 좌전굴, 사이드스텝, 서전트점프, 윗몸 일으키기, 스텝박스에서 모두 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 집단 간 비교에서는 악력 좌측, 좌전굴, 서전트점프에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

핵심용어 : 사관생도, TRX, 타바타, 신체구성, 행동체력

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of the 12-week TRX and TABATA exercise programs on the body composition and active physical fitness of cadets. To this end, 10 TRXT groups and 10 comparison groups were set as research subjects, and body composition and active physical fitness were measured before and after applying the exercise program, and SPSS 24.0, a statistical program, was used, and a corresponding sample t-test and covariance analysis were conducted according to the purpose of the study. First, as a result of analyzing the change in body composition according to the application of the program, it was found that the comparative group increased significantly in skeletal muscle mass, but there was no significant difference in comparison between groups. In addition, in terms of body fat mass, the TRXT group was found to have significantly decreased, and there was a significant difference in comparison between groups. Second, as a result of analyzing the change in active physical fitness according to the application of the program, the TRXT group showed a significant increase in left hand grip, sitting forward bending, side step, servant jump, sit-up, and step box except for the right hand grip. In the comparison between groups, there were significant differences in left hand grip, sitting forward bending, and servant jump.

Key words : Cadet, TRX, Tabata, Physical Composition, Active Physical Fitness

* 본 논문은 2021년 해군사관학교 해양연구소 국고과제의 연구지원비를 받아 수행된 연구임.

** nom187@naver.com

I. 서론

1. 연구의 필요성

건강하고 더 튼튼한 삶의 영위에 있어서 운동은 필수불가결(必須不可缺)하다. 운동목적에 따라 종목과 방법 등의 선택이 달라지며, 건강이나 취미, 그리고 직업 등이 고려사항이 될 수 있다. 이러한 관점에서 본 연구는 국가의 안전을 보장하고 국민의 생명과 재산을 보호하는 사명을 갖는 군조직의 소속원인 국군장병에게 있어서 어떤 운동프로그램이 더 효율적으로 제공되어야 할까 하는 질문에서 시작하고 있다. 군인은 국가의 안전을 보장하기 위해서는 때로는 적과 싸워야 하며, 이에 최고의 전투력을 발휘하기 위해서는 최우선으로 강한 신체활동을 통한 강인한 체력이 단련되어야 한다(유홍주, 1993). 특히, 해군사관학교는 지·덕·체(智·德·體) 배양과 더불어 해군의 리더로서 지도적 인격을 함양한 정예 해군 장교의 양성을 목적으로 설립된 군사 교육기관이다. 따라서 사관생도의 체력은 일반 장병과 차별되어야 하며, 특정 체력요소만을 강조하기보다는 다양한 체력요소를 골고루 단련시키고 교육할 필요성이 있다.

현행 국군장병의 체력검정은 3종목으로 팔굽혀펴기, 윗몸일으키기, 3km 달리기로 구성되어 2010년부터 시행되고 있으며, 해군사관생도에게도 동일하게 적용 및 실시되고 있다. 즉, 해군사관생도의 체력검정은 근력 및 근지구력을 측정하기 위한 팔굽혀펴기와 윗몸일으키기, 심폐지구력을 측정하기 위한 3km 달리기로 제한된다고 할 수 있다. 이러한 이유로 사관생도들도 다양한 체력요소 발달 도모보다는 체력검정 기준인 3종목에 초점을 두고 근력과 근지구력, 심폐지구력 등의 체력요소만을 향상하는 데 집중하고 있다. 선행연구들(국민체육진흥공단, 2021; Cureton, 1976)에 의하면, 체력은 신체조성, 근력/근지구력, 심폐지구력, 순발력, 스피드, 평형성, 협응성, 민첩성, 유연성, 반응시간 등으로 분류된다. 이러한 체력요소를 비추어 봤을 때, 사관생도는 체력검정 측정을 위한 체력요소를 제외한 다른 체력요소 능력이 부족하다고 할 수 있다.

또 체력(physical fitness)은 다른 관점에서 크게 '행동체력'과 '방위체력'으로 구분된다. 행동체력은 운동을 시작하고 지속하며 조절하는 것을, 방위체력은 주변 환경변화 등 다양한 스트레스를 견디고 회복하는 것을 의미한다(국민체육진흥공단, 2021). 이러한 행동체력과 방위체력은 매우 밀접한 관계가 있으며, 행동체력 수준을 높이면 방위체력 능력이 향상된다. 특히, 해군은 육·공군과 다르게 물리적·공간적 제한이 있는 함정(수상함, 잠수함)에서 근무함으로 인해 심리적으로나 생리적으로 많은 스트레스에 노출되고 있다. 최근 청해부대 코로나19 집단 감염 사태로 드러난 해군 함정의 다양한 문제들(밀폐된 공간, 환기, 소음, 진동, 전자파, 수면, 식사, 휴게, 면역력, 호흡계 질환 등)로 인해 열악한 복무 여건(뉴시스, 2021. 7. 27.)에 따른 장병들의 방위체력 문제가 대두되고 있다. 즉, 해군의 취약한 근무환경 속에서도 방위체력을 높일 수 있는 행동체력을 강화하기 위한 적절한 체력단련 프로그램의 제공이 절대적으로 필요하다고 할 수 있다.

전신저항운동인 TRX(Total body Resistance eXercise)는 미국 해군 특수부대원들이 함정에 장기간 편승 시 좁은 공간에서 전투체력을 기르기 위해 개발한 운동법으로 해군 체력단련방법으로 큰 호응을 받고 있다(국방일보, 2021. 4. 14.). 특히, TRX는 휴대가 간편한 끈을 이용하는데, 한 줄로 내려와 두 갈래로 나누어지며, 줄 끝에 손 또는 발을 걸어 줄과 인체의 중심축 간 거리를 넓히고 좁히는 등 근육을 수축시키는 운동으로 바벨이나 덤벨을 이용한 일반적 웨이트 트레이닝보다 다양한 각도를 적용할 뿐만 아니라 자신의 몸을 이용하는 등 불필요한 부하에 의한 부상 위험을 감소시킬 수 있다(엠펙이트, 2010). 선행연구들(박찬길 등, 2016; 송세광, 2020; Rutherford et al., 1986; Jeffreys, 2002; Anderson et al., 2005; Gamble, 2007)에 서는 TRX의 운동효과에 대해 근력 및 근지구력, 협응성, 순간 근력, 그리고 평형성 등 다양한 체력요인을 증진시킬 수 있는 불안정성의 서스펜션 트레이닝으로 소개하고 있다.

이와 더불어 최근 서킷 트레이닝과 인터벌 트레이닝을 복합적으로 적용한 타바타(TABATA) 트레이닝이 많은 주목을 받고 있다. 타바타 트레이닝은 이즈미 타바타에 의해 개발되었고, 예를 들어, 20초 동안 전력 질주로 운동 후, 10초간 불완전한 휴식을 취하는 것을 8회(약 4분) 반복 훈련함으로써 최대한의 운동 효과를 끌어내는 운동방법이다. 고성식과 변재문(2014)에 의하면, 타바타 트레이닝을 4분 실시할 때, 중강도 운동 1시간 실시보다 더 많은 무산소와 유산소 능력이 개선되는 효과가 있다고 보고하고 있다. 또 다른 선행연구들(임병걸, 2014; 양희송 등, 2017; 김태훈, 2020)에서도 타바타 트레이닝이 체성분 및 체력 등 건강체력 요소에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하고 있다.

사관생도 체력과 관련된 선행연구들(김근수, 구명수, 우진희, 2009; 송성우, 박재준, 2019; 신승환, 2016, 2020, 2021; 신승환, 이온, 2017; 우재홍, 2018; 전영학, 조성봉, 조정호, 1992; 최영환, 조원재, 2020)을 확인해 보면, 사관생도의 신체조성과 체력의 변화를 추적하는 연구들과 사관학교 체력검정제도를 분석하고 올바른 체력검정제도를 마련하는 연구들이 수행되고 있다. 또 순환운동 등 운동프로그램을 통해 신체조성, 기초체력, 체력향상도를 분석하는 연구들과 육군의 실정에 맞는 전투체력이나 전투기 조종에 요구되는 Gz 내성을 탐색하는 연구들도 수행되고 있다. 즉, 사관생도의 신체조성과 체력의 변화를 단순히 분석하는 연구에서 체력검정제도 개선하고 각 군에서 요구되는 체력을 함양할 수 있는 방향성을 제시하는 연구들로 확장되는 추세라고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 해군의 특성에 맞춰 함정 내에서의 행동체력이나 전투체력을 증진하기 위한 체력단련 프로그램을 개발 및 적용하기 위하여 TRX 및 타바타 트레이닝의 효과성을 검증해 보고자 한다. 즉, 사관생도를 대상으로 TRX 및 타바타 트레이닝이 신체조성 및 행동체력에 어떠한 효과를 미치는지 구명해 보고자 한다. 이러한 연구는 육군과 공군의 특성을 고려한 운동프로그램을 개발하는 연구가 수행되고 있는 반면, 아직까지 수행되지 않은 해군 함정의 특성을 고려한 운동프로그램을 소개한다는 측면에서 매우 의미가 있다고 할 수 있다. 이에 본 연구결과가 해군을 비롯

한 전군의 장병체력 향상 및 이를 위한 운동방법을 개발하기 위한 기초자료로 활용되기를 기대한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구에서는 2021년 해군사관학교에 재학하고 있는 남자 사관생도 중 TRX와 타바타(Tabata) 트레이닝을 실시하는 TRXT 집단 10명과 비교집단 10명, 총 20명을 연구대상자로 선정하였다. 사관생도는 생도사(기숙사)에서 생활하기 때문에 변인 통제가 용이한 장점이 있으며, 연구를 시행하기에 앞서 연구자가 직접 연구대상자에게 연구목적과 취지를 설명하고 연구 참여에 대한 동의를 얻었다. 연구대상자의 신체적 특징은 <표 1>과 같다.

집단	TRXT집단(n=10)	비교집단(n=10)
나이(yrs)	21,3±1,16	21,2±1,03
신장(cm)	175,6±6,41	173,4±4,00
체중(kg)	73,8±10,49	69,4±8,45

2. 운동프로그램

두 집단 모두 공통적으로 12주간 체육교육(체육수업, 체육부활동) 및 군사훈련, 그리고 체육행사 등을 참가할 수 있도록 하였다. 연구에 앞서 TRXT 집단에게는 TRX 등 소도구 연수과정을 이수하고 10년 이상 TRX 및 타바타 지도경력을 가진 연구자가 직접 운동방법을 가르쳐주고 숙지할 수 있도록 하였다. 또 직접 제작한 TRX와 타바타 운동프로그램(8가지 동작, 20초 실시, 10초 휴식)이 담긴 동영상과 TRX 도구를 연구대상자에게 전달하였으며, 월, 수, 금 등 주 3회 이상 실시하도록 하였다. 운동 실시 여부는 스마트폰 등을 활용한 통화 및 메시지를 통해 확인하였다. 본 연구에서 제공한 운동프로그램 구성은 <표 2>와 같다.

단계	프로그램	실시방법
워밍업	준비운동	
본운동	① Squat & Jumping Squat	20초 실시 10초 휴식 (총 4분)
	② Push-Up	
	③ Row(l, T, W)	
	④ Cross Lunge(Skating)	
	⑤ Arms Curl	
	⑥ Triceps Extension	
	⑦ AB Slide	
	⑧ Plank	
쿨다운	TRX이용 Stretching	

3. 측정방법 및 분석

본 연구에서는 연구목적에 따라 사관생도의 신체구성과 행동체력을 12주간 시행된 실험 전후로 2회 측정하였다. 신체구성 측정으로는 체중, 골격근량, 체지방량을, 행동체력 측정으로는 유연성, 근력과 근지구력, 순발력, 심폐지구력 등을 확인하기 위한 악력(좌·우), 좌전굴, 사이드스텝, 서전트점프, 윗몸일으키기, 스텝박스를 실시하였다.

1) 신체구성 측정

신체구성 변인은 체력과 밀접한 관련이 있는 체중, 골격근량, 체지방량으로 구성하였다. 측정은 해군사관학교 체력증진센터에 비치된 (주)인바디의 모델 InBody270의 DSM-BIA 방식의 체성분 분석기를 활용하였다. 이 기기를 사용하여 3가지 주파수 대역(5kHz, 50kHz, 250kHz)에서 5가지 부위별(오른팔, 왼팔, 몸통, 오른다리, 왼다리)로 15가지 임피던스 측정하였다. 측정 시 평소 체력센터를 담당하는 연구자의 감독하에 신체의 모든 금속류와 손발의 물기를 완전히 제거한 후, 반바지만 착용한 상태에서 매뉴얼에 따라 측정을 실시하였다.

2) 행동체력 측정

행동체력 측정 변인으로는 근력과 근지구력, 순발력, 심폐지구력 그리고 유연성 등을 측정하기 위하여 악력(좌·우), 좌전굴, 사이드스텝, 서전트점프, 윗몸일으키기, 스텝박스로 구성하였다. 측정은 해군사관학교 체력증진센터에 비치된 (주)인바디의 근력(BS-HG), 근지구력(BS-SU), 유연성(BS-FF), 민첩성(BS-SS), 심폐지구력(BS-CM)을 활용하였다. 구체적으로 근력은 양손의 악력을 측정하여 가장 높은 측정값을 기록하였으며, 근지구력은 양손을 교차하여 손끝을 어깨에 대고, 상체의 등과 팔꿈치가 완전히 센서에 접촉했을 때의 개수를 측정하였다. 심폐지구력은 측정기를 착용하고, 연령과 성별에 따라 지정된 높이(50cm)의 스텝박스에서 지정된 횟수의 스텝운동을 3분 동안 실시한 후, 3분 동안 휴식을 취하면서 심박수가 얼마나 빨리 원상태로 회복하는지를 평가하였다. 유연성은 앉아서 윗몸을 앞으로 굽히는 좌전굴로 측정하였고, 민첩성은 사이드 스텝을 이용 남성기준(기준 좌우 1m 20cm)에 설치된 광센서에 측정된 개수를 측정하였다.

4. 자료처리

본 연구에서는 실험을 통해 얻어진 자료를 통계프로그램인 SPSS 24.0을 이용하여 처리하였다. 산출된 모든 결과의 값은 평균(mean: *M*)과 표준편차(standard deviation: \pm SD)로 제시하였다. 또 집단 내 운동 전·후 차이의 분석은 대응표본 *t*-test을 실시하였으며, 집단 간 상호차이의 분석은 공분산분석(analysis of covariance: ANCOVA)을 실시하였다. 본 연구의 통계적 유의수준은 $\alpha<.05$ 로 설정하였다.

표 3. 신체구성의 변화

변인		TRXT 집단		비교집단		F	p
		pre	post	pre	post		
골격근량 (kg)	M	34.77±4.63	34.50±4.15	32.21±3.04	32.79±3.13	.089	.768
	t(sig)	.280(.786)		3.324(.010)			
체지방량 (%)	M	16.76±5.48	13.43±3.75	17.79±5.11	16.76±3.32	7.061	.017
	t(sig)	-2.676(.025)		1.128(.289)			

III. 연구결과

1. 프로그램 적용에 따른 신체구성의 변화

12주간 TRX와 타바타 운동프로그램 적용에 따른 집단별 및 집단 간 신체구성의 변화를 분석하기 위하여 대응표본 t-test와 공분산분석을 실시하였으며, 결과는 <표 3>과 같다.

1) 집단별 신체구성의 변화

12주간 TRX와 타바타 운동프로그램 적용에 따른 집단별 신체구성의 변화를 분석한 결과는 다음과 같다. 먼저, 골격근량을 비교한 결과, TRXT 집단의 프로그램 적용 전(M=34.77)과 적용 후(M=34.50) 수준이 t=.280으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 반면, 비교집단은 적용 전(M=32.21)과 적용 후(M=32.79) 수준이

t=3.324으로 통계적으로 유의하게 증가한 것으로 나타났다(p<.01). 둘째, 체지방량을 비교한 결과, TRXT 집단의 프로그램 적용 전(M=16.76)과 적용 후(M=13.43) 수준이 t=-2.676으로 통계적으로 유의하게 감소한 것으로 나타났다(p<.05). 반면, 비교집단은 적용 전(M=17.79)과 적용 후(M=16.76) 수준이 t=1.128로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

2) 집단 간 신체구성의 변화

12주간 TRX와 타바타 운동프로그램 적용에 따른 집단 간 신체구성의 변화를 분석한 결과는 다음과 같다. 먼저, TRXT 집단과 비교집단 간 골격근량을 분석한 결과, F 값 .089로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 4. 행동체력의 변화

변인		TRXT 집단		비교집단		F	p
		pre	post	pre	post		
악력(좌) (kg)	M	39.37±4.97	40.67±4.78	36.03±5.64	36.36±5.37	6.595	.020
	t(sig)	3.277(.010)		-1.650(.133)			
악력(우) (kg)	M	39.33±5.46	39.70±5.80	38.74±5.55	38.76±5.53	.148	.706
	t(sig)	.388(.707)		-.227(.825)			
좌전굴 (cm)	M	6.91±9.13	9.97±8.97	9.23±5.77	9.17±5.89	12.669	.002
	t(sig)	3.893(.004)		.231(.823)			
사이드 스텝 (회)	M	38.60±2.46	40.80±3.12	38.40±6.75	39.00±5.01	3.241	.090
	t(sig)	3.601(.006)		-.660(.526)			
서전트 점프 (cm)	M	42.97±5.59	45.36±6.09	33.96±7.22	33.02±5.40	11.256	.004
	t(sig)	2.639(.027)		.896(.393)			
윗몸 일으키기 (회)	M	20.40±5.82	24.00±4.11	24.90±3.57	25.80±3.49	.342	.567
	t(sig)	2.616(.028)		-1.588(.147)			
스텝박스 (sec)	M	63.00±5.75	69.60±7.82	66.70±7.23	67.40±4.84	4.055	.060
	t(sig)	4.199(.002)		-.395(.702)			

둘째, TRXT 집단과 비교집단 간 체지방량 분석한 결과, F 값 7.061로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

2. 프로그램 적용에 따른 행동체력의 변화

12주간 TRX와 타바타 운동프로그램 적용에 따른 집단별 및 집단 간 행동체력의 변화를 분석하기 위하여 대응표본 t -test와 공분산분석을 실시하였으며, 결과는 <표 4>와 같다.

1) 집단별 신체구성의 변화

12주간 TRX와 타바타 운동프로그램 적용에 따른 집단별 행동체력의 변화를 분석한 결과는 다음과 같다. 먼저, 악력 좌를 비교한 결과, TRXT 집단의 프로그램 적용 전($M=39.37$)과 적용 후($M=40.67$) 수준이 $t=3.277$ 로 통계적으로 유의하게 증가한 것으로 나타났다($p<.01$). 반면, 비교집단은 적용 전($M=36.03$)과 적용 후($M=36.36$) 수준이 $t=-1.650$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또 악력 좌를 비교한 결과, TRXT 집단(적용 전: $M=39.33$, 적용 후: $M=39.70$)과 비교집단(적용 전: $M=38.74$, 적용 후: $M=38.76$) 모두 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 둘째, 좌전굴을 비교한 결과, TRXT 집단의 프로그램 적용 전($M=6.91$)과 적용 후($M=9.97$) 수준이 $t=3.893$ 로 통계적으로 유의하게 증가한 것으로 나타났다($p<.01$). 반면, 비교집단은 적용 전($M=9.23$)과 적용 후($M=9.17$) 수준이 $t=.231$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 셋째, 사이드스텝을 비교한 결과, TRXT 집단의 프로그램 적용 전($M=38.60$)과 적용 후($M=40.82$) 수준이 $t=3.601$ 로 통계적으로 유의하게 증가한 것으로 나타났다($p<.01$). 반면, 비교집단은 적용 전($M=38.40$)과 적용 후($M=39.00$) 수준이 $t=-.660$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 넷째, 서전트점프를 비교한 결과, TRXT 집단의 프로그램 적용 전($M=42.97$)과 적용 후($M=45.36$) 수준이 $t=2.639$ 로 통계적으로 유의하게 증가한 것으로 나타났다($p<.05$). 반면, 비교집단은 적용 전($M=33.96$)과 적용 후($M=33.02$) 수준이 $t=.896$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 다섯째, 윗몸일으키기를 비교한 결과, TRXT 집단의 프로그램 적용 전($M=20.40$)과 적용 후($M=24.00$) 수준이 $t=2.616$ 로 통계적으로 유의하게 증가한 것으로 나타났다($p<.05$). 반면, 비교집단은 적용 전($M=24.90$)과 적용 후($M=25.80$) 수준이 $t=-1.588$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 마지막으로 스텝박스를 비교한 결과, TRXT 집단의 프로그램 적용 전($M=63.00$)과 적용 후($M=69.60$) 수준이 $t=4.199$ 로 통계적으로 유의하게 증가한 것으로 나타났다($p<.01$). 반면, 비교집단은 적용 전($M=66.70$)과 적용 후($M=67.40$) 수준이 $t=-.395$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

2) 집단 간 행동체력의 변화

12주간 TRX와 타바타 운동프로그램 적용에 따른 집단 간 행동체력의 변화를 분석한 결과는 다음과 같다. 먼저, TRXT 집단과 비교집단 간 악력을 분석한 결과, 좌측의 경우 F 값 6.5959로 통계적

으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 반면, 우측은 F 값 .148로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 둘째, TRXT 집단과 비교집단 간 좌전굴을 분석한 결과, F 값 12.669로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.01$). 셋째, 둘째, TRXT 집단과 비교집단 간 사이드스텝을 분석한 결과, F 값 3.241로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 넷째, TRXT 집단과 비교집단 간 서전트점프를 분석한 결과, F 값 11.256으로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.01$). 다섯째, TRXT 집단과 비교집단 간 윗몸일으키기를 분석한 결과, F 값 .342로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 마지막으로 TRXT 집단과 비교집단 간 스텝박스를 분석한 결과, F 값 4.055로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

IV. 논의

본 연구에서는 사관생도를 대상으로 함정 내에서 수행가능하고, 행동체력과 전투체력을 증진하기 위한 체력단련 프로그램으로 TRX 및 타바타 트레이닝이 신체구성과 행동체력에 미치는 영향을 분석하였다.

전신저항운동인 TRX는 간헐적 고강도 운동으로, 체중을 이용하여 운동하기 때문에 부상 위험이 적고, 휴대가 간편한 끈을 이용하기 때문에 장소의 제약이 적을 뿐만 아니라 일반적 웨이트 트레이닝보다 다양한 각도를 적용할 수 있다(박찬길, 이충일, 윤재순, 2016; 송세광, 2020). 특히, 불안정한 서스펜션은 근력과 함께 균형 능력과 평형능력 등 다양한 기능성 수행체력을 증진시킬 수 있다. TABATA 트레이닝은 서킷 트레이닝과 인터벌 트레이닝을 복합한 프로그램으로 운동과 불완전한 휴식을 반복수행하여 시간에 비해 높은 운동효과가 있다(고성식, 변재문, 2014). 선행연구들(윤수미, 서영환, 2016; 이상민, 2016; Tabata et al., 1997)에 따르면, 4분의 타바타 트레이닝이 일반적 운동의 1시간의 운동효과가 있으며, 최대 12시간까지 에너지소비가 지속되는 것으로 보고되고 있다.

본 연구에서 TRX와 타바타 트레이닝 프로그램 복합 적용하였으며, 그 결과 체지방량이 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 성기동, 손원목, 하민성, 광이섭(2016)의 연구에서도 지속적인 운동참여가 체지방 사용량을 증가시켜 체지방을 감소에 효과적이기 때문에 규칙적인 운동 참여를 권장하고 있다. 본 연구의 운동프로그램은 고강도의 운동으로 저강도와 중강도 운동에 비해 복부 내장 지방량을 보다 감소시켜 체지방 감소에 보다 효과적이라는 보고(Kessler, Sisson & Short, 2012)를 뒷받침한다. 또한, 고강도 간헐적 운동이 중강도 운동에 비해 초과산소섭취량이 더 필요하기 때문에 운동 후 에너지 소비효과가 더 높다는 보고(조현석, 김형준, 이만균, 2016)와 같은 결과가 나타났으며, 고강도 간헐적 운동이 카테콜라민 분비를 증가시켜 더 많은 체지방 사용과 함께 식욕을 낮춘다는 보고(Boutcher, 2011)와 같이 효과가 배가된 것으로 볼 수 있다. 특히, 본 연구의 운동프로그램 동작 중 하나인 plank를 이용한 고강도운동은 체지방 감소뿐만 아니라 면역력 향상에 도움을 줄 수

있다는 보고(Park, Lee, Heo & Jee, 2021)와 같이 코로나19 팬데믹 상황인 지금 적합한 운동으로 사료된다.

본 연구에서 TRX와 타바타 트레이닝 프로그램 적용 결과 근력, 민첩성, 순발력, 근지구력에서 유의하게 증가하였으며, 비교집단에 비해서도 근력과 순발력에서 유의하게 높게 나타났다. 이는 줄과 자신의 체중을 이용하는 불안정성 저항운동인 TRX 트레이닝이 근 신경계 활성화와 근력 개선에 효과적이라는 보고(Beache & Earle, 2008; Behm, Drinkwater, Willardson & Cowley, 2010; Gamble, 2007)와 같은 맥락으로 이해할 수 있다. 특히, 본 연구의 운동프로그램의 중 Jumping Squat와 같은 점프동작은 도약 시와 착지 시 근수축에 참여하는 운동단위 증가를 유발하여 다리 근력 향상은 물론 무릎과 골반의 주변 근육을 향상시키고 근신경의 활성화와 신경의 협응기능 향상을 통해 근력과 근지구력 및 순발력을 개선시킨 것으로 사료된다(김수현, 김명훈, 김현진, 2015; 임비오 등, 2008). 뿐만 아니라, 타바타 프로그램이 근력, 근지구력 및 민첩성 향상에 효과적이라는 보고(이준희, 2018; 이진욱, 2019; 임채성, 장창현, 2020)와 같이 TABATA 트레이닝과 Side Runge 및 AB Slide 동작을 통해 신체중심을 이동하고 방향 전환하는 동작은 근신경 조절능력과 함께 고유수용감각 활성화를 개선시켜 민첩성에 긍정적인 영향을 미친 것으로 판단된다.

본 연구에서 TRX와 타바타 트레이닝 프로그램 적용 결과 유연성과 심폐지구력에서 유의하게 증가하였으며, 비교집단에 비해 유연성에서 유의하게 높게 나타났다. 심폐지구력의 향상은 타바타 운동이 폐활량 골격근량, 심폐지구력 향상에 효과적이라는 보고(양희송 등, 2017; Tabata et al., 1996)를 뒷받침하며, 본 연구의 운동프로그램이 80-90% 운동강도로 반복하는 전신운동 프로그램으로 구성되어 미토콘드리아의 능력향상과 1회 박출량을 증가를 유발하여 효과가 나타난 것으로 생각된다(Tjønnå et al., 2008). 뿐만 아니라 TRX 운동이 어깨유연성과 허리유연성에 효과적이라는 보고(정채원, 석명규, 이준우, 2016)와 같이 불안정한 기저면에서 코어와 관련된 근육을 강화시키고 다양한 각도와 동작으로 근육을 자극하여 유연성이 개선된 것으로 판단된다(강신우, 석민화, 신윤아, 2014; 석민화, 2015; Behm & Colado, 2012; Mok et al., 2015).

V. 결론 및 제언

본 연구는 12주간 TRX와 타바타 운동프로그램이 사관생도의 신체구성 및 행동체력에 미치는 효과를 구명하는데 목적이 있었다. 연구목적에 따라 TRXT 집단 10명과 비교집단 10명을 연구대상으로 적용 전·후로 나누어 2차례 신체구성과 행동체력을 측정하고 자료를 분석하였다. 수행된 연구를 토대로 결론을 내리면 다음과 같다.

먼저, 프로그램 적용에 따른 신체구성의 변화를 분석한 결과, 골격근량에서는 비교집단이 유의하게 증가한 것으로 나타났으나 집단 간 비교에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또 체지방량에서는 TRXT 집단이 유의하게 감소한 것으로 나타났으며,

집단 간 비교에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 둘째, 프로그램 적용에 따른 행동체력의 변화를 분석한 결과, TRXT 집단이 악력 우측을 제외한 악력 좌측, 좌전굴, 사이드스텝, 서전트 점프, 윗몸일으키기, 스텝박스에서 모두 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 집단 간 비교에서는 악력 좌측, 좌전굴, 서전트점프에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 통해 TRX와 타바타 운동프로그램이 신체구성의 체지방량을 감소시키고, 행동체력의 악력, 좌전굴, 사이드스텝, 서전트점프, 윗몸일으키기, 스텝박스 등 모든 기능이 향상되는 것을 확인할 수 있다. 즉, 본 연구에서 소개한 TRX와 타바타 운동프로그램이 근력과 근지구력, 순발력, 심폐지구력 그리고 유연성의 행동체력을 고양하는 효과가 있음이 확인된다.

참고문헌

- 강신우, 석민화, 신윤아(2014). TRX와 저항운동 시 상체와 하체 및 복부의 근활성도 비교. **한국사회체육학회지**, 58(2), 947-957.
- 고성식, 변재문(2014). 지속적 및 간헐적 운동이 운동 중과 운동 후 에너지대사에 미치는 영향. **운동학술지**, 16(1), 1-8.
- 국민체육진흥공단(2021). **국민체력100**. https://nfa.kspo.or.kr/front/control/con0101_list.do.
- 국방일보(2021. 4. 14.). **[해군사관학교] 과학적 분석... 좁은 공간 '운동 능력 극대화'**. https://kookbang.dema.mil.kr/newsWeb/20210415/5/BBSMSTR_000000010024/view.do.
- 김근수, 진찬호, 송성우, 김인기(2020). 공군사관생도의 8주간 순환 운동에 따른 신체조성, 기초체력 변화연구. **한국생명과학회지**, 19(9), 1277-1283.
- 김수현, 김명훈, 김현진(2015). 줄넘기와 스쿼트 운동이 순발력과 균형 능력에 미치는 영향. **한국엔터테인먼트산업학회논문지**, 9(2), 125-131.
- 김태훈(2020). 타바타운동이 여중생의 체성분, 기초체온, 기초대사량, 안정시협압에 미치는 영향. **인문사회21**, 12(1), 1153-1163.
- 뉴스시스(2021. 7. 27.). **해군 함정 환기 때 바이러스 확산... 해상 생활 면역력 저하**. https://newsis.com/view/?id=NISX20210727_0001527566021.
- 박찬길, 이충일, 윤재순(2016). 서스펜션 트레이닝이 여자농구선수들의 체력 및 운동수행능력에 미치는 효과. **한국엔터테인먼트산업학회지**, 10(4), 1005-113.
- 석민화(2015). TRX와 저항 복합훈련이 권수영 선수의 체력과 경기력에 미치는 영향. **운동사대회**, 139-139.
- 성기동, 손원목, 하민성, 박이섭(2016). 규칙적인 걷기운동이 비만 여중생들의 신체조성, 체력 및 혈압의 변화에 미치는 효과. **한국웰니**

- 스학회지, 11(3), 407-416.
- 송성우, 박재준(2019). 공군사관학교 여생도의 신체조성 및 체력에 관한 연구. **한국응용과학기술학회지**, 36(4), 1060-1068.
- 송세광(2020). 군사학과 재학생의 체력단련을 위한 TRX보강운동이 체력검정요인 발달에 미치는 효과. **한국발육발달학회지**, 28(4), 525-529.
- 신승환(2016). 사관생도 체력검정제도 및 체력관리 프로그램 개발 연구. **해양연구논총**, 47, 1-27.
- 신승환(2020). 공사생도의 첨단 전투기 조종에 요구되는 9Gz+ 내성을 위한 신체조성 육성 필요성 탐색. **학습자중심교과교육연구**, 20(18), 1341-1358.
- 신승환(2021). 공사 여생도의 입관 후 +Gz 내성과 4학년 시절 신체조성, 체력의 관계. **학습자중심교과교육연구**, 21(4), 595-605.
- 신승환, 이온(2017). 15주간의 운동 프로그램으로 인한 사관생도의 체력 향상도와 투지(Grit) 수준 간 상관관계 연구. **한국체육학회지**, 56(2), 591-603.
- 양희송, 정찬주, 유영대, 전현주, 허재원(2017). 타바타 운동과 게틀벨 운동이 성인 여성의 폐활량과 골격근량 및 지구력에 미치는 효과. **대한통합의학학회지**, 5(4), 11-19.
- 엠포이트 편집부(2010). **신개념 피트니스 TRX 한국세미나 열려**. 엠포이트
- 우재홍(2018). 해군사관생도에게 적합한 체력검정 종목에 관한 연구. **해양연구논총**, 51, 237-248.
- 유흥주(1993). **체육환경과 군 전력의 관계**. 미간행 박사학위논문. 서울대학교 대학원.
- 윤수미, 서영환(2016). 타바타 운동이 중년여성의 신체 구성 물질과 유해산소에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 25(6), 1301-1306.
- 이상민(2016). 비만자를 위한 운동 강도에 대한 새로운 접근. **Journal of Metabolic and Bariatric Surgery**, 5(1), 11-17.
- 이준희(2018). **타바타운동 프로그램이 초등학교 학생들의 체력 및 신체 구성에 미치는 영향**. 석사학위논문. 서울교육대학교 교육전문대학원.
- 이진욱(2019). 타바타 운동이 남자 대학생의 신체조성과 건강체력에 미치는 영향. **한국콘텐츠학회지**, 17(4), 22-26.
- 임병결(2014). **타바타 운동 프로그램이 대학생의 체력에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 임비오, 정철수, 신인식, 김석범, 남기정, 이상우, 박용현(2008). 스포츠상해 예방훈련이 여자고등학교 농구선수들의 리바운드 점프후 착지시 지면반력에 미치는 영향. **한국운동역학회지**, 18(1), 31-38.
- 임채성, 장창현(2020). 크로스핏 트레이닝과 타바타 트레이닝 프로그램이 댄스스포츠 선수인 여자 초등학생의 체력 및 혈관 탄성에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, 80, 407-417.
- 전영학, 조성봉, 조정호(1992). 육군사관학교 생도들의 체력변화에 관한 종단적 연구. **한국체육학회지**, 31(1), 483-488.
- 정채원, 석명규, 이준우(2016). TRX 운동과 전통적인 저항운동이 남성 노인의 신체적 기능에 미치는 효과. **한국발육발달학회지**, 24(1), 97-103.
- 조현석, 김형준, 이만균(2016). 중강도 지속적 운동과 고강도 인터벌 운동 간 에너지대사와 운동후 초과산소소비량(EPOC)의 비교 분석. **한국체육학회지**, 55(3), 577-588.
- 최영환, 조원재(2020). 한국형 전투체력과 무산소성 능력 간의 관련성 분석. **한국웰니스학회지**, 15(2), 555-564.
- Anderson, K., & Behm, D. G. (2005). The impact of instability resistance training on balance and stability. *Sports Medicine*, 35(1), 43-53.
- Beachle, T. R., & Earle, R. W. (2008). *Essentials of strengthtraining and conditioning: 3rd edition*. IL: Human Kinetics.
- Behm, D. G., Drinkwater, E. J., Willardson, J. M., & Cowley, P.M. (2010). The use of instability to train the core musculature. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(1), 91-108.
- Behm, D., & Colado, J. C. (2012). The effectiveness of resistancetraining using unstable surfaces and devices for rehabilitation. *Int J. Sports Phys Ther*, 7(2), 226-241.
- Boutcher, S. H. (2011). High-intensity intermittent exercise and fat loss. *Journal of obesity*, 2011.
- Cureton, T. K. (1976). *Physical Fitness*, St. Louis. C. V. Mosby. Co.
- Gamble, P. (2007). An intergrated apporach to training core stability. *Strength & Conditioning Journal*, 29(1), 58-68.
- Jeffreys, I. (2002). Developing a progressive core stability program. *Strength & conditioning Journal*, 24(5), 65-66.
- Kessler, H. S., Sisson, S. B., & Short, K. R. (2012). The potential for high-intensity interval training to reduce cardio metabolic disease risk. *Sports medicine*, 42(6), 489-509.
- Mok, N. W., Yeung, E. W., Cho, J. C., Hui, S. C., Liu, K. C., & Pang, C. H. (2015). Core muscle activity during suspension exercises. *Journal of science and medicine in sport*, 18(2), 189-194.
- Park, S. K., Lee, K. S., Heo, S. J., & Jee, Y. S. (2021). Effects of High Intensity Plank Exercise on Physical Fitness and Immunocyte Function in a Middle-Aged Man: A Case Report. *Medicina*, 57(8), 845.

-
- Rutherford, O. M., & Jones, D. A. (1986). The role of learning and coordination in strength training. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.*, 55(1), 100-105.
- Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., & Miyachi, M. (1996). Effects of moderate intensity-endurance and high intensity-intermittent training on anaerobic capacity and VO2max. In, Marconnet, P (ed) et al. In *First annual congress, frontiers in sport science, the European perspective May*, 28-31.
- Tabata, I., Irisawa, K., Kouzaki, M., Nishimura, K., Ogita, F., & Miyachi, M. (1997). Metabolic profile of high intensity intermittent exercises. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(3), 390-395.
- Tjønnå, A. E., Lee, S. J., Rognmo, Ø., Stølen, T. O., Bye, A., Haram, P. M., ... & Wisløff, U. (2008). Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation*, 118(4), 346-354.