

# 5주간의 복합운동이 비만 장병의 혈중지질 및 건강관련 삶의 질에 미치는 영향

최윤아<sup>1</sup>, 박세환<sup>2</sup>, 이민기<sup>3</sup>, 진낙식<sup>1</sup>, 윤진환<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한남대학교 생활체육학과, <sup>2</sup>한남대학교 스포츠의학연구소, <sup>3</sup>공주대학교 체육교육과

## Effects of 5-week Combined Exercise on Blood Lipid and Health-related Quality of Life in Obese Military Recruits

Yoon-A Choi<sup>1</sup>, Se-Hwan Park<sup>2</sup>, Min-Ki Lee<sup>3</sup>, Nak-Sik Jin<sup>1</sup>, Jin-Hwan Yoon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Sports Science, Hannam University, Daejeon; <sup>2</sup>Institute of Sports Medicine, Hannam university, Daejeon; <sup>3</sup>Department of Physical Education, Kongju National University, Gongju, Korea

**PURPOSE:** This study was to investigate the effects of 5 weeks combined exercise on blood lipid profile and health-related quality of life in obese military recruits.

**METHODS:** Twenty-eight obese recruits were randomly assigned for exercise (n=14) and control (n=14) group. All groups performed a basic military training for 5 weeks. Additionally, exercise group conducted combined exercise consisting of twice a day, in the morning and afternoon, 3 days per week for 5 weeks.

**RESULTS:** The results of this study was following; The body weight and BMI were significantly decreased in all groups, in which rate of change showed higher in exercise group than control group ( $p < .001$ ). In all groups, total cholesterol, triglycerides and LDL-C were significantly decreased compared to baseline ( $p < .001$ ) whereas only HDL-C was significantly increased in exercise group ( $p < .01$ ). In the 7 items of the health-related quality of life, there was no significant difference between groups while all groups showed significant improvements compared to baseline ( $p < .01$ ).

**CONCLUSIONS:** These results showed that a 5 weeks combined exercise program during basic military training has positive effects on body composition, lipid profile and health-related quality of life in obese recruits.

**Key words:** Obese military recruit, Combined exercise, Blood lipid, Health-related quality of life

## 서론

비만은 '건강을 해칠 수 있는 비정상적 혹은 과도한 지방 축적'으로 정의된다[1]. 비만 유병률은 전 세계적으로 급속히 증가하고 있는 실정이며 이를 반영하듯 최근 역학 데이터(epidemiological data)에 따르면 2025년까지 전 세계 남성과 여성의 비만률이 각각 18%와 21%에 이를 것으로 보고되었다[2]. 우리나라의 경우도 비만 유병률은 지속적으로

증가하는 추세이며, 2015년에 실시한 국민건강영양조사[3]에 따르면 국내 성인 비만률은 남성 39.7%, 여성 26.0%로 나타났으며, 특히 비만인의 연령이 낮아질수록 남성 비만률이 여성에 비하여 크게 증가되는 것으로 조사되었다.

칼로리 섭취와 소비의 불균형에 의해 발생하는 비만의 주요 특징인 지방 조직 비대화는 다양한 유형의 adipokines 분비를 통해 체내 각 기관에 부정적 변화를 초래함과 동시에 심리적 요인에도 부정적 영향을

Corresponding author: Jin-Hwan Yoon Tel +82-42-629-7990 Fax +82-42-629-7973 E-mail yoonjh@hnu.ac.kr

Keywords 비만장병, 복합운동, 혈중지질, 건강관련 삶의 질

Received 30 Apr 2018 Revised 10 May 2018 Accepted 18 May 2018

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

미쳐 결국 개인의 전반적인 삶의 질 저하를 초래한다[4]. 특히, 지방 조직의 비대화는 혈중 지질 변화에 큰 영향을 미치는데, 혈액 내 총 콜레스테롤(total cholesterol, TC), 저밀도 지단백-콜레스테롤(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C), 고밀도 지단백-콜레스테롤(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C) 및 중성지방(triglyceride, TG)의 항상성은 비만 정도와 밀접한 관련이 있다. 흔히 비만인은 정상인과 비교하여 TC, TG 및 LDL-C 수치가 높은 반면에 낮은 HDL-C 수치를 보이는 이상지질혈증(dyslipidemia)을 나타낸다[5].

한편, 신체활동 증가 및 좌업 활동 감소, 칼로리 섭취 제한 등과 같은 라이프스타일(lifestyle) 변화는 비만의 예방과 개선을 위한 주요 요인으로 제안된다. 운동은 라이프스타일 중재 방법 중 가장 경제적이며 비약물적인 치료법으로 비만의 전반적인 상태를 개선시키는 데 효과적이다. 운동 유형에 관계없이 규칙적인 운동은 체중 감소, 혈중 지질 개선 및 비만과 관련된 염증 반응의 긍정적 변화를 초래함으로써 비만에 동반되는 다양한 이차적 질병을 예방할 수 있다. 이와 관련된 선행연구에서, 적절한 신체활동은 체중 및 BMI를 감소시킴으로써 비만의 주요 특징인 이상지질혈증(dyslipidemia) 개선에 긍정적 영향을 미칠 수 있고[6], 16주간 점증적인 저항성 운동은 인슐린 감수성을 증가시키고 LDL-C 수준을 낮춤으로써 심혈관 질환 발생 위험을 감소시키는 것으로 보고된 바 있다[7]. 이밖에도 국내 연구에서, 비만 노인 및 청소년을 대상으로 실시한 다양한 유형의 규칙적인 운동 중재는, 이들의 신체조성 및 혈중 지질 개선에 긍정적 기여를 하는 것으로 보고되었다 [8-11].

또한, 비만은 신체적·생리적 기능의 저하와 더불어 신체상에 대한 불만족 및 정서장애를 초래하고, 건강 관련 삶의 질을 저하시킨다. 비만인은 신체적 기능 저하는 물론이거니와 사회 전반에 퍼져 있는 편견과 차별을 겪어야 한다[12]는 점을 고려할 때, 비만은 건강관련 삶의 질에 부정적 영향을 미칠 수 있음을 유추해볼 수 있다.

건강관련 삶의 질을 측정하는 도구로는 Medical Outcome Study Short Form 36 (SF-36), Health Utility Index, EuroQol-5 dimension (EQ-5D) 등이 있다. 일반 건강수준 측정 도구로서 SF-36은 보건 정책에 대한 평가 연구, 일반인을 대상으로 하는 조사연구에 사용될 수 있을 뿐만 아니라 임상연구에서 특정 질병의 치료 효과들을 측정하는 데 사용[13]될 수 있다. 이와 관련된 선행연구에서, 비만인은 신체적 기능, 신체통증, 일반적 건강 인식, 체력적도의 점수가 현저하게 낮으며[14], 비만의 척도인 BMI가 높을수록 주관적 건강수준 및 신체적 통증과 정서적인 문제로 인해 삶의 질이 저하되는 것으로 보고되었다[15]. 반면, 신체활동의 증가와 건강관련 삶의 질 개선 효과에 대한 관련성이 제기되고 있으며 Kim et al. [16]은 여가활동 및 스포츠 활동 참여의 증가는 건강관련 삶의 질을 개선시키는 데 긍정적 영향을 미칠 수 있으며, 이는 운동 강도가 높을수록 보다 큰 정적 관계를 지니는 것으로 나타났

다[17].

그러나 아직까지 비만 개선 및 건강관련 삶의 질에 대한 운동의 효과 연구는 제한적일 뿐만 아니라 운동 중재에 따른 심리적 요인 변화를 함께 관찰한 연구는 미흡한 실정이라 할 수 있다. 또한, 비만의 주요 특징인 이상지질혈증이 개인의 직업 스트레스와 같은 환경적 요인에 의해 악화될 수 있음이 보고[18,19]되는 현 시점에서 특수한 환경에 노출된 비만인에 대한 관심이 필요한 상황이지만 이들에 대한 연구는 전무하다.

현대인들의 생활 속에서 신체활동 부족 및 불규칙적인 생활패턴이 비만 발생을 촉진시키는 요인임과 동시에 비만의 개선과 관리를 저해하는 주요 장벽임을 감안할 때, 군대라는 특수한 환경은 식사 및 수면 등의 규칙적인 생활패턴을 유지하기에 최적의 환경이며 심리적 부담 또한 크게 작용하는 곳이기도 하다. 따라서 이들 비만 장병들의 신체적 건강과 정서적 건강 증진을 위해 체계적인 관리 방안을 검토하고 적용해야 할 필요성이 있다.

## 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상자는 육군훈련소에 입대하는 비만 장병을 대상으로 하였다. 대상자는 특별한 근골격계 질환이 없고 6개월 이내에 약물을 복용하지 않은 외견상 건강한 장병으로, 사전에 실험의 내용과 목적에 대해 충분한 설명을 듣고 자발적 참여 의사를 밝힌 28명을 선정하였다. 비만의 판정은 세계보건기구의 자료를 참고하여 체질량지수 25 kg/m<sup>2</sup> 이상을 기준으로 하였으며, 이를 바탕으로 복합운동군(EXE, n=14)과 대조군(CON, n=14)으로 무선배정하였다.

본 연구는 국군 의무사령부 생명윤리위원회의 승인(AFMC-15065-IRB-15-054)을 받았으며, 연구 참여에 따른 신체적·심리적 피로도를 감안하여 참여 중단은 대상자의 자유로운 결정에 따랐다. 본 연구에 참여한 대상자의 일반적인 신체 특성은 Table 1과 같다.

### 2. 복합운동프로그램

복합운동프로그램을 실시한 운동그룹은 5주간의 기초 군사훈련의 교육과정에 반영된 체력단련 시간을 이용하여 Table 2와 같이, 저항성 운동 및 유산소성 운동을 추가적으로 실시하였다. 저항성 운동은 오

Table 1. Subject characteristics

Group	Age (year)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
EXE (n=14)	20.35±0.63	180.21±5.83	100.15±6.15	30.57±1.72
CON (n=14)	20.21±0.89	179.27±3.34	99.26±6.71	31.05±1.41

EXE, combine exercise group; CON, control group.

**Table 2.** Combined exercise program

	Indoor		Outdoor	
Morning	Aerobic exercise (15')	Resistance exercise (15')	Aerobic exercise (15')	Resistance exercise (15')
	1.5 km running	Squat Jumping Lunge Burpee Test Sargent Jump Plank exercise	-	Squat Jumping Lunge Burpee test Sargent Jump Plank exercise
Afternoon	Aerobic exercise (20')	Resistance exercise (15')	Undress battle order/Full combat gear	
	1.5 km running Skipping rope 20 m shuttle run	Squat Jumping Lunge Burpee Test Sargent Jump Plank exercise Spider Push-up Mountain Climber		

진, 오후 2회에 걸쳐 근력운동 모델을 선정하여 실시하였으며 유산소 운동은 비만 장병의 각 개인별 최대산소섭취량을 측정된 결과를 토대로 최대산소섭취량의 60-70%의 운동 강도를 설정하여 트레드밀 또는 연병장에서 빠르게 걷기운동을 주 3회, 하루 30분씩 실시하였다.

### 3. 측정 및 분석 방법

대상자들의 신장은 신장자동측정기(Jenix Co., Korea)를 이용하여 측정하였고, 체중, 제지방, 체지방, 체지방률은 생체전기저항법(Bioelectric impedance analysis, BIA)을 이용한 Inbody 720 (Biospace Co., Korea)을 활용하여 측정하였다. 대상자들은 신장 측정 후 체성분 분석기의 발판 위에서 올바른 자세를 유지한 채, 양손으로 전극 손잡이를 잡은 후 팔을 적정 각도로 넓히도록 하였다. 정확한 데이터 확보를 위하여 체성분 측정은 동일한 시간에 이와 같은 방법으로 실시하였다.

#### 1) 혈액 분석

혈액검사는 기초 군사훈련 전과 5주간의 훈련 후 모두 동일한 조건 아래 측정하였고, 12시간의 공복상태를 확인한 후 오전 8-10시에 실시하였다. 채혈에 앞서 대상자들의 심리적 안정을 위하여 편안한 자세로 약 15분간 휴식을 취하도록 하였다. 이후 앉은 자세에서 약 10 mL를 전완정맥에서 채혈하였으며, 채혈된 sample은 항응고제로 처리된 tube에 담아 3,000 rpm으로 5분간 원심분리한 후 혈청을 분리하고 냉동 보관하였다. 채혈을 통한 분석인자 TC, TG, HDL-C, LDL-C 농도 측정은 B 의료기관에 의뢰하였고, enzymatic method (Hitachi, Japan)로 분석하였다.

#### 2) 건강관련 삶의 질(SF-36)

건강관련 삶의 질 측정은 So et al. [20]의 연구에서 실시한 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36)를 수정하여 실시하였다. SF-36은 총

36문항으로 구성되어 있으며 신체기능, 신체통증, 신체역할 제한, 감정역할 제한, 정신건강, 사회적 기능, 활력/피로, 일반적인 건강의 8개 항목으로 구성되어 있다. 다만 본 연구의 대상자는 비만 장병들로서 이들이 처한 특수한 환경적 상황을 고려하여 감정역할 제한 영역은 제외하고 나머지 7개 항목을 측정하였다. 각 항목의 계산은 Likert 척도로 하여 각 문항을 합산하였다. 문항에 따라 1점부터 최고 6점까지 점수를 주었으며, Ware et al. [21]이 제시한 방법대로 가중치를 주어 계산하였다. 점수화한 각 문항을 항목별로 합산하고 합산된 점수를 100점으로 환산하였다.

### 4. 자료처리

모든 실험 data는 SPSS 23.0 통계패키지를 이용하여 모든 변인의 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하였다. 5주간의 기초군사 훈련 중 실시한 복합운동이 혈중지질 및 건강관련 삶의 질에 미치는 영향을 분석하기 위하여 집단 및 시기 간 종속 변인의 평균 차이 검증은 이원반복 측정변량분석(two-way repeated measures ANOVA)을 실시하였다. 상호작용 또는 주효과 검증에서 유의성이 나타날 경우 각 집단 내 시기 간의 차이는 paired *t*-test를, 그리고 각 시기에서 집단 간 차이는 independent *t*-test를 실시하였다. 이때 유의수준은  $p < .05$ 로 설정하였다.

## 연구 결과

### 1. 체성분 변화

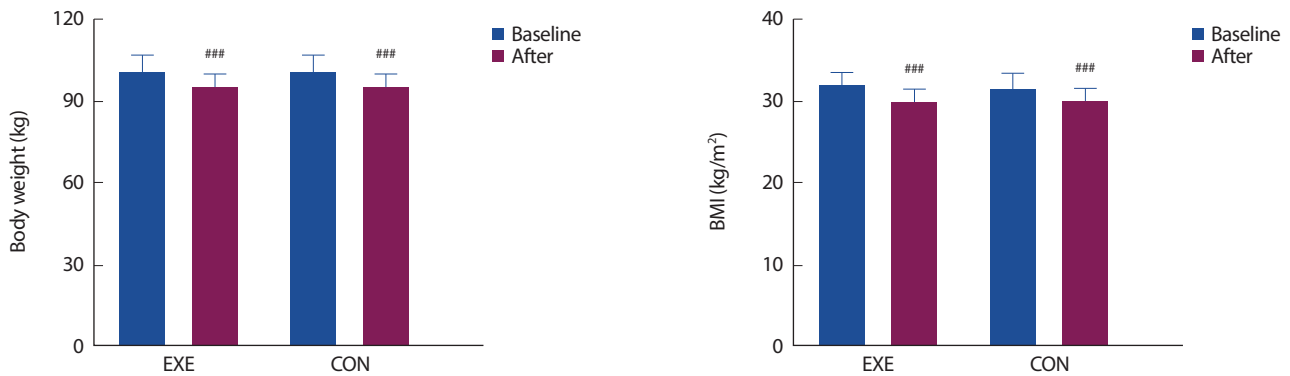
5주간의 복합운동프로그램을 실시한 후 체중의 그룹과 시기 간의 반복 이원변량분석 결과는 Table 3, Fig. 1과 같으며, 상호작용 효과는 나타나지 않았다. 이에 주효과 검증에서 각 그룹 내의 시기 간 차이 검증을 실시한 결과, 운동군과 대조군 모두 유의한 차이( $p < .001$ )를 보이며 감소되는 것으로 나타났다. 운동군은 baseline에 비하여 약 6.36%

**Table 3.** The changes of body composition between the groups at baseline and after 5 weeks

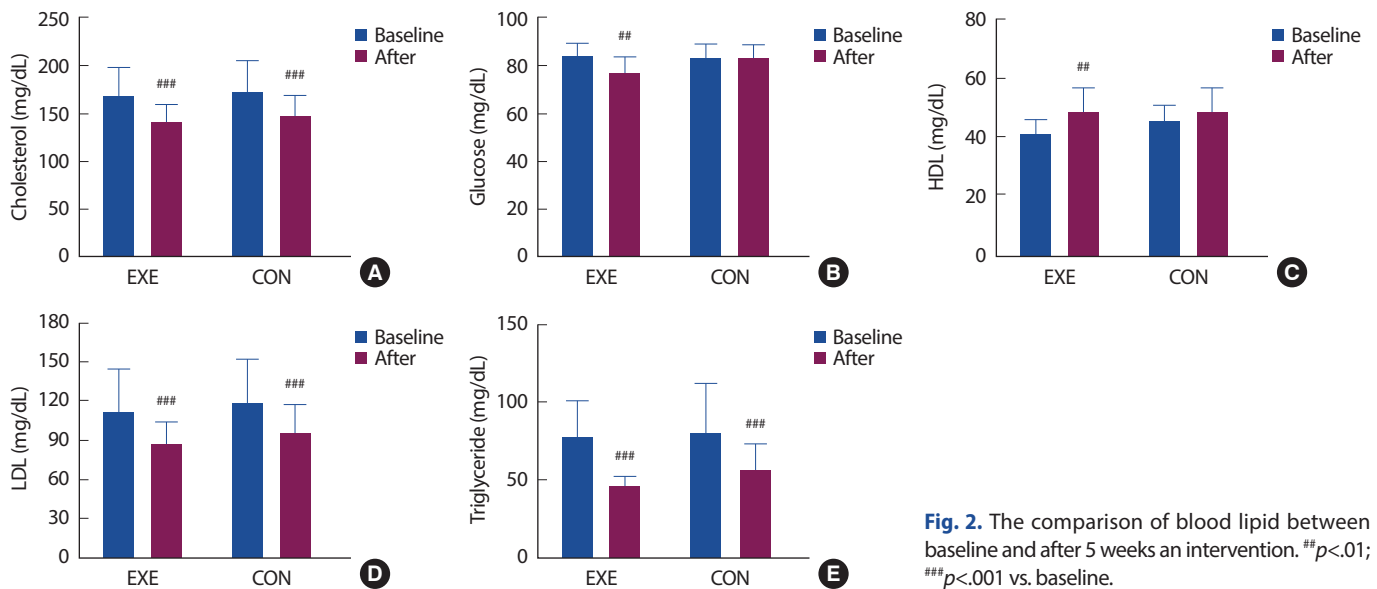
Variables	Group	Baseline	After	△%	Source	p
Body weight (kg)	Exercise	100.15 ± 6.15	93.78 ± 5.85 <sup>###</sup>	6.36	G	.957
	Control	99.26 ± 6.71	94.43 ± 5.27 <sup>###</sup>	4.86	T	.000
					G×T	.092
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Exercise	31.05 ± 1.41	29.12 ± 1.45 <sup>###</sup>	6.21	G	.742
	Control	30.57 ± 1.72	29.22 ± 1.55 <sup>###</sup>	4.41	T	.000
					G×T	.052

G, group; T, time; G×T, group×time.

<sup>###</sup>p < .001 vs. baseline.



**Fig. 1.** The comparison of body composition between baseline and after 5 weeks an intervention. <sup>###</sup>p < .001 vs. baseline.



**Fig. 2.** The comparison of blood lipid between baseline and after 5 weeks an intervention. <sup>##</sup>p < .01; <sup>###</sup>p < .001 vs. baseline.

감소하였고, 대조군은 약 4.86%가량 감소하였으나 두 집단 간 차이는 나타나지 않았다. 체질량지수(BMI)에서 그룹과 시기 간의 상호작용 효과는 나타나지 않았다. 각 그룹 내의 시기 간 차이 검증을 실시한 결과, 운동군과 대조군 모두 유의한 차이(p < .001)를 나타내었으며, 운동군의 감소는 약 6.21%로 대조군 4.41%에 비하여 더 긍정적인 효과를 나타내었다.

## 2. 혈중지질 농도

5주간의 복합운동프로그램을 실시한 후 혈중변인에 대한 그룹과 시기 간의 반복 이원변량분석 결과는 Fig. 2와 같다. 모든 혈중 지질 및 글루코스 변인에 대한 상호작용효과는 나타나지 않았다. 이에 각 그룹 내 시기 간 차이에 대한 주효과 검증에서 총 콜레스테롤, LDL, HDL, 중성지방 및 글루코스 농도는 운동군과 대조군 모두 유의한 차이가 나타났다(p < .001). HDL은 운동군이 baseline에 비하여 유의한 차이를

**Table 4.** The changes of Health-related Quality of Life

Category	Items	Group	Baseline	After	△%	Source	p
Functional Status	Physical Function	EXE	85.23 ± 13.18	88.09 ± 10.99 <sup>#</sup>	3.3	G	.866
		CON	85.71 ± 10.89	87.04 ± 9.82 <sup>#</sup>	1.5	T	.000
	Role Limitation-Physical	EXE	84.28 ± 15.17	87.14 ± 12.81 <sup>#</sup>	3.4	G×T	.750
		CON	88.92 ± 14.56	91.42 ± 13.36	2.8	G	.402
	Social Function	EXE	90.71 ± 11.41	93.57 ± 11.50 <sup>#</sup>	3.1	T	.002
		CON	92.85 ± 9.13	96.42 ± 7.44 <sup>#</sup>	3.8	G×T	.817
Well-Being	Mental Health	EXE	71.71 ± 17.15	77.71 ± 15.96 <sup>#</sup>	8.4	G	.498
		CON	79.42 ± 15.11	84.28 ± 13.98	6.1	T	.005
	Vitality	EXE	53.50 ± 12.04	73.92 ± 13.47 <sup>##</sup>	38	G×T	.737
		CON	57.64 ± 16.59	68.52 ± 14.93	18	G	.220
	Bodily Pain	EXE	72.07 ± 22.11	84.41 ± 16.50 <sup>##</sup>	17	T	.000
		CON	77.92 ± 15.83	83.76 ± 12.44 <sup>#</sup>	7.4	G×T	.697
Overall Evaluation of Health	General Health	EXE	52.66 ± 16.21	65.00 ± 17.13 <sup>###</sup>	23	G	.012
		CON	60.71 ± 12.82	67.47 ± 14.84 <sup>#</sup>	11	T	.000
						G×T	.129

G, group; T, time; G×T, group×time.  
<sup>#</sup>p<.05, <sup>##</sup>p<.01, <sup>###</sup>p<.001 vs. baseline.

나타내며 증가하였고, 나머지 총 콜레스테롤, LDL-C, 중성지방은 운동군과 대조군 모두 유의하게 감소하는 경향을 나타내었다. 또한 시기에 따른 변화량은 대조군과 비교하여 운동군에서 더 긍정적인 효과가 나타났다.

### 3. 건강관련 삶의 질(SF-36)

5주간의 복합운동프로그램을 실시한 후 건강관련 삶의 질에 대한 그룹과 시기 간의 반복 이원변량분석 결과는 Table 4와 같다. 건강관련 삶의 질의 7개 영역에 대한 상호작용효과는 나타나지 않았다. 운동군과 대조군 모두 시기에 따른 주효과 검증에서 baseline에 비하여 유의한 차이가 나타났으며(p<.001), 건강관련 삶의 질 변화에 있어 운동군은 대조군에 비하여 평균적으로 더 큰 변화량을 나타내었다.

## 논 의

본 연구는 기초군사훈련 기간 동안 비만 장병을 대상으로 5주간의 복합운동이 혈중지질 및 건강관련 삶의 질에 미치는 영향을 분석함으로써, 비만 개선을 위한 규칙적인 생활패턴 및 운동의 중요성을 강조함과 동시에 심리적 건강의 개선 효과를 규명하고자 하였다.

비만으로 동반되는 개인의 신체적, 생리적 기능 저하와 더불어 비만을 치료하고 개선하기 위한 사회·경제적 비용 손실을 감안할 때, 비만

의 예방과 관리를 위한 다양한 노력은 절실히 요구된다. 일반적으로 비만의 전반적인 상태개선을 위한 일차적 과제는 체중 감량이라 할 수 있으며, 이러한 체중 감량을 위해서는 적절한 식이조절과 다양한 형태의 운동이 동반되어야 한다. 체중 감소에 동반되는 여러 가지 긍정적 변화들은 비만인의 신체적 건강은 물론이거니와 정신적 및 사회적 건강의 증진에도 도움이 될 수 있다.

비만인에게 있어 성공적인 체중 감소는 적어도 10%의 지속적인 감량으로 정의되지만, 체중 감소가 5% 미만이라도 혈당 및 심혈관계의 개선을 가져올 수 있고 체중 감량의 정도가 높을수록 더 유의한 효과를 나타내는 것으로 보고되었다[22]. 본 연구 결과, 두 집단 모두에서 체중 및 BMI가 유의하게 감소되었으나 운동군이 대조군과 비교하여 평균적으로 더 큰 감소량을 보임으로써 복합운동프로그램 중재의 효과성을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 기초군사훈련에 따른 규칙적인 생활패턴과 동시에 보조적이고 추가적인 전략으로써의 운동 중재가 비만장병의 신체조성 개선에 더 긍정적 영향[23]을 미칠 수 있음을 입증하는 결과라 사료된다. 이와 유사한 결과로써, 비만 성인 남성을 대상으로 한 6주간의 고강도 유산소 운동은 체지방의 유의한 개선과 더불어 심폐지구력을 증진시키는 데 효과적이라는 연구[24]와 비만인의 체중, 체지방률 및 복부지방을 감소시키기 위해서는 편향적인 저항성 운동 또는 유산소 운동보다 복합운동이 더 효율적이라는 연구결과가[25] 보고되고 있다.

비만과 관련하여 혈중 지질의 증가된 수치는 심혈관 질환에 대한 위험인자 중 하나로 인식되면서 혈중 지질 수치 변화에 대한 운동의 효과 연구는 지속적으로 이루어져 왔다. 운동은 지질 대사, 혈중 중성지방 농도 및 콜레스테롤의 관리를 위한 비약물치료 전략으로 잘 알려져 있다[26,27]. 이처럼 다수의 선행연구에서는 비만의 전반적인 상태개선을 위한 운동의 효과성과 중요성을 강조해왔으며 규칙적인 운동은 총 콜레스테롤, 중성지방 및 LDL-C 감소와 HDL-C 증가에 기여할 수 있음이 보고되고 있다. 이와 관련한 연구를 살펴보면, 12주간의 규칙적인 운동은 비만 여성의 HDL-C 수치를 증가시키고, 중성지방 및 인슐린 저항성을 감소[28]시키는 것으로 보고되었고, 8주간의 복합운동프로그램 중재는 과체중 중년 남성의 혈중 지질 LDL-C, TG의 감소, HDL-C 증가 및 신체조성 개선에 효과가 있는 것으로 나타났다[29]. 본 연구결과, 5주간의 기초군사훈련 기간 동안 실시한 복합운동 프로그램의 중재는 운동군의 혈중 총 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤 및 중성지방의 수치를 유의하게 감소시켰으며 고밀도 지단백 콜레스테롤 수치를 증가시키는 것으로 나타났다. 이는 규칙적인 생활패턴과 규칙적인 운동에 따른 결과로 사료되며 특히 대조군의 혈중 지질 개선에 비하여 운동군이 평균적으로 더 큰 개선 효과를 나타냄으로써 복합운동프로그램의 효과성을 확인할 수 있었다. 이와 유사한 결과로서, 12주간의 규칙적인 복합트레이닝이 비만 대학생의 총 콜레스테롤 변화에 긍정적 영향을 미치고 HDL-C의 증가와 중성지방의 감소를 가져온다는 연구[30], 8주간의 복합운동 트레이닝이 비만 남성의 혈중지질 TC, LDL-C, TG를 유의하게 감소시키는 데 효과적이라는 연구결과가 있다[31]. Coll-Risco et al. [32]은 8주간의 복합운동은 신체조성, 혈중지질 및 혈당 수치에 있어 긍정적인 개선효과를 가져오는 비약물적 전략으로써 가치가 있음을 보고하였다. 또한, Catalina-Romero et al. [18]은 직업 스트레스와 이상지질혈증과의 관계에 대한 연구를 통해, 직업 스트레스가 이상지질혈증을 진단함에 있어 기준이 되는 TG, LDL-C, HDL-C 및 TC 수치에 부정적 영향을 미친다고 하였다. 이처럼 체내 지방 축적의 생리적 반응과 더불어 이상지질혈증에 대한 환경적 요인의 위험성이 제기되고 있는 상황에서, 군대라는 새로운 환경에 처한 비만 장병들에게 운동을 통한 혈중지질의 개선은 생리적 기능의 향상은 물론이거니와 정서적 건강의 증진을 유도할 수 있는 계기가 될 것으로 판단된다.

체중에 근거한 사회적 편견과 차별은 비만인의 신체적 기능, 신체 이미지 및 자존감을 저하시키고 우울증과 자살 충동 등의 증상을 유발 [33]할 수 있음을 고려할 때, 비만과 관련된 사회·정신적 부작용은 건강관련 삶의 질 저하를 촉진시킬 수 있다. 건강관련 삶의 질을 향상시키기 위해서는 스트레스 관리, 건강한 식습관 태도 및 적절한 수준의 신체활동이 동반되어야 한다. 신체활동으로써 운동의 중요성은 강조되고 있는데, 규칙적인 운동은 성별에 상관없이 개인의 신체적, 사회

적, 정서적 건강을 유의하게 향상시킬 수 있는 효과적인 방법이다. 높은 BMI 수치가 정신 건강 및 기능 장애에 대한 주관적 인식인 건강관련 삶의 질을 저하시키는 요인[34]임을 감안할 때, 규칙적인 운동을 통한 BMI 개선은 비만인의 건강관련 삶의 질을 향상시킬 수 있음을 유추해 볼 수 있다.

이와 관련된 Heesch et al. [35]의 연구에 따르면 신체활동 수준이 높고 규칙적인 운동 참여율이 높을수록 건강관련 삶의 질 개선에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났으며, 적절한 운동은 부정적 스트레스를 해소하는 가장 효과적인 방법으로 제안되고 있다[36]. 아직까지 비만인을 대상으로 한 복합운동 프로그램 중재가 이들의 건강관련 삶의 질 개선에 미치는 영향을 규명한 선행연구는 희소한 실정이므로 다각적인 논의를 제시할 수 없지만 운동을 통한 건강관련 삶의 질 개선 효과는 몇몇 연구를 통해 보고되고 있다. 이와 관련하여, So et al. [20]은 비만인을 대상으로 한 12주간의 기공 운동이 신체기능, 신체역할 제한, 일반적인 건강, 사회적 기능, 활력/피로, 신체통증의 6개 영역에 유의한 긍정적 효과를 나타낼 뿐만 아니라, 12주간의 필라테스 운동은 비만 여대생의 신체적 건강, 활력, 정서역할 제한 및 일반적 건강을 개선시키는 데 효과적인 것으로 보고되었다[37]. 또한 대사증후군 환자를 대상으로 실시한 10주간의 유산소 운동은 건강관련 삶의 질에 대한 모든 영역에 긍정적인 향상을 가져올 수 있으며 특히 정서적 기능, 일반적 건강 및 만족감에 유의한 개선을 가져오는 것으로 나타났다 [38]. 이밖에도 염증성 장 질환자[39] 및 암 환자[40]를 대상으로 한 10주 또는 12주간의 규칙적인 운동은 이들의 건강 관련 삶의 질 개선에 긍정적 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다. 본 연구결과에서 5주간 복합운동 프로그램의 중재는 신체기능, 일반적 건강, 활력, 사회적 기능, 신체역할 제한, 정신건강 및 신체 통증의 모든 영역에서 통계적으로 유의한 개선 효과를 나타내었으며, 특히 활력과 일반적 건강 영역은 대조군의 향상도와 비교하여 평균적으로 약 2배 이상 증가되는 것으로 나타나 선행연구의 결과를 지지할 수 있으리라 생각된다.

## 결론

종합해보면, 5주간의 기초군사훈련 기간 동안 실시한 복합운동프로그램은 비만 장병의 체중 및 BMI 감소는 물론이거니와 혈중 지질 개선에 이바지할 수 있고, 건강관련 삶의 질 인식에 긍정적 영향을 미칠 수 있는 것으로 생각된다. 따라서 규칙적인 생활 패턴의 습관화 및 운동의 실천은 비만의 전반적인 상태 개선을 위한 최우선적 과제로 여겨져야 할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

1. World Health Organization. W: 10 facts on obesity. 2017; Retrieved <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/en/>
2. NCD Risk Factor Collaboration. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet*. 2016;387(10026):1377-96.
3. Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Health pattern and chronic disease statistics 2015.
4. Taylor VH, Forhan M, Vigod SN, McIntyre RS, Morrison KM. The impact of obesity on quality of life. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2013;27(2):139-46.
5. Correll CU, Robinson DG, Schooler NR, Brunette MF, Mueser KT, et al. Cardiometabolic risk in patients with first-episode schizophrenia spectrum disorders: baseline results from the RAISE-ETP study. *JAMA Psychiatry*. 2014;71(12):1350-63.
6. Assadi SN. What are the effects of psychological stress and physical work on blood lipid profiles?. *Medicine*. 2017;96(18):e6816.
7. Ibáñez J, Izquierdo M, Martínez-Labari C, Ortega F, Grijalba A, et al. Resistance training improves cardiovascular risk factors in obese women despite a significative decrease in serum adiponectin levels. *Obesity*. 2010;18(3):535-41.
8. Kim JK, Shin YO, Moon HW. Effects of combined aerobic and resistance exercise on plasma c-reactive protein, interleukin-6, lipids, and insulin resistance in obese adolescent. *Kor J Spo Sci*. 2007;18(2):1-9.
9. Park KY, Kim JS, Lee MY, Oh KH, Kim IH, et al. Effects of aerobic exercise and combined exercise on serum Lipid and erythrocyte sedimentation rate in obese high school girls. *Exer Sci*. 2011;20(4):441-8.
10. Lee SW, Shin WT. Effects of 12 weeks resistance band exercise in obese adolescents on blood Lipids and inflammatory markers. *Exer Sci*. 2012;21(4):465-3.
11. Kim CJ, Kim HW. Effects of an 8 weeks walking exercise on blood lipid and HbA1c in obese old women. *Kor J Sport*. 2017;15(2):609-16.
12. So WY, Jun TW, Seo DI, Choi DH, Eom WS, et al. Effects of 12-week elastic band exercise on physical self-efficacy scale, beck depression inventory and SF-36 in middle-aged obese women. *Kor J Health Promot*. 2009;9(2):161-7.
13. Nam BH, Lee SU. Testing the Validity of the Korean SF-36 Health Survey. *J Korean Soc Health Stat*. 2003;28(2):3-24.
14. Le Pen C, Lévy E, Loos F, Banzet MN, Basdevant A. "Specific" scale compared with "generic" scale: a double measurement of the quality of life in a French community sample of obese subjects. *J Epidemiol Community Health*. 1998;52(7):445-50.
15. Jiang Y, Hesser JE. Associations between health-related quality of life and demographics and health risks. Results from Rhode Island's 2002 behavioral risk factor survey. *Health Qual Life Outcomes*. 2006;4:14-23.
16. Kim I, Choi H, Davis AH. Health-related quality of life by the type of physical activity in Korea. *J Community Health Nurs*. 2010;27(2):96-106.
17. Bize R, Johnson JA, Plotnikoff RC. Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: a systematic review. *Prev Med*. 2007;45(6):401-15.
18. Catalina-Romero C, Calvo E, Sánchez-Chaparro MA, Valdivielso P, Sainz JC, et al. The relationship between job stress and dyslipidemia. *Scand J Public Health*. 2013;41(2):142-9.
19. Djindjic N, Jovanovic J, Djindjic B, Jovanovic M, Jovanovic JJ. Associations between the occupational stress index and hypertension, type 2 diabetes mellitus, and lipid disorders in middle-aged men and women. *Ann Occup Hyg*. 2012;56(9):1051-62.
20. So WY, Seo HK, Choi DH, Shin HJ, Cho EH, et al. The effects of qi-gong exercise on SF-36 and psychological factors of middle-aged obese. *J Korean Gerontol Society*. 2010;30(1):21-30.
21. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*. 1992;30(6):473-83.
22. Wing RR, Lang W, Wadden TA, Safford M, Knowler WC, et al. Benefits of modest weight loss in improving cardiovascular risk factors in overweight and obese individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2011;34(7):1481-6.
23. Seo SK. The effects of 5 weeks basic military training on health-related fitness and blood biochemical factors in obese military recruits [dissertation]. Daejeon: Daejeon University 2017.
24. Fisher G, Brown AW, Bohan Brown MM, Alcorn A, Noles C, et al. High Intensity Interval- vs Moderate Intensity- Training for Improving Cardiometabolic Health in Overweight or Obese Males: A Randomized Controlled Trial. *PLoS One*. 2015;10(10):e0138853.
25. Ho SS, Dhaliwal SS, Hills AP, Pal S. The effect of 12 weeks of aerobic, resistance or combination exercise training on cardiovascular risk factors in the overweight and obese in a randomized trial. *BMC Public Health*. 2012;12:704.

26. Ghafouri K, Cooney J, Bedford DK, Wilson J, Caslake MJ, et al. Moderate exercise increases affinity of large very low-density lipoproteins for hydrolysis by lipoprotein lipase. *J Clin Endocrinol Metab.* 2015; 100(6):2205-13.
27. Pinto PR, Rocco DD, Okuda LS, Machado-Lima A, Castilho G, et al. Aerobic exercise training enhances the in vivo cholesterol trafficking from macrophages to the liver independently of changes in the expression of genes involved in lipid flux in macrophages and aorta. *Lipids Health Dis.* 2015;14:109.
28. Taghian F, Zolfaghari M, Hedayati M. Effects of aerobic exercise on serum retinol binding protein4, insulin resistance and blood lipids in obese women. *Iran J Public Health.* 2014;43(5):658-65.
29. Atashak S, Stannard SR, Azizbeigi K. Cardiovascular risk factors adaptation to concurrent training in overweight sedentary middle-aged men. *J Sports Med Phys Fitness.* 2016;56(5):624-30.
30. Yang CH. Effects of combined exercise on body composition, blood lipid and cardiovascular fitness in obese collegiate students. *KACEP.* 2011;13(2):63-75.
31. Byun JC, Woo HY. Effects of long-term combined exercise training on body composition, blood lipids, inflammatory markers and ghrelin level in obese and non-obese men. *Korean J Sports Sci.* 2009;20(3):455-65.
32. Coll-Risco I, Aparicio VA, Nebot E, Camiletti-Moirón D, Martínez R, et al. Effects of interval aerobic training combined with strength exercise on body composition, glycaemic and lipid profile and aerobic capacity of obese rats. *J Sports Sci.* 2016;34(15):1452-60.
33. Puhl RM, Heuer CA. The stigma of obesity: a review and update. *Obesity.* 2009;17(5):941-64.
34. de Zwaan M, Petersen I, Kaerber M, Burgmer R, Nolting B, et al. Obesity and quality of life: a controlled study of normal-weight and obese individuals. *Psychosomatics.* 2009;50(5):474-82.
35. Heesch KC, van Gellecum YR, Burton NW, van Uffelen JG, Brown WJ. Physical activity, walking, and quality of life in women with depressive symptoms. *Am J Prev Med.* 2015;48(3):281-91.
36. Stults-Kolehmainen MA, Sinha R. The effects of stress on physical activity and exercise. *Sports Med.* 2014;44(1):81-121.
37. Yang SH, Kim YK. Effects of 12 weeks pilates exercise on limb isokinetic, serum cortisol, and health related-quality of life in obese female college students. *J Korean Soc Living Environ Sys.* 2016;23(5):636-44.
38. Shin JH, Kang SG, Kim MJ, Hwang YN, Song SW. The effect of regular aerobic exercise on health-related quality of life among metabolic syndrome patients. *KSSO.* 2008;17(4):182-7.
39. Klare P, Nigg J, Nold J, Haller B, Krug AB, et al. The impact of a ten-week physical exercise program on health-related quality of life in patients with inflammatory bowel disease: a prospective randomized controlled trial. *Digestion.* 2015;91(3):239-47.
40. Mishra SI, Scherer RW, Snyder C, Geigle P, Gotay C. Are exercise programs effective for improving health-related quality of life among cancer survivors? A systematic review and meta-analysis. *Oncol Nurs Forum.* 2014;41(6):326-42.