

육군 훈련병의 근골격계 증상 영향 요인

이정민¹ · 김광숙²

¹연세대학교 대학원 간호학과, ²연세대학교 간호대학 김모임 간호학연구소

Factors Influencing Musculoskeletal Symptoms in Military Personnel during Basic Combat Training

Yi, Jeong Min¹ · Kim, Gwang Suk²

¹Department of Nursing, Graduate School of Yonsei University, Seoul

²Mo-Im Kim Nursing Research Institute, Yonsei University College of Nursing, Seoul, Korea

Purpose: This study was done to examine physical, psycho-social, and individual factors influencing musculoskeletal symptoms among Korean military trainees. **Methods:** Using a correlation study design, military trainees who had completed almost of all the basic combat training (BCT) days were recruited from two military training units selected by convenience sampling. Data from 415 participants were analyzed. **Results:** Prevalence of musculoskeletal symptoms was 29.6% defined as a participant having pain or discomfort in one or more body parts during training hours for more than seven consecutive days. Back/pelvic (10.8%), knees (10.1%), shoulders (7.7%), feet/toes (5.6%), ankles (4.8%) were prone to musculoskeletal symptoms. Musculoskeletal symptoms appeared to be related to physical exertion during BCT, stress during BCT, social support from fellow trainees, or previous musculoskeletal injuries. In the logistic regression model, physical exertion during BCT (OR=2.27, 95% CI: 1.42~3.65), stress during BCT (OR=1.79, 95% CI: 1.15~2.78), and previous musculoskeletal injuries (OR=1.58, 95% CI: 1.01~2.47) were the significant factors affecting prevalence of musculoskeletal symptoms. **Conclusion:** Findings indicate that physical exertion and psycho-social stress should be managed to prevent musculoskeletal symptoms in military trainees with more attention being given to trainees having a history of musculoskeletal injuries.

Key words: Musculoskeletal system; Signs and symptoms; Physical exertion; Psychological stress; Military personnel

서 론

1. 연구의 필요성

근골격계 손상은 군인의 의료비 지출을 증가시키는 주요 원인으로, 군인이 훈련이나 임무수행을 하는 데에 지장을 줄 뿐만 아니라, 그 후유증으로 인해 남은 군 복무 기간 중의 장애나 조기 전역으로

이어질 수 있는 중요한 건강문제이다[1,2]. 특히, 기초군사훈련 기간 중 근골격계 손상을 입은 군인들은 훈련을 마친 후 임무수행 부대에 배치되고 나서도 손상의 재발을 경험하거나, 복무 기간을 채우지 못하고 의병 전역을 하게 될 위험성도 높다[1,3]. 훈련병은 군대에 입문하는 시기에 갑작스럽게 고강도의 신체활동에 노출되므로 근골격계 손상의 고위험군 중 하나이다. 국외의 경우 훈련병 중 상당 수 (12~46%)는 6~16주 동안 달리기, 행군과 같은 체중부하 훈련을 많

주요어: 근골격계, 증상 및 징후, 신체적 부담감, 심리적 스트레스, 군인

*이 논문은 제 1저자 이정민의 석사학위논문 일부를 발췌한 것임.

*This manuscript is based on a part of the first author's master's thesis from Yonsei University.

Address reprint requests to : Kim, Gwang Suk

Mo-Im Kim Nursing Research Institute, Yonsei University College of Nursing, 50-1, Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea

Tel: +82-2-2228-3342 Fax: +82-2-392-5440 E-mail: GSKIM@yuhs.ac

Received: September 16, 2015 Revised: March 16, 2016 Accepted: May 11, 2016

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>) If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

이 수행하고, 무거운 장비를 자주 다루게 되면서 요통, 염좌, 건염, 스트레스 골절과 같은 하지 부위 질환을 주로 경험한다[4-7]. 국내에서 발표된 연구에서도 해병대 훈련병의 13%가 기초군사훈련 6주간 주로 하지 부위에서 1가지 이상의 근골격계 손상을 경험한 것으로 나타났다[2]. 또한 대규모 상해 보상 자료를 분석한 연구 결과를 살펴보면 훈련병의 손상률이 훈련을 마친 일반 군인의 5배에 달하는 것으로 보고된 바 있다[8]. 따라서, 훈련병을 대상으로 한 근골격계 손상 예방 중재가 시급히 도입되어야 함을 알 수 있다.

이러한 인식에 기초하여, 국외에서는 기초군사훈련 기간 전·중에 수행할 수 있는 근골격계 손상을 예방하기 위한 중재가 개발되어 왔다. 이들 중 훈련병의 신경근육의 움직임과 안정성을 강화하기 위한 운동 프로그램과 손상 예방 교육을 병행하거나[9] 훈련병의 발 구조에 맞는 보호구를 착용[10]하는 등의 중재들은 근골격계 손상 예방에 유의한 효과가 있는 것으로 보고되었다. 병역제도를 통해 우리나라 20대 남성 대다수가 기초군사훈련을 받게 되는 실정을 감안할 때, 기초군사훈련 중의 근골격계 손상을 예방하는 것은 건강관리 영역의 중요한 과제이다[2]. 따라서, 기초군사훈련 현장에서 훈련병을 돌보는 간호사들은 근골격계 손상을 예방하기 위한 활동에 더 많은 관심을 기울여야 하며, 이를 위하여 훈련병의 근골격계 손상에 영향을 미치는 요인을 규명하는 연구가 선행되어야 할 것이다.

군인은 남성의 비중이 크고 고강도의 작업을 수행하는 조직의 근로자와 마찬가지로, 근골격계 증상과 관련된 물리 및 사회·심리적 위험요인에 노출되어 있다는 점을 토대로, 군인 대상 근골격계 증상 관련 연구는 일반 작업자 대상 연구의 개념적 틀 내에서 이루어질 수 있다[11]. 작업자의 근골격계 증상 발생은 개인의 신체적·건강행위 특성뿐만 아니라 작업 환경 요소, 사회문화적 특성 등 복합적 요인의 영향을 받는다[12]. 특히, 작업 환경 내의 물리적 스트레스와 심리적 스트레스는 작업자의 근골격계 증상의 발현에 영향을 미치는 직접적 요인이며[11,13,14] 개인의 신체적 특성과 달리, 조직 수준의 중재를 통하여 교정 가능한 요인으로서 주목을 받고 있다[13,14]. 작업 환경 내의 물리적 스트레스로서 신체적 부담(physical demands)은 과도한 힘, 부자연스러운 자세, 반복되는 동작 등이 포함된 작업의 특성으로서 다양한 신체 부위에 각기 다른 강도, 빈도의 근골격계 증상을 유발한다[11,12,15]. 작업장 내의 심리적 스트레스는 그 자체로서 근골격계 증상의 인지와 호소를 유발하거나 물리적 스트레스와 상호작용함으로써 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인이며, 작업장 내의 사회적 지지는 근골격계 증상 발생 경로에서 증상 발생을 억제하는 보호요인으로서 고려된다[13,16]. 일반 작업자의 근골격계 증상의 영향 요인 연구들과 맥락을 같이 하여, 군인을 대상으로 한 연구에서도 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인으로서 개인의 신체적·건강행위 특성, 사회심리적 특성, 직무의 물리

적 특성 등을 부분적으로 다루어 왔다[2,5-7,11,15,17-20].

국외의 연구 사례를 살펴보면, 임무수행과 관련하여 신체적 부담을 유발하는 동작이나 자세를 많이 수행하거나 그로 인하여 신체적 부담을 크게 느끼는 군인은 그렇지 않은 경우보다 근골격계 증상을 경험할 가능성이 높다고 보고되고 있다[11,19]. 특히, 훈련병은 무거운 전투 장비를 착용하고 하는 훈련이나 행군 중에 근골격계 손상을 입는 경우가 많으며[6] 전체 훈련 중 체중부하 훈련의 비중이 증가할수록 근골격계 손상 위험성이 증가하는 것으로 보고되었다[18]. 또한 훈련기간의 경과에 따른 근골격계 증상의 양상을 분석[7]하는 등 기초군사훈련의 신체적 부담을 간접적으로 평가하고자 시도된 국외 연구들을 찾아볼 수 있으나, 반복성, 과도한 힘, 부자연스러운 자세 등의 신체적 부담 요인을 포괄한 훈련 특성에 대한 분석을 제공하지는 못하였다. 군인의 근골격계 증상 발생에 영향을 미치는 요인을 탐색한 기존의 연구들을 종합해 보면, 신체적 부담 요인에 대한 연구 사례가 부족한 실정임을 알 수 있으며 연령, 성별, 비만도, 체력 등의 신체적 특성[2,4,5]과 흡연, 신체활동 수준 등의 건강행위 특성[4,17,20], 사회적 지지, 직무 스트레스 등의 사회심리적 특성[19]에 대한 탐색에 국한되어 있다. 따라서, 군 조직 구성원의 훈련 및 작업 중의 물리적 스트레스, 즉, 신체적 부담을 포함한 복합적 요인에 대한 연구가 필요하다[11]. 이에 본 연구에서는 훈련병이 경험하게 되는 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인을 탐색하여 기초군사훈련 중의 근골격계 증상을 예방·최소화하는 중재를 개발하기 위한 근거를 마련하고자 한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 육군 훈련병이 경험하는 근골격계 증상의 정도를 파악하고, 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인을 규명하기 위한 서술적 상관연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상은 전방사단 2개 육군 부대에 현역병으로 입대하여 5주 간의 기초 군사 훈련을 받고 수료된 2일 앞둔 훈련병으로 선정하였다. 훈련병 입소 당시 군 복무가 불가능한 정도의 심각한 근골격계 문제를 가진 자는 징병 신체검사를 통하여 확인 후 훈련에서 제외되었으며(국방부령 제757호), 훈련 기간이나 총량은 본 연구의 종속변수인 근골격계 증상에 유의한 영향을 미치는 외생변수로 작용할 수 있으므로 모든 대상자의 동일한 훈련 기간 및 총량을 가정하

기 위하여 일부 훈련에 참여하지 않아 유급한 이력이 있는 훈련병은 대상자에서 제외하였다. 연구자가 K도와 G도에 위치한 2개의 전방사단 신병교육대대를 임의로 선정하였고 이 2개의 신병교육대대로부터 자료 수집 협조에 대한 허가를 받은 후, 본 연구의 자료 수집 시기에 5주차 훈련을 받고 있었던 중대가 각각 하나씩 있음을 확인한 후 2개의 중대를 본 연구의 자료 수집 대상으로 선정하였다.

본 연구의 대상자 수는 본 연구와 설계가 유사한 국내 연구 중 근골격계 증상과 조직 스트레스의 관련성을 탐색한 Lee 등[14]의 연구 결과에서 가장 낮은 교차비(Odds ratio) 값을 토대로 G*power 3.1 프로그램을 이용하여 산출하였다. 로지스틱 회귀분석에서 관심 군인 근골격계 증상군의 비율은 $p=0.2$, 설명변수인 훈련에 대한 신체적 부담감의 정규분포, $\mu=0$, $s=1$, 교차비 1.52, 양측 검정, 유의수준 $\alpha=0.05$, 검정력 $1-\beta=0.90$ 으로 가정할 때 최소 384명이 요구되었다. 본 연구와 동일한 자가기입식 도구로 근골격계 증상을 조사한 Lee 등[14]의 연구에서 근골격계 증상 및 주요 변수의 결측치로 인한 탈락률(약 26.5%)이 높았던 점을 고려하여, 탈락률 30.0%를 가정하고 훈련병 2개 집단에서 501명을 모집하였다. 이 중 주요 변수(근골격계 증상, 훈련에 대한 신체적 부담감, 훈련 스트레스, 사회적 지지)의 결측치가 있는 86명의 자료를 제외하고 415명의 자료를 분석하였고, 로지스틱 회귀분석에서는 투입된 변수 중 '입대전 근골격계 손상' 변수의 결측치가 제외된 407명의 자료를 분석하였다. 본 연구의 로지스틱 회귀분석에서 가장 낮은 교차비 1.58과 대상자 수(N=407)를 대입하였을 때 검정력은 0.95로 산출되었다.

3. 연구 도구

본 연구의 주요변수인 근골격계 증상, 훈련 특성, 사회심리적 특성, 건강 관련 특성을 측정하기 위하여 사용한 설문도구는 다음과 같다. 본 조사에 앞서, 기초군사훈련 수료를 며칠 앞둔 1개 기수 훈련병 중 근골격계 증상 경험이 있고 자발적으로 참여한 40명을 대상으로 사전 조사를 통해 의미가 모호하거나 이해가 어려운 표현을 수정·보완한 후 최종적으로 설문지를 완성하였다.

1) 근골격계 증상

근골격계 증상은 이전에 없었던 '목, 어깨, 등, 허리/골반, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락, 대퇴, 무릎, 발목, 발/발가락' 부위의 통증, 뻣뻣함, 쑤심, 저림 등의 불편감이 특정 기간 중에 새롭게 발생한 것을 말한다[12]. 작업자의 근골격계 증상은 미국 National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)의 기준으로, 지난 1년 간 근골격계 증상을 1개월에 1번 이상 혹은 7일 이상 지속하여 경험한 경우를 충족하고 근골격계 질환 위험군으로 분류될 수 있는

작업에 지장을 줄 정도(중간 강도) 이상의 증상을 호소한 경우만을 포함한다[21]. 이에 본 연구에서는 NIOSH의 기준[21]을 준용하되 훈련병의 훈련 기간이 5주인 점을 감안하여 '1개월에 1회 이상'이라는 증상의 빈도는 제외하고, '7일 이상 지속된 중간 이상 강도의 근골격계 증상 유무'만을 포함하였다. 따라서, 본 연구의 근골격계 증상은 '훈련에 지장을 줄 정도(중간 강도)의 통증, 뻣뻣함, 쑤심, 저림 등의 불편감이 신체 부위 중 어느 한 부위 이상에서 훈련 기간 중 7일 이상 발생한 경우'로 정의하였다.

근골격계 증상은 Nordic Musculoskeletal Questionnaire [12,21]을 기반으로 하여 작성된 산업안전보건공단의 '근골격계 질환 증상 조사표'(http://www.kosha.or.kr/content.do?menuId=1751)를 이용하여 측정하였다. 근골격계 증상 조사표는 지난 1년 간의 근골격계 통증 유무, 6개 통증 부위별로 통증의 구체적 부위(허리, 목은 구체적 통증 부위 문항 없음), 강도, 빈도, 지속시간, 지난 1주일 간 통증 발생 여부, 통증의 결과를 묻는 35개 문항으로 이루어져 있으며, 작업 유해요인과 통증 부위가 부합하는지를 개인별로 검토하도록 구성된 도구이다. 본 도구는 국내·외 선행 연구에서 작업성 근골격계 질환을 추정하기 위하여 사용되어 왔다[12,21]. 본 연구에서는 군인의 근골격계 질환 호발 부위가 하체 부위이며 이에 따라 증상 측정 부위를 세분화한 선행 연구[1,2,8,11] 결과를 토대로 기존 도구의 조사 부위(목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락, 허리, 다리/발)를 세분화하여 하체 5 부위(대퇴, 무릎, 정강이, 발목, 발/발가락), 상체 5 부위(목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락, 등/허리/골반)로 구성하였다. 근골격계 증상 측정 문항은 기초군사훈련 중의 각 신체 부위별로 근골격계 증상 유무를 묻는 문항과 그 증상의 구체적 부위, 강도, 빈도, 지속시간을 묻는 50개의 문항으로 구성하였다.

근골격계 증상의 강도는 기존의 도구와 동일하게 '약한 통증'부터 '심한 통증'까지 4가지 범주로 나누어 측정하였다[21]. '약한 통증'은 약간 불편하나 일이나 훈련에 열중할 때는 못 느끼는 경우를 말하며 '중간 통증'은 훈련 중에 통증이 있으나 훈련 종료 후 휴식을 취하면 증상이 호전되는 경우를 의미한다. '심한 통증'은 훈련 중에 통증이 비교적 심하고, 훈련 종료 후에도 통증이 지속되는 경우를 말하고 '매우 심한 통증'은 통증 때문에 훈련은 물론, 일상생활도 어려운 경우를 의미한다. 기초군사훈련이 5주 기간인 점을 감안하여 기존의 지난 1년 간의 근골격계 증상 유무를 묻는 문항을 '지난 5주 간의 훈련기간 동안'의 근골격계 증상 유무를 신체 부위별로 묻는 문항 [11]으로 수정하고, 증상의 지속시간은 '1일 미만이라면 ()시간', '1일 이상이라면 ()일'로 직접 기입하도록 하였으며 '지난 1주일 간의 증상 유무'를 묻는 문항은 제외하였다. 본 연구에서는 5주의 훈련 기간 중 훈련 일정에 따라 근골격계 증상의 변화가 많을 수 있다는 점을 감안하여 측정-재측정 신뢰도를 측정하지 않았으나, 교육과정

에 포함된 현장실습 경험이 있는 성인 학생군을 대상으로 한 선행 연구에 따르면 Nordic Musculoskeletal Questionnaire의 측정-재측정 신뢰도는 Proportion of maximum kappa achieved (k/k_{max}) = 0.71~0.96로 보고된 바 있다[22].

2) 훈련에 대한 신체적 부담감

신체적 부담감은 반복성, 무리한 힘, 부자연스럽거나 정적인 자세, 국소 접촉, 진동 등의 요인이 포함된 작업에 대하여 주관적으로 힘들다고 느낀 정도를 말한다[11,15]. 본 연구에서 ‘훈련에 대한 신체적 부담감’은 훈련병이 반복성, 무리한 힘, 부자연스럽거나 정적인 자세, 국소 접촉, 진동 등의 요인이 포함된 훈련에 대하여 신체적으로 얼마나 힘들다고 느끼는지를 측정하기 위하여 본 연구자가 초점 집단면접과 전문가 타당도 조사를 거쳐 구성한 문항으로 측정된 점수를 말한다.

훈련에 대한 신체적 부담감 측정을 위한 도구 구성 과정은 작업자의 신체적 부담감을 측정하는 도구 개발 연구[15]를 참고하여 초점 집단 면접, 전문가 타당도 검증의 단계로 이루어졌다. 초점집단면접 이전에 선행 연구를 참고하여 주요 훈련 목록과 탐사질문(probe)을 준비하였다[11,15]. 훈련 수료를 3일 앞둔 훈련병 6~7명으로 구성된 3개 집단과 기초군사훈련을 지도하는 조교 병사 6명으로 구성된 2개 집단을 대상으로 초점 집단 면접을 통해 구성된 설문지를 1차 사전 조사를 거친 후 전문가 타당도 검증을 거쳐 도구를 수정·보완하였다.

본 연구자가 근골격계 증상과 신체적 부담 요소의 정의, 면담의 초점에 대하여 설명한 후 “기초군사훈련 중 반복된 동작, 무리한 힘, 부자연스럽거나 정적인 자세, 국소적인 접촉이나 진동을 유발하는 상황에는 어떠한 것이 있나요?” 등의 탐사질문을 하였다. 연구자는 참여자 전원이 자유로운 분위기에서 자신의 개인적인 의견을 이야기할 수 있도록 유도하였으며, 각 면접에 소요된 시간은 90분 내외이었다. 초점 집단 면접 결과, 작업자의 근골격계 증상을 유발하는 주요 신체 부담 요소와 관련하여 훈련에 대한 신체적 부담감을 측정하는 42개의 문항이 도출되었다. 42개 문항에 대하여 A 부대 지휘관 3인과 군의관 1인, 신병교육대대에 1년 이상 근무한 경험이 있는 장교 1인, 군 병원 근무 경험이 있는 간호학 교수 1인을 대상으로 문항별로 내용 타당도 지수(Content Validity Index [CVI])를 산출하여 Item-level CVI가 .80 미만인 2개 항목은 제외하고, Item-level CVI가 .80 이상인 40개 문항만을 자료 수집에 사용하였다. 훈련에 대한 신체적 부담감 문항의 최종 Item-level CVIs는 .83~1.00 이었고 Item-level CVI의 평균값인 Scale-level CVI는 .92였다.

구성된 문항의 타당성을 검증하기 위해 자료 수집 후 요인 분석을 실시하였다. 요인 수와 정보 손실을 최소화하기 위해 주성분 분석을

실시하였고 고유값 1.00 이상의 요인 9개가 추출되었다. 40개 문항 중 ‘얼차려(규율을 바로 잡기 위하여 받는 교정훈련)’ 1개 항목은 모든 요인에서 요인부하량이 .40 미만으로 나타나 도구에서 제외하였고, 부대 사정상 실시하지 않았던 항목(야외 취침 훈련, 무릎앞아싸)에 대한 문항 2개가 제외되었다. 이로써 분석에 사용된 문항의 수는 37개였다. 각 요인의 명명은 행군, 각개전투, 사격 및 소총다루기, 제식 등 훈련병이라는 연구 대상자의 특성을 고려하여 훈련 내용을 중심으로 하였으나 각 요인은 신체적 부담감의 이론적 정의에 나타난 속성인 반복성, 부자연스럽거나 정적인 자세, 국소 접촉 등을 포함하는 것으로 확인되었다.

각 문항은 ‘전혀 힘들지 않다’(1점)부터 ‘힘들지 않다’(2점), ‘약간 힘들다’(3점), ‘힘들다’(4점), ‘매우 힘들다’(5점)까지 5점 척도로 측정하였으며 총점은 최소 37점에서 최대 185점으로 점수가 클수록 훈련에 대해 신체적으로 더 힘들다고 느끼는 것을 의미한다. 본 연구의 신체적 부담감 점수는 유사 개념인 ‘주관적 운동 강도 인지도(Borg’s Rating of Perceived Exertion)’ 점수와 유의한 상관관계를 나타내었다($r = .41, p < .001$). Borg의 주관적 운동 강도 인지도는 운동을 하는 동안 온몸으로부터 발생하는 감각을 탐지하고 해석하는 활동을 척도화하기 위하여 개발된 것으로, 국외뿐만 아니라 우리나라 성인을 대상으로도 심박수 등 생리적 지표와의 상관관계 검증을 통하여 타당도가 입증된 바 있다[23]. 본 연구의 신체적 부담감 문항 전체의 신뢰도는 Cronbach’s $\alpha = .94$ 였다.

3) 훈련 스트레스

본 연구에서 ‘훈련 스트레스’는 Matteson과 Ivancevich [24]가 정의한 조직 스트레스(organizational stress)의 한 형태로서, 훈련병이 소속된 군 조직에서 훈련병이 기초군사훈련 조직 내에서 심리적인 압박과 요구를 과도하게 느낄 때 생기는 부정적 반응으로 정의하였다. 본 연구에서는 훈련 스트레스를 측정하기 위하여 국내·외 군 조직 내의 스트레스 측정도구[11,25]의 문항을 사용하였다. Kang 등 [25]은 Matteson과 Ivancevich [24]의 이론적 모형을 토대로 일반 부대 병사들의 군 조직 스트레스를 측정하기 위하여 부대환경 특성, 직무 부적합, 상급자 특성의 3요인, 총 21문항으로 구성된 ‘근무환경 척도’를 개발하였다. 이 도구의 각 문항은 ‘전혀 아니다’ 1점부터 ‘매우 그렇다’ 5점까지의 5점 척도로 측정되고, 총점은 최소 21점에서 105점으로 점수가 높을수록 군 조직 내에서 스트레스를 많이 느끼는 것을 의미한다[25]. Huang 등[11]은 군 조직 구성원들의 근골격계 증상에 영향을 주는 조직 요인 중 유의미한 요인으로서 ‘시간적 압박감’을 측정하였다. 이 도구는 3문항으로 구성되어 있으며 ‘전혀 아니다’ 1점부터 ‘매우 그렇다’ 5점까지의 5점 척도로 측정되고 총점은 3점에서 15점으로 점수가 높을수록 시간적 압박감을 많이 느끼

는 것을 의미한다[11].

문항의 적절성을 평가하기 위하여, A부대 지휘관 3인과 군의관 1인, 신병교육대에 1년 이상 근무한 경험이 있는 장교 1인, 군 병원 근무 경험이 있는 간호학 교수 1인을 대상으로 CVI를 산출하였다. 전문가 타당도 조사 결과, Kang 등[25]의 도구(총 21문항)에서 Item-level CVI가 .80 미만인 문항은 13개였으며, 이 중 기초군사훈련 상황에 맞지 않아 제외되어야 한다고 판단된 11개 문항을 삭제하였고, 문항의 의미가 모호하다고 지적된 2개 문항은 의미를 구체화하여 수정하였다. Kang 등[25]의 문항 중 나머지 8개 문항과 Huang 등[11]의 '시간적 압박감' 도구의 3개 문항은 모두 Item-level CVI가 .80 이상을 만족하여 그대로 사용하였다. 일부 문항 수정 이후 전문가 타당도 조사를 다시 실시한 결과, 최종 Item-level CVIs는 .83~1.00이었고, Scale-level CVI는 .93이었다. 본 연구의 훈련 스트레스 측정 문항은 총 13개 문항으로 시간적 압박감(4문항), 상급자 및 위계적 분위기(6문항), 부대 환경과 관련된 스트레스(3문항)를 측정하는 내용으로 구성되었다. 각 문항은 '전혀 아니다' 1점부터 '매우 그렇다' 5점까지의 5점 척도로 측정되고, 총점은 최소 13점에서 최대 65점으로 총점이 클수록 훈련 스트레스를 더 많이 느끼는 것을 의미한다. 본 연구에서 '훈련 스트레스' 문항 전체의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .84$ 로 나타났다.

4) 사회적 지지

사회적 지지는 신뢰, 애정, 감정이입 및 친밀감과 같은 정서적 지지, 수용 및 긍정적 환류와 같은 평가적 지지, 개인이 스스로 사회적 서비스를 활용하도록 돕는 정보적 지지, 개인 욕구를 충족시켜 줄 수 있는 실제적 도움을 주는 도구적 지지를 말한다[26]. 본 연구에서 '사회적 지지'는 훈련병이 동료 훈련병과 상급자에게서 인지하는 정서적·평가적·정보적·도구적 지지의 정도를 Park [26]의 문항으로 측정하는 점수를 말한다.

동료 및 상급자에 대한 사회적 지지는 의무복무 군인의 군대 내 사회적 지지를 측정하는 Park [26]의 사회적 지지 문항을 이용하여 측정하였다. 사회적 지지 문항은 정보적 지지, 정서적 지지, 도구적 지지, 평가적 지지를 측정하는 4개의 문항으로 구성되며 이를 동료와 상급자에 대한 항목으로 구분하여, 동료의 사회적 지지 4문항과 상급자의 사회적 지지 4문항으로 측정한다. 각 문항은 '전혀 아니다' 1점부터 '매우 그렇다' 5점까지의 5점 척도로 되어 있으며 총점은 최소 8점에서 최대 40점이고 총점이 클수록 동료와 상급자에 대하여 사회적 지지를 높게 인지하는 것을 의미한다. 본 연구에서 동료 훈련병으로부터 인지하는 사회적 지지 문항의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .83$, 상급자로부터 인지하는 사회적 지지 문항의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .81$, 전체 도구의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .83$ 이었다.

5) 대상자 특성

대상자의 특성으로는 선행 연구 결과를 토대로 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인으로 고려될 수 있는 비만도[2,4], 흡연[2,17], 음주[2], 운동상태[1,19], 입대 전의 근골격계 질환 및 손상력 [1,2,6]에 대한 자료를 수집하였다. 비만도는 입대 당시의 체중과 신장 수치를 이용하여, 체질량지수(Body Mass Index, 단위: kg/m^2)를 계산하였다[2]. 흡연상태는 흡연 여부, 1일 평균 흡연량, 총 흡연 기간으로 측정하였다[17]. 음주상태는 지난 1년 간 음주 여부, 한 자리에서 7잔 이상 과음한 빈도를 질문하여, 과음 빈도가 월 8회 이상인 경우인 고도 음주자와 그렇지 않은 경우로 구분하였다. 입대 전 1년 이내의 운동 상태는 1일 10분 이상의 중등도 신체활동 여부와 그 운동의 주당 횟수로 측정하였다. 입대 전의 근골격계 질환 및 손상력은 입대 전에 근골격계 질환으로 진단받거나 근골격계 손상을 입은 적이 있다고 응답한 경우를 의미한다.

4. 자료 수집 방법

본 연구는 Y대학교 간호대학 IRB의 승인(IRB No. 2012-1015)을 받은 후 2012년 9월 25일부터 이를 동안 자료를 수집하였다. 먼저 G도 지역의 신병교육대 1곳과 K도 지역의 신병교육대 1곳을 방문하여 관계자에게 연구의 목적과 방법을 설명하고 공문을 발송하여 자료 수집 승인을 받았다. 연구 대상자 모집을 위하여 각 부대에서 제공한 시간과 장소에서 연구 대상자 모집과 자료 수집이 동시에 이루어졌고, 병사들의 자발적인 참여를 보장하기 위하여 상급자가 입회하지 않도록 하였으며, 연구자가 직접 대상자들에게 연구의 목적과 필요성, 방법 등에 대하여 구두로 설명하고 질의 및 응답 시간을 가졌다. 또한 연구 참여 여부를 외부의 압력 없이 본인이 선택할 수 있도록 연구 참여 동의서와 설문지를 동시에 배부한 후 연구 참여에 동의한 사람만 동의서와 설문지를 기입한 후 회수용 상자에 투입하도록 하였다.

5. 자료 분석 방법

연구 대상자의 근골격계 증상, 훈련에 대한 신체적 부담감, 훈련 스트레스, 사회적 지지의 빈도와 백분율, 평균과 표준편차 등의 기술통계를 제시하였다. 연구 대상자의 근골격계 증상과 관련 요인인 훈련에 대한 신체적 부담감, 훈련 스트레스, 사회적 지지, 대상자 특성 간의 관련성을 조사하기 위하여, independent sample t-test와 χ^2 -test를 이용하여 단변량 분석을 수행하였다. 연구 대상자의 근골격계 증상 유무에 영향을 미치는 변수들을 규명하기 위하여, 단변

량 분석에서 통계적으로 유의한 변수를 투입하여 다중 로지스틱 회귀분석(multiple logistic regression)을 수행하였고, 회귀모형의 적합도를 평가하기 위하여 Hosmer-Lemeshow 검정을 수행하였다. 모든 통계분석은 SPSS Statistics 21 프로그램을 이용하였고, 통계적 유의성은 양측 검정 .05를 기준으로 판단하였다.

연구 결과

1. 근골격계 증상 발생률 및 주요 변수 측정 결과

5주의 기초군사훈련기간 중 목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손목/손/손가락, 등/허리/골반, 대퇴, 무릎, 정강이, 발목, 발/발가락의 10개 부위 중 어느 한 부위 이상에서 '중간 강도의 증상만을 포함하여 '7일 이상 지속된 중간 강도 이상의 증상'을 호소한 근골격계 증상군은 29.6%로 나타났다. 신체 부위별 근골격계 증상 발생률은 등/허리/골반(10.8%), 무릎(10.1%), 어깨(7.7%), 발/발가락(5.6%), 발목(4.8%) 순으로 높게 나타났다(Table 1).

주요 변수의 측정 결과는 Table 2와 같다. 훈련에 대한 신체적 부담감은 총점 평균은 118.68±19.58점(185점 만점), 항목별 평균은 3.21±0.53점(5점 만점)으로 나타났으며 평균보다 높은 점수를 나타낸 문항은 행군과 관계된 6개 문항, 각개 전투와 관련된 2개 항목, 소총을 다루거나 사격과 관련된 항목 5개 항목, 체력단련과 관련된 1개 항목(땀걸음), 기타 2개 항목(훈련 자세 및 복장) 등으로 나타났다. 훈련 스트레스는 총점 평균 37.17±7.85점(65점 만점), 항목별 평균 2.86±0.60점(5점 만점)으로 나타났다. 동료의 사회적

지지는 총점 평균 13.82±2.66점(20점 만점), 항목별 평균 3.46±0.67점(5점 만점)으로 나타났고 상급자의 지지는 총점 평균 12.98±2.78점(20점 만점), 항목별 평균 3.24±0.69점(5점 만점)으로 나타났다(Table 2).

2. 근골격계 증상군과 무증상군의 주요 특성 차이

근골격계 증상군과 무증상군의 훈련에 대한 신체적 부담감, 훈련 스트레스, 사회적 지지, 대상자 특성 차이를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 구체적인 분석 결과는 다음에 기술하였다.

근골격계 증상군은 무증상군보다 훈련에 대한 신체적 부담감을 더 많이 느끼는 것으로 나타났다($t = -4.94, p < .001$). 이에, 훈련에 대한 신체적 부담감 문항별로 각 문항의 점수가 근골격계 증상군과 무증상군 간에 차이를 보이는지 알아보기 위하여 독립표본 t-검정을 실시한 결과, 모든 문항에서 근골격계 증상군의 훈련에 대한 신체적 부담감 점수가 무증상군에 비하여 높게 나타났고, 37개 문항 중 28개 문항에서 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$).

근골격계 증상군은 무증상군보다 훈련 스트레스를 더 높게 인지하고 있었으며 통계적으로 유의하였다($t = -4.08, p < .001$). 근골격계 증상군은 무증상군보다 동료나 상급자로부터 사회적 지지를 더 낮게 인지하고 있었으나, 이 중 동료의 사회적 지지 점수 차이만 통계적으로 유의하였다.

근골격계 증상군과 무증상군의 대상자 특성을 카이제곱 검정과 독립표본 t-test로 분석한 결과, 근골격계 증상군 중에서 입대 전

Table 1. Prevalence of Musculoskeletal Symptoms in the Study Participants (N=415)

Variables	All body parts	Back /pelvic	Knees	Shoulders	Feet /toes	Ankles	Neck	Wrists /hands	Arms /elbows	Thighs	Shins
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Symptomatic	123 (29.6)	45 (10.8)	42 (10.1)	32 (7.7)	23 (5.6)	20 (4.8)	16 (3.9)	15 (3.6)	10 (2.4)	8 (1.9)	7 (1.7)
Asymptomatic	292 (70.4)	370 (89.2)	373 (89.9)	383 (92.3)	392 (94.4)	395 (95.2)	399 (96.1)	400 (96.4)	405 (97.6)	407 (98.1)	408 (98.3)
Total	415 (100.0)	415 (100.0)	415 (100.0)	415 (100.0)	415 (100.0)	415 (100.0)	415 (100.0)	415 (100.0)	415 (100.0)	415 (100.0)	415 (100.0)

Table 2. Distributions of Physical Exertion, Stress, Social Support during BCT (N=415)

Variables	Possible range	Actual range	Total score	Item score
			M±SD	M±SD
Physical exertion during BCT	37~185	37~175	118.68±19.58	3.21±0.53
Stress during BCT	13~65	13~61	37.17±7.85	2.86±0.60
Social support from fellow trainees	4~20	4~20	13.82±2.66	3.46±0.67
Social support from superiors	4~20	6~20	12.98±2.78	3.24±0.69

BCT=Basic combat training.

Table 3. Difference of Variables between the Musculoskeletal Symptomatic Group and Asymptomatic Group (N=415)

Variables	Categories	Asymptomatic (n=292)	Symptomatic (n=123)	χ^2 or t	<i>p</i>
		M±SD	M±SD		
Physical exertion during BCT		115.68±19.33	125.80±18.36	-4.94	<.001
Stress during BCT		36.17±7.97	39.54±7.03	-4.08	<.001
Social support from fellow trainees		14.00±2.70	13.40±2.53	2.12	.034
Social support from superiors		13.12±2.69	12.63±2.96	1.67	.096
Body Mass Index (kg/m ²)		23.17±4.06	22.62±4.14	1.23	.220
Average daily smoking during the past year (cigarette)		7.86±9.36	8.45±8.78	-0.58	.565
Duration of cigarette smoking (month)		28.44±33.26	28.43±31.96	<0.01	.997
Binge drinking during the past year*	Yes	150(51.9)	62(49.2)	0.04	.841
	No	139(48.1)	60(50.8)		
Moderate physical activity one or more days per week*	Yes	166(57.2)	75(61.0)	0.50	.481
	No	124(42.8)	48(39.0)		
History of musculoskeletal disease*	Yes	46(16.1)	27(22.0)	1.98	.160
	No	239(83.9)	96(78.0)		
Previous musculoskeletal injuries*	Yes	115(40.4)	66(54.1)	6.54	.011
	No	170(59.6)	56(45.9)		

*The numbers in the data are less than 415 because of the missing data; BCT=Basic combat training.

근골격계 손상을 경험한 적이 있다고 응답한 대상자(54.1%)은 무증상군의 경우(45.9%)에 비하여 통계적으로 유의하게 높았다 ($\chi^2=6.54, p=.011$). 입대 전 체중을 기준으로 산출한 체질량지수, 입대 전 1일 평균 흡연량, 입대 전 과음 및 중등도 운동 실천 여부, 입대 전 근골격계 질환 진단 유무에 따른 근골격계 증상 발생률의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

3. 근골격계 증상의 영향 요인

본 연구의 단변량 분석 결과 양측 검정의 유의수준 .05를 기준으로 통계적으로 유의한 차이를 나타낸 변수들(훈련에 대한 신체적 부담감, 훈련 스트레스, 동료의 사회적 지지, 입대 전 근골격계 손상력)과 주요 변수 중 하나인 상급자의 사회적 지지를 독립변인으로, ‘훈련 기간 중 발생하여 7일 이상 지속된 중간 강도 이상의 근골격계 증상 유무’를 종속변인으로 하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였다 (Table 4). 최종 모형은 통계적으로 유의하였고 ($\chi^2=36.15, p<.001$) 설명력은 Nagelkerke 결정 계수에 의하여 12.1%로 나타났다. Hosmer와 Lemeshow 검정 결과 이 모형의 관측값과 예측값에 차이가 없다는 가설이 기각되지 않아 ($\chi^2=13.05, p=.110$) 최종 모형은 자료에 잘 부합되는 것으로 나타났다. 이 모형을 이용하여 ‘훈련 기간 중 발생하여 7일 이상 지속된 중간 강도 이상의 근골격계 증상’을 경험한 집단과 그렇지 않은 집단을 분류한 결과 전체적으로

71.3%가 정확하게 분류되었다.

동료와 상급자의 사회적 지지를 보정한 후에도 훈련에 대한 신체적 부담감, 훈련 스트레스, 입대 전 근골격계 손상력은 훈련병의 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 훈련의 신체적 부담감이 근골격계 증상 발생에 가장 큰 영향을 미치는 변수로 나타났으며 ($\beta=.82$), 훈련에 대한 신체적 부담감 점수(5점 만점)가 1점 증가할 때 근골격계 증상을 경험할 교차비가 2.27 (95% 신뢰구간: 1.42~3.65)인 것으로 나타났다. 훈련 스트레스 점수(5점 만점)가 1점 증가할 때 근골격계 증상을 경험할 교차비는 1.79 (95% 신뢰구간: 1.15~2.78), 입대 전 손상력이 있는 경우 근골격계 증상을 경험할 교차비는 그렇지 않은 경우에 비하여 1.58 (95% 신뢰구간: 1.01~2.47)인 것으로 나타났다 (Table 4).

논 의

본 연구 결과, 육군 훈련병의 근골격계 증상 발생률은 29.6%로 나타났다. 이는 ‘지난 1년 간 1개월에 1번 이상 혹은 7일 이상 지속하여 중간 강도 이상의 증상을 경험한 경우’를 근골격계 증상군으로 본 소방 구급대원의 27% [21] 등 다른 작업자들에 비하여 비교적 짧은 기간동안 비슷한 수준의 근골격계 증상을 경험한 것으로 볼 수 있다. 국내에서 해병대 훈련병을 대상으로 기초군사훈련 6주 동안 근골격계 손상률을 조사한 Choi 등[2]의 연구에서는 대상자의 13%

Table 4. Predictors of Musculoskeletal Symptoms during BCT

(N=407)

Variables	Categories	β	SE	p	OR	95% CI
Physical exertion during BCT		0.82	0.24	.001	2.27	1.42~3.65
Stress during BCT		0.58	0.23	.011	1.79	1.15~2.78
Social support from fellow trainees		-0.05	0.05	.246	0.81	0.56~1.16
Social support from superiors		0.04	0.05	.426	1.17	0.80~1.71
Previous musculoskeletal injuries	Yes No (reference)	0.46	0.23	.044	1.58	1.01~2.47

BCT=Basic combat training; SE=Standard error; OR=Odds ratio; CI=Confidence interval.

가 근골격계 손상을 경험한 것으로 보고되었으나, 이는 근골격계 증상과 관련하여 의료시설에 내원한 경우만을 포함한 것이므로 본 연구 결과와 직접적인 비교는 어렵다.

본 연구에서 근골격계 증상 호발 부위는 등/허리/골반(10.8%), 무릎(10.1%), 어깨(7.7%), 발/발가락(5.6%), 발목(4.8%) 순으로 나타나, 군인의 경우 하지 부위에서 근골격계 증상률이 높다는 선행 연구 결과를 지지하였다[1,3,8]. 따라서, 요부 및 하지 부위의 근골격계 증상을 예방하기 위한 중재가 우선적으로 고려되어야 한다. 하지 손상을 예방하기 위해서는 전투화를 올바르게 착용하고 적절한 발 보호구를 사용하는 인체공학적인 중재를 고려해 볼 수 있다. 효과적인 신발 안창은 달리거나 걸을 때 발뒤꿈치에 가해지는 충격의 크기와 빈도를 감소시킨다고 알려져 있으며, 1,700여명의 훈련병을 대상으로 한 전향적 중단 비교 연구에서 충격을 흡수하는 재질과 형태의 신발 안창을 사용했을 때에는 그렇지 않은 경우보다 기초군사훈련 중의 하지 과사용 손상 발생률이 낮은 것으로 나타났다[27].

선행 연구에서 훈련 중 체중부하 비중[18], 훈련량의 누적[7] 등이 기초군사훈련 중의 근골격계 손상과 관련성이 보고된 바 있으나 반복성, 과도한 힘, 부자연스러운 자세 등의 신체적 부담 요인을 포괄적으로 다루지 못하여 기초군사훈련 중의 근골격계 증상을 예방하기 위한 정보를 제공하지 못하였다. 이에 본 연구에서는 훈련의 신체적 부담감과 근골격계 증상의 관련성을 탐색하였다. 본 연구 결과, 훈련에 대한 신체적 부담감은 근골격계 증상 유무에 영향을 미치는 요인으로 확인되었다. 본 연구에서 훈련의 신체적 부담감은 근골격계 증상 발생에 가장 큰 영향을 미치는 변수로 나타났으며, 훈련에 대한 신체적 부담감 점수가 1점 증가할 때 훈련에 지장을 줄 정도(중간 강도 이상)의 근골격계 증상을 훈련 기간 5주 중 7일 이상 경험할 확률은 2.3배 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 연구 결과는 군 조직의 근로자 대상 연구에서 신체적 부담감을 높게 인지하거나 신체적 부담이 큰 동작이나 자세를 자주 취하는 경우는 그렇지 않은 경우에 비하여 근골격계 증상을 호소할 위험성이 2배 이상 높

다는 선행 연구 결과와 일치하였다[19].

본 연구의 세부 자료를 분석한 결과, ‘몸에 맞지 않는 전투화, 전투복을 착용하고 훈련을 받는 것’에 대한 신체적 부담감(3.39±1.08점)은 전체 문항의 평균 점수를 상회하는 것으로 나타났으며, 이 항목에 대한 근골격계 증상군의 점수(3.65±1.06점)는 무증상군(3.38±1.07점)보다 유의하게 높았다. 이라크에 파병되어 약 13 kg 이상의 보호구 및 장비를 착용하고 임무를 수행하는 군인 860여명의 상체 근골격계 증상 호소율을 조사한 일 연구에서 대상자의 67%가 파병 후 목, 상지, 등/허리의 근골격계 증상을 경험한 것으로 보고하면서 훈련 중 착용하는 장비가 근골격계 증상에 영향을 줄 수 있다고 주장하였다[28]. 훈련병 개인의 발에 맞는 전투화를 착용하는 경우 다리 부위의 근골격계 증상 예방 및 감소에 도움이 된다는 선행 연구에도 불구하고 본 연구에서는 몸에 맞지 않는 전투화로 인한 신체적 부담감을 호소하는 정도가 높아 전투화 및 전투복의 개선을 통한 근골격계 증상관리가 필요함을 시사하고 있다. 따라서, 훈련병의 몸에 맞는 전투화 및 전투복의 착용과 함께 훈련에 의한 충격을 완화시켜 줄 수 있는 발 보호구나 보조 장비를 적용하는 전략을 근골격계 증상 관리에 포함하여야 할 것이다.

‘완전 군장을 하고 야간에 울퉁불퉁하거나 경사진 지형을 행군하기’에 대한 신체적 부담감은 근골격계 증상군(4.71±0.79점)과 무증상군(4.50±0.61점)에서 모두 가장 높은 점수를 나타내었고, 두 집단 간의 차이도 유의하게 나타났다. 선행 연구들에서도 행군은 군인이 경험하는 근골격계 손상의 주요 원인으로 거론된 바 있다[18]. 따라서, 훈련 관계자나 건강관리자는 신체적 부담감이 높은 훈련 수행 전·후에 근골격계 증상 관리 프로그램을 집중적으로 제공해야 하며 훈련 초기부터 훈련병이 신체적 부담감을 어느 정도로 인지하는지를 평가하면서 훈련을 진행해야 할 것으로 사료된다. 본 연구의 세부 분석 결과와 선행 연구를 바탕으로 다음과 같이 훈련에 대한 신체적 부담감을 감소시키는 전략을 제안한다.

직무와 관련하여 반복적이고 지속적으로 일어나는 동작, 부자연

스러운 자세, 과도한 힘, 진동 등의 신체적 부담 요인은 근골격계 손상과 깊게 관련되어 있다[12]. 본 연구 결과, 부자연스럽거나 정적인 자세와 관련된 문항(e.g. '교육이나 대기 중 허리를 쭉 펴고 바로 앉은 자세를 유지하기', '무릎 앉아 혹은 쪼그려 앉아 자세를 유지하기')의 신체적 부담감 점수는 근골격계 증상군에서 무증상군에 비하여 통계적으로 높게 나타나 기존의 설명을 지지하였다. 더욱이 본 연구에서 근골격계 증상군은 '스트레칭이나 준비운동 없이 훈련을 하는 것'에 대한 신체적 부담감을 무증상군에 비하여 더 높게 인지하여 유의한 차이를 보였다. 일 연구에서 사무직 근로자 70명을 대상으로 인체공학적인 평가 및 위험인자 교정, 사무실 내에서 할 수 있는 스트레칭 교육 및 정보 제공 등을 제공한 결과 중재 전에 비하여 중재 3개월 후 근골격계 통증, 기능 제한 점수가 유의하게 낮고 이러한 효과가 12개월 시점까지 지속되는 것으로 보고하였다[29]. 따라서, 훈련병을 대상으로 하는 근골격계 증상 감소 중재에는 훈련 과정과 환경에 대한 인체공학적인 평가를 실시하여 반복적 동작, 부자연스러운 자세, 과도한 힘과 진동 등의 위험인자를 발견·교정하고 신체적 부담감이 클 것으로 예상되는 훈련 전·후에 스트레칭을 적절히 실시하는 전략이 포함되어야 할 것이다.

본 연구에서 근골격계 증상군의 훈련 스트레스 점수는 무증상군보다 높고 근골격계 증상군의 동료의 사회적 지지 점수는 무증상군보다 낮게 나타나 유의한 차이를 나타내었다. 또한 훈련 스트레스와 사회적 지지는 훈련에 대한 신체적 부담감과 유의한 상관관계를 보였다. 사회적 지지와 같은 사회심리적 요인이 스트레스 반응에 영향을 주고, 스트레스 반응에 따라 근육 긴장도와 근골격계 증상 호소에 영향을 준다는 Bongers 등[13]의 주장을 일부 지지하는 결과로서, 외국 군인의 경우에도 신체적 부담과 조직 스트레스가 동시에 높은 경우에는 그렇지 않은 경우에 비해 근골격계 증상을 호소할 가능성이 높게 보고된 것과 일치한다[11]. 따라서, 훈련에 대하여 정신적·신체적으로 힘들다고 느끼는 정도를 경감시키고 근골격계 증상을 예방·감소시키기 위해서는 물리적·심리적 스트레스를 감소시키는 조직 차원의 중재가 함께 고려되어야 할 것이다.

본 연구에서 동료 훈련병의 지지는 최종 모형에서 근골격계 증상군에 대한 유의한 위험요인은 아니었으나, 근골격계 증상군의 동료 훈련병에 대한 사회적 지지 점수는 무증상군에 비하여 유의하게 낮게 나타났다. 근로자의 근골격계 증상군과 사회적 지지의 관계에 대한 체계적 문헌고찰에서 Parkes [16]는 근골격계 증상군과 사회적 지지의 관계가 유의하다고 보고한 일부 사례가 있으나, 신체적 부담감, 스트레스 등 다른 요인을 보정했을 때에는 근골격계 증상군과 사회적 지지의 관계가 유의하지 않았다고 종합하였다. 그럼에도 불구하고, Parkes [16]는 사회적 지지 증진 중재에 대한 질 높은 실험연구 수행 사례가 부족하여 사회적 지지 증진 중재 효과에 대한 결론을 내

리기 어려우며, 신체적 부담 감소 전략이 잘 수행된다면 작업장 내의 사회적 지지가 조성되어야 함을 지적하면서, 사회적 지지 증진 전략은 신체적 부담을 감소시키는 인체공학적인 중재와 복합되었을 때 효과적일 수 있다고 주장하였다. 근골격계 증상군 중재 전략에 대한 Kamper 등[30]의 체계적 문헌고찰을 살펴보면, 신체적 부담을 감소시키는 전략과 더불어 사회적 위험요인을 감소시키거나 환경 요인을 조절하는 전략을 병합한 다학제적 중재가 신체적 부담만을 다루는 중재보다 장기적으로 긍정적인 효과를 보였다고 결론지었다. 따라서, 근골격계 증상 발생을 줄이기 위해서는 훈련병의 사회적 지지를 높이는 전략이 신체적 부담감을 줄이는 전략과 함께 고려되어야 할 것이다.

본 연구에서 입대 전 근골격계 손상을 경험했던 대상자의 훈련 중 근골격계 증상 발생률은 근골격계 손상력이 없는 경우에 비하여 통계적으로 유의하게 높았으며, 로지스틱 모형에서도 입대 전 근골격계 손상의 과거력은 근골격계 증상의 영향 요인으로 나타났다. 입대 전에 근골격계 질환이나 손상을 경험한 훈련병이 그렇지 않은 경우보다 훈련 중 근골격계 손상 경험 가능성이 높다고 보고한 선행 연구[2,6] 결과와 유사하다. 이는 과거에 다친 부위의 치료가 완전하게 이루어지지 않은 경우, 손상이 재발하기 쉽기 때문에 사료된다[2]. 따라서, 근골격계 손상으로 인하여 훈련 입소 당시에 불편감을 호소하거나 신체활동 수행에 어려움이 있는지를 훈련병을 모집하는 단계에서부터 조사하고, 이 결과에 따라 고위험군을 식별하여 훈련 초기부터 별도의 중재 프로그램을 제공하여야 한다.

본 연구가 간호학 실무와 연구 측면에서 가지는 의의를 논하면 다음과 같다. 본 연구는 훈련병의 근골격계 증상 정도를 파악하고, 그에 영향을 미치는 요인을 탐색한 연구로서 간호실무에 중요한 정보를 제공한다. 첫째, 건강관리자나 훈련 관계자는 훈련병이나 고강도 신체훈련을 받게 되는 대상자의 근골격계 손상을 방지하고 신체적 부담감을 경감시키기 위한 중재를 계획할 때 본 연구를 참고할 수 있을 것이다. 둘째, 본 연구에서는 신체적 부담감을 측정함에 있어 대상자의 관점을 반영하기 위하여 초점집단면접을 통하여 훈련병이 기초군사훈련 중 신체적 부담감을 크게 느끼는 내용을 구체화하여 측정하였다. 따라서, 본 연구의 신체적 부담감 측정 방법과 문항 내용은 간호사들이 임상 현장에서 작업 관련 신체적 부담감을 직접 평가할 수 있는 방법 중 하나로서 검토될 수 있고, 간호실무와 연구에서 훈련병의 신체적 부담감을 평가할 때 참고가 될 수 있을 것이다. 또한 간호사들은 본 연구 결과를 토대로 입대를 앞두고 있거나 고강도의 신체훈련을 받게 될 군인들에게 신체적 부담감이 큰 훈련 내용에 대한 사전적 정보를 제공함으로써 이에 대한 적절한 인지적·신체적 대비를 하도록 도울 수 있다.

본 연구의 제한점은 다음의 몇 가지로 생각해 볼 수 있다. 첫째,

본 연구의 대상자는 본 연구자가 임의 선정된 육군 부대에서 일정 시기에 모집한 훈련병이므로, 본 연구의 결과를 다른 시기, 다른 환경에서 기초군사훈련을 받는 훈련병에게 그대로 적용하기에는 제한점이 있다. 둘째, 본 연구에서 수집한 자료는 훈련 종료 시점인 5주차에 연구 대상자가 자가 보고한 것이므로 기억 착오와 주관성을 배제하기 어려우며 임상적 검사 결과나 생리적 수치와 동일하게 해석할 수 없다. 셋째, 본 연구에서 활용한 기초군사훈련에 대한 신체적 부담 및 스트레스 측정 문항은 본 연구자가 초점 집단 면접과 전문가 타당도 조사를 통하여 구성한 것으로 다른 인구집단 및 연구에서 타당도와 신뢰도가 검증되지 않았으므로 해석에 주의를 요한다.

결 론

본 연구는 육군 훈련병의 근골격계 증상 정도를 파악하고 관련 요인을 규명하기 위하여 수행되었다. 연구 결과, 훈련병이 훈련 기간 중 7일 이상 지속적으로 신체의 10개 부위 중 하나라도 통증, 뻣뻣함, 쑤심, 화끈거림 등의 증상을 중간 강도 이상 경험한 비율은 전체 연구 참여자의 29.6%로 나타났다. 또한 근골격계 증상 호발 부위는 무릎, 어깨, 등/허리/골반, 발/발가락, 발목 등으로 나타났다. 본 연구에서 훈련병의 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인은 사회적 지지 변수를 보정하였을 때 훈련에 대한 신체적 부담감, 훈련 스트레스와 입대 전 근골격계 손상력으로 나타났다. 따라서, 훈련병의 주요 건강문제로 고려되어야 하는 근골격계 증상을 예방하기 위하여 훈련병을 돌보는 간호장교는 훈련병이 인지하는 신체적 부담감과 스트레스 등 위험요인을 평가하면서 적절한 간호중재를 제공해야 할 것이다. 훈련 전과 후에 스트레칭을 격려하고 전투화나 하지 보호 장비가 개인별로 적절히 착용되었는지 확인하는 등의 인체공학적 중재뿐만 아니라 훈련 중의 스트레스를 경감시키는 전략이 필요하며, 입대 전부터 훈련병에게 신체적 부담감이 큰 훈련과 근골격계 증상 위험요인에 대한 사전적 정보를 제공하고 입대 전 손상력이 있는 훈련병의 경우 조기 식별 및 예방적 관리가 이루어져야 할 것이다.

CONFLICTS OF INTEREST

The author declared no conflict of interest.

REFERENCES

1. Swedler DI, Knapik JJ, Williams KW, Grier TL, Jones BH. Risk factors for medical discharge from United States army basic com-

bat training. *Military Medicine*. 2011;176(10):1104-1110.

<http://dx.doi.org/10.7205/MILMED-D-10-00451>

2. Choi SW, Park JS, Jung SO. Risk factors of musculoskeletal injuries among the marine corps enlisted trainees. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2010;22(2):146-153.
3. Taanila H, Suni J, Pihlajamaki H, Mattila VM, Ohrankammen O, Vuorinen P, et al. Musculoskeletal disorders in physically active conscripts: A one-year follow-up study in the Finnish defence forces. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2009;10:89. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-10-89>
4. Finestone A, Milgrom C, Evans R, Yanovich R, Constantini N, Moran DS. Overuse injuries in female infantry recruits during low-intensity basic training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2008;40(11 Suppl):S630-S635. <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181892ff9>
5. Havenetidis K, Paxinos T. Risk factors for musculoskeletal injuries among Greek army officer cadets undergoing basic combat training. *Military Medicine*. 2011;176(10):1111-1116. <http://dx.doi.org/10.7205/MILMED-D-10-00448>
6. Jones BH, Cowan DN, Tomlinson JP, Robinson JR, Polly DW, Frykman PN. Epidemiology of injuries associated with physical training among young men in the army. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1993;25(2):197-203.
7. Havenetidis K, Kardaris D, Paxinos T. Profiles of musculoskeletal injuries among Greek army officer cadets during basic combat training. *Military Medicine*. 2011;176(3):297-303. <http://dx.doi.org/10.7205/MILMED-D-10-00196>
8. Davidson PL, Chalmers DJ, Wilson BD, McBride D. Lower limb injuries in New Zealand defence force personnel: Descriptive epidemiology. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*. 2008;32(2):167-173. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1753-6405.2008.00195.x>
9. Brushøj C, Larsen K, Albrecht-Beste E, Nielsen MB, Løye F, Hölmich P. Prevention of overuse injuries by a concurrent exercise program in subjects exposed to an increase in training load: A randomized controlled trial of 1020 army recruits. *The American Journal of Sports Medicine*. 2008;36(4):663-670. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546508315469>
10. Knapik JJ, Trone DW, Swedler DI, Villasenor A, Bullock SH, Schmied E, et al. Injury reduction effectiveness of assigning running shoes based on plantar shape in Marine Corps basic training. *The American Journal of Sports Medicine*. 2010;38(9):1759-1767. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546510369548>
11. Huang GD, Feuerstein M, Kop WJ, Schor K, Arroyo F. Individual and combined impacts of biomechanical and work organization factors in work-related musculoskeletal symptoms. *American Journal of Industrial Medicine*. 2003;43(5):495-506. <http://dx.doi.org/10.1002/ajim.10212>
12. National Institute for Occupational Safety and Health. Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the

- neck, upper extremity, and low back[Internet]. Cincinnati, OH: Author; 1997[cited 2016 June 11]. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/pdfs/97-141.pdf>.
13. Bongers PM, Kremer AM, ter Laak J. Are psychosocial factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist?: A review of the epidemiological literature. *American Journal of Industrial Medicine*. 2002;41(5):315-342. <http://dx.doi.org/10.1002/ajim.10050>
 14. Lee KH, Yoon JH, Kim SK, Cho IJ, Oh SS, Kim SH, et al. The relationship of physical and psychosocial risk factors to work-related musculoskeletal upper extremity symptoms amongst male automobile manufacturing workers. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2012;24(1):72-85.
 15. Lee H, Wilbur J, Conrad KM, Miller AM. Risk factors associated with work-related musculoskeletal disorders among female flight attendants: Using a focus group to prepare a survey. *AAOHN Journal*. 2006;54(4):154-164. <http://dx.doi.org/10.1177/216507990605400405>
 16. Parkes KR. Social support and musculoskeletal disorders: Literature review and data analysis. Norwich, UK: Crown copyright, Health and Safety Executive; 2008. Report No.: Research Report RR594.
 17. Lincoln AE, Smith GS, Amoroso PJ, Bell NS. The effect of cigarette smoking on musculoskeletal-related disability. *American Journal of Industrial Medicine*. 2003;43(4):337-349. <http://dx.doi.org/10.1002/ajim.10195>
 18. Knapik JJ, Hauret KG, Canada S, Marin R, Jones B. Association between ambulatory physical activity and injuries during United States army basic combat training. *Journal of Physical Activity & Health*. 2011;8(4):496-502.
 19. Morken T, Magerøy N, Moen BE. Physical activity is associated with a low prevalence of musculoskeletal disorders in the Royal Norwegian navy: A cross sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2007;8:56. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-8-56>
 20. Sharma J, Golby J, Greeves J, Spears IR. Biomechanical and lifestyle risk factors for medial tibia stress syndrome in army recruits: A prospective study. *Gait and Posture*. 2011;33(3):361-365. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.12.002>
 21. Kim DS, Moon MK, Kim KS. A survey of musculoskeletal symptoms & risk factors for the 119 emergency medical services (EMS) activities. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2010;29(2):211-216. <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2010.29.2.211>
 22. Dawson AP, Steele EJ, Hodges PW, Stewart S. Development and test-retest reliability of an extended version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E): A screening instrument for musculoskeletal pain. *The Journal of Pain*, 2009;10(5):517-526. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2008.11.008>.
 23. Kim DY, Lee JA. Gender comparison of ratings of perceived exertion (RPE) as a predictor of exercise intensity in college students. *Journal of Life Science*. 2011;21(1):9-14. <http://dx.doi.org/10.5352/JLS.2011.21.1.9>
 24. Matteson MT, Ivancevich JM. Organizational stressors and heart disease: A research model. *The Academy of Management Review*. 1979;4(3):347-357. <http://dx.doi.org/10.5465/AMR.1979.4289092>
 25. Kang S, Ko J, Kim YJ. Development of the stress diagnostic scale on samples of Korean military personnel. *Korean Journal of Psychology: General*. 2012;31(2):345-367.
 26. Park HC. A study on the quality of life improvement of soldier: Focusing on the stressor, social support[*master's thesis*]. Seoul: Yonsei University; 2001.
 27. House C, Reece A, Roiz de Sa D. Shock-absorbing insoles reduce the incidence of lower limb overuse injuries sustained during royal marine training. *Military Medicine*. 2013;178(6):683-689. <http://dx.doi.org/10.7205/milmed-d-12-00361>
 28. Konitzer LN, Fargo MV, Brininger TL, Lim Reed M. Association between back, neck, and upper extremity musculoskeletal pain and the individual body armor. *Journal of Hand Therapy*. 2008;21(2):143-148. <http://dx.doi.org/10.1197/j.jht.2007.10.017>
 29. Feuerstein M, Nicholas RA, Huang GD, Dimberg L, Ali D, Rogers H. Job stress management and ergonomic intervention for work-related upper extremity symptoms. *Applied Ergonomics*. 2004;35(6):565-574. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2004.05.003>
 30. Kamper SJ, Apeldoorn AT, Chiarotto A, Smeets RJ, Ostelo RW, Guzman J, et al. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ: British Medical Journal*. 2015;350:h444. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.h444>