

• 调查报告 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.12.026

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220531.1617.008.html\(2022-06-01\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220531.1617.008.html(2022-06-01))

## 某陆军院校新训学员人体成分与军事训练伤调查研究\*

常进红<sup>1,2</sup>, 谭乔燕<sup>1</sup>, 倪振洪<sup>1</sup>, 谢杨丽<sup>1</sup>, 欧阳骏杰<sup>1</sup>, 孙先定<sup>1</sup>, 莫奇非<sup>1</sup>,

金可心<sup>1,2</sup>, 蒋宛凌<sup>1,2</sup>, 徐鹏<sup>1,2</sup>, 罗凤涛<sup>1</sup>, 李灿<sup>1</sup>, 杜晓兰<sup>1</sup>, 陈林<sup>1△</sup>

(陆军特色医学中心:1. 战伤组织修复与康复医学研究室/军事训练伤防治与康复实验室/骨质疏松与骨发育中心/创伤、烧伤与复合伤国家重点实验室;2. 康复理疗科, 重庆 400042)

**[摘要]** **目的** 通过对新入学学员实施人体成分分析及军事训练伤调查, 分析人体成分与军事训练伤的关系。**方法** 从某陆军院校新训学员中随机抽取 146 名新生为研究对象(包括部队生源的战士学员和高考生源的非战士学员), 其中男性 111 名, 战士学员 12 名, 非战士学员 99 名; 女性 35 名, 战士学员 31 名, 非战士学员 4 名。新训前, 用人体成分分析仪测量体重、体脂、基础代谢、水分、肌肉、蛋白质含量、骨量、内脏脂肪及体重指数(BMI)等多项数据。新训后, 通过调查问卷收集军事训练伤情况, 使用 logistic 回归(向前: Wald)分析训练伤发生的保护因素。**结果** 大部分学生 BMI 在正常范围内, 但男性肥胖前期者百分比明显高于女性(17.1% vs. 2.8%,  $P < 0.05$ )。新训前, 战士学员训练伤发生率较高(男、女分别为 45.4%, 25.8%), 男性及女性战士学员人体成分综合评分均明显高于非战士学员( $P < 0.05$ )。新训过程中, 男性非战士学员训练伤发生率明显高于战士学员(46.7% vs. 9.1%,  $P < 0.05$ ), 女性非战士学员和战士学员训练伤发生率分别为 50.0% 和 38.7%。logistic 回归分析显示, 人体成分综合评分是军事训练伤的潜在保护因素 [ $OR = 0.966, 95\%CI(0.934, 0.999)$ ,  $P = 0.044$ ]。**结论** 人体成分综合评分可作为预防新兵军事训练伤分组训练的依据, 人体成分综合评分低的学员是军事训练伤的高发人群, 应在军事训练中重点防护。

**[关键词]** 人体成分; 军事训练伤; 影响因素; 新训学员

**[中图分类号]** R82 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2022)12-2104-04

## Investigation on body composition and military training injury of new trainees in an army academy\*

CHANG Jinhong<sup>1,2</sup>, TAN Qiaoyan<sup>1</sup>, NI Zhenghong<sup>1</sup>, XIE Yangli<sup>1</sup>, OUYANG Junjie<sup>1</sup>,

SUN Xianding<sup>1</sup>, MO Qifei<sup>1</sup>, JIN Kexin<sup>1,2</sup>, JIANG Wanling<sup>1,2</sup>,

XU Peng<sup>1,2</sup>, LUO Fengtao<sup>1</sup>, LI Can<sup>1</sup>, DU Xiaolan<sup>1</sup>, CHEN Lin<sup>1△</sup>

(1. Center of Osteoporosis and Bone Development/Laboratory of Injury Repair and Rehabilitation Medicine/Laboratory for Prevention and Rehabilitation of Training Injuries/State Key Laboratory of Trauma, Burns and Combined Injury; 2. Department of Rehabilitation Medicine, Army Medical Center of PLA, Chongqing 400042, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the relationship between body composition and military training injuries by conducting body composition analysis and military training injury investigation of the new students. **Methods** A total of 146 trainees were randomly selected from an army academy, including the soldier students from the army and non-soldier students admitted by college entrance examination. Among the students, there were 111 males, with 12 soldiers and 99 recruits, 35 females, with 31 soldiers and 4 recruits. Before the training started, a test was conducted for the body composition analysis. The test included body weight, body fat, basal metabolism, body water, muscle, protein content, bone mass, visceral fat and body mass index (BMI), etc. After the training, the military training injuries were investigated, and logistic regression (forward; Wald) was used to analyze the protective factors of training injuries. **Results** Most of the students had a BMI within the normal range, however the percentage of pre-obesity of males was significantly higher than

that of females (17.1% vs. 2.8%,  $P < 0.05$ ). Before the training, the incidence of training injuries of soldier students were properly high (males and females were 45.45%, 25.81%, respectively). The body composition scores of male and female soldier students were significantly higher than those of non-soldier students ( $P < 0.05$ ). During the training, the incidence of training injuries of male non-soldier students was significantly higher than that of soldier students (46.7% vs. 9.1%,  $P < 0.05$ ), the incidence of training injuries of female non-soldier students and soldier students was 50.0% and 38.7%, respectively. Logistic regression analysis showed that the body composition score was a potential protective factor for military training injuries [ $OR = 0.966, 95\%CI(0.934, 0.999), P = 0.044$ ]. **Conclusion** The comprehensive score of body composition can be used as the basis for the prevention of military training injuries in new recruits. The trainees with low score of body composition are with high-risk of incidence of military training injuries, and should be the key protection objects during military training.

**[Key words]** body composition; military training injury; influencing factor; trainees

军事体能训练是军校特有的培训项目,军事训练伤是由军事训练直接导致的参训人员组织器官功能障碍或病理改变<sup>[1]</sup>。当前军事训练伤已成为影响部队战斗力和非战斗减员的主要因素,不仅影响广大官兵的身心健康,还直接影响军队的训练、战备和执勤等任务<sup>[2-3]</sup>,给国家财政带来了沉重的经济负担。

人体成分和运动的关系十分密切,合理的训练和运动能消耗脂肪组织,促进骨骼肌肉的生长发育<sup>[4-5]</sup>。当前与体液相关的常见军事训练伤主要有运动性低血糖、训练性晕厥、运动性血尿及中暑等<sup>[6-7]</sup>。本文通过生物电阻抗法(bioelectrical impedance analysis, BIA)<sup>[8]</sup>对新入学学员进行人体成分指标检测,可从侧面了解学员的身体状态、力量素质及耐力素质等,初步分析人体成分综合评分与军事训练伤的相关性,为预防亚健康,有针对性地制订军事体能分组训练,降低新兵军事训练伤发生率提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 调查对象

从某陆军院校新训学员中随机抽取 146 名新生为研究对象(包括部队生源的战士学员和高考生源的非战士学员)。男学员 111 名,其中战士学员 12 名,非战士学员 99 名;女学员 35 名,其中战士学员 31 名,非战士学员 4 名。本研究均征得受试者同意,并签署知情同意书。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 检测仪器

应用 Inbody-720 人体成分仪(韩国 Biospace 公司)测定人体成分,测量由受过培训的专职人员进行。

#### 1.2.2 检测指标

包括综合评分、体脂、基础代谢、水分、肌肉含量、蛋白质、骨量、内脏脂肪、体重指数(BMI)等多项人体数据。

#### 1.2.3 检测方法

测试前先光脚测量身高、体重,输入编号、性别、出生年月。受试者仰卧,保持静止,将 4 个电极连于相对应的手足固定解剖位置,仪器内置软件自动计算

相应的蛋白质、脂肪等体内成份含量。军事训练伤在新训结束后通过调查问卷的方式收集。

#### 1.2.4 评价标准

仪器内置软件导入芝加哥生理实验室健康指标评测系统 PHMS<sup>TM</sup>,根据脂肪、肌肉等导电性不同,用微弱的电流来测定电阻,结合身高、性别、年龄检测人体多项数据,并根据各项数据做出综合评分,满分 100 分,分数越高代表身体综合素质越好。根据《中国成人超重和肥胖症预防与控制指南》,将 BMI 分为 5 个等级: BMI  $< 18.5 \text{ kg/m}^2$  为体重偏轻,  $18.5 \sim < 24.0 \text{ kg/m}^2$  为正常范围,  $24.0 \sim < 27.0 \text{ kg/m}^2$  为肥胖前期,  $27.0 \sim < 30.0 \text{ kg/m}^2$  为轻度肥胖,  $\geq 30.0 \text{ kg/m}^2$  为重度肥胖。

#### 1.2.5 诊断标准

调查问卷根据全军军事训练医学研究所《军事训练伤诊断标准及防治原则》<sup>[1]</sup>规定的标准进行诊断。凡因军事训练导致器官功能障碍或病理改变者,即诊断为军事训练伤<sup>[9]</sup>,包括软组织损伤、骨关节损伤和器官损伤三大类。

### 1.3 统计学处理

采用 GraphPad Prism v. 6.01 和 SPSS20.0 软件进行统计学分析,正态分布计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间比较采用  $t$  检验;计数资料以例数或百分比表示,两组间比较采用  $\chi^2$  检验;采用多因素非条件 logistic 回归(向前:Wald)分析训练伤发生的保护因素。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 人体成分各参数值

男性及女性战士学员人体成分综合评分均高于非战士学员,男性战士学员身高低于非战士学员,女性战士学员骨量低于非战士学员,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );其他指标如体重、BMI、脂肪、肌肉、内脏脂肪、水份、基础代谢及蛋白质含量在不同性别战士学员与非战士学员间均无明显差异( $P > 0.05$ );此外,男、女战士学员和非战士学员的平均 BMI 都处于  $18.5 \sim < 24.0 \text{ kg/m}^2$  正常范围内,见表 1。

表1 不同性别战士与非战士学员人体成分参数比较( $\bar{x}\pm s$ )

指标	男性		女性	
	战士学员( $n=12$ )	非战士学员( $n=99$ )	战士学员( $n=31$ )	非战士学员( $n=4$ )
综合评分(分)	90.22±10.08 <sup>a</sup>	82.42±9.71	82.65±13.47 <sup>a</sup>	68.00±16.15
身高(cm)	172.00±5.82 <sup>a</sup>	175.52±5.74	163.87±3.46	167.50±5.69
体重(kg)	66.30±6.56	68.04±7.70	57.70±4.61	60.85±4.19
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.37±1.41	22.05±1.98	21.41±1.55	21.73±1.07
脂肪(kg)	11.48±2.21	11.73±3.00	15.37±3.64	16.68±2.11
肌肉(kg)	51.98±4.51	53.45±5.18	39.25±2.70	41.54±2.55
内脏脂肪(kg)	4.00±1.21	3.65±1.77	3.45±1.29	3.25±1.26
水分(kg)	62.69±1.74	63.04±2.53	52.81±1.99	52.95±2.07
骨量(kg)	2.83±0.23	2.92±0.26	2.50±0.21 <sup>a</sup>	2.75±0.24
基础代谢(kcal)	1 553.58±102.16	1 587.40±117.24	1 276.74±60.02	1 325.50±60.59
蛋白质(g)	10.49±1.06	10.68±1.26	8.92±0.71	9.35±0.50

<sup>a</sup>:  $P<0.05$ , 与同性别非战士学员比较。

## 2.2 BMI等级总体分布

男性及女性战士学员和非战士学员 BMI 等级均以正常范围为主,但男性肥胖前期者百分比为 17.1% (19/111),高于女性的 2.8% (1/35),差异有统计学意义( $P<0.05$ ),其中男性和女性战士学员肥胖前期者各 1 名,分别占 8.3%、3.2%,男性非战士学员肥胖前期和重度肥胖者分别为 18、1 名,占 18.2% 和 1.0%,见表 2。

## 2.3 新训前后训练伤情况

男性 1 名战士学员,24 名非战士学员未在问卷中回答该项,故剔除后进行分析。新训前,战士学员有较高的训练伤发生率(男、女分别为 45.4%、25.8%),且男性战士学员训练伤发生率明显高于非战士学员(45.4% vs. 16.0%, $P<0.05$ );新训过程中,男性非

战士学员训练伤发生率明显高于战士学员(46.7% vs. 9.1%, $P<0.05$ ),女性非战士学员和战士学员训练伤发生率分别为 50.0% 和 38.7%,见表 3。

表2 不同性别战士与非战士学员 BMI 等级分布[n(%)]

BMI 等级	男性		女性	
	战士学员	非战士学员	战士学员	非战士学员
体重偏轻	0	0	0	0
正常范围	11(91.7)	80(80.8)	30(96.8)	4(100.0)
肥胖前期	1(8.3)	18(18.2)	1(3.2)	0
轻度肥胖	0	0	0	0
重度肥胖	0	1(1.0)	0	0
合计	12(100.0)	99(100.0)	31(100.0)	4(100.0)

表3 不同性别战士与非战士学员新训前后训练伤发生情况比较[n(%)]

训练伤情况	男性		女性	
	战士学员( $n=12$ )	非战士学员( $n=99$ )	战士学员( $n=31$ )	非战士学员( $n=4$ )
新训前有伤	5(45.4) <sup>a</sup>	12(16.0)	8(25.8)	1(25.0)
新训发生新伤	1(9.1) <sup>a</sup>	35(46.7)	12(38.7)	2(50.0)

<sup>a</sup>:  $P<0.05$ , 与同性别非战士学员比较。

## 2.4 训练伤发生情况的 logistic 回归分析

结合上述数据,将性别(男=1,女=0)、新训前受伤情况(有=1,无=0)、生源类别(战士学员=1,非战士学员=0)、BMI(正常=0,肥胖前期=1)及人体成分综合评分(数值变量)等差异有统计学意义的项目纳入多因素非条件 logistic 回归分析,结果显示:人体成分综合评分是军事训练伤的潜在保护因素[OR = 0.966,95%CI(0.934,0.999), $P=0.044$ ]。

## 3 讨论

BIA 是目前测量人体成分使用最广泛的新技术,

具有简便、安全、非侵入性等优点<sup>[1]</sup>。当前与体液相关的常见军事训练伤主要有运动性低血糖、训练性晕厥、运动性血尿及中暑等。本研究发现,男、女战士学员与非战士学员的人体成分指标如体重、BMI、脂肪、肌肉、内脏脂肪、水分、基础代谢及蛋白质含量均无明显差异( $P>0.05$ ),这可能是由于所有学员在招生时通过军检,均为身体素质较好的学员。虽然大部分学员 BMI 在正常范围内,男性肥胖前期者百分比明显高于女性( $P<0.05$ ),应引起关注。人体成分综合评分结果显示,男性及女性战士学员综合评分均明显高

于非战士学员( $P < 0.05$ )。本次调查抽取的战士学员军龄大都在2年以上,经过长期、有计划、有目的体能训练,体质普遍较好;而非战士学员从地方高考进入军校,高中阶段学习压力大,参加体育锻炼的主动性较差,体质相对较弱。

新训前,战士学员有较高的训练伤发生率(男、女分别为45.4%,25.8%),与邵壮超等<sup>[10]</sup>军事训练伤发生率调查结果(7.9%~47.3%)较为一致;且男性战士学员训练伤发生率明显高于非战士学员(45.4% vs. 16.0%,  $P < 0.05$ )。新训过程中,男性非战士学员训练伤发生率明显高于战士学员(46.7% vs. 9.1%,  $P < 0.05$ ),女性非战士学员和战士学员训练伤发生率分别为50.0%和38.7%。进一步进行发生训练伤的多因素非条件logistic回归分析,发现人体成分综合评分是军事训练伤的潜在保护因素[OR = 0.966, 95%CI(0.934, 0.999),  $P = 0.044$ ],人体成分综合评分低的学员是军事训练伤的高发人群,在军事训练中应重点防护。因此,对新入学学员进行人体成分指标检测,可从侧面了解学员的身体状态、力量素质、耐力素质等,并可以此为依据有针对性地制订军事体能分组训练,预防新兵军事训练伤的发生。

军事训练伤的高发生率不仅易引起官兵生理、心理创伤,同时还可能导致残疾,削弱军备战斗力<sup>[6,11]</sup>。军事训练伤的致病因素及预防机制研究有利于保障士兵的身体素质,减少非战斗减员,已成为军队卫勤保障的重要课题,对提升战斗力具有现实意义。因此,除制订科学合理的分组训练计划外,为降低军事训练伤发生率,必须协调好训练前、训练中及训练后的各项工作:(1)加强训练前健康教育。开训前对新学员进行心理训练及自我防护教育,将训练伤的预防及处理知识融入军事训练伤讲解中,不断强化新学员的自我防护意识与能力。(2)加强训练中人体成分指标的全程动态监控。蛋白质和水分作为肌肉的主要组成,一定程度上反映了受试者的营养状态,同时脂肪的多少也是训练强度和效果的重要指标,人体成分可随着机体生理和病理过程的变化而发生相应变化<sup>[12-13]</sup>。动态监控人体成分可以为评估训练效果及制订训练强度提供客观、定量的依据。(3)完善训练后的分析总结。针对训练伤类型及好发部位,致伤危险因素、分布特点及受伤风险等进行比较与总结,为军事训练伤的预防及治疗提供一定参考。

综上所述,由于学员入伍新兵军事训练的内容和范围非常广泛,军事训练伤的危险因素也非常复杂<sup>[14]</sup>,接下来将进一步验证人体成分综合评分与军事训练伤的相关性,为预防新兵军事训练伤、有针对性地制订军事体能分组训练提供依据。

## 参考文献

- [1] 黄昌林,张莉,薛刚.《军事训练伤诊断标准及防治原则》的编制应用研究及其意义[J].解放军医学杂志,2004,29(4):286-288.
- [2] 葛逸玲,吾超,刘尧函,等.军队医学院校学生心理弹性影响因素研究[J].华南国防医学杂志,2018,32(9):634-638.
- [3] 郑函,王梦苑,赵育新.某部队963名伤残军人致残原因分析及防护[J].华南国防医学杂志,2018,32(10):699-702.
- [4] 刘思彤,王新颖,彭南海.人体成分分析仪在临床上的应用[J].中国医疗设备,2016,31(8):144-146.
- [5] 刘昕,李鸣皋,马贵喜.飞行人员人体成分分析与研究[J].海军总医院学报,2009,22(1):4-5.
- [6] 杨建新,李星星,杨红霞.军事训练伤的现状及防治研究进展[J].解放军医药杂志,2016,28(11):110-113.
- [7] 杜金辉,霍龙,毕忠艳.探究军事训练伤的发生原因及预防处理对策[J].世界最新医学信息文摘,2016,16(65):187-188.
- [8] DEHGHAN M, MERCHANT A T. Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? [J]. Nutrition J, 2008, 7(26):1-7.
- [9] 金兵站,刘永晖,王彬.军事训练伤的致病因素及预防机制[J].华南国防医学杂志,2016,30(4):269-271.
- [10] 邵壮超,解宏伟,贺祯,等.结构方程模型在军事训练伤致因分析中的应用[J].军事医学,2013,37(10):762-764,796.
- [11] 刘泮,孙金海.军事训练伤问题与对策研究[J].华南国防医学杂志,2015,29(12):932-933.
- [12] 狄柯坪,孟庆斌,张鲁因.浅谈在军事训练中如何正确补充水分[J].白求恩医学杂志,2018,16(3):308-309.
- [13] 张俐,徐晓晓,靳灿灿,等.运动疲劳对人体心率变异性和肌电的影响[J].华南国防医学杂志,2019,33(3):177-180.
- [14] 马龙,寇惠峰.士兵训练伤及致伤因素的调查研究[J].心理月刊,2018,13(12):72.