

陆军新兵训练应力性骨损伤调查与相关因素分析[△]徐健^{1,2}, 于健¹, 许金芳³, 吴毅东⁴, 于康康⁴, 李中耀⁴, 甄平^{1,2}, 董晨辉^{1*}, 李春宝⁴

(1. 解放军联勤保障部队第九四〇医院运动医学科, 甘肃兰州 730050; 2. 兰州大学第二临床医学院, 甘肃兰州 730000; 3. 解放军海军军医大学军队卫生统计学教研室, 上海 200435; 4. 解放军总医院第四医学中心骨科医学部, 北京 100853)

摘要: [目的] 探索陆军某基地新兵应力性骨损伤 (bone stress injuries, BSI) 的发生特征和风险因素。[方法] 随机抽取2021—2023年陆军某新训基地入伍新兵, 通过问卷调查和巡诊方式进行数据收集, 总结分析其流行病学特征。[结果] 共收集有效问卷11 627份, 其中1 626名新兵被诊断为应力性骨损伤, 发生率为14.0%, 其中胫骨损伤1 010例, 占62.1%。是否损伤的单因素比较显示, 损伤组的女性占比 [例, 男/女, (1583/43) vs (9981/190), $P=0.047$]、年龄 [(21.3±2.4)岁 vs (21.1±2.0)岁, $P=0.002$]、BMI [(22.6±2.5) kg/m² vs (22.4±2.3) kg/m², $P=0.004$]、吸烟率 [例, 有/无, (679/947) vs (3 625/6 379), $P<0.001$]、PSQI评分 [(4.6±2.8) vs (2.3±2.3), $P<0.001$]、入伍前运动损伤 [例, 有/无, (173/1453) vs (618/9 383), $P<0.001$]均显著高于未损伤组 ($P<0.05$); 未损伤组的饮食 [例, 良好/较好/差, (5 048/4 033/920) vs (533/829/264), $P<0.001$]、睡眠 [例, 很好/较好/一般/差, (6 063/2 782/1 026/130) vs (724/575/271/56), $P<0.001$]、入伍前运动习惯 [例, 从不/偶尔/经常, (673/2 611/6 717) vs (259/577/790), $P<0.001$]、足弓形态 [例, 正常/异常, (8 938/1 063) vs (1 394/232), $P<0.001$]、韧带松弛评分 [例, $<3/≥3$, (8 397/1 604) vs (1 320/306), $P=0.005$]、3 000 m跑 [例, 优/良/可, (1 140/4 756/4 105) vs (127/576/923), $P<0.001$]和仰卧起坐成绩 [例, 优/良/可/差, (2 473/3 604/3 479/445) vs (320/522/644/140), $P<0.001$]显著优于损伤组。二元多因素逻辑回归分析表明: 饮食良好 ($OR=0.786$, $P=0.012$)、入伍前无运动损伤 ($OR=0.747$, $P<0.001$)、男性 ($OR=0.630$, $P=0.017$)是BSI发生的保护因素; 3 000 m跑成绩差 ($OR=1.460$, $P<0.001$)、入伍前无运动习惯 ($OR=1.440$, $P<0.001$)、PSQI评分高 ($OR=1.335$, $P<0.001$)、异常足弓 ($OR=1.176$, $P=0.011$)是损伤发生的独立危险因素。[结论] 陆军某部新兵应力性骨损伤发生率为14.0%, 其中胫骨发生率最高; 性别、饮食质量、入伍前运动损伤、入伍前运动习惯、PSQI评分、足弓形态和3 000 m跑成绩可作为应力性骨损伤的风险评估指标。

关键词: 应力性骨损伤, 流行病学调查, 危险因素, 新兵训练

中图分类号: R68 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2024) 12-1057-06

A survey and correlative factors analysis of bone stress injury in army recruits training // XU Jian^{1,2}, YU Jian¹, XU Jin-fang³, WU Yi-dong⁴, YU Kang-kang⁴, LI Zhong-yao⁴, ZHEN Ping^{1,2}, DONG Chen-hui¹, LI Chun-bao⁴. 1. Department of Sports Medicine, 940th Hospital, Joint Logistic Support Force of PLA, Lanzhou 730050, China; 2. The Second Clinical College, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China; 3. Department of Military Health Statistics, Naval Medical University, Shanghai 200435, China; 4. Department of Orthopedic Medicine, The Fourth Medical Center of PLA General Hospital, Beijing 100853, China

Abstract: [Objective] To explore the occurrence characteristics and risk factors of bone stress injuries (BSI) in recruits of an army training base. [Methods] The recruits were randomly selected from a training base of the army from 2021 to 2023. The data were collected through questionnaire survey and inspection, and their epidemiological characteristics were summarized and analyzed. [Results] A total of 11 627 valid questionnaires were collected, among which 1 626 recruits were diagnosed with BSI (14.0%), including 1 010 cases of tibia injury, accounted for 62.1%. As results of univariate comparison, the injured group proved significantly higher than the uninjured group in terms of the proportion of female [n , male/female, (1 583/43) vs (9 981/190), $P=0.047$], age [(21.3±2.4) y vs (21.1±2.0) y, $P=0.002$], BMI [(22.6±2.5) kg/m² vs (22.4±2.3) kg/m², $P=0.004$], smoking [n , yes/no, (679/947) vs (3 625/6 379), $P<0.001$], PSQI score [(4.6±2.8) vs (2.3±2.3), $P<0.001$] and previous sports injury before joining the army [n , yes/no, (173/1453) vs (618/9383), $P<0.001$], while the former was inferior to the latter in terms of diet [n , good/fair/poor, (5 048/4 033/920) vs (533/829/264), $P<0.001$], sleep [n , excellent/good/fair/poor, (6 063/2 782/1 026/130) vs (724/575/271/56), $P<0.001$], exercise habits [n , never/occasionally/often, (673/2 611/6 717) vs (259/577/790), $P<$

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.11029A

△ 基金项目: 军委科技委专项项目 (编号: 223-CXCY-M113-01-17-01); 全军后勤科研项目 (编号: CLB21J035); 军队科研项目 (编号: 2021yxky020); 重大需求培育资助项目 (编号: 31920220108)

作者简介: 徐健, 医师, 硕士研究生, 研究方向: 运动医学与军事训练伤防控的研究, (电子信箱)xujian9997@163.com

* 通信作者: 董晨辉, (电子信箱)dong.chenhui@outlook.com

0.001], foot arch [n , normal/abnormal, (8 938/1 063) *vs* (1 394/232), $P<0.001$], ligament relaxation score [n , $<3/\geq 3$, (8 397/1 604) *vs* (1 320/306), $P=0.005$], scores of 3 000 m running [n , excellent/good/fair, (1 140/4 756/4 105) *vs* (127/576/923), $P<0.001$] and sit-ups [n , excellent/good/fair/poor, (2 473/3 604/3 479/445) *vs* (320/522/644/140), $P<0.001$]. Regarding binary multivariate logistic regression analysis, male ($OR=0.630$, $P<0.05$), good diet ($OR=0.786$, $P<0.05$), non-injury before enlistment ($OR=0.747$, $P<0.05$) were the protective factor of BSI occurrence, whereas higher PSQI score ($OR=1.335$, $P<0.05$), less exercise before joining the army ($OR=1.440$, $P<0.05$), abnormal foot arch ($OR=1.176$, $P<0.05$) and poor performance at 3 000 m running ($OR=1.460$, $P<0.05$) were the independent risk factor for the injury. [Conclusion] The incidence of bone stress injury was 14.0%, with highest involved site of the tibia. Gender, diet quality, exercise injury before military service, exercise habits before military service, PSQI score, foot arch shape and 3 000 m running performance could be used as risk assessment indicators of bone stress injury.

Key words: bone stress injury, epidemiological investigation, risk factors, recruit training

在军事训练中, 应力性骨损伤 (bone stress injuries, BSI) 是一种发病率高且易导致严重并发症的疾病, 不仅影响士兵的健康和训练成绩, 更容易导致整体作战能力下降和消耗大量的医疗资源。众所周知, BSI 的发生与多种因素相关, 如个体的身体状况、训练强度、生活习惯等^[1, 2]; 然而国内外关于军事训练致 BSI 的研究相对较少, 尤其是我军在流行病学特征方面的详细分析不足可能导致早期诊断和早期预防的不充分, 从而增加了部队官兵的患病风险。因此, 本研究旨在对陆军某部新兵训练中 BSI 的流行病学特征进行调查和分析, 深入了解新兵在军事训练期间 BSI 的发生率、分布特征及相关风险因素, 为部队制定更有效的治疗和预防措施提供科学依据, 以提升部队整体作战能力。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 2022—2023 年度入伍新兵学员; (2) 入伍体检合格; (3) 能遵循现行军事训练大纲, 并完成相应的训练考核。

排除标准: (1) 中途退出新兵训练的学员; (2) 不同意或其他原因拒绝接受相关调研的新兵学员。

1.2 研究对象

纳入 2022—2023 年度陆军某新训基地入伍新兵 11 987 人, 受试者均来同一基地, 进行相同科目的入伍基础训练, 本研究通过中国人民解放军联勤保障部队第九四〇医院科研管理伦理委员会批准 (批准号: 2022KYLL107), 所有研究对象均知情同意。

1.3 评估方法

由经验丰富的骨科专家和接受过专门培训的连队军医进行新兵集训前和集训后的截面调研, 发现并记录出现阳性体征的新兵学员。根据 BSI 的军队诊断标

准进行诊断^[3, 4], 包括: (1) 伤史采集, 无明显外伤原因情况下新兵出现四肢、躯干、脊柱或骨盆的固定区域疼痛, 可能伴随凹陷性水肿; 疼痛出现前有一至数周强度较大的训练, 而且疼痛随训练强度加大而加重, 休息后自觉减轻; (2) 专科体检: ①下肢长管状骨检查: 采用拇指划痕法, 即沿骨干纵轴方向进行触诊, 可发现局部固定的压痛点, 并观察是否有凹陷性水肿; ②下肢短管状骨检查: 采用间接施压法, 即手握远端足趾, 沿骨干纵轴向近端施压, 可在跖骨干处发现固定位置的疼痛加重, 辅以触诊可以观察是否有肿胀现象; (3) 辅助检查: 使用 X 线检查, 必要时进行 MRI 检查。

1.4 评估指标

通过制定问卷《联勤保障部队第九四〇医院训练伤情况基本信息采集表》, 覆盖了纳入新兵学员的一般资料 (性别、年龄、身高、体重、文化程度、生活习惯等)、身体情况 (体育锻炼情况、足弓形态、关节松弛评分、考核成绩等)、疼痛表现 (部位、持续时间、VAS 评分和对训练影响等)。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 27.0 软件处理数据。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本 t 检验; 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-Whitney U 检验。以是否发生损伤的二分变量为因变量, 其他因素为自变量, 行二元多因素逻辑回归分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 损伤发生的总体情况

共纳入研究对象 11 987 人, 因未能完成训练以及问卷填写不符合标准 360 人, 收集有效问卷 11 627

份,有效率为97.0%。其中1 626名新兵被诊断为BSI,发病率为14.0%。其中,胫骨损伤最为常见,共有1 010例(62.1%),其次是跖骨损伤288例(17.7%),腓骨和股骨的损伤较少,分别为108例(6.6%)和55例(3.4%)。此外,有81例新兵(5.0%)同时出现了胫骨和跖骨的BSI,66例(4.1%)同时出现了胫骨和腓骨的BSI,而腓骨和跖骨同时出现BSI的有18例(1.1%)。其中应力性骨折(BSI 4级)225例,发生率为1.9%。

2.2 是否损伤的单因素比较

按照是否发生BSI,将研究对象分为损伤组(1 626例)及未损伤组(10 001例)。两组间各单因素比较见表1,损伤组的女性占比、年龄、BMI、吸烟率、PSQI评分、入伍前运动损伤均显著高于未损伤组($P<0.05$),未损伤组的饮食、睡眠、入伍前运动习惯、足弓形态、韧带松弛评分、3 000 m跑和仰卧起坐成绩显著优于损伤组($P<0.05$)。疼痛方面,损伤组的VAS评分、持续时间均显著高于未损伤组($P<0.05$),且疼痛影响更为严重($P<0.05$)。两组在饮酒和文化程度的差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.3 是否应力骨损伤的逻辑回归分析

以是否应力骨损伤为因变量,其他因素为自变量行二元多因素逻辑回归分析。模型总体分类准确率为86.0%,经卡方检验模型有效($\chi^2=1 209.782, P<0.001$)。结果显示:饮食良好($OR=0.786, P=0.012$)、入伍前无运动损伤($OR=0.747, P<0.001$)、性别(男性)($OR=0.630, P=0.017$)是BSI的保护因素;3 000 m跑成绩差($OR=1.460, P<0.001$)、入伍前无运动习惯($OR=1.440, P<0.001$)、PSQI评分高($OR=1.335, P<0.001$)、异常足弓形态($OR=1.176, P=0.011$)是损伤发生的独立危险因素。

3 讨论

本研究主要探讨入伍新兵训练BSI的流行病学特征,根据问卷调查及巡诊结果提示BSI(0~4级)的发生率为14.0%,应力性骨折(BSI 4级)发生率为1.9%,该比率不仅远超一般人群,而且在比较国内外不同地区及军种时,表现出明显差异^[5-7];在美国的新兵男性BSI发生率为0.8%~6.9%,女性为2.4%~21.0%^[8];芬兰的发病率为1.1%^[9],印度为2.3%^[10]。这种差异受到多种因素的影响,包括训练项目与强度的不同、地理位置、生活方式与饮食习惯、种族差异等。与芬兰相比,我军新兵的较高发病

率可能反映了训练强度的提高和集训期间活动量的增加。

表1. 是否应力性骨损伤两组人员的单项因素比较

Table 1. Univariate comparison between persons with or without stress bone injury			
指标	损伤组 (n=1 626)	未损伤组 (n=10 001)	P值
一般资料			
性别(例,男/女)	1 583/43	9 981/190	0.047
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	21.3 \pm 2.4	21.1 \pm 2.0	0.002
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	22.6 \pm 2.5	22.4 \pm 2.3	0.004
吸烟(例,有/无)	679/947	3 625/6 379	<0.001
饮酒(例,有/无)	1 324/302	8 061/1 940	0.454
文化程度(例,高中及以下/大专及以上)	129/1 497	920/9 081	0.099
饮食(例,良好/较好/差)	533/829/264	5 048/4 033/920	<0.001
睡眠(例,很好/较好/一般/差)	724/575/271/56	6 063/2 782/1 026/130	<0.001
PSQI评分(分, $\bar{x} \pm s$)	4.6 \pm 2.8	2.3 \pm 2.3	<0.001
身体情况			
入伍前运动习惯(例,从不/偶尔/经常)	259/577/790	673/2 611/6 717	<0.001
入伍前运动损伤(例,有/无)	173/1 453	618/9 383	<0.001
足弓形态(例,正常/异常)	1 394/232	8 938/1 063	<0.001
韧带松弛评分(例,<3/ \geq 3)	1 320/306	8 397/1 604	0.005
3 000 m跑(例,优/良/可)	127/576/923	1 140/4 756/4 105	<0.001
仰卧起坐(例,优/良/可/差)	320/522/644/140	2 473/3 604/3 479/445	<0.001
疼痛表现			
主要部位(例,无/髌股/膝小腿/足踝)	0/55/1 283/288	8 710/346/760/185	<0.001
症状持续时间(d, $\bar{x} \pm s$)	28.3 \pm 15.2	2.0 \pm 6.2	<0.001
VAS评分(分, $\bar{x} \pm s$)	3.4 \pm 1.7	0.1 \pm 0.5	<0.001
对训练影响(例,无/成绩下降/改训/停训)	960/511/134/21	9 079/280/45/5	<0.001

从BSI的部位分布来看,下肢是最常见的发生区域^[11],尤其是胫骨的发病率显著高于其他部位^[12]。Changstrom等^[13]研究显示,下肢胫骨损伤最为常见,占有损伤部位的40.3%。跖骨作为次常见的受伤部位,其高发病率主要与其在运动过程中承受的较高前足压力相关,尤其是第2、3跖骨更易受伤^[14]。

本研究进一步验证了胫骨是最常见的发生区域，达到 62.1%，其次为跖骨 17.7%，腓骨 6.6%，股骨 3.4%。胫骨作为主要承重骨，特别是在其中上段及中下段交界处的应力集中区域，在长期重复应力和高强度训练导致的肌肉疲劳下，保护作用显著减弱，易引发 BSI^[15]。然而，Cosman 等^[6]指出跖骨的发病率

最高，这可能与人群特征、训练方式和内容的差异有关。此外，军事训练科目的变化，尤其是基础军事训练中传统耐力项目的减少及军事技能与身体协调性训练的增加，导致跖骨 BSI 发生率的降低，而胫骨 BSI 的发生率上升。

表 2. 是否应力性骨损伤的二元多因素逻辑回归分析结果

Table 2. Results of multi-factor logistic regression analysis of whether BSI or not

影响因素	B 值	S.E.	Wald 值	OR 值	95%CI	P 值
性别	-0.463	0.194	5.674	0.630	0.430~0.921	0.017
饮食	-0.240	0.095	6.357	0.786	0.652~0.948	0.012
PSQI 评分	0.289	0.011	643.376	1.335	1.306~1.366	<0.001
入伍前运动习惯	0.365	0.062	35.103	1.440	1.277~1.625	<0.001
入伍前运动损伤	-0.291	0.099	10.302	0.747	0.599~0.884	<0.001
足弓形态	0.162	0.066	6.523	1.176	1.038~1.332	0.011
3 000 m 跑	0.378	0.115	10.903	1.460	1.116~1.827	<0.001

本研究评估了生活习惯和身体情况对 BSI 的影响。研究发现，良好的饮食可显著降低 BSI 的风险。此外，先前研究已指出吸烟与骨质疏松性骨折有关^[16]，但它们与 BSI 之间的直接关系尚不明确。良好的睡眠对维持个体的骨骼健康起着至关重要的作用，既往运动损伤病史作为 BSI 的一个重要风险因素得到了本研究的证实，与现有的研究结果一致^[17, 18]。有良好运动习惯的新兵具有更低的 BSI 损伤风险^[19]。由于在基层部队缺少先进影像设备支持，应力性骨损伤的诊断有难度，通过本研究，作者提出了简化版的应力性骨损伤诊断标准（表 3），这样能够在基层更为简易地诊断并制定后续训练方案。胫骨应力性骨损伤 X 线征象见图 1。

研究表明，基于生物学差异、骨密度以及激素水平的不同，女性相比男性具有更高的风险^[20, 21]，可能与训练基地采用统一的训练计划和强度对所有新兵进行训练有关，未能充分考虑到性别在生理和生物力学上的差异，导致女性受训者受伤风险增加。然而，由于本研究样本中女性人数相对较少，这一结论还需进一步研究予以验证。

本研究亦存在局限性：（1）样本来源单一，未能覆盖更广泛的军种和地区；（2）鉴于军事环境的特殊性，未能获取骨代谢指标和血生化指标的相关体液检测样本。本研究中诊断为 BSI 的学员为 1~4 级具有临床症状和 X 线片提示异常的学员，未进行骨扫描检查；未来的研究应尽量保证样本和研究因素

多样化，为制定针对性的预防措施和治疗策略提供坚实的科学基础。

表 3. 基层部队官兵应力性骨损伤诊断分类

Table 3. Diagnosis and classification of stress bone injury in grassroots officers and soldiers

分级	症状体征	X 线片表现
0 级（骨重塑期）	无临床症状，运动后下肢局部疼痛，休息后明显缓解	阴性
1 级（轻微疼痛期）	运动后下肢局部疼痛，无压痛，轻度局部软组织肿胀，休息后症状缓解	骨外形完整，局部骨皮质增厚，未见明显的骨膜反应
2 级（中度疼痛期）	局部中度疼痛及局部软组织肿胀，休息后疼痛减轻	骨外形完整，有局部的骨膜反应及模糊征象
3 级（重度疼痛期）	疼痛及软组织凹陷性水肿明显加重，压痛明显，休息后疼痛症状不缓解	骨外形基本完整，骨膜反应较重且模糊征象扩大但未累及双侧骨皮质
4 级（应力性骨折）	疼痛及软组织凹陷性水肿明显，压痛强阳性，休息后症状不缓解	骨连续性中断，骨折线出现，骨膜反应和模糊征象明显并贯穿双侧骨皮质

综上所述，在新训官兵群体中，性别、饮食、入伍前运动损伤、入伍前运动习惯、PSQI 评分、足弓形态和 3 000 m 跑成绩可作为应力性骨损伤的风险指标。

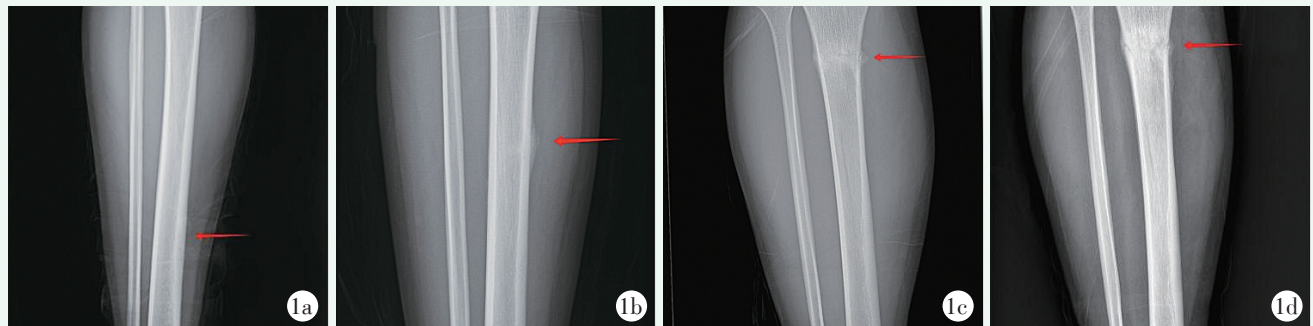


图 1. 胫骨应力性骨损伤 X 线征象。1a: BSI (1 级) 骨皮质增厚, 对应皮肤软组织轻度肿胀; 1b: BSI (2 级) 骨皮质增厚不明显, 有局部骨膜反应及模糊征象出现; 1c: BSI (3 级) 骨折线出现但未累及双侧皮质骨, 骨膜反应严重, 伴有轻度模糊征象, 局部软组织肿胀; 1d: BSI (4 级) 骨折线出现且双侧骨皮质模糊, 周围骨膜反应严重, 伴有重度模糊征象, 小腿软组织肿胀明显。

Figure 1. X-ray presentation of tibial bone stress injury (BSI). 1a: Grade 1 BSI presented thickening of bone cortex, with corresponding to mild swelling of skin and soft tissue; 1b: Grade 2 BSI showed unobvious cortical thickening, with local periosteal reaction and fuzzy signs; 1c: Grade 3 BSI revealed apparent fracture line without involving bilateral cortical bones, with severe periosteal reaction, accompanied by mild fuzzy signs, local soft tissue swelling; 1d: Grade 4 BSI demonstrated apparent fracture line with bilateral cortical ambiguity, severe periosteal reaction, severe fuzzy signs, and significant soft tissue swelling of the lower leg.

参考文献

- [1] 涂鹏, 王瑾, 许金芳, 等. 应力性骨损伤诊疗新进展 [J]. 解放军医学杂志, 2022, 47 (4): 412. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2022.04.0412.
Tu P, Wang J, Xu JF, et al. Advance in diagnosis and treatment of bone stress injury [J]. Medical Journal of Chinese People's Liberation, 2022, 47 (4): 412. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2022.04.0412.
- [2] 卫振邦, 张军, 孙金海, 等. 某海军陆战队部队军事训练伤相关因素分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (15): 1355-1358. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.15.03.
Wei ZB, Zhang J, Sun JH, et al. Factors related to military training injury in a marine corps [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (15): 1355-1358. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.15.03.
- [3] 徐鹏, 黄昌林, 张佳, 等. 0 期诊断对驻豫某部新兵应力性骨折诊断评价 [J]. 人民军医, 2015, 58 (5): 492.
Xu P, Huang CL, Zhang J, et al. Evaluation of Phase 0 diagnosis for stress fractures in new recruits stationed in Henan Province [J]. People's Military Surgeon, 2015, 58 (5): 492.
- [4] 常祺, 李春宝, 贺杰, 等. 军事训练伤诊断与防治原则专家共识 (2022 版) [J]. 军事医学, 2022, 46 (9): 641. DOI: 10.7644/j.issn.1674-9960.2022.09.001.
Chang Q, Li CB, He J, et al. Expert consensus on principles of diagnosis and prevention of military training injuries (2022 edition) [J]. Military Medical Sciences, 2022, 46 (9): 641. DOI: 10.7644/j.issn.1674-9960.2022.09.001.
- [5] Milgrom C, Giladi M, Stein M, et al. Stress fractures in military recruits. A prospective study showing an unusually high incidence [J]. J Bone Joint Surg Br, 1985, 67 (5): 732. DOI: 10.1302/0301-620X.67B5.4055871.
- [6] Cosman F, Ruffing J, Zion M, et al. Determinants of stress fracture risk in United States Military Academy cadets [J]. Bone, 2013, 55 (2): 359. DOI: 10.1016/j.bone.2013.04.011.
- [7] 赵琳, 黄涛. 陆军新兵军事训练致应力性骨折风险因素的相关性研究 [J]. 实用医药杂志, 2017, 34 (1): 6. DOI: 10.14172/j.issn1671-4008.2017.01.003.
Zhao L, Huang T. Risk factors involved in military training induced stress fracture of army recruits: A relativity study [J]. Practical Journal of Medicine & Pharmacy, 2017, 34 (1): 6. DOI: 10.14172/j.issn1671-4008.2017.01.003.
- [8] Fukushima Y, Ray J, Kraus E, et al. A review and proposed rationale for the use of ultrasonography as a diagnostic modality in the identification of bone stress injuries [J]. J Ultrasound Med, 2018, 37 (10): 2297. DOI: 10.1002/jum.14588.
- [9] Pihlajamäki H, Parviainen M, Kyröläinen H, et al. Regular physical exercise before entering military service may protect young adult men from fatigue fractures [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2019, 20 (1): 126. DOI: 10.1186/s12891-019-2513-4.
- [10] Takkar P, Prabhakar R. Stress fractures in military recruits: A prospective study for evaluation of incidence, patterns of injury and invalidments out of service [J]. Med J Armed Forces India, 2019, 75 (3): 330. DOI: 10.1016/j.mjafi.2018.09.006.
- [11] Kahanov L, Eberman LE, Games KE, et al. Diagnosis, treatment, and rehabilitation of stress fractures in the lower extremity in runners [J]. Open Access J Sports Med, 2015, 6: 87. DOI: 10.2147/OAJSM.S39512.
- [12] 孙宝平, 李强, 孙嘉阳, 等. 膝关节骨性关节炎合并胫骨应力性骨折 1 例报道 [J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25 (8): 766-768. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.08.20.
Sun BP, Li Q, Sun JY, et al. Knee osteoarthritis combined with tibial stress fracture: a case report [J]. Orthopedic Journal of China,

- 2017, 25 (8) : 766-768. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.08.20.
- [13] Changstrom BG, Brou L, Khodae M, et al. Epidemiology of stress fracture injuries among US high school athletes, 2005-2006 through 2012-2013 [J]. *Am J Sports Med*, 2015, 43 (1) : 26. DOI: 10.1177/0363546514562739.
- [14] Dixon S, Nunns M, House C, et al. Prospective study of biomechanical risk factors for second and third metatarsal stress fractures in military recruits [J]. *J Sci Med Sport*, 2019, 22 (2) : 135. DOI: 10.1016/j.jsams.2018.06.015.
- [15] Mandell JC, Khurana B, Smith SE. Stress fractures of the foot and ankle, part 2: site-specific etiology, imaging, and treatment, and differential diagnosis [J]. *Skeletal Radiol*, 2017, 46 (9) : 1165. DOI: 10.1007/s00256-017-2632-7.
- [16] Kunte R, Basannar D, Chatterjee K, et al. Gender differential and implications in the epidemiology of stress fractures among cadets of Indian Armed Forces [J]. *Med J Armed Forces India*, 2017, 73 (4) : 356. DOI: 10.1016/j.mjafi.2017.09.018.
- [17] Tenforde AS, Carlson JL, Chang A, et al. Association of the female athlete triad risk assessment stratification to the development of bone stress injuries in collegiate athletes [J]. *Am J Sports Med*, 2017, 45 (2) : 302. DOI: 10.1177/0363546516676262.
- [18] Zhao L, Chang Q, Huang T, et al. Prospective cohort study of the risk factors for stress fractures in Chinese male infantry recruits [J]. *J Int Med Res*, 2016, 44 (4) : 787. DOI: 10.1177/0300060516639751.
- [19] 王星亮, 华国军, 杨家骥, 等. 新兵集训致股骨颈应力性骨折 3 例并文献复习 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2016, 24 (2) : 141-146. DOI: 10.977/j.issn.1005-8478.2016.02.10.
- Wang XL, Hua GJ, Yang JJ, et al. Stress fractures of femoral neck in recruits: a report of three cases and literature review [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2016, 24 (2) : 141-146. DOI: 10.977/j.issn.1005-8478.2016.02.10.
- [20] Nussbaum ED, Bjornaraa J, Gatt CJ, Jr. Identifying factors that contribute to adolescent bony stress injury in secondary school athletes: a comparative analysis with a healthy athletic control group [J]. *Sports Health*, 2019, 11 (4) : 375. DOI: 10.1177/1941738118824293.
- [21] Wright AA, Taylor JB, Ford KR, et al. Risk factors associated with lower extremity stress fractures in runners: a systematic review with meta-analysis [J]. *Br J Sports Med*, 2015, 49 (23) : 1517. DOI: 10.1136/bjsports-2015-094828.
- (收稿:2024-01-02 修回:2024-04-28)
(同行评议专家: 邓银拴, 滕勇, 吴剑宏)
(本文编辑: 郭秀婷)

读者 · 作者 · 编者

本刊关于假冒他人名义签署相关文件引发纠纷的处理通告

本刊已刊发的, 单节段腰椎退行病内镜下经椎间孔腰椎体间融合[J]. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31 (4): 373-375. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.04.18. 的通讯作者近日向本刊编辑部反映, 该文的上级医生推荐函和出版授权书并非本人所签署, 而是在本人不知情的情况下被第一作者冒名签署。依据通讯作者所提供的证据, 并向第一作者了解查实, 已将此文从中国知网和本刊网站删除。

为了期刊的健康发展, 本刊将进一步采取多项措施严防此类事件再次发生。(1) 完善核查制度, 稿件定稿后, 本刊工作人员将与通信作者联系, 核实署名情况。如发现冒名签署相关文件, 文稿将被撤稿处理;(2) 对于已刊出的稿件, 一经发现存在冒名签署情况, 将立即从本刊网站和知网等数据库删除, 并在本刊纸质期刊和网站通报其不端行为;(3) 冒名签署的作者将被列入本刊黑名单, 3 年内不接受其作为第一作者的稿件。

冒名签署是严重的侵权行为, 不仅损害了被冒名者的合法权益, 也破坏了学术研究的严肃性和可信度, 破坏了期刊的公平、公正和诚信原则。对于造成严重后果者, 冒名签署者将承担相应法律责任。

《中国矫形外科杂志》编辑部

2024 年 6 月 12 日