

外军军事训练伤研究机构现状

李琳^{1,2}, 李楠^{1,2}, 陈丁鹏^{1,2}, 许芮嘉^{1,2}, 李春宝^{1,2*}

(1. 解放军总医院第四医学中心骨科医学部, 北京 100010; 2. 全军军事训练伤防治与研究中心, 北京 100853)

摘要: 针对军事训练伤防治问题, 始终是各国军队和军事医学领域关注的重点。为提高我军军事训练伤防治研究水平, 作者以 Pub med 资料库为主要文献检索源, 对外军军事训练伤防治研究机构进行筛选, 发现外军训练伤防治研究机构主要分布于美洲、欧洲和澳洲, 集中在美国。自 2003 年美国国防监督委员会成立以来, 美国各军兵种、地方院校的军事训练伤研究机构逐渐增加, 主要集中在各军兵种的医疗中心与地方院校的军事研究所(中心), 研究成果主要集中在士兵的身体体能评估、训练前后的心理健康状态、训练中的身体疲劳监测等。通过对外军训练伤研究机构成果梳理整合, 在加大对军事训练伤研究工作投入支持, 加强军地联动、跨学科融合研究, 加快健全防治体系建设工作等方面为我军训练伤防治研究工作提供参考。

关键词: 军事训练伤, 机构, 跨学科**中图分类号:** R68 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 12-1101-06

Current situation of military training injury research institutions in foreign armies // LI Lin^{1,2}, LI Nan^{1,2}, CHEN Ding-peng^{1,2}, XU Rui-jia^{1,2}, LI Chun-bao^{1,2}. 1. Department of Orthopedic Medicine of the Fourth Medical Center, Beijing 100010, China; 2. Military Training Injury Prevention and Research Center, Beijing 100853, China

Abstract: Prevention and treatment of military training injuries has always been the focus of attention in the field of military medicine. In order to improve the research level of military training injury prevention and treatment in China, the author selected the research institutions of military training injury prevention and treatment in foreign armies with Pubmed database as the main literature search source, and found that the research institutions of military training injury prevention and treatment in foreign armies were mainly distributed in America, Europe and Australia, and concentrated in the United States. Since the establishment of the Defense Safety Oversight Council (DSOC) in 2003, the military training injury research institutions of various military services and local colleges and universities in the United States have gradually increased, mainly concentrated in the medical centers of various military services and military research institutes (centers) of local colleges and universities, and the research results mainly focused on the physical fitness assessment of soldiers, mental health status before and after training, and physical fatigue monitoring during training. Through combing and integrating the results of foreign military training injury research institutions, it can provide reference for our military training injury prevention and control research in terms of increasing investment and support for military training injury research, strengthening military-civilian linkage and interdisciplinary integration research, and accelerating the construction of prevention and control system.

Key words: military training injury, institution, interdisciplinary

随着全球各国对军事战斗力关注度的提升, 越来越多的国家开始注意到军事训练伤对于官兵战斗力生成的重要影响, 虽然各国对军事训练伤的解释略有不同, 但都大同小异, 目前, 我军对军事训练伤最新版本的定义是, 指因军事训练导致的参训人员机体组织结构或器官损伤, 简称训练伤, 不包含军事作业所致损伤(2021.7《军事训练伤诊断标准》)。针对近年来我军军事训练伤问题, 各医学领域、体育领域专家纷纷开展研究, 经过多年的实践调研, 已初步摸清构

成军事训练伤的主要原因, 如战士自身体质较弱、对训练强度不断增加而产生的恐惧心理或施训方法不当、训练保障不到位等。聚焦世界大国的军事训练伤的研究, 经过对各国军事训练伤研究机构检索梳理, 本文拟对以美国研究机构为主, 欧洲国家等为辅进行综述分析, 为我军军事训练伤防治的下一步研究工作提供参考。

1 研究方法

DOI:10.20184/j.cnki.issn1005-8478.11024A

作者简介: 李琳, 硕士研究生, 研究方向: 军事训练伤, (电子信箱)519809213@qq.com

* 通信作者: 李春宝, (电子信箱)cli301@foxmail.com

本文根据在外文数据库 PubMed, X-mol, Wikipedia 智库中检索已发表的外军军事训练伤相关研究, 检索词主要包括: “military training” “military injury”, 检索时间为 2018 年 1 月—2022 年 4 月。将检索到的文献按照摘要内容进行初步筛选, 然后对可查到的全文进行二次筛选, 其次, 根据相关度高的文献作者和单位, 在互联网现有可查的机构作为检索目标。最后, 通过检索到的机构确定被纳入本次分析的研究机构中。

2 外军军事训练伤主要研究机构

目前, 外军军事训练伤研究机构主要集中在美国、英国, 其次是澳大利亚、加拿大、德国等国家。外军军事训练伤主要研究机构见表 1。可以看出, 综合全球的军事训练伤研究来看, 各国均有特色研究机构, 但重点依然集中在美军。本文根据国家分类将外军军事训练伤研究机构细分为两部分, 即军队研究机构和地方院校研究机构。

2.1 美国军事训练伤防治研究机构分析

美国军事训练伤防治研究主要集中在两大部分, 一是国防安全监督委员会及下设机构, 国防安全监督委员会由美国国防部副秘书长担任主要领导, 主要职责是制定预防训练伤的政策、计划和措施建议。从职能角度来看, 这是美军训练伤防治最高管理机构, 社会影响力大, 其下设的研究机构如体能训练伤害预防联合工作组, 专门针对军事训练伤开展研究, 科研成果在学术界影响大, 值得我军研究机构参考借鉴^[1, 2]。二是陆海空各军兵种医疗中心下设的研究所(中心), 主要有美国陆军环境医学研究所、陆军公共卫生中心、陆军健康促进和预防医学中心。美国陆军环境医学研究所主要的工作任务是针对高温、高寒和高原环境下的美国军人的健康和作战表现进行一系列研究。他们专注的领域主要在三大方面: (1) 军人的性别、年龄、种族、体型, 除此之外, 考察他们在作训过程中的身体适应性、身体的健康或伤病状态以及睡眠状态; (2) 环境中的温度、湿度、海拔高度以及风向; (3) 考察军人在不同工作强度、不同持续时间、不同类型、不同着装等方面的身体状态。美国陆军环境医学研究所下设 5 个部门: 生物物理和生物医学建模部, 他们的主要研究方向为开发生物医学模型以模拟热、冷、高海拔、水合作用、营养状况以及服装系统和设备的影响。军事表现部的主要研究方向为军事职业任务中的性能增强包括身体、认知、行为、精神运动方面。军事营养部的主要研究方向为军人的

营养健康问题, 包括新式口粮的研发。热山地医学部主要研究方向为高海拔或极端温度下与军人在军事行动中身体和认知工作能力以及相关的医疗问题。迈克尔·麦格克实验室主要针对军人体能及评估和新兵训练的身体评估研究。综上所述, 美国陆军环境医学研究所是美国军事训练伤防治最权威的研究机构。美国陆军公共卫生中心目前可以检索到的信息是三大管理项目, 包括军队军人的健康、基本战斗训练周期损伤、数据分析, 流行病学调查包括软件开发及风险因素调查、战士体能、身体成分损伤的关系、战士身体表现与时间变化关系, 程序评估包括 14~22 周的单元训练评估、战斗体能测试试验评估、职业体能评估。美国陆军公共卫生中心也是美国训练伤防治的重要研究机构^[3-8]。美国陆军健康促进和预防医学中心主要任务是为作战部队和军事管理医疗系统提供关键性的医疗支持, 主要研究方向是健康促进、环境与职业健康、临床和预防医学、流行病学和疾病监测、毒理学。西点军校, 即美国陆军学院(The United States Military Academy), 又被称为美国陆军军官学院, 是美国的第一所军事学校, 他们在训练伤防治方面的研究主要集中在陆军的战斗训练、战士的身体活动表现情况以及为陆军制定相关的训练制度^[9]。

美国海军和医疗中心下设机构的相关研究主要集中在官兵心理健康状态, 其中包括心理应激障碍等问题, 美国空军医疗中心研究主要集中在战创伤方面。与我军研究方向相似切合点较少。因此, 不作为主要参考机构。

目前, 可以找到与我军研究内容相切合的地方研究院所有匹兹堡大学、奥本大学、美国联合医科大学、麻省理工学院。匹兹堡大学下设军事医学研究中心主要专家团队有 Ronald K. Poropatich、Philip C. Spinella、Bradley C. Nindl., 其中 Bradley C. Nindl 负责的神经肌肉研究实验室主要专注于优化人类表现和减少肌肉骨骼损伤研究; 其中战士行为研究中心主要专注于损伤缓解与优化、生理损伤以及为美国国防部的研究提供行政、技术监督。奥本大学的运动机能学院下设的人体机能与健康优化中心主要专注于损伤预防、运动表现、健康分析、大脑和肌肉激活四大方面研究。而士兵研究中心主要专注于人体机能优化、损伤与预防以及军事装备测试预评估。美国联合医科大学的主要研究领域集中在战创伤、损伤的快速治疗与诊断、康复以及可穿戴设备方面。麻省理工学院下设的林肯实验室的研究专注于通过智能超声设备对人类健康行为或生理状态进行监测。综上所述, 通过军地

融合进行军事训练伤防治研究也是美国主要的研究机构。

表 1. 外军军事训练伤主要研究机构

Table 1. Major foreign military training injury research institutions

研究机构名称	国家	军队/地方
国防监督委员会 (DSOC)	美国	军队
体能训练伤害预防联合工作组 (JSPTIP-WG)	美国	军队
陆军环境医学研究所 (USARIEM)	美国	军队
陆军公共卫生中心 (USAPHC)	美国	军队
陆军健康促进和预防医学中心 (USAC-HPPM)	美国	军队
西点军校 (US Military Academy)	美国	军队
空军医疗中心 (Surgeon General of the US Air Force)	美国	军队
海军医疗中心 (Surgeon General of the US Navy)	美国	军队
匹兹堡大学军事医学研究中心 (PITTM-MIR)	美国	地方
奥本大学 (AU)	美国	地方
麻省理工大学 (MIT)	美国	地方
武装部队流行病学委员会 (AFEB)	美国	其他组织
“明日英雄” (Heroes of Tomorrow)	美国	其他组织
国防医疗服务机构 (DMS)	英国	军队
陆军医疗服务机构 (AMS)	英国	军队
海军医学研究所 (INM)	英国	军队
索尔福德大学健康科学研究中心 (Centre for Health Sciences Research, University of Salford)	英国	地方
国防科技集团陆军部 (Land Division, Defence Science and Technology Group)	澳大利亚	军队
邦德大学 (TRU of Bond University)	澳大利亚	地方
卧龙岗大学 (University of Wollongong)	澳大利亚	地方
堪培拉大学 (University of Canberra)	澳大利亚	地方
多伦多研究中心 (TRC)	加拿大	军队
康复和社会融合跨学科研究中心 (Centre for Interdisciplinary Research in Rehabilitation and Social Integration)	加拿大	地方
联邦国防军医疗服务处 (Bundeswehr Medical Service Headquarters)	德国	军队
空军航空航天医学中心 (German Air Force Centre of Aerospace Medicine)	德国	军队
慕尼黑联邦国防大学 (Bundeswehr University Munich)	德国	军队
武装部队生物医学研究所 (IRBA)	法国	军队
莱顿医学中心 (Leiden UMC)	荷兰	地方
伊拉斯姆斯医学中心 (Erasmus Medical Center)	荷兰	地方

其他社会武装组织。武装部队流行病学委员会 (AFEB) 成立于 1953 年, 在 1990 年代初, 人们越来越意识到受伤正在成为军队中发病率和死亡率的主要原因。1994 年 1 月, 武装部队流行病学委员会 (AFEB) 应陆军外科医生办公室的要求, 成立了伤害预防和控制工作组, 要求就监测、预防和控制军人的伤害提供指导和建议。“明日英雄”是一支由退伍军人和其他专家组成的军队, 专注于军事、特种作战、警察和消防社区的体能测试计划。明日英雄组织提供免费的团体培训和培训信息, 为志愿者候选人在军事、执法、公共安全和消防员培训中脱颖而出提供帮助。

综上所述, 以美国陆军环境医学研究所和美国陆军公共卫生中心为代表的美国陆军医疗中心是美国训练伤防治研究的主体力量。

2.2 英国军事训练伤研究机构分析

目前英国关于军事训练伤的研究机构主要在国防医疗服务机构及下设的 DMS 集团总部、皇家海军医疗服务中心、皇家陆军医疗服务中心、皇家空军医疗服务中心, 国防医疗服务的主要作用在于促进、保护和恢复英国武装部队军人的健康, 以确保他们时刻准备好前往英国和世界各地需要的地方。截至 2021 年 10 月 1 日, 根据英国武装部队季度服务人员统计数据, 在编人员有 12 200 名 (8 250 名常规人员, 3 950 名预备役人员)。

陆军医疗服务机构是英国的一个具有现代化和包容性, 经过实践验证的组织, 与国家卫生服务性质基本一致。它由皇家陆军医疗队、皇家陆军兽医队、皇家陆军牙科军团和亚历山德拉女王的皇家陆军护理团组成, 由编制军队和预备役人员组成。其中皇家陆军医疗队成立于 1898 年, 是陆军医疗服务 (AMS) 中最大的军团^[10, 11]。该军团的作用包括在 frontline 提供即时急救紧急护理, 在卫生中心和医院提供常规治疗或长期护理, 以及促进健康和预防疾病。而英国陆军的第 5 装甲医疗团在接到命令时负责准备、维持并部署医疗能力, 以提升陆军部队的救治能力。作为 101 后勤旅的一部分, 该团位于北约克郡卡特里克要塞的基地, 为 1 个装甲步兵旅提供支援。主要研究在 Epi-NATO-2 监控系统下的热习服训练情况。海军医学研究所是海军医学培训的所在地, 成立于 1969 年。提供专业的医疗培训与指导和技术支持, 他们支持多项研究和应用工作, 主要进行士兵在特殊环境下训练状态的监测研究, 包括实验室和临床设施的运营等。英国索尔福德大学健康科学研究中心是目前能够检索到

的军地联合研究军事训练伤的研究机构，他们的研究主要关注人的性别和身高对正常行走和负重行走的生物力学的作用，以及对军队人员受伤风险的影响和力量训练对肌肉骨骼系统健康产生的优势作用。

综上所述，英国的国防医疗服务机构是他们主要的军事训练伤研究机构，研究集中在特殊环境习服方面，陆军医疗服务机构和第 5 装甲兵医疗团，主要对训练伤和战创伤提供良好的后勤保障，具体的研究成果和专家团队有待进一步挖掘完善。另有包括军地合作的机构作为英国军事训练伤研究的辅助机构。

2.3 澳大利亚训练伤研究机构分析

澳大利亚的军事训练伤研究机构可查的军队机构是澳大利亚陆军部，他们为澳大利亚陆军提供从单兵到综合战车的系统支持和综合训练计划。他们利用科学研究为澳大利亚国防军（ADF）提出了训练目标安全性和有效性的概念^[12]。

军地联合研究机构主要有 3 所地方院校。澳大利亚邦德大学下设的战术研究部主要研究如何提高军事、执法和消防战术人员的保护能力和反应能力。该小组的首要目标是改善战士的训练表现，并确保新的研究成果在不同的战术人群中共享^[13, 14]。目前，邦德大学正在进行研究的项目是陆军基础训练中的肌肉骨骼损伤和士兵背包系统的优化应用。澳大利亚卧龙岗大学主要由人类应用生理学中心、医学和运动生理学研究中心对军事训练伤进行相关研究^[15, 16]，堪培拉大学运动与锻炼研究所主要是通过军事与体育相结合的方式为军事训练提供帮助^[17]。

综上所述，澳大利亚的军事训练伤研究机构可检索到的较少，但值得我军借鉴的是目前邦德大学的在研项目士兵肌肉骨骼损伤和背包系统研究。

2.4 其他国家军事训练伤研究机构分析

加拿大国防研究与发展部-多伦多研究中心是加拿大国防研发部在国防和安全环境中坚持以人为本的科学技术卓越中心。主要任务是为了了解、维持和提高军事人员的战斗能力，以便支持加拿大武装部队的作战需求研究、建议、测试、评估以及培训。研究内容主要集中在作战人员身体效能、训练情况、团队能力、作战情况、健康情况和信息作战能力方面，以及影响军事生活和作战的社会心理因素^[19]。德国军事训练伤研究机构主要有联邦国防军医疗服务处，主要任务是确保向世界各地的德国武装部队提供医疗服务^[20]。空军航空航天医学中心的任务范围从选拔和能力测试到航空医学检查，跨学科评估和对军事航空人员的长期监测^[21]。慕尼黑联邦国防军卫生与保健

学院，是中央卫勤单位之一，为全军服务，学院设院长 1 人，下设院部和军事医学与卫勤指挥系、医学技术人员系、后补军医与士官系、研究与科学部，综合卫生教学营^[22]。

法国军事训练伤研究机构主要有法国武装部队生物医学研究所（IRBA），是法国一家专门从事生物医学研究的公共机构，隶属于武装部队卫生局（SSA）^[23]。荷兰军事训练伤研究机构主要有莱顿大学下设的莱顿医学中心，曾在 2020 年提出军民合作创伤培训计划。鹿特丹大学下设的伊拉斯姆斯医学中心，在一项研究中发现尽管人们的有氧耐力有所改善，但在最初不适合参加训练的新训士兵中，他们的有氧耐力仍有较高的流失率。

以上国家关于军事训练伤的研究内容部分内容受限，所以仅作为我军军事训练伤研究的辅助参考，不作为主要参考机构。

3 外军军事训练伤研究对我军的启示

3.1 加大对军事训练伤研究工作投入支持

现阶段的军事训练伤防治与研究工作虽然取得了进展和成效，但与新时代强军备战需求、部队实战化训练要求、官兵解除伤痛的诉求之间还有很大研究发展空间，在科学研究中相较于国外军事训练伤研究的投入支持力度还有一定差距^[24]，因此，各级各类科研单位、基层单位应当积极引入训练伤防治问题的先进理念，坚持问题导向，实施科学策略，科研资金投入可适当向训练伤防治方面倾斜，进一步提升训练伤防治工作的重要地位。

3.2 加强军地联动、跨学科融合研究

以往的训练伤研究局限在军事体育训练和医药卫生方面，基层训练主官和卫生机构都在强调各自领域的独特性，从单一学科角度出发，虽然初见效果，但是单一学科领域的研究难以适应现阶段的需要，亟待寻找跨学科间的研究契合点^[25, 26]。所以，本文认为训练伤防治和研究工作，应当树立预防为主、防治结合的基本理念，积极开展医体结合、医工结合、医养结合、中西医结合、军民融合等先进模式，引入人体机能监测技术等跨学科的融合研究，多学科的参与融入，必须充分利用好地方院校的研究资源包括专家团队、科研设备设施、已有研究成果等，尤其是地方体育院校和具有科技专长的院校（系），针对我军目前训练伤研究的特点和存在的现实问题，进行军地联合研究，加快研发适合我军军事训练伤防治的先进

技术设备等，攻破军事训练伤研究工作的“大问题、难问题”。

3.3 加快健全防控体系建设

加快推进我军军事训练伤防治体系建设，对训练伤预防控制、医疗救治、重点作战方向和特殊环境训练伤防治、科学研究、业务管理等内容，开展多方面教育培训工作^[27]，加强以高素质、专业化新型军事训练伤防治“精优”人才培养为目标，创建系统、规范、科学、先进的全军军事训练伤防治培训体系，通过定期举办训练伤防治培训课程，建立培训师资源库和保障专家库等方式，依托现有培训教材、培训课程，将线上培训作为主要培训途径，培养训练伤防治专业人才，要求并督促各级防控体系官兵完成训练伤培训课程，增加各级防治体系官兵的防治意识，同时，将军训伤防治最新研究成果，充分进行转化应用到基层部队，切实服务官兵、惠及官兵利益，最大程度的减少和降低训练伤发生，进而提高战斗力生成。

参考文献

- [1] Wilkinson DM, Blacker SD, Richmond VL, et al. Injuries and injury risk factors among British army infantry soldiers during predeployment training [J]. *Inj Prev*, 2011, 17 (6) : 381-387. DOI: 10.1136/ip.2010.028233.
- [2] The joint services physical training injury prevention work group. Recommendations for prevention of physical training (PT)-related injuries: results of a systematic evidence-based review by the joint services physical training injury prevention work group [R]. USA: The joint services physical training injury prevention work group.
- [3] USAPHC. Summary of injury prevention activities supporting the Army Soldier Medical Readiness Campaign [R]. USA: USAPHC.
- [4] USAPHC. Prevention and control of musculoskeletal injuries associated with physical training [R]. USA: USAPHC.
- [5] USAPHC. Prevention of heat and cold casualties [R]. USA: USAPHC.
- [6] USAPHC. Army physical fitness test and army combat fitness test [R]. USA: USAPHC.
- [7] USAPHC. Medical services Standards of medical fitness [R]. USA: USAPHC.
- [8] USAPHC. Personnel-General Army Health Promotion [R]. USA: USAPHC.
- [9] Hearn DW, Kerr ZY, Wikstrom EA, et al. Lower extremity musculoskeletal injury in us military academy cadet basic training: a survival analysis evaluating sex, history of injury, and body mass index [J]. *Orthop J Sports Med*, 2021, 9 (10) : 23259671211039841.
- [10] Smith MB, White S. Command application of UK military climatic guidance on Exercise SAIF SAREEA 3 [J]. *BMJ Mil Health*, 2020, 166 (6) : 418-420. DOI: 10.1136/bmjilitary-2019-001358.
- [11] Smith C, Doma K, Heilbronn B, et al. Effect of exercise training programs on physical fitness domains in military personnel: a systematic review and meta-analysis [J]. *Mil Med*, 2022, 187 (9-10) : 1065-1073. DOI: 10.1093/milmed/usac040.
- [12] Lenton GK, Saxby DJ, Lloyd DG, et al. Primarily hip-borne load carriage does not alter biomechanical risk factors for overuse injuries in soldiers [J]. *J Sci Med Sport*, 2019, 22 (2) : 158-163. DOI: 10.1016/j.jsams.2018.06.013.
- [13] Orr RM, Cohen BS, Allison SC, et al. Models to predict injury, physical fitness failure and attrition in recruit training: a retrospective cohort study [J]. *Mil Med Res*, 2020, 7 (1) : 26. DOI: 10.1186/s40779-020-00260-w.
- [14] Tomes CD, Sawyer S, Orr R, et al. Ability of fitness testing to predict injury risk during initial tactical training: a systematic review and meta-analysis [J]. *Inj Prev*, 2020, 26 (1) : 67-81. DOI: 10.1136/injuryprev-2019-043245.
- [15] Drain JR, DeBenedictis T, Bulmer S, et al. Comparison of military recruit and incumbent physical characteristics and performance: potential implications for through-career individual readiness and occupational performance [J]. *J Strength Cond Res*, 2022, 36 (9) : 2536-2543. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003846.
- [16] Larsen P, Drain JR, Gibson N, et al. Chronicity of sleep restriction during Army basic military training [J]. *J Sci Med Sport*, 2022, 25 (5) : 432-438. DOI: 10.1016/j.jsams.2022.01.008.
- [17] Garnock C, Witchalls J, Newman P. Predicting individual risk for medial tibial stress syndrome in navy recruits [J]. *J Sci Med Sport*, 2018, 21 (6) : 586-590. DOI: 10.1016/j.jsams.2017.10.020.
- [18] Fredette MA, Roy JS, Esculier JO, et al. Most military runners report recent changes in running parameters before lower limb injury onset [J]. *Mil Med*, 2021, 186 (11-12) : e1140-e1148. DOI: 10.1093/milmed/usaa524.
- [19] Sullivan-Kwantes W, Moes K, Limmer R, et al. Finger cold-induced vasodilation test does not predict subsequent cold injuries: A lesson from the 2018 Canadian Forces Exercise [J]. *Temperature (Austin)*, 2019, 6 (2) : 142-149. DOI: 10.1080/23328940.2019.1574200.
- [20] Müller-Schilling L, Gundlach N, Bückelmann I, et al. Physical fitness as a risk factor for injuries and excessive stress symptoms during basic military training [J]. *Int Arch Occup Environ Health*, 2019, 92 (6) : 837-841. DOI: 10.1007/s00420-019-01423-6.
- [21] Sammito S, Hadzic V, Karakolis T, et al. Risk factors for musculoskeletal injuries in the military: a qualitative systematic review of the literature from the past two decades and a new prioritizing injury model [J]. *Mil Med Res*, 2021, 8 (1) : 66. DOI: 10.1186/s40779-021-00357-w.
- [22] Everard E, Lyons M, Harrison AJ. Examining the association of injury with the Functional Movement Screen and Landing Error Scoring System in military recruits undergoing 16 weeks of introductory fitness training [J]. *J Sci Med Sport*, 2018, 21 (6) : 569-573. DOI: 10.1016/j.jsams.2017.05.013.
- [23] Chennaoui M, Vanneau T, Trignol A, et al. How does sleep help recovery from exercise-induced muscle injuries [J]. *J Sci Med Sport*, 2021, 24 (10) : 982-987. DOI: 10.1016/j.jsams.2021.05.007.

(下转 1111 页)