

· 论著 | ORIGINAL ARTICLES ·

## 急救医疗保障机制在户外极限运动赛事中的系统化构建

许臻晔<sup>1,2</sup>, 诸亦然<sup>2,6</sup>, 廖育鲲<sup>2,6</sup>, 夏丰<sup>3</sup>, 许志虎<sup>4</sup>, 邱磊<sup>5</sup>, 于颜梦<sup>5</sup>, 陆乐<sup>2,6</sup>, 陆一鸣<sup>1,2</sup>

**【摘要】** **目的** 探讨户外极限运动赛事和极端环境中构建急救医疗保障机制所应覆盖的范畴, 为此类特定环境下构建急救医疗保障机制提供参考依据、样本数据及改进建议。 **方法** 收集2017年第12届“玄奘之路”戈壁挑战赛中救援人员部署、救援物资配备、救援力量监控等数据和实际救援情况、应急预案及相关规章的设置、相关培训情况等急救医疗保障机制的各环节构成, 并对其数据进行分析。 **结果** (1) 此次正式参赛选手共计1470人, 共计医疗处置2959次, 较前次分别增长了24.7%和163.5%, 且医疗需求的增长明显高于选手数的增长。(2) 本次户外极限运动赛事中最常见的症状包括足部皮肤软组织损伤、眼内异物和中暑, 其中需入医疗营帐观察的为中暑(46.8%)、骨骼肌肉等运动损伤(19.4%)、皮肤疾患(12.1%)。(3) 本次赛事保障采用了“利用属地化资源的核心团队集约化管理模式”, 承担本次赛事保障任务的核心医疗团队人员仅占保障团队人数的4.5%, 经过系统化培训的急救志愿者占77.4%。(4) 因地制宜采用具备随车急救单元(emergency medical unit, EMU)的改制越野救援车(65.4%)与普通救护车(19.2%)相结合的多车种救援转运模式。(5) 经专家组和技术组可行性论证后投入使用的120种20000余件医疗物资和近300台的通讯定位设备从硬件层面对赛事给予了保障。 **结论** 户外极限运动赛事和极端环境中的急救医疗保障机制的构建需关注和覆盖赛事及环境相关疾病的流行病学特点、保障团队的运作模式、人员配备及适任性培训、医疗保障物资的配备及部署、通讯转运能力的部署与配合、合理的保障预案等多种因素, 并结合赛事特点、环境局限等相关因素不断完善。

**【关键词】** 急救医疗; 医疗管理; 赛事保障; 极限运动; 戈壁挑战赛

**【中国图书分类号】** R19

### Extreme sports events: A mechanism for emergency medical support

XU Zhenye<sup>1,2</sup>, ZHU Yiran<sup>2,6</sup>, LIAO Yukun<sup>2,6</sup>, XIA Feng<sup>3</sup>, XU Zhihu<sup>4</sup>, QIU Lei<sup>5</sup>, YU Yanmeng<sup>5</sup>, LU Le<sup>2,6</sup>, and LU Yiming<sup>1,2</sup>. 1. Department of Emergency Trauma Surgery, Ruijin Hospital, Medicine School of Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200025, China; 2. Institute of Marathon Sports Medicine, Shanghai 200011, China; 3. Department of Emergency, Songjiang Branch of Shanghai General Hospital, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 201699, China; 4. Guazhou Health and Family Planning Commission, Lanzhou 736100, China; 5. Beijing Xingzhi Exploring Event Management Ltd., Beijing 100086, China; 6. Shanghai Jiuyaojiu Mdt Info Tech Ltd. (First Respond®), Shanghai 200021, China

Corresponding author: LU Yiming, E-mail: luyiming@rjh.com.cn

**【Abstract】 Objective** The objective of this study was to discuss what a mechanism should contain for emergency medical support in the case of extreme sports events and extreme conditions and to provide evidence and data for improving such a mechanism. **Methods** The data of the 2017 Xuanzang Route Ultra-Trail Gobi Race, which included the deployment of rescue workers and emergency supplies, the tracking and monitoring of rescue forces, the actual rescue efforts, emergency plans, and the related regulations and trainings, were collected and analyzed. **Results** (1) In this event, there were 1470 contestants and 2959 treatment cases, an increase of 24.7% and 163.5%, respectively, compared with the previous event. (2) The most common cases in this event were foot soft tissue injuries, intraocular foreign bodies, and heat stroke; of the patients admitted into medical examination tents, heat stroke accounted for 46.8%, skeletal muscle movement injury for 19.4% and skin disorders for 12.1%. (3) This event adopted an intensive management model combining local resources with a core medical team for this event. The core team only accounted for 4.5% of event service staff in terms of the number of people, while trained

DOI: 10.13919/j.issn.2095-6274.2018.01.002

基金项目: 上海市卫生和计划生育委员会科研项目(201540322)

作者单位: 1. 200025, 上海交通大学医学院附属瑞金医院急诊创伤外科; 2. 200011, 上海马拉松运动医学研究所;

3. 201699, 上海交通大学附属第一人民医院松江分院急诊科; 4. 736100 兰州, 甘肃省瓜州县卫生和计划生育委员会;

5. 100086, 北京行知探索赛事管理有限公司; 6. 200021, 上海救要救信息科技有限公司(第一反应®)

通信作者: 陆一鸣, E-mail: luyiming@rjh.com.cn

emergency volunteers accounted for 77.4%. (4) The rescue transport vehicles consisted of regular ambulances (accounting for 19.2%) and customized off-road rescue vehicles (accounting for 65.4%) equipped with emergency medical units. (5) Following a feasibility study by experts, 120 types of medical supplies (totaling 20 000 items) and 300 sets of communication and positioning equipment were put into use in this event. **Conclusions** When building a mechanism for emergency medical support in the case of extreme sports events and extreme conditions, we should take into account the characteristics of event and environment-related diseases and epidemics, the composition, operation and training of event service staff, the allocation and deployment of medical supplies, communication and transport capacity, and emergency plans. Based on the event characteristics and environmental constraints, such a mechanism can be continuously improved.

**【Key words】** emergency medical services; medical management; sport medical support; extreme sports; Gobi race

近年来,户外极限运动在我国发展迅速,且因种类繁多、危险性较高、专业性强、环境差异显著、对参与人员要求较高等因素极易造成事故的发生,然而国内相应的急救医疗保障发展相对滞后,因此对规范化保障机制构建的需求日益凸显。例如,2017年第12届“玄奘之路”徒步戈壁挑战赛,正式参赛人数从2006年首届的56人增至1470人<sup>[1]</sup>,另有1074名赛程体验选手和相当规模的赛程保障人员、工作人员、媒体及合作伙伴等参与,成为我国规模最大的徒步戈壁挑战赛之一。作为第10、11、12届“玄奘之路”戈壁挑战赛官方指定的赛事应急救援保障机构——第一反应®,是中国著名的路跑赛事公益保障机构及志愿者培训机构,至今已累计保障赛事200余场,惠及选手逾 $1 \times 10^6$ 人次<sup>[2]</sup>,积累了丰富的保障经验和大量的保障数据。本研究申请获得第一反应®授权的数据信息并对其进行了分析,旨在研究户外极限运动赛事中急救医疗保障机制的构建,总结其运作经验,为今后的赛事保障提供参考和借鉴。

## 1 资料与方法

**1.1 资料** 2017年第12届“玄奘之路”戈壁挑战赛在甘肃省瓜州县举行,整个赛事活动历时7d,其中正式比赛赛程为期3d,全程徒步117km穿越戈壁无人区,赛程赛段同第11届。鉴于前届记录数据有限,本研究重新收集了赛事中的救援人员部署、物资配备、救援力量监控及调配、实际救援情况、应急预案及相关规章、相关培训情况等急救医疗保障机制的构成及运作环节数据,并与前届已收集数据进行比较。

**1.2 退赛及赛道临检执行标准** 强制退赛标准:(1)意识评估(alert, voice, pain, unresponsive, AVPU)达到V以下等级的意识障碍且伴有抽搐、惊厥者;(2)骨折或严重软组织损伤等不稳定创伤(肢体功能障碍)者;(3)不可控制的出血;(4)哮喘发作且无法处置者。赛道临时医学检查介入执行标准:(1)对临检人员的手势不能有效应答或怀疑存在意识障碍者;(2)步态不协调、不能保持平衡者;(3)有队友搀扶者;(4)非意外倒地或

倒地后不能立即站起者;(5)面色苍白、痛苦面容等异常表现者;(6)腹痛、呕吐者。

**1.3 环境评级执行标准** 在此次赛事中采用赛道环境信息系统(race-condition information system, RIS)指数评估,包含了湿球黑球温度(wet bulb globe temperature, WBGT)(表1)<sup>[3]</sup>、低温风险、光化学烟雾污染、可吸入细颗粒物浓度等一些参数,并可由医疗官根据实际情况追加评分因素<sup>[4]</sup>,其评级标准(表2)可为赛事的自然环境评估提供参考,并充分考虑自然因素对于人员安全、竞技水平可能产生的影响,在赛前及赛程中予以及时预报及通告。

表1 湿球黑球温度警示等级

警示旗颜色	WBGT 范围(℃)	风险等级
绿色	10~18	低
黄色	18~22	中
红色	22~28	高
黑色	>28	极高
白色	<10	低温报警

注:WBGT,湿球黑球温度

表2 赛道环境信息系统颜色标记及评级标准

颜色标记	赛道风险级别	处置方式
绿色	赛事情况较好,风险较低	无需特殊处置,但不可松懈
黄色	赛事情况并非理想状态,存在风险	注意,作好状况恶化的准备
红色	存在潜在的高风险	警戒,必要时更改赛道
黑色	风险极大	中断赛事

**1.4 资料权益申明** 本研究不推荐任何品牌救援物资或相关产品,并主动规避相关物资的品牌、型号等信息。

**1.5 统计学处理** 采用EXCEL 2013软件导入数据,应用SPSS 13.0建立数据库,对赛事中的救援人员部署、救援物资配备、救援力量监控及调配、实际救援情况等数据采用频数和率表示。

## 2 结果

### 2.1 相关救援保障情况

**2.1.1 救援保障情况** 根据RIS指数的记录,本次赛

程中最高气温 >34℃, 最高 WBGT 指数 >27℃。此次救援保障共完成医疗处置 2 959 人次, 实施医疗退赛 34 人(其中强制退赛 1 人), 其主要医疗状况包括: 足部皮肤软组织损伤、眼内异物、中暑(包括晕厥和过度通气等)、腹泻、骨骼和肌肉运动损伤、皮肤损伤(包括过敏和日光性皮炎及热灼伤)等; 赛道医疗官进行强制赛道临检 28 人次, 营地营帐内医疗处置 2 897 人次, 其中晕厥、意识障碍、生命体征不稳定等重症患者进入红帐治疗 8 人次, 进入黄帐 570 人次, 主要医疗状况包括: 中暑(46.8%)、骨骼和肌肉运动损伤(19.4%)、皮肤疾患(12.1%)、腹泻(9.7%)、眼疾(9.7%)、其他(2.4%); 进入绿帐和运动康复帐处置患者 2 319 人次, 医疗状况包括: 足部皮肤软组织损伤、擦伤、眼内异物清洗等。

**2.1.2 第 11、12 届戈壁挑战赛情况对比** 此次正式参赛选手共计 1 470 人, 共计医疗处置 2 959 次, 较前次分别增长了 24.7% 和 163.5%, 且医疗需求的增长明显高于选手数的增长, 见表 3。

表 3 第 11、12 届戈壁挑战赛情况对比

项目	第 11 届	第 12 届	增长率 (%)
平均气温 (℃)	22	34	54.5
参赛选手数	1 179	1 470	24.7
医疗志愿者数	162	221	36.4
医疗处置人次	1 123	2 959	163.5
医疗退赛人数	7	34	386.0

**2.2 救援保障人员及相关培训**

**2.2.1 救援保障人员管理模式** 结合以往赛事的相关经验, 本次赛事医疗保障采用“利用属地化资源的核心团队集约化管理模式”。即由赛事指定的救援保障机构组织构建核心医疗团队, 与当地医疗力量合作, 由核心团队拟定预案后, 统一部署、分配、演练及指挥执行, 人员及物资主要由当地医疗力量供给, 递交核心团队审核及补充。核心团队还需全程负责培训、审核及评估赛事保障的筹备工作, 并按照预案全程参与、督导、执行相关保障任务, 完成数据库的建设与采集, 见表 4。

**2.2.2 救援保障团队的构成** 此次救援保障团队共

221 人, 包括核心医疗团队(4.5%)、属地医疗机构团队(18.1%)、核心团队招募的急救志愿者(18.1%)、组委会全国招募的急救志愿者(45.7%)、全国招募的运动康复医学志愿者(13.6%)。医疗团队共 50 人, 包括主任/副主任医师(20.0%)、主治/住院医师(50.0%)、主管护师(10.0%)、护士(10.0%)、专职赛事医疗官(10.0%)。此外, 赛道上每辆应急救援车均配备 1 名医务人员和 1 名急救志愿者。**2.2.3 医疗团队、急救志愿者和参赛选手等的赛前培训** 由核心医疗团队、美国国际野外医学协会等机构组织负责授课, 培训内容包括赛道专业医务人员救援课程和野外高级急救课程等, 见表 5。

**2.3 救援物资**

**2.3.1 应急救援车辆** 鉴于赛事环境特殊, 普通救护车难以胜任转运任务需求, 经核心团队专家及管理部门审核, 此次赛事部署了包括 17 辆(65.4%)改制越野车[可确保安全放置救援担架、随车急救箱、自动体外式除颤器等救援预案所要求的随车急救单元(emergency medical unit, EMU)及安全固定网]在内的 26 辆应急救援车, 其中还包括普通救护车(19.2%)、移动重症监护室指挥车(3.8%)、通讯车(7.7%)、医疗物资储备车(3.8%)。车辆内救援物资、通讯装备部署需经过专家组的审核, 必要的车辆改装需在赛前提请当地管理部门的审核备案。赛道上平均每间隔 2 km 配备应急救援车。

**2.3.2 医疗物资** 赛程中准备的医疗物资包括: 自动体外式除颤器 30 台、手动除颤仪 1 台、便携式呼吸机 1 台、心电监护 7 台、脉搏血氧仪 14 台、电子血压计 14 台、耳温枪 16 把、氧气瓶 17 个、另含冰袋 3 000 个、急救毯 5 000 条, 药品及医用耗材约 120 种共计 20 000 余件。

**2.3.3 通讯及定位设备** 赛程中投入的通讯联络及定位主要设备: 数字主通信中继 2 套, 数字信号转发中继 4 套, 数字通信定位系统 1 套。救援团队配备手台 198 部, 定位手表 35 块。此外, 救援车队另有车台 20 部、手台 30 部。同时配有定位功能的无人机参与赛程监控保障。

**2.4 营地管理** 医疗物资的管理、维护、转运、使用、补充是营地管理的重要组成部分。(1) 鉴于徒步戈壁挑战赛每日设有当日赛程终点, 并且戈壁上电力、水源、物资

表 4 利用属地化资源的核心团队集约化管理模式

项目	核心团队	属地医疗保障团队及志愿者
团队人数 (%)	5.0	95.0
保障预案	拟定内容及节点, 根据属地意见修改	复核可行性, 提出修改意见
赛前培训	制订、实施、督导、评估培训演练	受训, 赛前演练
保障物资	拟定种类数量并根据属地意见修改, 指导、检查属地物资准备情况	筹备相关物资, 反馈筹备缺陷
执行保障	指挥、营地、赛道、联络	营地、赛道、联络、随队医疗官
数据评估	拟定方案、建库、分配采集任务、采集数据、数据回收、数据质控	采集数据、数据汇报

表5 赛事相关人员赛前培训情况

受训对象	人次	占比(%)	授课方	培训内容
医疗团队	40	80.0	核心医疗团队	赛道专业医务人员救援课程
医疗团队、急救志愿者	62	32.5	美国国际野外医学协会	野外高级急救课程
医疗团队、急救志愿者	75	39.3	核心医疗团队	赛前医疗救援6h实战演习
医疗团队、急救志愿者	86	45.0	核心医疗团队赛道专家组	戈壁赛道救援保障专项课程
急救志愿者	43	30.5	核心医疗团队、属地医疗团队	高级赛道安全课程
参赛选手、赛事合作伙伴	1 500	34.4	核心医疗团队、属地医疗团队	基础赛道安全课程

供给不足等赛事特点,应急救援指挥中心所在地的赛事营地采用随赛程迁移的“一日一建”模式。赛事参与人员、服务人员、营地迁移的专业工作人员,都属于应急医疗服务的覆盖人群。(2)营地内设有移动重症监护室、急救红帐、黄帐、绿帐及运动康复帐等不同的单元,以满足不同伤情的需要。各帐根据实际需求部署相应数量的医师、护士、急救和非急救志愿者参与相关工作。(3)在营区旗门处设置由医师和急救志愿者组成的数个分诊组。

**2.5 应急预案及规章** 此次赛事中运用了统一的急救医疗保障指挥及运作团队,使救援保障预案体系得以良好的实施和体现。赛事急救保障所涉及的规章和预案包括(1)赛道方面:《赛道医疗力量部署及执行方案》《赛道临时医学检查介入执行标准》《EMU 核查明细》等;(2)营地方面:《营地医疗转运及人员动线设计》《营地医疗力量部署执行方案》《营地医疗分检执行参考》等;(3)赛事方面:《随队医师基本要求》《统一医疗文案记录系统执行方案》《强制退赛标准》《赛事医疗总则》等。

### 3 讨 论

户外极限运动作为极具潜在风险的赛事项目,整个围赛事期的急救医疗保障工作至关重要,为其构建良好的工作机制可有效降低人为因素的干扰,大大提高保障工作的周密性、可靠性、稳定性和实效性。

#### 3.1 制订急救医疗保障机制应考虑的影响因素及覆盖范畴

**3.1.1 自然环境因素** 自然环境因素对于竞技水平、人身健康安全都有必然的影响。戈壁挑战赛中,极端的地理气候环境和潜在的风险对选手带来了极端的生理考验,若离开了医疗保障可能出现危及生命的情况<sup>[5]</sup>。研究表明,温度、气压等因素与马拉松等长距离耐力赛事中心脏骤停的发生率存在相关性,而降雨、湿度、风速也可影响选手竞技水平及健康情况,WBGT作为直接反应实际热强度指标,必须作为常规风险预警纳入赛事评估标准<sup>[4]</sup>。

**3.1.2 特定环境下赛事的伤病情况** 掌握疾病的发病规律是预防发病、保障安全的重要措施之一。无论赛道临检还是不同级别医疗营帐内的伤情,大多需医疗处置的损伤均与比赛性质(如长距离耐力赛事造成的运动损

伤和足部皮肤软组织损伤等)和环境因素(温度造成的中暑及皮肤灼伤、戈壁环境风沙光照造成的眼疾病和生活饮食相关的腹泻)有关。因此以上因素应为制订赛事急救医疗保障机制和筹备救援资源的重要参考依据。

从最近两届赛事的救援数据比较来看,所发生的医疗处置人次数和医疗退赛人数的增幅分别是正式参赛选手人数增幅的6.6倍(163.5%/24.7%)及15.6倍(386.0%/24.7%),这可能由以下几点因素。(1)赛事参与人员的大幅增加:除正式选手外,赛程体验选手、赛事工作人员、媒体及合作伙伴、保障团队自身的人员等在戈壁这个相对独立的特殊环境下都是医疗服务的对象,发生医疗需求的可能性随总体人数增加而增加。(2)自然因素:作为极端环境下的极限赛事,温度等环境因素的变化必然对发病情况产生影响。(3)保障预案的完备程度:随着赛事组织方经验的增加,保障预案的日趋完备及合理,投入医疗力量的增加,更多受伤或发病的选手愿意选择赛事主办方统一提供的医疗服务而非队内自行处理。(4)数据统计的完善:随着保障服务统一管理的不断完善,数据采集也日趋规范,减少了相关数据的遗漏。综上,在赛事规模不断扩大情况下,应对可能发生的情况做出充分预期,在提高保障水平的同时积极应对医疗需求的增长。

**3.1.3 救援保障人员的配置部署及相关培训** 救援保障人员的组织、部署是急救医疗保障工作的核心环节之一。从此次人员结构看,77.4%为经过培训的志愿者,同样完成了救援保障任务,其群体的适任性得到了体现。本研究提示经过规范组织和培训的志愿者团队,可以胜任极端环境、极限赛事中的保障任务,这与其他相关赛事的研究结果相符<sup>[6]</sup>。此次赛道应急救援按1:1的模式配备医务人员和急救志愿者,能更好地发挥各自优势、提高救援效能,为今后制订志愿者遴选群体提供了参考依据。

戈壁赛事环境恶劣、赛程长、分布范围广,与院内急救相比,生活物资和救援物资十分有限,且运输不便。此次采用“利用属地化资源的核心团队集约化管理模式”,既使用了具备丰富赛事保障和运作管理经验的核心团队,保证了高风险环境下能够得到专业的规划和保障,又降低了物资筹备和转运的成本,在确保保障方案专业性的

同时又具备了良好的可行性。此次的受训对象涵盖了医疗团队、急救志愿者、参赛选手、赛事合作伙伴在内的所有戈壁挑战赛参与者,且部分成员和培训人员先前已获得相关资质。本研究提示培训课程应获得国际认证,理论课程结合实战演练,确保培训的质量与效果。

**3.1.4 救援物资的配置部署** 环境和赛事的特殊性决定了该类急救医疗保障在物资配置部署方面的特殊要求。由于位置偏僻、环境特殊、人员数量庞大、物资相对有限、补给线要求高,因此适宜的转运力量应作为物资配备考虑的因素之一。本次赛事超过 65.4% 的救援车辆为配备了 EMU 的改制越野救援车,仅近 19.2% 选用普通救护车作为赛场与临近医院的转运用车。这不仅充分考虑了院前救援机动单元中应部署的随车物资,同时因地制宜地满足了救援行为对车辆自身的实际需求。在配备车辆时充分考虑了所在环境的通行可能性及车辆抵达的时效性<sup>[7]</sup>,并根据预案需求按一定比例配备不同职能的救援车辆,这应当作为赛前评估赛事安全性的参考指标之一。

该赛事在戈壁无人区进行,仅正式赛程就逾百公里,全赛事历时近一周时间,潜在医疗转运需求显著。研究表明,结合转运速度及患者预后来看,地面院前转运适于 26.7 km 以内转运路程,而 23.0~114.7 km 的最佳转运方式为直升机救援<sup>[8]</sup>。因此,救护车适用于短途转运且花费最少,固定翼飞机在长途转运上具有成本和时间效益,而直升机比较适合于中短距离转运<sup>[9,10]</sup>。从目前国内航空救援转运数据看,平均基本可以做到 100 km 覆盖半径,但不少地域因缺乏停机坪而增加了实际使用的困难<sup>[11]</sup>。因此,偏远环境下应急医疗保障机制的设置应充分考虑增加直升机救援及起降预案的可能。

应急医疗物资的配置涉及到赛事相关高发疾病的流行病学因素、供给方的供给量、物资的转运和现场储备能力等多种因素。考虑到物资成本及转运成本,其方案的拟定需要核心团队及属地团队根据属地筹备能力及可能的赛事需求,在赛前予以充分估计,并根据实际使用情况进行统计和记录,以提高后续预案的科学性。此外,鉴于环境的特殊性,良好的通讯保障是医疗保障的前提。系统化的通讯管理是核心医疗团队有效指挥的基础,从而保障整体应急医疗体系协调实施。

**3.1.5 保障机制中的医疗管理** 无论是保障预案的拟定、人员的部署、物资的运作还是急救保障的实施、突发状况的应对、数据的采集分析,医疗管理都贯穿于始终。从整个赛事保障的过程来看,赛道上的车辆、物资、人员部署、监控和调动,需要核心团队的统一管理,但更有赖于完善可行的管理制度体系;营地内的管理,除了伤病员的救治工作外,其分诊、分流动线、各级营帐收治量的考

量及运作情况、工作人员及医疗物资的部署调配、医疗信息的采集记录汇总都需要周详的医疗管理制度作为保障。应急预案及规章的制订是管理制度的基础,但更重要的在于有效的落实及在落实过程中的效能评估。

此次赛事采用每日分段赛程及每日移动营地的模式,因而救援团队及工作人员自身也是保障服务的对象。每个团队分支的组成人员都会面临着不断的变化,因此,无论赛道还是营地的相关急救医疗保障方案都需要融入目标对象的常规培训内容中,使系统化的医疗管理实现制度化落实。另外,在此次实施的多项预案及规章中,语言表述均较为通俗易懂,尽可能减少专业医疗用语,虽然从医疗角度降低了一定的严谨性,但更加符合急救志愿者的实际操作能力及指导需求。在院外诊疗手段有限的实际情况下,大大增加了现场处置人员的可操作性,提高了以急救志愿者为主要群体的救援团队的工作效能。

## 3.2 现行急救医疗保障机制的改进方向探讨

**3.2.1 赛前培训的进一步完善** 在赛程中依旧出现了随队急救员以非正确方式实施救助,故应在赛前的招募和选拔中对其进行资质及能力认定,设定急救培训的强制要求和严格的管理制度<sup>[12]</sup>;对参赛选手也应加强培训,使在该类特殊环境的赛事中不低于 50% 的选手获取急救资质;充分掌握赛事医疗保障的规章制度,增加自救互救能力和赛事安全系数。

**3.2.2 完善医疗信息采集及数据库建设** 此次赛事中使用的医疗救护记录表较先前赛事有了较大的进步和完善,但在实际过程中发现,由于赛事特点在短时间内集中出现大量需要进行医疗记录的情况,对临床处理及人员调动带来压力。因此,借鉴相关经验,可考虑采用电子病史系统,使用电子身份识别、模块化预设病史、标准化处理路径等高效地完成病史采集并便于数据库的建设管理<sup>[13]</sup>。

**3.2.3 加强属地化团队的人员管理** 利用属地化资源的核心团队集约化管理模式在实际应用中固然有其显著的优势,但也存在一定的改进空间。由于属地团队人员相对于核心团队存在流动性较大、技术水平质控难度更高、流程规范不尽统一等现实问题,故应进一步加强相关人员的技术流程规范培训,强化现场实训,并对相关调动部署增加管控限制,以确保实际保障工作的统一连贯。

**3.2.4 优化营地医疗管理方案** 移动化的营地、有限的设施、大规模的医疗处置需求都对营地内的医疗管理提出了巨大的挑战。在赛事过程中营地内医疗区的人流动线仍需进一步优化,可考虑单向化路径以减少人流的对冲,更明确的设置引导标识及地面引导线路,减少轻症伤病员对红帐、黄帐工作干扰,提高救治效率。同时,可根据以往及本次经验,轻症伤病员数量的增加比例高于

选手增加的比例,故应酌情增加绿帐的比重。

### 3.2.5 健全赛前赛事安全性参考指标的评估及准入制度

赛前对赛事安全性进行综合评估及设置准入制度应为各项赛事举办的常规执行标准。结合相关研究,该参考标准应包含但不限于下列内容(1)环境风险:气温/WBGT,湿度,地形环境,海拔,当地疾病谱等;(2)赛事特点:总赛程,场地范围,赛事规则,人数规模等;(3)流行病学特征:常见疾病类型,高发点,常规救治手段等;(4)保障团队:专业性及资质,组织架构,分工细则,处置经验,受训情况等;(5)医疗能力:相关病症及环境、运动伤害的处置,现场检查检验的能力,疼痛控制、心理疏导和情绪管理,制定和实施诊疗及转运决策,伤后的初期管理等;(6)通讯保障:分组通讯,抗干扰性,合法合规,通讯规则明晰等;(7)物资保障:针对赛事特点及流行病学特征的保障物资,物资的供应、运输、补给和管理;(8)转运保障:适宜的救援车辆,包含人力在内的地面转运,救援车辆的可通过性,若转运距离在26.7 km以上特别是100 km以上,应考虑配备直升机及停机坪作为应急转运力量;(9)应急管理:预案流程及规章,主管部门及应急联络单位等<sup>[5,7, 14-16]</sup>。

综上,急救医疗保障机制的构建需结合赛事特点和可使用资源及运作能力等多项相关因素综合考虑并制订实施,且在实践中不断完善,最终从预防和实施保障的双重角度实现总体安全度的提升。

### 【参考文献】

- [1] 新华社. 2017“玄奘之路”再出发,戈壁挑战者超万人 [EB/OL]. (2017-05-22)[2017-09-22]. <http://sports.sina.com.cn/others/others/2017-05-22/doc-ifyfkqiv6658973.shtml>.
- [2] 第一反应. 战火淬炼百战之身 [EB/OL]. (2017-10-12)[2017-10-22]. <http://www.sos919.com>.
- [3] Kyle M. 2017 New York road runners race organizer's training on command and control [R]. Beijing: NYRR, 2017.
- [4] 上海马拉松运动医学研究所. 江苏省马拉松赛事医疗救治服务标准和服务运作机制 [R]. 江苏: ST160103, 2017.
- [5] Hoffman M D, Pasternak A, Rogers I R, *et al*. Medical services at ultra-endurance foot races in remote environments: medical issues and consensus guidelines [J]. *Sports Med*, 2014, 44 (8): 1055-1069. DOI: 10.1007/s40279-014-0189-3.
- [6] 许臻晔, 段宝华, 刘养洲, 等. 马拉松心脏骤停现场急救分析与赛事保障的探讨 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2017, 26 (1): 61-64. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2017.01.012.
- [7] 廖育鲲. 实战赛道风险评估及管理——马拉松医疗保障训练营 [R]. 上海: 马拉松运动医学研究所, 2016.
- [8] Brown J B, Gestring M L, Guyette F X, *et al*. Helicopter transport improves survival following injury in the absence of a time-saving advantage [J]. *Surgery*, 2016, 159 (3): 947-959. DOI: 10.1016/j.surg.2015.09.015.
- [9] Brändström H, Winsö O, Lindholm L, *et al*. Regional intensive care transports: a prospective analysis of distance, time and cost for road, helicopter and fixed-wing ambulances [J]. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2014, 5 (22): 36. DOI: 10.1186/1757-7241-22-36.
- [10] Taylor C, Jan S, Curtis K, *et al*. The cost-effectiveness of physician staffed Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) transport to a major trauma centre in NSW, Australia [J]. *Injury*, 2012, 43 (11): 1843-1849. DOI: 10.1016/j.injury.2012.07.184.
- [11] 潘奕婷, 刘超, 安丽娜, 等. 2014-2017年北京999急救中心和河南宏力医院的航空医疗转运分析 [J]. *中华灾害救援医学*, 2017, 5 (6): 301-305. DOI: 10.13919/j.issn.2095-6274.2017.06.001.
- [12] 商学院戈壁挑战赛组委会. 玄奘之路第十二届商学院戈壁挑战赛随队医生基本要求 [EB/OL]. (2016-12-16)[2017-11-01]. <http://www.bizchallenge.net/ge/news.jsf?c=1050638>.
- [13] Kannan V, Fish J S, Mutz J M, *et al*. Rapid development of specialty population registries and quality measures from electronic health record data. An agile framework [J]. *Methods Inf Med*, 2017, 56 (99): e74-e83. DOI: 10.3414/ME16-02-0031.
- [14] Laver L, Pengas I P, Mei-Dan O. Injuries in extreme sports [J]. *J Orthop Surg Res*, 2017, 12 (1): 59. DOI: 10.1186/s13018-017-0560-9.
- [15] Lane A M, Wilson M. Emotions and trait emotional intelligence among ultra-endurance runners [J]. *J Sci Med Sport*, 2011, 14 (4): 358-362. DOI: 10.1016/j.jsams.2011.03.001.
- [16] Mahadevan S V, Strehlow M C. Preparing for international travel and global medical care [J]. *Emerg Med Clin North Am*, 2017, 35 (2): 465-484. DOI: 10.1016/j.emc.2017.01.006.

(2017-10-12 收稿 2017-12-13 修回)

(本文编辑 焦艳波)