

部队卫生

高原伤病员空运医疗后送实践的问题和对策

刘 珺, 杨晓明, 纪 筠, 郑书彬, 顾伟杰, 周玉彬, 薛利豪, 王中天, 邢 航, 马宇洁

【摘要】 高海拔环境对人的生理和心理有一定影响, 给伤病员的空运医疗后送带来了极大的困难。本文简述了高原伤病员空运医疗后送的实践, 分析了高原伤病员空运医疗后送面临的问题, 存在高原空运医疗后送体系不够完善、高原医疗救援人员作业效能和救治技术有待提高、医疗救援物资器材和伤病员转运交通工具不完全适用于高原伤病员后送救治等问题, 提出了加强高原空运医疗后送体系建设、加强高原医疗救援人员队伍建设、研发适用于高原的医疗救援物资器材和伤病员转运交通工具等对策建议, 为制定高原伤病员空运医疗后送方案提供参考依据。

【关键词】 高原; 空运医疗后送; 伤病员; 问题; 对策建议

【中图分类号】 R82 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2022)04-0446-03

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2022.04.025

0 引言

高原地区地形复杂、交通不便, 同时面临缺氧、高辐射、温差大等问题, 使得该地区伤病员空运医疗后送难度增大。为保障高原伤病员空运医疗后送任务的顺利完成, 提高伤病员救治率, 必须充分了解高原伤病员空运医疗后送的难点, 制定完善的高原伤病员空运医疗后送方案。

1 高原空运医疗后送实践

1.1 高原空运医疗后送的体系和模式 美军在阿富汗战争中部分官兵患了高原病, 但由于美军多次派出重症空运救护队(CCATT)及时、安全地转运后送伤病员, 使伤病员存活率提高至90%以上^[1]。在吸取阿富汗战争中的经验教训后, 美军加强了高原军事医学的研究和高原空运医疗后送体系构建, 目前已建成了派克峰高原实验室, 并形成了从战区到本土的完整的医疗后送体系, 可及时后送全球范围内90%以上的伤病员^[2]。

在阿富汗战争中, 北约部队和美军采取了四级阶梯救治策略, 第一、二级救治机构为战现场急救医疗队, 第三级为野战医院, 一般遵循“黄金一小时”的时效救治理念即60~90 min内将伤病员送达野战医院, 第四级为本国后方医院, 24 h到72 h内将伤病员送达后方医院^[3-4]。与美军以往的战争

相比, 阿富汗战争虽然历时最长, 但官兵的存活率最高, 主要原因是战现场快速及时的救治^[5]、救护水平的提高和伤病员转运流程的合理化^[6]。据统计, 在阿富汗战争的21 089名美军伤员中, 72 h内治愈后归队率达到47.3%^[7]。

为提高高原地区的卫勤保障能力, 我国60年代开始研究高原医学, 并取得了一定的成绩, 但因起步晚, 与国外发达国家相比, 尚存在较大差距, 高原地区伤病员空运医疗后送主要采取分级后送模式, 不适合批量伤病员的转运救治^[8]。

2010年4月14日青海省玉树藏族自治州玉树县发生里氏7.1级强烈地震, 伤病员以压埋伤和创伤后“缺氧”导致的二次损伤为主, 随着救援工作的逐步展开, 伤员数量逐步下降, 而急性肺水肿、脑水肿等高原病病员逐渐增多^[9], 另部分救援者出现了急性高原病。此次地震救援中, 伤病员后送层级简化, 从灾区直接后送至后方医院, 在伤后第7天即可开始接受康复治疗, 因此救治效果较好, 另由于危重伤员被快速转运至后方医院接受治疗, 住院死亡率仅为0.10%^[10]。

1.2 运用重症空运救护队有效救治高原伤病员 在1994年, 美国空军外科医师Carlton博士和重症监护医师Farmer博士启动了重症空运救护队(CCATT)项目, 历经2年组建了由重症监护医师、重症监护护士和呼吸科医师组成的CCATT团队, 可对经过初步复苏但仍处于危急状态的患者在空运医疗后送期间进行早期及时救治, CCATT大幅提高了空运后送重症伤病员救治水平。CCATT会对从业人员进行正式的选拔和培训, 且在出发前120 d进行部署, 安排救护队员模拟执行空运救护任务,

作者单位: 100142 北京, 空军特色医学中心研究部(刘珺、周玉彬、薛利豪、王中天、邢航), 麻醉科(杨晓明、纪筠、郑书彬), 皮肤科(顾伟杰), 重症医学科(马宇洁)

通信作者: 马宇洁, E-mail: yujma@126.com

提高其救援能力^[11]。

2 高原空运医疗后送面临的现实问题

2.1 高原空运医疗后送体系不够完善 在高原空运后送伤病员时,空间跨度大,任务类型多,既有陆空协同,又有远程支援等,使得空运医疗后送的指挥和组织实施更为复杂。我国目前的空运医疗后送体系不够完善,尚未形成能满足高原伤病员空运救护需求的空运医疗后送体系^[12]。

2.2 高原医疗救援人员作业效能和救治技术有待提高

2.2.1 高原环境对医疗救援人员和伤病员的不利影响 高原环境对人体产生影响的主要因素是低氧,空气中的氧分压会随着海拔高度的不断增加而降低。未经习服训练的人员在迅速进入三千米以上高原环境中时,就会出现急性高原反应、高原肺水肿和高原脑水肿等,另外认知能力也会因高原反应下降。海拔越高,机体的高原反应越严重,通常人类可耐受的海拔高度在 4500~5200 m^[13]。高原反应对人生理和心理的严重不良影响大幅降低了医疗救援人员的作业能力,另外高原地区伤病员的伤情比平原地区的更加严重,伤口更容易感染,也更容易发生休克,因此在高原地区伤病员救治难度增大。

2.2.2 医疗救援人员缺乏高原习服训练和严格的身体筛查 2010 年 4 月在玉树地震发生后,急进高原的救援人员因未进行高原快速习服和自救互救训练,发生大量急性高原病,造成救援人员减员,进一步增加了需要救援的伤病员数量,加大了现场救援的难度。随机抽查了来自平原地区的 2216 名救援人员中,高原病发病率达 83%,有 6 例救援人员因急性重症高原病或高原环境导致基础疾病加重最终死亡^[14]。

2.2.3 医疗救援人员高原特殊伤情处理能力不足 高原伤病员的伤情具有变化快易加重的特点,高原现场急救和后送具有一定的紧迫性,但因为国内高原伤病员空运医疗后送实践较少,导致救援人员此方面经验不足,不熟悉急性高原病的诊疗技术,不适应高原特殊环境下高难度医疗救治操作,从而影响了救治效果。

2.3 医疗救援物资器材和伤病员转运交通工具不完全适用于高原伤病员后送救治 高原救治伤病员除了要准备常规药品外还需增备高原病用药以及制氧机、氧气瓶等,以保障高原伤病员空运医疗后送任务的顺利完成。目前国内赴高原救治伤病员的医疗卫生物资器材尤其是高原特需物资器材

都是临时筹措,在短时间很难保质保量完成物资准备。高原特殊环境下部分药品的包装因内外压差破损出现乳剂渗漏或栓剂溶解、输液器在低压环境下输液速度慢、低温和颠簸导致储备血液无法使用等都影响了伤病员的救治,导致伤病员的病情加重或恶化^[15]。卫生救护飞机和转运救护车性能达不到要求:因为飞机性能的限制,部分固定翼空运医疗后送飞机无法飞抵高海拔机场,或飞抵后装载伤病员后,重量增加起飞难度增加,无法起飞。目前的转运救护车减震效果差,越野性能差,不适用于高原地形。

3 对策建议

3.1 加强高原空运医疗后送综合保障体系建设

为构建统一的空运医疗后送指挥体系,提高指挥效率,提高紧急情况下空运医疗后送伤病员的快速反应能力^[16],必须在现有基础上,加强高原卫勤综合保障体系建设,建立空中救护指挥中心和高效完备的立体高原空运医疗后送体系,以提高高原伤病员救治能力。

3.2 加强高原医疗救援人员队伍建设

3.2.1 对救援人员进行严格的身体筛查和高原习服训练 为保障空运医疗后送队员的安全和提高其工作效率,必须在急进高原前对其进行身体筛查(高血压、冠心病、慢阻肺和明显贫血等病史者不宜进入高原),对其进行高原病相关知识培训,进行高原快速习服和自救互救训练,并将空运后送医疗队的高原习服训练规范化和制度化。

通过高原习服训练可减轻高原环境对高原医疗救援人员的影响。从 20 世纪 50 年代末,前苏联和英、美等国先后研制出低压舱、低氧舱,2000 年后德国、芬兰和挪威相继建成了模拟高原训练场馆。1964 年我国建成了高原低氧环境模拟舱,1998 年我国成功建造了第一座模拟高原负压舱,用于开展高原习服训练^[17]。模拟高原环境的舱式装置,主要分为常压低氧舱和低压低氧舱。低压氧舱对舱体结构要求高,对场地环境要求非常苛刻,存在安全隐患。另外,由于舱内气压下降,部分医疗救援人员中耳腔气压平衡会受到影响,对低氧习服训练影响较大,不适宜推广使用。常压低氧舱对舱体结构的要求较低,使用灵活,安全性高,相对于低压氧舱更适宜推广使用。用上述设备对平原地区急进高原的医疗救援人员进行低氧习服训练,让其提前体验和习服高原环境,可有效地减少其急性高原反应,提高其高原作业能力。除了在模拟低氧环境中进行习服训练,也可以在有一定海拔高度的实际环境

中进行习服训练。国内研究人员提出急进高原前进行模拟海拔 4000 m 以上的缺氧习服训练,每天持续训练 1.5 h,连续训练 5~7 d,进入高原地区后能较快地适应环境^[18]。

3.2.2 通过模拟训练提高医疗救援人员高原特殊环境下医疗救治技术 在人员部署前提前进行模拟高原空运医疗后送训练,是提高救援人员高原特殊环境下医疗救治技术的有效方法。高原地区伤病员的伤情更加复杂,休克、脑水肿、肺水肿等并发症增多,重症伤员数量增加。低氧、低温、低压状态下,心血管储备功能下降,容易导致并发症加重和多器官功能衰竭。所以高原战伤救治难度大、治疗时间紧迫、死亡率更高。应通过训练使救援人员充分认识高原伤病员空运医疗后送的紧迫性,在综合考虑高原伤病员的伤情的基础上实施高效的救治,并修订完善各类高原应急卫勤保障预案,转运前需综合考虑高原特殊环境和伤病员的生命体征,评估转运风险,制定救治预案,决定后送时机,并在转运前给予必要的医疗干预,避免救治不及时造成伤病员多脏器功能衰竭;机上救护必须时刻关注伤病员伤情变化,加强血氧饱和度等生命体征的监测,及时对冻伤人员进行复温救治等。另外,加强专业的重症空运救护队伍建设,培养能救治高原危重症伤病员的专业空运救援人员,并借鉴美国 CCATT 的经验,提高高原重症伤病员救治能力。

3.2.3 研发适用于高原的医疗救援物资器材和伤病员转运交通工具 为了保障好高原伤病员救治工作,高原特需药品和物资的准备需精细化,必要时指定一家单位准备高原特需药品和物资并安排专业人员把关。

应充分考虑到高原特殊环境对医疗装备和药品的影响,避免空运医疗后送医疗装备和药品损坏而无法正常使用,影响伤病员的救治。研发和使用现代化的适用于高原的医疗设备,如能加温加压的输液器^[17]、能自动预热加温并校准数据的检验仪器、能恒温储备血液的冰箱等,以大幅提高伤病员救治效率。

高原医疗后送强调时效性,为满足“黄金 1 小时”救治时限,需要提高空中运力,着重发展后送装备,构建固定翼飞机和救护直升机相结合的空运后送体系,使卫生飞机性能达到高原地区的要求,满足不同地形特点和气候情况下的及时救治需求,以有效处置特情,并能高海拔机场正常起降,及时转运伤病员。另外应研发执行伤病员前接任务的全地形救护车,提高其减震效果,以适应高原复杂地形和崎岖的道路。

4 结 语

本文简述了高原伤病员空运医疗后送的实践,分析了高原伤病员空运医疗后送面临的实际问题,提出了对策建议,在加强高原空运医疗后送综合保障体系建设的同时,须完善高原伤病员空运医疗后送预案,以提高高原伤病员救治率。

【参考文献】

- [1] Gawadhe A. Casualties of war-military care for the wounded from Iraq and Afghanistan [J]. *N Engl J Med*, 2004, 351 (24): 2471-2475.
- [2] 肖忠海,王晓明,李超,等.美国陆军环境医学研究所科研设施介绍与启示[J].*人民军医*, 2019, 62(7): 622-624, 637.
- [3] 田竞,孙蕊,王渊博,等.阿富汗战争中 3 所北约军队医院卫勤保障比较[J].*解放军医院管理杂志*, 2018, 25(1): 89-93.
- [4] Beckett A, Pelletier P, Mamczak C, et al. Multidisciplinary trauma team care in Kandahar, Afghanistan: Current injury patterns and care practices [J]. *Injury*, 2012, 43(12): 2072-2077.
- [5] Kotwal RS, Howard JT, Orman JA, et al. The Effect of a Golden Hour Policy on the Morbidity and Mortality of Combat Casualties [J]. *JAMA Surg*, 2016, 151(1): 15-24.
- [6] Howard JT, Kotwal RS, Stern CA, et al. Use of Combat Casualty Care Data to Assess the US Military Trauma System During the Afghanistan and Iraq Conflicts, 2001-2017 [J]. *JAMA Surg*, 2019, 154(7): 600-608.
- [7] 郭栋,贺祯,何伟华,等.阿富汗战争美军“黄金 1 小时”时效救治效果分析及对我军的启示[J].*中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2019, 14(9): 843-846.
- [8] 陈义勤,罗永昌.未来战争联合作战空运医疗后送面临的问题及对策[J].*航空军医*, 2001, 29(1): 1-3.
- [9] 魏敦宏,任建恭,王博,等.玉树地震危重伤病员空运后送的组织实施[J].*解放军医院管理杂志*, 2010, 17(8): 715-717.
- [10] 刘旭,张鹭鹭,刘源,等.汶川、玉树地震伤病员医疗后送特征比较分析[J].*中国循证医学杂志*, 2012, 12(5): 512-515.
- [11] Beninati W, Meyer MT, Carter TE. The critical care air transport program [J]. *Crit Care Med*, 2008, 36(7 Suppl): S370-S376.
- [12] 姜树强,沈炜.未来伤病员空运后送研究与思考[J].*中国医药导报*, 2012, 9(5): 5-7, 10.
- [13] 熊东,方云高,曹华.急进高海拔高原驻部队卫勤保障特点与做法[J].*西南国防医药*, 2013, 23(4): 418-420.
- [14] 吴天一,李素芝,侯世科.“救援救援者”,如何不再现?——玉树地震对高原医学的一个特殊挑战[J].*医学争鸣*, 2014, 5(2): 1-9.
- [15] 郭栋,李荣彦,鱼敏.机动卫勤分队高原地区卫勤保障的现状与对策[J].*军事医学*, 2018, 42(8): 571-573.
- [16] 沈炜.构建空运医疗后送卫勤指挥体系的思考[J].*空军医学杂志*, 2015, 31(3): 191-193.
- [17] 张海忠,林建捷,邢思杰.模拟高原训练及研究进展[J].*解放军体育学报*, 2002, 21(2): 55-58.
- [18] 黄庆愿,蔡明.急进高原前缺氧预适应措施研究进展[J].*解放军医学杂志*, 2012, 30(6): 459-462.

(收稿日期:2022-03-29; 修回日期:2022-06-06)

(责任编辑:刘玉巧)