

- management of pericardial diseases[J]. Eur Heart J, 2015, 36(42): 2873-2874. DOI:10.1093/eurheartj/ehv479.
- [43] Nishijima DK, Simel DL, Wisner DH, et al. Does this adult patient have a blunt intra-abdominal injury? [J]. JAMA, 2012, 307(14): 1517-1527. DOI:10.1001/jama.2012.422.
- [44] Mahoney EJ, Biffl WL, Harrington DT, et al. Isolated brain injury as a cause of hypotension in the blunt trauma patient[J]. J Trauma, 2003, 55(6): 1065-1069. DOI:10.1097/01.TA.0000100381.89107.93.
- [45] American Institute of Ultrasound in Medicine, Physicians ACOE. AIUM practice guideline for the performance of the focused assessment with sonography for trauma (FAST) examination[J]. J Ultrasound Med, 2014, 33(11): 2047-2056. DOI:10.7863/ultra.33.11.2047.
- [46] Ryan CM, Schoenfeld DA, Thorpe WP, et al. Objective estimates of the probability of death from burn injuries. N Engl J Med, 1998, 338(6): 362-366. DOI:10.1056/NEJM199802053380604.
- [47] 中国老年医学学会烧伤分会. 烧伤休克防治全国专家共识 (2020 版) [J]. 中华烧伤杂志, 2020, 36(9): 786-792. DOI:10.3760/cma.j.cn501120-20200623-00323.
- [48] Pizanis A, Pohlemann T, Burkhardt M, et al. Emergency stabilization of the pelvic ring: clinical comparison between three different techniques[J]. Injury, 2013, 44(12): 1760-1764. DOI:10.1016/j.injury.2013.07.009.
- [49] Durrer B, Brugger H, Syme D. The medical on-site treatment of hypothermia: ICAR-MEDCOM recommendation[J]. High Alt Med Biol, 2003, 4(1): 99-103. DOI:10.1089/152702903321489031.
- [50] Larson MD, O'Donnell BR, Merrifield BF. Ocular hypothermia depresses the human pupillary light reflex[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 1991, 32(13): 3285-3287.
- [51] Jolly BT, Ghezzi KT. Accidental hypothermia[J]. Emerg Med Clin North Am, 1992, 10(2): 311-327. DOI: 10.1056/NEJM199412293312607.
- [52] Delaney KA, Vassallo SU, Larkin GL, et al. Rewarming rates in urban patients with hypothermia: prediction of underlying infection[J]. Acad Emerg Med, 2006, 13(9): 913-921. DOI:10.1197/j.aem.2006.05.022.
- [53] Bunya N, Sawamoto K, Kakizaki R, et al. Successful resuscitation for cardiac arrest due to severe accidental hypothermia accompanied by mandibular rigidity: a case of cold stiffening mimicking rigor mortis[J]. Int J Emerg Med, 2018, 11(1): 46. DOI:10.1186/s12245-018-0205-8.

(收稿日期: 2022-04-22)

(本文编辑: 何小军)

空间站任务院前医学救援医务人员配置专家共识

中国人民解放军战略支援部队特色医学中心 神舟十二号任务东风着陆场医疗救护队

通信作者: 顾建文, Email: 2914081083@qq.com; 杨鹤鸣, Email: yhming306@163.

com; 娄晓同, Email: louxt@sina.com; 王刚, Email: wanggang306yy@126.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2022.06.004

在载人航天这个系统工程中, 首先是要保障航天员的生命健康。在国内外载人航天实践中, 载人航天器的发射及返回舱着陆返回地点均选择在远离城市和人群的空旷地带。尽管我国历次载人航天任务均未出现安全事故及需急救处理的医学问题, 但在国外既往 60 余年的载人航天实践过程中, 各种故障、事故及安全问题时有发生, 也出现了需应急返回的医学问题^[1-3]。

随着我国载人航天事业进入空间站任务阶段, 自神舟十二号载人飞行任务开始, 我国主着陆场也从内蒙古四子王旗草原地带转移至酒泉卫星发射中心, 全球首次将沙漠戈壁地区作为主着陆场。任务密集、在轨时间延长, 对包括医学救援保障在内的整体载人航天工程组织实施均带来了新的挑战。

载人飞船发射后因故障紧急着陆及返回舱着陆的位置受飞船升空时间、气象和工况等因素影响, 着陆位置存在不确定性。无论是正常返回, 还是应急逃生/返回, 首先需迅速搜索到航天器, 根据现场状况展开紧急救治, 然后将航天员迅速转运至医疗卫生机构进一步处理。因此, 为确保航天员生命健康, 需组建一支训练有素、装备精良、能提供快速现场医疗急救的医疗救护团队。

在应急医疗救援方面, 国内外已有相关医务人员配置及培训的指南及专家共识^[4-6], 但对于航天员的院前医学救援, 由于载人航天任务的特殊性, 尚无相应标准和指南。为规范各参与执行空间站任务院前医学救援医疗救护队的医务人员配置, 战略支援部队特色医学中心作为执行历次载人航天任务医学救援单位, 在总结历年任务经验的基础

上,组织执行任务的专家为主体的团队,起草了空间站任务院前医学救援医务人员配置专家共识,经多轮讨论、修改,形成本共识。

共识意见 1 将直升机航空医学救援作为主要应急救援形式,地面医学救援作为补充。

“白金十分钟”即从紧急事件发生到最初的十分钟左右是急救的关键时期^[7],成为战时伤病员救治的决定性因素。医务人员需要迅速到达现场开展急救及后送。

除出现海上应急着陆外,相较地面医学救援,航空医学救援具有快速、高效的明显优势。根据航空飞行器的类型,可将航空医学救援分为直升机航空医学救援和固定翼航空医学救援。由于机动性强,直升机航空医学救援已成为国内外航空医学救援的主要形式。

空运医疗后送理念遵循“5 right”(right patient, right time, right escort, right platform, right destination)原则,即选择正确的伤病员和正确的时间,使用正确的平台进行正确的护送,将伤病员送到正确的目的地。在“5 right”原则的基础上美军还提出了“随时(whenever)、随地(whenever)、安全(safely)、可靠(securely)、稳健(soundly)”的理念^[8]。

但不同于一般突发公共事件的医疗救援及战伤救治,航天员的院前医学救援任务有其特点。

①救援对象:按航天员医学保障任务要求,每名航天员均独立配置救援人员及救援载体。即每组航空医学救援人员只负责救治1名航天员,可一定程度上避免直升机航空医学救援机身空间小,所携的医疗装备和药品有限等不足。

②救援时间:发射及返回时间均按任务计划实施,即便是应急返回,也是经过地面指挥部门的决策后实施,救援准备时间相对充足。

③救援地点:发射段救援地点根据火箭出现故障时的飞行距离,划分多个责任区;在轨返回设立主着陆场和应急着陆场区,均独立配置救援人员和救援载体。返回着陆地点均为预先设定,预定地貌及气象条件均相对较好,且随着我国科技能力的不断提升,返回舱实际着陆点越来越精准,神舟十二号实际着陆点与理论设定着陆点误差小于1 000 m。距离主着陆场数十公里即有医疗机构可提供后续伤病的救治,转运途中时间相对较短。

④伤病情:除返回舱进入黑障区的短暂时间段外,由于空地通讯的畅通,航天员的身体健康状况均可以明确,对于航天员可能出现的伤病情有良好的预判。针对可能出现的伤病情,前期预案制定完备。因此,航天员的院前医学救援特点鲜明,以迅速搜索、满足基本生命支持和迅速转运为主要目标。

在我国历次载人航天医疗保障任务中,也是将直升机航空医学救援作为主要应急救援形式,地面医学救援作为补充^[9-10]。

共识意见 2 推荐医学救援小组采取医-护组合模式,由4名医护人员(3医1护)组成。

目前航空医学救援医务人员的配置有医-医、医-护和护-护三种组合模式。医-护组合是目前公认的最普遍、最高效的航空医学救援医务人员配置方式^[8]。通过医疗与护理专业的互补,可同时满足诊断、治疗、护理等多方面需求,有效提高救治效率。

结合执行历次载人航天医学救援的经验及载人航天工程任务要求,我国历次载人航天医学救援医务人员的配置均按医-护组合模式配置^[9-11],负责每名航天员的医学救援小组推荐由4名医务人员组成。

救援小组设组长1名,负责指挥本组医学救援及医疗文书记录;并负责与指挥系统、后方支持医院汇报、沟通及指挥部指示、要求的记录;主治医师1名,负责航天员查体及诊治;生命支持医师1名,负责航天员呼吸、循环等基本生命支持;护士1名,负责执行医嘱。

医疗救援小组相互协同,完成诊疗操作。在特殊工况下,还需承担/协助搜救、搬运等工作。

共识意见 3 推荐医学救援小组成员专业互补,协同负责
推荐医学救援小组成员由高职或高年资主治医师/主管护师担任。要求医学救援成员具有丰富的临床经验,一专多能,具备急救、重症监护、气道管理等技能。

医学救援小组成员需专业互补,内、外科兼顾,具备协同处理航天员可能出现的冲击过载伤(颅脑、胸部、腹部、四肢、脊柱等)、烧伤、推进剂中毒、减压病、空间运动病等伤病情的急救能力。

共识意见 4 医疗救援人员需经过针对性的急救技能及空间站任务相关知识培训

根据载人飞船/返回舱着陆点存在不确定性,现有航天员院前医学救援是根据可能的着陆点划分不同责任区,每个责任区均独立配置一支医疗救援队伍负责该责任区的医疗救援工作。

参加任务的医疗机构所选拔医疗救援人员,往往涉及多个学科,其医学背景、知识及技能存在差异。必须经过针对性的急救技能、沙漠戈壁等特殊环境下作业能力及空间站任务相关知识培训,并定期组织演练、考核。

由于可能存在载人飞船或返回舱着陆在不适宜直升机直接降落的地区,还需开展索降、搜寻及搬运等相关训练,方能胜任航天员的医疗保障任务。

共识意见 5 医疗救援人员需适应直升机/车载平台环境

医疗救援人员必须适应直升机及车载平台的救治工作环境,可在狭小、颠簸的环境中开展诊疗操作及救治工作。此对医务人员身体条件及技术都提出了新的挑战,需要进行适应性体育锻炼及飞行适应性训练。

开展地面车载平台狭小、颠簸条件下的处置训练及直升机飞行演练,提高医务人员特殊条件下诊疗技术操作能力。

对于晕机及晕车的医务人员,必须加强前庭功能针对性训练,增强其适应能力。

对晕机及晕车严重人员,不予选拔;对于经训练效果欠佳的医务人员需予以调整。

此外,医疗救援人员还需掌握直升机飞行及航空医学相关基础知识,明确在直升机平台开展工作的相关注意事项及空运环境可能存在的噪声、振动、加速度等对机体、伤病情及诊疗操作带来的不良影响以及可采取的针对性防护措施。

随着我国航天事业的不断发展,载人航天飞行将成为常态化任务。医务人员是执行航天员医学救援任务的执行者,是确保医学救援安全、有效的关键因素。

本共识的制定将有助于规范执行空间站任务各医疗机构院前医疗救援医务人员配置,为保障航天员生命安全提供坚实基础。

共识专家组组长: 顾建文 杨鹤鸣

共识执笔专家: 王刚 李连勇

共识专家组成员(按姓氏笔画排序): 王刚(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 王瑞娟(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 刘骥(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 李连勇(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 李宏国(中国人民解放军 63600 部队医院) 李科(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 杨博(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 杨鹤鸣(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 吴冬惠(中国人民解放军 63600 部队医院) 宋海晶(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 赵蓓(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 姜晓同(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 顾建文(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 彭星(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 谭荣(中国人民解放军战略支援部队特色医学中心) 潘春江(中国人民解放军战略

援部队特色医学中心)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] Banks R, Auñón SM, Harding, R, et al. Spacecraft accident investigation. in principles of clinical medicine for space flight[M]. Barratt, M R, Baker E S, Pool, SL, Eds. Springer New York: New York, NY, 2019, 885-904. DOI: 10.1007/978-1-4939-9889-0_30
- [2] Billica RD, Simmons SC, Mathes KL, et al. Perception of the medical risk of spaceflight[J]. Aviat Space Environ Med, 1996, 67(5): 467-473.
- [3] 闵庆旺, 刘志国. 空间实验室飞行任务航天员医疗救护培训教程[M]. 北京: 解放军出版社, 2016: 31-38.
- [4] B luman IJ. Principles and direction of air medical transport[C]. Air Medical Physician Association, 2015.
- [5] 国家航空医学救援基地, 航空医学救援医务人员配置专家共识组. 航空医学救援医务人员配置的专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27(8): 840-843. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2018.08.004.
- [6] 中华医学会灾难医学分会, 中华预防医学会灾难预防医学分会, 中华医学会科学普及分会, 等. 中国灾难应急医疗救援队伍建设专家共识(2018)[J]. 中华卫生应急电子杂志, 2018, 4(3): 129-131. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9133.2018.03.001.
- [7] 何忠杰. 再论急救白金十分钟[J]. 解放军医学杂志, 2012, 37(5): 391-393.
- [8] Kleirman MK. Global patient movement: moving Americas ill and injured warfighters safely, securely, soundly[EB/OL]. [2019-10-05] <http://www.pressreleasepoint.com/global-patient-movement-moving-americas-ill-and-injured-warfighters-safely-scurily-soundly/>[2020-05-20].
- [9] 岳茂兴, 刘志国, 周雪峰, 等. 神舟五、六号航天员医疗卫生应急保障的创新点及其救护对策研究[J]. 中华卫生应急电子杂志, 2015, 1(2): 92-95. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9133.2015.02.003.
- [10] 杨鹤鸣, 姜晓同, 宋海峰, 等. “神舟十一号载人航天飞船”主着陆场航天员的医疗保障[J]. 中华卫生应急电子杂志, 2017, 3(1): 37-39.
- [11] 谭荣, 杨鹤鸣, 姜晓同, 等. 神舟十二号空间站任务航天员医疗救护新特点与对策[J]. 中华急诊医学杂志, 2021, 30(11): 1308-1311. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.11.005.

(收稿日期: 2022-04-22)

(本文编辑: 何小军)