

烧伤航空医疗转运全国专家共识(2022版)

中华医学会烧伤外科学分会

通信作者:刘琰,上海交通大学医学院附属瑞金医院灼伤整形科,上海 200025,

Email:rjliuyan@126.com

【摘要】 我国烧伤救治单位分布呈现出中心化、区域化的演变趋势,为解决严重烧伤患者距离烧伤救治单位较远、发生重大群体性烧伤事故时区域烧伤医疗中心超负荷运转、航空转运需求日益增加等问题,亟须完善我国烧伤患者航空医疗转运体系。本共识由中华医学会烧伤外科学分会联合航空医疗救援国家培训基地及中国医学救援协会专家组成的专家组,从航空医疗转运的组织架构、人员与物资配备、转运前中后3个环节等方面要点进行叙述,以期为我国烧伤患者航空医疗转运的安全、高效、规范运行提供指导意见。

【关键词】 烧伤; 航空医疗转运; 专家共识

基金项目:上海市临床重点专科项目(shslczdk02302)

指南与共识注册:国际实践指南注册平台,IPGRP-2021CN389

National expert consensus on the aeromedical transportation of burn patients (2022 version)

Chinese Burn Association

Corresponding author: Liu Yan, Department of Burn, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China, Email: rjliuyan@126.com

【Abstract】 The development of burn units in our country is now undergoing a trend of geographic centralization and regionalization. To solve the problems like severe burn patients are too far away from burn units, overloaded operation in regional burn centers when mass burn accidents happen, and growing requirement for aeromedical transportation, etc., it is now the top priority to improve national aeromedical transportation system for burn patients. Expert teams from Chinese Burn Association, National Aeromedical Rescue Base, and China Association for Disaster & Emergency Rescue Medicine discussed and reached a consensus on the key points of aeromedical transportation of burn patients, including organizational structure, staff and materials, and three links before, during, and after aeromedical transportation. The consensus aims to provide guidance for a safe, efficient, and standardized operation of aeromedical transportation for burn

patients in China.

【Key words】 Burns; Aeromedical transportation; Expert consensus

Fund program: Shanghai Municipal Key Clinical Specialty of China (shslczdk02302)

Registration of consensus and guideline: International Practice Guideline Registry Platform, IPGRP-2021CN389

随着社会、经济的不断发展和进步,我国烧伤总体发生率、危重烧伤发生率和病死率呈下降趋势,基层烧伤救治单位数量减少,国内烧伤救治单位分布逐渐形成与国际通用的烧伤专科设置模式类似的、区域性烧伤中心辅以地方烧伤专科单位的模式。严重烧伤患者病情进展迅速,伤后早期给予及时、准确的医疗干预,包括积极液体复苏、呼吸循环支持等治疗使患者顺利度过休克期,是后续抢救成功的基础。面对烧伤救治单位逐渐中心化、区域化的演变趋势,以及随之可能发生的严重烧伤患者距离设立烧伤专科的医院或烧伤中心较远、遇重大群体性烧伤事故时区域烧伤医疗中心超负荷运转、航空转运需求增加等问题,亟须完善我国烧伤患者医疗转运体系,提高危重、群体烧伤患者快速转运能力,尤需加强我国危重烧伤患者的航空医疗转运体系建设。为此,有必要讨论、形成我国的烧伤航空医疗转运专家共识,为我国危重烧伤患者航空医疗转运的安全、高效、规范运行,提供指导意见。

本共识基于上海交通大学医学院附属瑞金医院、国内部分其他开展烧伤患者航空医疗转运的单位、中国医学救援协会在航空医疗转运方面的宝贵经验,参考国内航空医疗转运相关文献及方案,结合美国航空转运医师协会(Air Medical Physician Association)^[1-2]与欧洲创伤与急诊外科学协会

DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20211025-00366

本文引用格式:中华医学会烧伤外科学分会. 烧伤航空医疗转运全国专家共识(2022版)[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2022, 38(2): 101-108. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20211025-00366.

Chinese Burn Association. National expert consensus on the aeromedical transportation of burn patients (2022 version)[J].

Chin J Burns Wounds, 2022, 38(2): 101-108. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20211025-00366.



(European Society for Trauma and Emergency Surgery)有关烧伤患者航空医疗转运的意见,由执笔小组撰写形成初稿。由中华医学会烧伤外科学分会、航空医疗救援国家培训基地及中国医学救援协会专家组成的专家组,讨论和编写了《烧伤航空医疗转运全国专家共识(2022版)》。鉴于航空医疗转运目前在我国尚处于探索阶段、缺乏大样本临床证据支持,本共识仍需要通过今后烧伤患者航空医疗转运实践中的数据和经验积累,不断完善。

本共识采用德尔菲法经3轮问卷意见征询及讨论获得最终专家推荐意见。首先,由共识编写小组形成共识初稿,提交专家组进行首轮评议。首轮评议专家共77位,其中临床专业(包括烧伤外科、危重医学科、普外科、肾脏内科、心脏外科、血液科)专家74位、航空医疗救援国家培训基地专家3位。首轮推荐意见评议设置4个选项:非常同意、同意、不同意、其他,每位评议专家根据其推荐意见的支持程度进行单项选择。在获得第1轮反馈意见后由执笔小组对评议结果进行统计分析和建议汇总,根据评议结果对推荐意见给出相应的推荐级别。在首轮评议中被评为非常同意和同意的比例相加超过90%的推荐意见,被标注为“建议”,不再纳入第2轮评议;被评为非常同意和同意的比例相加在70%~90%的推荐意见,被标注为“考虑”。针对首轮评议中的部分细节建议,经专家组讨论后纳入,执笔小组根据专家组意见增补、修改部分内容、形成第1版修改稿,提交专家组进行第2轮评议。第2轮评议专家共76位,其中临床专业(烧伤外科、危重医学科、普外科、肾脏内科、心脏外科、血液科)专家72位、民航专家2位、救援专家1位、护理专业专家(具备航空医疗转运经验)1位。第2轮推荐意见评议仅设置3个选项:同意、不同意、弃权。推荐规则:推荐意见获90%以上专家同意,则被标注为“建议”;推荐意见获得70%~90%专家同意,则被标注为“考虑”;同意专家比例在70%以下的推荐意见则不纳入共识推荐。获得第2轮反馈意见后由执笔小组再次进行意见汇总、标注推荐级别,增加、拆分专家推荐意见,形成第2版修改稿。随后对增补的专家推荐意见进行第3轮评议。第3轮评议专家共63位,包括临床专业(烧伤外科、危重医学科、普外科、肾脏内科、心脏外科、血液科、呼吸科)专家60位、航空医疗救援国家培训基地专家1位、护理专业专家(具备航空医疗转运经验)2位。推荐方式及

规则同第2轮评议。执笔小组在汇总意见并标注推荐级别后形成终稿。

1 航空医疗转运的特点与组织架构

航空医疗转运是指利用航空飞行器提供紧急医疗服务和突发公共事件的医疗转运,以排除交通、距离过大、地形等影响,达到使患者尽快脱离灾害或危险、缩短抢救转运时间、降低致残率和病死率的目的^[3]。作为医疗转运的一大分支,航空医疗转运在过去的几十年中发展迅速。在我国,航空医疗转运最早在1953年抗美援朝战役中被应用于烧伤患者转运^[4]。相较欧美发达国家,我国航空医疗转运虽起步较晚且仍处于探索阶段,但发展迅速。近年来,我国医用直升机的数量与运输量都有明显上升。

与采用车辆与船只的陆地和海上医疗转运相比,航空医疗转运具有灵活、快速、高效、受地域和交通影响小、救援范围广等特点,可以极大地缩短转运时间。根据航空飞行器类型,航空医疗转运主要分为直升机航空医疗转运和固定翼航空医疗转运。直升机航空医疗转运机动性强,但飞行半径小、机身空间小、所携的医疗装备和药品有限;固定翼航空医疗转运飞行半径长、机身空间较大、可将必要的医疗装备改装固定于机舱内部,但需要机降场等地面基础设施和指挥系统的支持,易受航空流量管制。目前,国内外航空医疗转运以直升机为主,固定翼飞机和其他飞行器为辅。

危重患者航空转运需要多部门、多环节共同协作方能发挥高速、有效的特色,规范的组织架构及流程是航空医疗转运的根本保障,航空医疗转运机构的基本组织架构及职能见图1。医疗部门由临床治疗人员及任务派遣人员组成;行政部门主要实施管理协调、后勤保障、财务及对外联络等工作,是实际转运任务的先行部门和日常装备维护、常态化管理、规范化运行的保障部门。培训部门需要执行对符合航空医疗转运资质人员的招募及对航空医疗转运从业人员在专业素养上予以监督;提供持续培训与继续教育管理,培训内容根据受训对象的具体情况可分为基础培训和进阶培训。培训部门还需要组织其他在职人员进行日常培训及综合演习。如有需要,也可以对公众进行急救知识和直升机救援相关知识的科普培训。

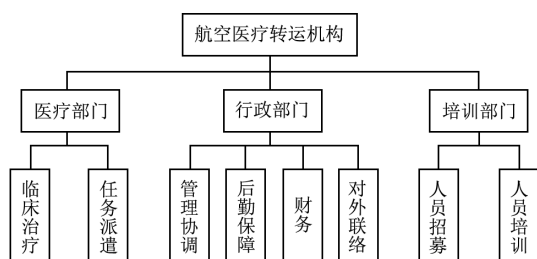


图1 航空医疗转运机构的基本组织架构及职能

2 烧伤航空医疗转运的人员与物资配备

参与航空医疗转运人员的基本资质要求可参考国家医政医管局2019年颁发的《航空医疗救护联合试点工作实施方案》^[5]中《航空医疗救护联合试点工作相关标准及要求》的相关规定。考虑到危重烧伤患者病情的特点,从事危重烧伤患者航空医疗转运的医疗救援人员建议应为烧伤科、重症医学科等烧伤相关学科的医护人员,具备扎实的烧创伤急救、气道管理、危重症医学及儿科疾病等救治经验^[6],已完成航空医疗转运的基础和进阶培训,并须持续进行航空医疗转运的继续教育,包括理论学习、日常培训和演习等。医疗转运人员必须熟练掌握基础生命支持和高级心脏生命支持操作,如手术开放气道、中心静脉置管、有创动脉监测;处理呼吸机报警;多种有创性的导管或引流装置维护;各种便携式体外诊断仪器,如便携式超声等的使用。以确保转运途中各种突发情况的及时判断与处理,保障患者安全抵达接收医疗机构。当前情况下,我国机上医疗人员配置通常根据飞行器的容纳空间、患者病情等进行调整。一般医疗任务采取2人一组(医师、护士各1人)方式。如患者病情危重或有需要,也可3人一组,便于患者呼吸循环支持,以及途中给药等操作。

飞行器中配备的医疗仪器设备必须为经航空管理部门认证签发适航证的医疗仪器设备,基本配置包括:便携式转运呼吸机、监护仪、吸引器、便携式移动除颤仪、自动心肺复苏仪、机上固定专用担架、脊柱板、真空可塑形夹板、电动吸引泵、静脉输液泵(微泵)、止血带、胸腔闭式引流装置、多排电源插孔及仪器固定设施等及符合基础生命支持和高级心脏生命支持规范的急救随身医疗用品。尤须注意转运全程必须保证便携式转运呼吸机供氧充足。

专家推荐意见1(建议):从事烧伤航空医疗转运的医护人员应符合国家相关法律、法规对其资质

的要求,并依法开展医疗活动;满足航空医疗转运相关医护人员应具备的基本条件,具有完成航空医疗转运所需的医疗业务能力和体能;熟悉机上医务人员的工作职责、工作范围和工作程序;熟练掌握航空医疗救护相关的飞行和航空医学基础知识,掌握航空医疗救护紧急处置技术;完成航空医疗转运的基础培训和进阶培训。

专家推荐意见2(建议):飞行器中配备的医疗仪器设备必须为经航空管理部门认证签发适航证的医疗仪器设备,基本配置包括:便携式转运呼吸机、便携式移动除颤仪、自动心肺复苏仪、机上固定专用担架、脊柱板、真空可塑形夹板、电动吸引泵、静脉输液泵(微泵)及符合基础生命支持和高级心脏生命支持规范的急救随身医疗用品。

3 烧伤航空医疗转运设施与条件及时机

航空医疗转运运输工具的选择须结合患者伤情轻重、经济能力、接收地有无直升机停机坪和道路状况等因素综合判定。对于空运患者是采用固定翼飞机还是直升机,主要取决于空运的距离和时间。考虑到直升机飞行半径及安全因素,国际通用习惯一般为:距离在400 km以内、较地面转运可节约20 min以上、需转运至特定的创伤救治中心的情况宜用直升机;飞行距离超过400 km且就近又有机场的情况下宜用固定翼飞机^[7-8],不建议多程直升机转运接力。在实际应用中应结合具体情况选用耗时最短的运输方式。然而,航空转运相较于其他运输方式更受限于气象条件,在诸如暴雨、浓雾、大雪和霜冻等极端的气象条件下,救护直升机行动会受到一定限制。一般认为航空医疗转运的最低气象标准为:白天目视飞行,云底高不低于200 m,能见度不低于2 km,风速不超过20 m/s,无危险天气^[9],其最终出发指令需由飞行机长综合决定。

一般认为地面120救护车运送时间>2 h者应争取采用空运。鉴于目前我国航空转运仍处于起步阶段,航空转运各参与单位的航空转运流程仍有待完善、行政管理部门与航空转运各参与单位之间相互沟通与衔接的顺畅度仍有待提高,故将此标准适当放宽,即地面120救护车运送时间>3 h者争取采用空运。

关于烧伤患者航空转运的条件,我国此前尚未形成统一意见。西方发达国家一般认为:成人烧伤总面积>20%TBSA、小儿烧伤总面积>10%TBSA,涉

及暴露或功能部位,有严重合并伤或并发症的患者,或收治的当地医疗机构无治疗烧伤的设备和经验,需送到距离较远、技术力量雄厚、医疗设备条件好、设有烧伤专科的医院进一步治疗时,可考虑空运^[10]。目前相关文献报道允许患者(成人)空运的一般指标包括:(1)意识清楚,安静;(2)口渴症状减轻或消失,无恶心、呕吐;(3)呼吸道通畅、呼吸平稳;(4)心率 <120 次/min,心律齐;(5)尿量 $50\sim 80$ mL/h,无血红蛋白尿或肌红蛋白尿^[11]。由于高空低气压可导致气体膨胀,气胸、腹腔积气和颅内积气是航空转运的相对禁忌证。但直升机航行高度有限、机舱内气压变化相对较小,且对航道要求较固定翼飞机宽松,无转运的绝对禁忌证,可紧扣“白金十分钟、黄金一小时”的创伤救治理念,用于突发公共卫生事件中成批严重烧伤、多发伤、复合伤患者的救治以及专家投送现场等场景中;并可将院前、院内救治有机结合,极大提高救治成功率。而在初期救治稳定后需进一步送往远程国家级烧创伤中心治疗时,则可以采用固定翼飞机进行转运^[12]。

原则上烧伤患者符合航空医疗转运适应证时应尽早空运。但具体实施过程中应结合患者病情进展综合考虑。休克期转运不当会加重休克或加速休克的发生和发展,导致严重并发症的发生,甚至导致患者死亡。一般而言,患者平稳度过休克期、生命体征稳定后空运较为安全。但当急救现场或当地医疗机构缺乏基本治疗条件,不及时转院意味着贻误救治时机时,则不能机械地照搬前述空运一般指标或等待休克期度过后再实施空运。若事故发生地有条件调用飞机,患者不伴有严重休克、消化道出血等并发症,血流动力学指标(血压、中心静脉压、心率等)相对稳定,呼吸道通畅,只要准备工作充分、措施得当,在确保气道安全、静脉补液通道通畅的情况下可实施休克期内空运。但对伴严重休克等并发症、生命体征不平稳、病情危重的患者和事故发生地调用飞机困难者,则无论其烧伤总面积和深度如何,均应在当地医疗机构积极抢救,待患者病情平稳后,根据具体条件择期转运^[7-8,11,13]。

专家推荐意见 1(建议):群体性公共卫生事件烧伤患者的航空医疗转运由事件总指挥参考烧伤专家意见后发起。

专家推荐意见 2(建议):针对特殊地域、地形、气象条件下危重烧伤患者的转运启动需由医政管理部门、飞行机长最终决定。

专家推荐意见 3(建议):启动航空医疗转运的指征为现场地面 120 救护车运送时间 >3 h,且患者为特重度烧伤(烧伤总面积 $\geq 50\%$ TBSA 或 III 度烧伤面积 $\geq 30\%$ TBSA 或合并严重吸入性损伤、复合伤、多发伤);群体性公共卫生事件;有转运需求的烧伤患者。

专家推荐意见 4(建议):非群体性事故烧伤患者需转地区、国家烧伤救治中心启动航空转运指征包括基层医院救治技术、条件不能满足危重患者治疗要求。

专家推荐意见 5(考虑):非群体性事故烧伤患者需转地区、国家烧伤救治中心启动航空转运指征包括患者脓毒症等病情进一步进展。

专家推荐意见 6(建议):非群体性事故烧伤患者需转地区、国家烧伤救治中心启动航空转运指征包括有重大社会关切的危重烧伤患者。

专家推荐意见 7(建议):危重烧伤患者转运时机一般建议为受伤 24 h 后;但特殊情况亟须转运者,待患者呼吸循环稳定时也可实施。

4 烧伤航空医疗转运前准备

4.1 确定接收医院

转运前,应与卫生行政部门联系,确定接收患者的医院。

4.2 确定转运飞行器及转运时机

具体见“3 烧伤航空医疗转运设施与条件及时机”。

4.3 人员与物资配置

具体见“2 烧伤航空医疗转运的人员与物资配备”。

4.4 患者准备

(1)伤情采集。转运前需快速采集烧伤患者的姓名、性别、年龄、致伤原因、烧伤面积和深度等一般情况,有无吸入性损伤、骨折、内脏器官损伤等合并伤和创面处理情况,以及体温、心率、呼吸频率、血压等生命体征及尿量,并将上述信息通报给接收患者的医院。患者佩戴清楚标记其姓名、年龄、性别、本人及家属联系方式、初步诊断等信息的手腕带^[14]。转运前需完善各项患者、家属知情流程,并记录在案。(2)建立人工气道。中重度吸入性损伤患者,颈部环形 III 度烧伤患者,头面颈深度烧伤伴面颈部明显肿胀的烧伤患者以及面颈部、前侧躯干存在广泛深度创面的大面积烧伤患者在转运前应

建立安全有效的人工气道,可根据患者伤情、事发地医院医疗条件以及飞行器上条件决定具体方式,包括快速气管插管或气管切开等,避免转运途中发生气道梗阻^[15]。需特别注意气管导管的气囊改用液体,避免因高度变化气体膨胀所致的球囊压力改变损伤气管黏膜^[10,16]。针对气管插管患者须做好镇静、镇痛治疗,确保途中气道安全。(3)静脉补液。等待转运的患者需于地面尽快建立畅通、稳固的静脉补液通道,以避免空中因颠簸及气压变化等带来的补液通道建立困难的问题。可根据患者烧伤总面积选用胶体和电解质溶液补液公式或电解质溶液补液公式预估患者补液量,并根据患者病情变化调整补液量及速度,实施个体化补液。登机前应充分补充容量,稳定血流动力学各项指标,有条件者可应用血浆或人血白蛋白以维持有效循环容量。高空中应本着最简洁、有效的复苏原则,一般以电解质溶液为主,以减少或避免输注胶体及血制品时的核对、补液更换等环节。补液量可根据监护数据即时调整,建议尿量维持在 $0.5\sim 1.0\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 为宜。输液需采用袋装液体,防止转运过程中气压变化影响管道,导致输注困难。(4)留置导尿管。以观察尿量,了解病情变化情况。(5)创面处理。四肢环形深度焦痂,应行焦痂切开减张术;躯干部广泛深度创面影响胸廓运动导致呼吸困难者,应行焦痂切开减张术,改善肢体血液循环及通气功能。烧伤创面需用消毒敷料覆盖、包扎,颈窝、腋窝、会阴部的创面则需充分暴露^[8]。飞行器在高空飞行时因气压及氧分压下降,气温及湿度也相对较低,需注意患者保暖。(6)消化道管理。根据美国急救护士协会建议,体表烧伤总面积超过20%TBSA的患者,在高空环境中易发生腹胀和肠麻痹,故而有条件者在转运前应放置胃肠管行胃肠持续减压^[17]。(7)镇痛镇静。空运途中,需根据患者人工气道情况、伤后液体复苏状态、是否合并多发伤或复合伤等情况酌情使用镇静、镇痛药物。飞行高度快速变化、机舱气压改变、飞行器机舱噪音及伤后血流动力学不稳定均可导致患者躁动,严重影响飞行安全及转运途中治疗的可延续性。美国航空医疗转运原则及指南要求对接受航空医疗转运的患者实施有效机上镇静维持气道安全和循环稳定^[1]。(8)合并伤处理。稳妥固定骨折部位,减轻疼痛,避免在飞机起飞、降落及空中遇气流时颠簸导致二次损伤。

专家推荐意见 1(建议):接收患者医疗机构需

为国家或区域性烧(创)伤救治中心,或设有烧伤专科的三级甲等医院,或为同时具备航空医疗救援基地和烧(创)伤专科的医院。

专家推荐意见 2(建议):放射性烧伤患者和特殊化学品烧伤患者需先行放射、生化防护处理。

专家推荐意见 3(建议):经航空医疗转运危重烧伤患者现场必须已建立有效、可靠静脉通路(深静脉、大静脉通路或经骨髓腔通路)。

专家推荐意见 4(建议):经航空医疗转运危重烧伤患者现场必须根据烧伤面积等具体情况,采用国内通用公式、瑞金公式等胶体和电解质溶液补液公式,或 Parkland 电解质溶液补液公式进行液体复苏。

专家推荐意见 5(建议):经航空医疗转运危重烧伤、颈部深度烧伤、中重度吸入性损伤患者现场必须已建立有效、可靠人工气道,可根据患者循环稳定情况选用镇静药物以确保转运途中气道安全。

专家推荐意见 6(建议):小儿患者上机前需在维持循环呼吸相对稳定前提下进行充分镇静以免机上发生意外。

专家推荐意见 7(建议):经航空医疗转运危重烧伤患者须留置胃管,以应对转运途中因气压变化、伤后病情所致的急性胃扩张、反流。

专家推荐意见 8(建议):经航空医疗转运危重烧伤患者须留置导尿管,以便途中观察伤情。

专家推荐意见 9(建议):对大型事故现场经分类后需启动航空医疗转运的烧伤患者的创面进行一般去污、清洁、合适敷料覆盖、保温保护,创面用药可延期至接收医院进行。敷料应具有透气、液体引流良好、便于表面干燥的特性。

专家推荐意见 10(建议):复合伤、多发伤患者需于现场处理活动性出血、固定骨折部位、采取保护脊柱的措施。

专家推荐意见 11(建议):伤后即时转运患者上机前不建议对肢体、躯干环形焦痂行切开减张术,以免机上气压变化导致切开处出血增加。

专家推荐意见 12(建议):存在影响呼吸或肢端坏死高风险者,上机前需行焦痂切开,但必须注意层次,并尽可能仔细止血。

专家推荐意见 13(建议):上机前按基础生命支持首次患者评估流程确认患者各项生命体征,并维持患者基本生命体征相对平稳,不追求充分液体复苏,维持外周血压不低于 $90/60\text{ mmHg}$ ($1\text{ mmHg}=\text{mmHg}$)

0.133 kPa)或平均动脉压 ≥ 65 mmHg。

专家推荐意见 14(建议):上机前行导管吸氧或机械通气的患者 SaO₂ 低限为 0.92,高原地区患者 SaO₂ 低限为 0.85。

5 烧伤航空医疗转运途中注意事项

5.1 体位摆放

飞行器起飞或降落时因飞行器的加速或减速及机头、机身的上下倾斜都可造成患者头部位置变动。故上机后患者应放置于与机身方向垂直的横向位,以防起飞或降落时造成体位性脑缺血、缺氧及体位性休克。开放性气胸患者必须实施有效胸腔闭式引流;骨盆骨折者使用骨盆带固定,以减少疼痛^[7]。经由飞行器转运患者,全程必须固定于专用担架同时注意保暖。应确保患者及其所在担架固定可靠,避免飞行器颠簸、加速、减速等造成患者肢体及担架大幅移位。

5.2 生命体征监护

由于机舱内噪声大,同时受烧伤创面包扎影响,听诊及血压监测较在地面困难,医护人员可通过观察脉搏和呼吸变化、周围静脉充盈程度以及患者对各种刺激的反应和表情来判断病情变化。医护人员应仔细观察病情,记录患者的意识状况、反应能力、皮肤或黏膜颜色、呼吸频率、SaO₂、心率、血压、尿量、补液量和补液成分,转运至接收单位后及时将病情记录单转交给接收单位的医护人员,以利于维持患者的治疗连续性。

5.3 管路管理

保持静脉补液通道畅通,固定好输液的肢体、管道、接头等。密切观察,防止输液胶管扭曲和输液针头脱落;静脉补液需经输液泵以确保输入速度稳定。当液体快要输完时要密切监视,注意及时更换,严防发生气体栓塞。

转运途中随时注意患者呼吸情况,全程给予吸氧。存在气道梗阻隐患的患者,应在空运前建立稳定、可靠的人工气道。已行气管切开或插管者,应时刻注意人工气道是否在位、通畅,及时吸净气道分泌物。

导尿管需妥善固定、防止滑落,转运过程中严密观察并记录尿量、尿液的性质和颜色,注意保持尿管通畅,防止阻塞。

专家推荐意见 1(建议):机上患者置于机身方向垂直的横向位或患者头部近机尾,以免飞行器速

度急剧变化时患者脑部缺氧或脑充血骤然发生。

专家推荐意见 2(建议):转运途中应持续监测患者各项基本生命体征。上机 30 min 内,可每 5 分钟记录 1 次;若生命体征相对稳定,可延长记录时间间隔至每 30 分钟 1 次;有变化应随时记录。

专家推荐意见 3(建议):转运途中需注意患者双眼保护、保暖,防止伤后低体温发生发展。

专家推荐意见 4(建议):不追求充分液体复苏,转运途中维持尿量于 0.5~1.0 mL·kg⁻¹·h⁻¹。

5.4 机上突发情况处置及预案

转运途中与拟接收患者医院的医护人员保持联系,及时通报患者病情变化,同时及时掌握接收医院的准备情况。转运途中机上医务人员与机组人员需充分沟通配合处置突发情况,尤其是突发威胁到患者生命安全的飞行、医疗情况时,医护人员与机组人员应及时沟通协调,并最终由机长综合现状后判断。机组人员需与飞行管理部门及时联系,由飞行管理部门协调,使转运飞行器能尽快抵达接收医院。待患者各项生命体征稳定后,医护人员需立即联系接收医院,并报告相关情况。(1)气道阻塞或人工气道脱落。因气候、飞行条件骤变导致的飞行器颠簸无法完全规避。因此,上机前的气道评估与人工气道建立是航空医疗转运安全实施的最根本前提。机上安全有效的气道维护与观察是转运途中的医疗重点。因伤情突变无法有效维持现有气道管理策略,而需紧急插管或重新插管时,医护人员与机组人员应密切配合,首选紧急降落行有效人工气道建立;若无紧急降落条件则在最大飞行平稳可能条件下实施。(2)心搏骤停。遵循高级心脏生命支持操作流程对患者实施紧急处置。(3)急性大出血、内出血。因飞行器空间限制,难以在飞行途中严密止血;气压变化可能造成患者空腔脏器血管再破裂或包膜下出血发展为活动性出血。因此,转运途中容量复苏应遵循允许性低血压策略,并密切监测心率、血压动态变化。(4)张力性气胸。快速排除气道阻塞、人工气道脱位等意外,患者突然发生的呼吸困难通常考虑是由机舱内气压变化导致的气胸。因机上噪音干扰,肺部听诊几乎无法实现,此时需随机医师快速通过其他体征表现确诊,首选紧急降落行胸腔闭式引流以免机上颠簸操作时引发不必要的医源性损伤。

专家推荐意见 1(建议):如突发气道梗阻,应立即采用球囊面罩加压通气,同时立即通知机组人员

就近降落,行快速人工气道建立(气管插管或环甲膜穿刺,其中环甲膜经皮插管为上气道危象的首选措施),一般不建议于机上颠簸环境下行人工气道建立;但当急性窒息危及患者生命时,需立即行快速气管插管术确保患者安全,并加速抵达接收机构。

专家推荐意见 2(建议):机上患者突发血压下降、循环不稳,建议排除、处理活动性出血同时加快液体输入速度,通知机组人员尽快抵达目标医疗机构并与接收机构做好患者的病情沟通。

专家推荐意见 3(考虑):机上患者突发急性胃扩张或持续呕吐,需保证气道通畅、防止误吸,建议使用负压吸引清除呕吐反流物。

专家推荐意见 4(建议):转运全程机上医护人员与接收医院医护人员保持联系。

6 烧伤航空医疗转运后的患者接收

接收医院应提前对转运后接诊入院过程进行全面周密安排,既要准确评估患者伤情,又要缩短交接时间,为尽快开始正规治疗争取时间。

患者到达指定接收医院停机坪、救护车停车点时,针对每例患者组成的医护人员救治小组应提前准备好救治设备及药品,确保患者到达后能无缝接诊同时以最短的时间转入病房^[18]。到达接收医院病房后,机上医护人员与科室医护人员完成患者床头交接,包括生命体征,伤后补液量及出量,导管情况,途中实施的救治、护理措施、执行口头医嘱的记录,患者携带及转运途中的相关病历、检查、护理记录,患者家属的安置交接等。途中监护护士与病房接诊护士在转入转出记录本上双签字。途中护理记录单夹至病历最后一页保留。规范、专业、不遗漏护理信息的书面交接,不仅可作为落实院前救治的第一手资料、法律依据,也为患者后续抢救打下坚实的基础^[19]。

迅速完成收容准备,可以为后续开展成批患者的救治创造有利条件;提前在全院范围内紧急调用抢救设备、准备药品及耗材,积极与当地中心血站协调确保血浆供应,做好会诊专家、参与抢救各级人员的后勤保障,为顺利进行救治提供有力保证^[20]。

专家推荐意见(建议):飞行器抵达目标接收医院,下机第一时间与接收人员共同按基础生命支持二次患者评估流程确认各项生命体征并做好文件

移交。

7 转运相关规范性文件

(1)《航空医学救援医疗装备的专家共识》^[3]。(2)《航空医疗救护联合试点工作实施方案》^[5]。(3)《成批严重烧伤伤员的转运方案(2016版)》^[8]。(4)《航空医学救援安全管理专家共识》^[9]。(5)《航空医学救援医务人员培训的专家共识》^[21]。(6)《航空医学救援医务人员配置专家共识》^[22]。

8 总结

航空医疗转运为烧伤患者开辟了寻找专科医院的快速通道,对于提高治愈率、减少伤残率,具有重要的意义^[23]。理想的转运模式应根据患者病情严重程度、与接收地点的距离、转运服务的能力、天气情况以及地形等进行综合判断。飞行安全与患者快速、安全抵达接收医疗机构是航空医疗转运的主旨。航空转运全程需医疗行政部门、空管安全部门、飞行组成员、多学科医疗人员共同合作,以患者获益最大为决策依据。

本共识专家推荐意见由国内烧伤外科学专家、急危重症救援专家、航空救援专家集体智慧凝练而成,同时参考西方发达国家航空医疗转运原则,有助于规范和进一步推进我国烧伤领域危重患者伤后早期转运、公共卫生事件烧伤患者高效救治,提高危重患者抢救成功率、降低病死率和致残率。鉴于航空医疗转运在我国仍处于起步阶段,共识推荐意见仍需临床研究持续论证及不断完善。

《烧伤航空医疗转运全国专家共识(2022)版》编写组

顾问:夏照帆(海军军医大学第一附属医院)、章雄(上海市卫生健康委员会)

组长:刘琰、陈尔真(上海交通大学医学院附属瑞金医院),吕国忠(江南大学附属医院)

专家组成员(单位名称以拼音排序、姓名以姓氏笔画排序):安徽医科大学第一附属医院徐庆连,北部战区总医院王杨,北京积水潭医院于东宁、沈余明、覃凤均,川北医学院附属医院周国富,重庆医科大学附属儿童医院邱林,福建医科大学附属协和医院陈昭宏,甘肃省人民医院吴健,广东省人民医院赖文,广西医科大学第一附属医院李德绘,贵州省人民医院郑德义,哈尔滨市第五医院李宗瑜,海军军医大学第一附属医院王光毅、贲道锋、唐洪泰,海南省人民医院潘云川,邯钢医院卢长虹,河北医科大学第一医院张庆富,华东疗养院田建广,暨南大学附属广州红十字会医院李孝建,江南大学附属医院吕国忠、朱宇刚,江西省赣州市立医院涂家金,解放军总医院第四医学中心申传安、孙天骏,空军军医大学第一附属医院官浩、胡大海、韩军涛,昆明医科大学第二附属医院刘文军,陆军军医大学(第

三军医大学)第一附属医院罗高兴、袁志强、梁光萍,民航华东地区管理局朱莉娅,南昌大学第一附属医院张红艳、郭光华,南开大学附属医院(天津第四医院)冯世海、赵永健,南通大学附属医院张逸,内蒙古包钢医院巴特,宁夏医科大学总医院姚明,浦东国际机场陈颖,青海大学附属医院晁生武,瑞安市人民医院陈炯,厦门大学附属翔安医院贾赤宇,山东大学附属济南市中心医院宋国栋,山东第一医科大学第一附属医院王一兵,山东第一医科大学附属省立医院霍然,山西白求恩医院(山西医学科学院)李智,上海交通大学医学院附属瑞金医院马晓波、史雯、刘健、刘琰、闵东、张佼佼、张春丽、张勤、陈尔真、陈沅、陈巍、侍英超、周与华、周景祺、夏俊洋、徐婉妮、唐敏、蒋琰,上海市医疗急救中心董钧,深圳大学第一附属医院(深圳市第二人民医院)吴军、范锟锴,首都医科大学附属北京儿童医院齐鸿燕,四川大学华西医院陈俊杰,太钢总医院山西省烧伤救治中心段鹏,天津市第一中心医院李小兵,皖南医学院第一附属医院(弋矶山医院)吕大伦,武汉大学同仁医院暨武汉市第三医院王德运、刘淑华,西安市第九医院肖厚安,西南医科大学附属医院颜洪,西藏军区总医院杨思思,新疆克拉玛依中心医院王会军,新疆石河子大学医学院第一附属医院雷娜,徐州医科大学附属医院金培生,浙江大学医学院附属第二医院韩春茂,郑州大学第一附属医院崔正军,郑州市第一人民医院田社民、夏成德,中国民航科学技术研究院董可,中国医科大学附属第一医院鞍山医院翟红军,中南大学湘雅医院张丕红、张明华,中山大学附属第一医院刘旭盛,遵义医科大学王达利

执笔:上海交通大学医学院附属瑞金医院刘健、刘琰,上海交通大学医学院王际壮、陆骋豪、章盖

利益冲突 所有编写组成员均声明不存在利益冲突,无商业组织向本共识编写组支付费用

参考文献

- [1] Blumen IJ, Air Medical Physician Association. Principles and direction of air medical transport[M]. 2nd ed. Salt Lake City: Air Medical Physician Association, 2015: 514-531.
- [2] Pollak AN, McEvoy M, Rabrich JS, et al. Critical care transport [M]. 2nd ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2018: 433-456.
- [3] 航空医学救援医疗装备专家共识组. 航空医学救援医疗装备的专家共识[J]. 中华航空航天医学杂志, 2019, 30(3): 161-164. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2018.02.007.
- [4] 李宗浩. 中国现代急救医学的发展[J]. 中华医院管理杂志, 1998, 14(6): 379. DOI: 10.3760/j.issn.1000-6672.1998.06.034.
- [5] 医政医管局. 中国民用航空局 国家卫生健康委员会关于印发《航空医疗救护联合试点工作实施方案》的通知[EB/OL]. (2019-03-22)[2021-10-25]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s3593g/201903/cf79090982b84e4ab16467d5b574c79b.shtml>.
- [6] 唐洪泰,程大胜,夏照帆. 德国的空中救护[J]. 解放军医院管理杂志, 2009, 16(1): 47-48, 62. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9985.2009.01.028.
- [7] 周一平,谷才之,杨晓东,等. 63 例特重烧伤休克期转运的体会[J]. 解放军医学杂志, 2004, 29(4): 362-363. DOI: 10.3321/j.issn.0577-7402.2004.04.027.
- [8] 中国医师协会烧伤科医师分会,中华医学会烧伤外科学分会. 成批严重烧伤伤员的转运方案(2016 版)[J]. 中华烧伤杂志, 2016, 32(8): 449-451. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2016.08.001.
- [9] 中国医药教育协会急诊专业委员会, 航空医学救援急诊专家共识组, 中国空中急救医院联盟. 航空医学救援安全管理专家共识[J]. 中华航空航天医学杂志, 2019, 30(4): 241-245. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-6239.2019.04.001.
- [10] 朱兆明. 烧伤患者空运中的注意事项[J]. 中华烧伤杂志, 2000, 16(6): 378. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2000.06.037.
- [11] 刘毅,张绪生,贺冠宪,等. 危重烧伤患者航空转运的时机与条件[J]. 中华烧伤杂志, 2007, 23(1): 43-44. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2007.01.012.
- [12] 李哲,苏迅,夏季清. 国内外常见烧伤患者空运后送护理[J]. 解放军护理杂志, 2015, 32(16): 43-45. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2015.16.011.
- [13] 查天建,卢斌,王智忠,等. 烧伤伤员早期的飞机转运体会[J/JCD]. 中华卫生应急电子杂志, 2018, 4(6): 332-335. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-9133.2018.06.003.
- [14] 彭毅志. 严重烧伤伤员的转运[J]. 中华烧伤杂志, 2015, 31(4): 241-243. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2015.04.001.
- [15] Dorlac GR, Fang R, Pruitt VM, et al. Air transport of patients with severe lung injury: development and utilization of the Acute Lung Rescue Team[J]. J Trauma, 2009, 66(4 Suppl): S164-171. DOI: 10.1097/TA.0b013e31819cd72.
- [16] 梁立武,侯世科,刘庆. 空运后送成批烧伤伤员的做法和体会[J]. 人民军医, 2007, 50(8): 509-510. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9736.2007.08.036.
- [17] Emergency Nurses Association. Trauma nursing core course: provider manual[M]. 5th ed. Des Plaines: Emergency Nurses Association, 2000: 57.
- [18] 张树堂,刘奇,李天宇,等. “5·17”河南南阳成批钢水烧伤患者的转运及早期救治分析[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(9): 1162-1164. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.09.024.
- [19] 焦海梅. 75 例特重度烧伤患者早期院外转运的安全管理[J]. 中华护理杂志, 2011, 46(6): 554-555. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2011.06.007.
- [20] 王海林,宋斌,孙曙光. 成批烧伤复合伤的早期抢救[J]. 中华急诊医学杂志, 2006, 15(6): 546-548. DOI: 10.3760/j.issn.1671-0282.2006.06.018.
- [21] 中国医药教育协会急诊专业委员会,航空医学救援急诊专家共识组,中国空中急救医院联盟. 航空医学救援医务人员培训的专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(8): 948-951. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.08.006.
- [22] 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]. 中华航空航天医学杂志, 2019, 30(3): 165-169. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2018.08.004.
- [23] 彭碧波,郑静晨,白晓东. 群体烧伤伤员紧急空中转运及医学救援[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2007, 2(1): 24-27. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6966.2007.01.008.

(收稿日期: 2021-10-25)