

## • 标准与指南 •

## 灾难环境中截肢术围手术期麻醉处理专家共识

中华医学会灾难医学分会

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.11.002

基金项目: 国家重点研发计划项目(2016YFC0802806); 国家自然科学基金(71473264); 卫计委重大专项(201302003); 天津市科技计划项目(15ZXLCSY00040)

Expert consensus on anesthesia for perioperative period of amputation in the disaster environment Chinese Society of Disaster Medicine

Fund program: Project of Chinese National Programs for Fundamental Research and Development (2016YFC0802806); National Natural Science Foundation of China (71473264); Major Projects of the National Health and Family Planning Commission of China (201302003); Tianjin Key Technology Support Program (15ZXLCSY00040)

灾难环境中短时间内可出现成批伤员,其中多发伤、复合伤居多<sup>[1]</sup>,从受伤部位来看,四肢伤占有较高的比例。我国 1980 年至 2010 年的 30 年间,包括 15 次大地震的统计表明,肢体损伤发生率平均为 68%<sup>[2]</sup>。伤员在致伤现场常面临截肢术的可能,以保全生命。但在灾难环境中,截肢术的麻醉处理受救治环境、伤员伤情、救治时间、救治条件等诸多不利因素限制,增加了麻醉的难度和风险。中华医学会灾难医学分会组织全国专家制定了《灾难环境中截肢术围手术期麻醉处理专家共识》,旨在为参与现场急救的麻醉医师提供一个规范的处理原则,以期提高麻醉质量,改善伤员预后。

## 1 麻醉前评估

**1.1 伤情评估:**根据受伤部位、创面大小及深度、是否有重要器官受累、全身临床表现等情况综合评估伤情。如具备截肢术适应证,应根据伤情积极进行麻醉前准备工作。截肢术适应证详见《灾难环境中现场截肢技术规范》<sup>[3]</sup>。

**1.2 询问病史:**麻醉前应简要询问既往史、过敏史及末次进食水时间等。

**1.3 术前检查:**尽可能完善血常规、胸部 X 线片等基础检查。在灾难救治现场,周边环境不稳定,救治设备有限,不应过分强调完善的术前检查,争分夺秒抢救生命更为重要。

## 2 麻醉前的准备与处理

**2.1 禁食水:**术前须常规禁食水,以减少呕吐、误吸发生的机会。

**2.2 监测:**以呼吸、血压、心电、脉搏血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)等为基本生命监测指标。

**2.2.1 呼吸监测:**自主呼吸的伤员应注意观察呼吸

的幅度、频率及呼吸音等。

**2.2.2 血压监测:**在灾难现场通常采用无创间断测压法监测血压。

**2.2.3 心电监测:**可了解心率、心律、心肌供血及电解质情况。

**2.2.4 SpO<sub>2</sub> 监测:**能及时反映伤员氧合及心率的改变,对危重伤员的救治十分有利。

**2.3 建立静脉通路:**迅速建立 2 条以上通畅的静脉通路进行补液治疗。如伤员因严重脱水、失血而致外周静脉塌陷,应迅速建立中心静脉通路,以右颈内静脉为首选通路。

**2.4 补液治疗:**推荐 0.9% 氯化钠注射液、乳酸钠林格注射液或醋酸钠林格注射液等晶体液作为液体复苏的一线用药<sup>[4]</sup>,但更应根据伤员的不同病理状态选择不同的液体(胶体液、血制品)进行个体化治疗。对于失血性休克伤员,宜实施损伤控制性液体复苏(DCR),以维持收缩压在 90 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)左右为目标,防止因血压过高引起的再次出血。

**2.5 保持呼吸道通畅:**合并颅脑伤、颌面伤、颈部伤、胸部伤、吸入性损伤的伤员可能存在呼吸功能障碍。现场急救首先应保持呼吸道通畅,将伤员头后仰并托起下颌,清理口、鼻、咽腔分泌物、呕吐物或异物,必要时放置鼻咽或口咽通气管,甚至喉罩。呼吸功能严重障碍者应及时行气管插管术或气管切开术。

**2.6 胃排空延迟(“饱胃”)的处理:**伤员因受恐惧、疼痛、休克等因素影响,胃排空延迟,尤其是中、重度伤员,在麻醉前均应视为“饱胃”并行必要处理:  
① 在伤情允许的情况下,延缓手术并禁食、禁水;

- ② 置入粗胃管(内径 $>7$  mm),吸引排空胃内容物;  
③ 应用制酸剂,抑制胃酸分泌。

**2.7 血、气胸的处理:**伴有严重血、气胸时,如具备指征,应先行胸腔闭式引流术,再行麻醉、手术。

**2.8 致伤物的处理:**有异物嵌入或贯通身体时,在致伤现场切勿轻易拔出,以免加重损伤或者引发难以控制的大出血,待伤员送至野战医院或后方医院后再行处理。

**2.9 长时间掩埋和挤压伤的处理:**对掩埋伤员麻醉前处理的重点是改善内环境及对重要器官功能的支持与维护<sup>[5]</sup>。内环境的改善主要是纠正酸碱失衡、电解质紊乱(特别是高钾血症)、低血容量和低蛋白血症。

**2.10 麻醉与手术时机的把握:**麻醉前应尽可能维持伤员循环、呼吸功能稳定在能耐受麻醉和手术的安全范围内。如遇到严重出血(体腔内出血,甚至器官破裂、大血管损伤等)、非手术难以控制时,为争取时间挽救伤员生命,应在积极抗休克复苏的同时,尽早实施麻醉与手术。

**2.11 超前镇痛:**超前镇痛可减轻创伤应激,缓解内分泌或代谢障碍,并有助于稳定内环境,避免中枢敏化,有效缓解疼痛。此外,超前镇痛还可缓解伤员恐惧、焦虑情绪,增强战胜伤病的信心。阿片类镇痛药镇痛效果确切,制剂种类繁多,根据伤员伤情,可通过口服、肌肉注射、静脉注射或透皮贴剂等途径给药。需要特别指出的是,在镇痛治疗前,一定要注意避免因镇痛治疗而掩盖病情、贻误诊治造成的不良后果。

### 3 麻醉前用药

通常不予术前给药。对于伤情较重或存在呼吸功能障碍者,使用镇静、镇痛药物尤应慎重,用药后应密切观察。干燥剂可视情况选用。此外,为预防术后感染,应给予广谱抗菌药物;为预防应激性溃疡,可给予制酸剂,如奥美拉唑等。

### 4 麻醉方法的选择

灾难环境中,短时间内出现成批伤员,且随时面临着转移或后送;同时存在医疗药品、器械严重匮乏,救治环境简陋,经常无法满足救治需要。此时进行的手术通常为破坏性手术,虽然手术时间较短,但疼痛刺激剧烈。以上特点决定了灾难环境中截肢术麻醉方式的选择与平时有所不同,总体原则是易于实施、安全有效、快速起效、快速恢复、生理干扰小。

**4.1 静脉复合麻醉:**救治环境不稳定、救治设备有

限时,应尽快脱离不稳定环境,为进一步救治争取时间。宜采用静脉复合麻醉,如氯胺酮 $1\sim 2$  mg/kg复合咪达唑仑 $0.02\sim 0.04$  mg/kg。该方法对实施环境及救治设备要求不高,对呼吸、循环系统功能影响较小,呼吸管理相对容易,术后苏醒快。

**4.2 气管插管全身麻醉:**救治环境相对稳定、伤员伤情危重时,可采用气管插管全身麻醉,其特点是起效迅速,效果完善,但对呼吸、循环系统功能影响较为剧烈,对救治设备及麻醉医生技术要求较高。

### 5 麻醉注意事项

**5.1 麻醉诱导期:**麻醉诱导前应备好口、鼻咽通气管或喉罩等辅助通气设备以及吸引装置等。该时期是反流误吸的高发期,一旦发生反流,应立即采取头低位,使反流的胃内容物滞留于咽部,以利于吸引清除,减少误吸的机会。伤员存在不同程度脱水、失血以及严重的精神创伤,长时间处于应激状态,痛阈提高,麻醉药需求明显减少,且药物作用时间显著延长<sup>[6]</sup>。因此,为严重创伤伤员施行麻醉时应适当减少麻醉药用量。

**5.2 麻醉维持期:**麻醉维持期间应密切监测呼吸功能,加强呼吸道管理,必要时可置入口、鼻咽通气管或喉罩等辅助通气设备。此类伤员往往伤情复杂、失血量大,应动态监测血压和血气指标,及时输液、输血,必要时辅以血管活性药物,保证循环、呼吸等生理功能稳定。个别危重伤员会出现与容量和疼痛刺激无关的血压、心率巨大变化,可能与创伤、恐惧等因素使机体强烈应激致交感-副交感神经系统平衡紊乱、心率变异性增加有关<sup>[7-8]</sup>,应对症处理。若术中应用止血带,需注意检查其止血效果和使用时间。另外,此类手术可能引起脂肪栓塞,应严密观察。

**5.3 麻醉苏醒期:**术后应全面评估患者生命体征,重点观察意识、循环、呼吸状态以及肌力恢复情况,综合评估制定伤员转送策略。一般情况较好者可送至普通病房方舱,危重伤员则需送至重症加强治疗病房(ICU)方舱。救援队伍如需迅速撤收、转移,应具备转移或后送危重伤员的人员及设备,如专业医护人员、可移动式吸氧和监护设备等。

### 6 小结与展望

伤员的早期救治和快速后送是提高救治成功率及改善伤员预后的两个最重要因素<sup>[9]</sup>,这就决定了麻醉医师可能需要在更靠近灾难救援前沿的环境中开展工作。灾难环境中截肢术的麻醉方法需要更加简便、安全、有效。可以预见,未来灾难环境中的救

援与平时创伤救治的差别将逐渐缩小。灾难环境中截肢技术麻醉处理的相关理论和实践研究日趋深入,但许多麻醉新技术在灾难条件下如何应用需进一步研究。

**起草姓名及单位:**侯世科、樊毫军、李宏、王森、沈爱华、丁辉、高宏伟(中国人民武装警察部队后勤学院附属医院);张连阳、郭庆山(第三军医大学大坪医院野战外科研究所);余剑波(天津市南开医院);耿立成(天津市人民医院);吕国义(天津医科大学第二医院);张铁铮(沈阳军区总医院)

**通信联系者姓名及邮箱:**李宏, Email: fch6161@sina.com

## 参考文献

- [1] 安友仲. 集中救治 动态检伤 多学科合作: 在重症医学平台上对地震伤员实施联合救治 [J]. 中华危重病急救医学, 2013, 25 (5): 257-259. DOI: 10.3760/ema.j.issn.2095-4352.2013.05.001.
- [2] An YZ. Centralization, dynamic triage and multidisciplinary teamwork on the platform of critical care medicine: the key of success during the rescue of 4·20 Lushan earthquake victims [J]. Chin Crit Care Med, 2013, 25 (5): 257-259. DOI: 10.3760/ema.j.issn.2095-4352.2013.05.001.
- [3] Missair A, Pretto EA, Visan A, et al. A matter of life or limb? A review of traumatic injury patterns and anesthesia techniques for disaster relief after major earthquakes [J]. Anesth Analg, 2013, 117 (4): 934-941. DOI: 10.1213/ANE.0b013e3182a0d7a7.
- [4] 中华医学会灾难医学分会. 灾难环境中现场截肢技术规范 [J].

中华危重病急救医学, 2016, 28 (10): 865.

Chinese Society of Disaster Medicine. Technical specification for field amputation in disaster environment [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (10): 865.

- [4] Gonzalez D. Crush syndrome [J]. Crit Care Med, 2005, 33 (1 Suppl): S34-41. DOI: 10.1097/01.CCM.0000151065.13564.6F.
- [5] 吴悦惟, 李永旺, 杨天德, 等. 地震掩埋伤员的麻醉处理 [J]. 重庆医学, 2008, 37 (16): 1765-1766. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2008.16.001.
- [6] Wu YW, Li YW, Yang TD, et al. Anesthesia for wounded patients buried in earthquake [J]. Chongqing Med J, 2008, 37 (16): 1765-1766. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2008.16.001.
- [7] 李美亭, 李利彪, 赵鹏, 等. 地震救援中帐篷内手术的麻醉处理 [J]. 四川医学, 2009, 30 (1): 6-8. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0501.2009.01.003.
- [8] Li MT, Li LB, Zhao P, et al. Anesthesia for wounded undergoing operation in tents in earthquake [J]. Sichuan Med J, 2009, 30 (1): 6-8. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0501.2009.01.003.
- [9] Huang JL, Chiou CW, Ting CT, et al. Sudden changes in heart rate variability during the 1999 Taiwan earthquake [J]. Am J Cardiol, 2001, 87 (2): 245-248. DOI: 10.1016/S0002-9149(00)01331-X.
- [10] Hayman KG, Sharma D, Wardlow RD, et al. Burden of cardiovascular morbidity and mortality following humanitarian emergencies: a systematic literature review [J]. Prehosp Disaster Med, 2015, 30 (1): 80-88. DOI: 10.1017/S1049023X14001356.
- [11] 吕晓明. 野战麻醉方式的选择与发展探讨 [J]. 人民军医, 2015, 58 (1): 21-22.
- [12] Lyu XM. Selection and development of field anesthesia method [J]. People's Mil Surg, 2015, 58 (1): 21-22.

(收稿日期: 2016-04-11)

(本文编辑: 保健媛, 李银平)

## · 读者 · 作者 · 编者 ·

## 国内部分基金项目名称的中英文对照翻译

1. 国家高技术研究发展计划 (863 计划)  
National High-tech R&D Program of China (863 Program)
2. 国家重点基础研究发展计划 (973 计划)  
National Basic Research Program of China (973 Program)
3. “九五”国家科技攻关计划  
National Key Technologies R&D Program of China during the 9th Five-Year Plan Period
4. “十五”国家科技攻关计划  
National Key Technology R&D Program of China during the 10th Five-Year Plan Period
5. “九五”国家医学科技攻关基金资助项目  
National Medical Science and Technique Foundation during the 9th Five-Year Plan Period
6. 国家重点基础研究专项基金  
Special Foundation for State Major Basic Research Program of China
7. 国家科技攻关项目  
National Programs for Science and Technology Development of China
8. 国家科技基础条件平台建设项目  
National R&D Infrastructure and Facility Development Program of China
9. 国家科技重大专项  
National Science and Technology Major Project of China
10. 国际科技合作重点项目  
Key Program for International Science and Technology Cooperation Projects of China
11. 国家重点实验室发展项目  
State Key Laboratories Development Program of China
12. 基础研究重大项目前期研究专项  
Special Program for Key Basic Research of China
13. 国家科技支撑计划  
National Science and Technology Infrastructure Program
14. 中澳科学与研究基金  
Australia-China Science and Research Fund
15. 国家自然科学基金  
National Natural Science Foundation of China
16. 国家杰出青年科学基金  
National Science Foundation for Distinguished Young Scholars
17. 国家杰出人才科学基金  
Chinese National Science Foundation for Outstanding Scholarship
18. 国家自然科学基金国际合作与交流项目  
NSFC Projects of International Cooperation and Exchanges
19. 国家教育部科学基金  
Science Foundation of Ministry of Education of China
20. 国家 985 重点建设项目  
Key Construction Program of the National "985" Project