

院外心脏骤停救治方法的新证据

廖晓星 卢远征

《2010 年美国心脏协会 (AHA) 心肺复苏及心血管急救指南》^[1] 已经成为全球医护人员实施急救的重要参考依据。自发布 4 年以来, 许多临床医师和研究者针对临床实践中发现的新问题, 进行了相关的观察和研究, 发表了一些有科学价值的见解。本文归纳了其中对临床救治有直接指导意义的新证据, 与同行们分享。

1 胸外心脏按压的频率和深度

2010 指南^[2] 提出了“高质量心肺复苏”的 5 个要点, 即保持足够的按压频率和按压深度、保证胸廓完整回弹、尽量减少按压的中断和避免过度通气。这一观点得到广泛认同。但是关于按压的频率和深度, 只是提出了下限, 没有给出上限。实际上, “按压频率至少 100 次/min”和“按压深度至少 5 cm”的表述主要是观察到许多人在实际操作中按压过慢过浅而提出的, 当然不应是越快越好、越深越好。2012 年 Idris 等^[3] 在北美进行的多中心研究中发现, 自主循环的恢复 (ROSC) 率在按压频率约 125 次/min 时达到高峰, 若再增加按压频率则 ROSC 成下降趋势。解释很简单, 过快的频率不仅使胸廓回弹不足, 还可能减少按压的深度。在另一项研究也发现, 按压频率大于 120 次/min 组的按压深度明显低于 80 ~ 120 次/min 的对照组, 平均按压深度相差约 0.4 cm; 当按压频率大于 145 次/min 时, 按压深度明显小于 4 cm^[4]。韩国一项纳入 322 个学生进行胸外按压的研究发现, 当按压频率在 100 ~ 120 次/min 时, 52.1% 学生的按压深度可超过 5 cm; 按压频率超过 120 次/min 时, 仍有 69.8% 学生的按压深度超过 5 cm, 但是此时胸廓不能完全回弹^[5]。由于胸廓回弹与静脉回流、平均动脉压、冠脉及脑部再灌注血流有关, 故也是

提高 CPR 质量的关键环节。

关于按压的深度, 在 2010 年前 AHA 及欧洲复苏学会建议为 38 ~ 51 mm, 而 2010 年指南则建议按压深度应该超过 50 mm。在一项纳入 593 例院外心搏骤停患者的回顾性研究中^[6], 通过多元回归统计分析发现, 生存者按压平均深度为 53.6 mm, 死亡者按压平均深度为 48.4 mm, 故认为按压深度增加 5 mm 可明显增加生存率, 按压深度可作为影响复苏生存率的独立因素。是否和按压频率一样, 按压深度也应该有上限? 答案是肯定的。在一项 2 年的研究中纳入了 170 例院外心搏骤停患者, 比较了按压深度小于 5 cm, 5 ~ 6 cm, 大于 6 cm 的并发症情况, 发现在男性患者中发生医源性损伤的比率分别为 28%、27%、49%。这些损伤包括胸骨和肋骨骨折、气胸、血胸、心肺损伤、大动脉损伤、肝脾和胃部的破裂等^[7]。可见超过 6 cm 的按压深度可导致更多的医源性并发症。

关于单纯持续胸外按压, 即 1990 年开始提出的“心脑复苏”概念, 又有了新的支持证据。在室颤的动物模型中已证实持续胸外按压模式较 30:2 的按压通气模式可以更好地提高动脉压, 改善大脑再灌注血流, 提高除颤的成功率, 从而提高生存率及神经功能的恢复^[8]。越来越多的临床队列研究及系统评价也发现, 在院外 CPR 中, 持续胸外按压较传统的通气-胸外按压更有利于恢复自主循环, 更能提高 1 个月的神经功能恢复率和长期生存率^[9-11]。这些益处可能与更早开始心肺复苏以及缩短胸外按压中断时间有关。此外不可否认, 对于广大公众而言, 单纯持续胸外按压更容易学习和执行, 甚至可以在急救电话接线员的指导下实施, 在专业救援人员到达现场之前由旁观者进行积极持续的胸外按压的获益是肯定的。

2 人工气道

2010 指南将基础生命支持的顺序从 A-B-C 改为 C-A-B, 并不意味着通气的重要性降低了。可以肯

定,没有良好的通气和氧合,心脏按压、电击除颤和药物都不能使心脏复跳。然而院前是否应该进行气管内插管一直存在争论,赞成者认为尽早建立可靠的人工气道有助于提高复苏成功率,反对者则提出在急救现场气管插管可能导致误入食管、多次插管失败、医源性低氧血症、心动过缓等并发症。最近的一项研究表明,1/3 的急救人员插管时间超过 60 s,甚至可能导致达 100 s 以上的胸外按压中断。而采用面罩或声门上气道装置来建立人工气道则更易学习、操作和执行,可明显缩短胸外按压中断的时间至 10 s 以内^[12]。另一项长达 42 个月的研究发现,83% 的急救人员一次就可以成功置入喉管并给予患者足够的通气,88.4% 的急救人员在 20 s 内可置入喉管,93% 的患者没有发现与喉管置入相关的严重并发症^[13]。日本一项纳入了 649 359 例院前心脏骤停患者的大型研究则发现,使用面罩通气患者 1 个月后的神经系统结局优于气管插管或声门上气道装置的患者,认为可能与持续胸外按压的益处有关^[14]。这些证据似乎表明采用其他通气装置的优越性。不过目前仍在北美进行的 ROC-PRIMED 研究却得到了不同的结果,在 10 455 例院外心脏骤停患者中,院前急救人员对 81.2% 患者给予气管插管,给予 18.8% 患者声门上气道装置,结果发现气管插管方法较声门上气道方法更有助于恢复自主循环,有更好的 24 h 生存率和更高的出院率^[15]。

可以认为,对院外心脏骤停患者选择怎样的通气方式,应该根据患者的基础病变、是否为原发呼吸衰竭导致心脏骤停、施救人员的技能培训能力,现场可用的装备和环境条件,是否需要长途转运等因素综合考虑决定。

3 电击除颤

2005 年 AHA 复苏指南已建议对于无目击者且由室颤所导致的心脏骤停,应该先胸外按压再电击除颤。其依据是胸外按压可以维持或增加一定的血供和氧供,减少脏器的缺血-再灌注损伤,稳定心脏细胞的代谢状态,提高除颤的成功率。近期在动物实验中证实,实验动物被诱发室颤后,先行胸外心脏按压可以提高自主循环的恢复率^[16]。

一旦确定患者为室颤心律,当然应尽早除颤。然而在现实情况中很难立即拿到除颤器(包括 AED),此时能做的就是按压,且应该尽量减少按压停顿的时间。一项长达 2 年多的临床研究表明,对于室颤或无脉性室速所导致的心脏骤停,除颤过程的延搁是生存率下降的独立危险因素,除颤前时

间小于 10 s、10~20 s、大于 20 s 的生存率分别为 35.1%、35.5% 和 25.1%;除颤前时间超过 20 s 后每增加 5 s,患者的死亡率明显增加 18%^[17]。

因此,在确认患者发生心脏骤停后,应立即开始心脏按压,同时迅速准备除颤仪,尽快给予电击除颤^[18]。

4 肾上腺素

肾上腺素用于心搏骤停的治疗已超过一百年^[19],虽然在动物实验中早已证明肾上腺素可以改善血流动力学状态及提高自主循环恢复率,但是迄今为止却没有临床随机对照试验证明肾上腺素能增加生存率。近期的研究认为院外心律失常导致的心脏骤停患者静脉使用肾上腺素可明显增加再次恶性心律失常风险,患者需要除颤的次数明显增多^[20]。日本一项 3 年非随机试验的研究结果表明,在院前使用肾上腺素虽然可以增加短期恢复自主循环的比率,但降低了患者生存率,1 个月后生存率为 5.1%,而未使用肾上腺素患者的生存率为 7%^[21]。在欧洲一项 5 年的随机对照研究也认为,肾上腺素仅能改善短期生存率而不增加出院率,且恶化神经功能结局^[22]。

虽然反对使用肾上腺素的声音不绝于耳,但由于伦理学的限制,实际上很难进行随机对照的观察,加上没有新的药物出现,估计在相当长的时期内,肾上腺素仍然会作为一线急救药物用于心肺复苏患者。

5 治疗性亚低温

现已公认,对于心脏骤停患者复跳后实施治疗性亚低温利大于弊,2005 和 2010 指南均极力推荐^[23-24]。那么如果在院前急救使用亚低温是否也可进一步改善神经系统功能呢?在一项纳入了 1359 例患者的临床随机对照试验中,研究者发现院前复苏中对室颤或非室颤患者使用 4℃ 生理盐水 2 L 静脉滴注后,深部体温较对照组可提前 1 h 下降至 34℃,但最终生存率及神经功能恢复并无明显改善,且快速大量输注冷盐水可能增加 24 h 内再次心脏骤停和肺水肿的发生率^[25]。另一项 meta 分析也提示在院前使用低温治疗可更早达到亚低温状态,但未发现生存率提高^[26]。因此,下一步的研究可能包括两个方向:实现治疗性亚低温的方式和实施亚低温的时间点。

现代心肺复苏在临床应用已经超过 50 年,统一的国际心肺复苏指南也已经实施了 14 个年头。

笔者认为, 虽然从流行病学和统计学的角度看, 心肺复苏的成功率似乎没有明显提高, 但其实许多研究资料包含了多种混杂因素, 比如心肺复苏的对象主要是原发性心脏骤停, 而临床实际中却包括了有各种器质性病变的患者, 甚至临终状态, 从而影响了结论的客观性。自 2000 年采用全球统一的心肺复苏指南以来, 在理论体系和实用技术上均有新的突破。作为临床医师, 我们也切身感受到按照指南推荐的原则和方法成功地挽救许多患者的生命。我们要善于将循证医学的证据和临床实践经验相结合, 同时引入有用的新技术新方法, 不断优化复苏流程, 提升早期识别、评估、诊断和救治能力。

参考文献

- [1] Field JM, Hazinski MF, Sayre MR, et al. Part 1: Executive summary 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and cardiovascular care [J]. *Circulation*, 2010, 122 (18 suppl 3): S640-656.
- [2] Berg RA, Hemphill R, Abella BS, et al. Part 5: adult basic life support; 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care [J]. *Circulation*, 2010, 122 (18 Suppl 3): S685-705.
- [3] Idris AH, Guffey D, Aufderheide TP, et al. Relationship between chest compression rates and outcomes from cardiac arrest [J]. *Circulation*, 2012, 125 (24): 3004-3012.
- [4] Monsieurs KG, De Regge M, Vansteelandt K, et al. Excessive chest compression rate is associated with insufficient compression depth in prehospital cardiac arrest [J]. *Resuscitation*, 2012, 83 (11): 1319-1323.
- [5] Lee SH, Kim K, Lee JH, et al. Does the quality of chest compressions deteriorate when the chest compression rate is above 120/min? [J]. *Emerg Med J*, 2014, 31 (8): 645-648.
- [6] Vadeboncoeur T, Stolz U, Panchal A, et al. Chest compression depth and survival in out-of-hospital cardiac arrest [J]. *Resuscitation*, 2014, 85 (2): 182-188.
- [7] Hellevuo H, Sainio M, Nevalainen R, et al. Deeper chest compression-more complications for cardiac arrest patients? [J]. *Resuscitation*, 2013, 84 (6): 760-765.
- [8] Xanthos T, Karatzas T, Stroumpoulis K, et al. Continuous chest compressions improve survival and neurologic outcome in a swine model of prolonged ventricular fibrillation [J]. *Am J Emerg Med*, 2012, 30 (8): 1389-1394.
- [9] Iwami T, Kitamura T, Kawamura T, et al. Chest compression-only cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest with public-access defibrillation a nationwide cohort study [J]. *Circulation*, 2012, 126 (24): 2844-2851.
- [10] Dumas F, Rea TD, Fahrenbruch C, et al. Chest compression alone cardiopulmonary resuscitation is associated with better long-term survival compared with standard cardiopulmonary resuscitation [J]. *Circulation*, 2013, 127 (4): 435-441.
- [11] Yang CL, Wen J, Li YP, et al. Cardiocerebral resuscitation vs cardiopulmonary resuscitation for cardiac arrest: a systematic review [J]. *Am J Emerg Med*, 2012, 30 (5): 784-793.
- [12] Wang HE, Simeone SJ, Weaver MD, et al. Interruptions in cardiopulmonary resuscitation from paramedic endotracheal intubation [J]. *Ann Emerg Med*, 2009, 54 (5): 645-652.
- [13] Müller JU, Semmel T, Stepan R, et al. The use of the laryngeal tube disposable by paramedics during out-of-hospital cardiac arrest: a prospectively observational study (2008 - 2012) [J]. *Emerg Med J*, 2013, 30 (12): 1012-1016.
- [14] Hasegawa K, Hiraide A, Chang Y, et al. Association of prehospital advanced airway management with neurologic outcome and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest [J]. *JAMA*, 2013, 309 (3): 257-266.
- [15] Wang HE, Szyldo D, Stouffer JA, et al. Endotracheal intubation versus supraglottic airway insertion in out-of-hospital cardiac arrest [J]. *Resuscitation*, 2012, 83 (9): 1061-1066.
- [16] Bae JH, Park CW, Cho JH, et al. The potential mechanism of the detrimental effect of defibrillation prior to cardiopulmonary resuscitation in prolonged cardiac arrest model [J]. *Lab Anim Res*, 2014, 30 (2): 79-83.
- [17] Cheskes S, Schmicker RH, Christenson J, et al. Peri-shock pause: an independent predictor of survival from out of-hospital shockable cardiac arrest [J]. *Circulation*, 2011, 124 (1): 58-66.
- [18] Cheskes S, Common MR, Byers PA, et al. Compressions during defibrillator charging shortens shock pause duration and improves chest compression fraction during shockable out of hospital cardiac arrest [J]. *Resuscitation*, 2014, 85 (7): 1007-1011.
- [19] Crile G, Dolley D. An experimental research into the resuscitation of dogs killed by anaesthetics and asphyxia [J]. *J Exp Med*, 1906, 8: 713-725.
- [20] Neset A, Nordseth T, Kramer-Johansen J, et al. Effects of adrenaline on rhythm transitions in out-of-hospital cardiac arrest [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2013, 57 (10): 1260-1267.
- [21] Hagihara A, Hasegawa M, Abe T, et al. Prehospital epinephrine use and survival among patients with out-of-hospital cardiac arrest [J]. *JAMA*, 2012, 307 (11): 1161-1168.
- [22] Olasveengen TM, Wik L, Sunde K, et al. Outcome when adrenaline (epinephrine) was actually given vs. not given-post hoc analysis of a randomized clinical trial [J]. *Resuscitation*, 2012, 83 (3): 327-332.
- [23] The hypothermia after cardiac arrest study group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest [J]. *N Engl J Med*, 2002, 346 (8): 549-556.
- [24] Peberdy MA, Callaway CW, Neumar RW, et al. American Heart Association. Part 9: post-cardiac arrest care; 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care [J]. *Circulation*, 2010, 122 (Suppl 3): S768-786.
- [25] Kim F, Nichol G, Maynard C, et al. Effect of prehospital induction of mild hypothermia on survival and neurological status among adults with cardiac arrest a randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2014, 311 (1): 45-52.
- [26] Diao M, Huang F, Guan J, et al. Prehospital therapeutic hypothermia after cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Resuscitation*, 2013, 84 (8): 1021-1028.

(收稿日期: 2014-12-09)

(本文编辑: 郑辛甜)