

# 2015 心肺复苏指南展望

万智 唐万春

《2010 AHA 心肺复苏和心血管急救指南》在2010年10月出版。新指南在2005指南的基础上提出了一系列有望进一步提高生存率和改善神经系统预后的推荐意见和建议。尽管如此,由于指南工作组必须严格遵循循证医学的证据评价方法,因此,还有一些初露端倪的可能挽救生命的方法和技术没有获得推荐。随着研究的不断深入,这些方法和技术可能成为2015指南的焦点。

## 1 CPR 的优先顺序——先除颤还是先 CPR?

对于室颤或无脉性室性心动过速患者,在10年前就已被认识到应尽早电除颤。但有研究发现室颤发生后的最初几分钟内,主动脉和心大静脉的静息压进行性下降,心肌的氧和营养物质逐渐耗竭,而胸部按压可能增加心肌血供,从而增加除颤成功的可能性<sup>[1]</sup>。因此,除颤与 CPR 孰先孰后成为了研究热点。两个随机对照临床研究显示,对于院外发生的室颤或无脉性室速,无论院前救护的反应时间长短如何,除颤前进行1.5~3 min 的 CPR 并不能增加自主循环恢复率(ROSC),也不能增加出院生存率<sup>[2-3]</sup>。然而也有学者发现如果反应时间长于4~5 min,先进行1.5~3 min CPR 再除颤比立即除颤有更高的ROSC和出院生存率<sup>[4-5]</sup>。基于这样的研究结果,新指南认为没有足够的证据推荐或反对在除颤前先进行一段时间 CPR。因此推荐对于院外心搏骤停的患者立即开始 CPR,同时检查是否为可除颤心律并准备除颤器,一旦除颤器准备好立即电除颤。

然而这样的推荐意见并不是这个问题的完满解决办法,因为除颤器准备好之时并不一定是除颤的最佳时机,对于较长时间的室颤更是如此。如果一次除颤不成功,我们往往会进行多次除颤。然而

动物研究发现对于较长时间的室颤,反复电除颤可能造成心肌损伤,导致左室顺应性降低,左室舒张末期容积减小,复苏成功率降低,即使复苏成功,也会出现难以纠正的心功能障碍。

近年来有学者提出通过分析室颤波形来确定除颤的时机,这种技术被称为振幅谱面积(amplitude spectrum area, AMSA)技术,是通过计算自动体外除颤仪(AEDs)上记录的除颤前几秒钟的室颤波的加权频谱值总和来预测除颤成功的可能性。AMSA值越大,除颤成功的可能性也越高。研究表明这种技术能实时监测室颤波形,提示最佳除颤时机,减少无效或有害的电除颤次数,保护心肌,且不受胸部按压影响,使用时无需中断按压<sup>[6-7]</sup>。若将该技术与 AEDs 或除颤仪整合,可能使我们摆脱 CPR 和除颤的优先顺序的困扰。

## 2 机械 CPR 装置

CPR 期间有效的胸部按压是产生血流的关节环节。新指南建议按压深度至少5 cm,按压频率至少100次/min,按压后应确保胸壁回弹,CPR 过程中尽量减少对按压的中断,避免过度通气。然而临床上按压的质量并不尽如人意。Lars 等<sup>[8]</sup>研究发现,在专业人员救治院外心搏骤停患者的过程中,没有进行胸部按压的时间占48%,其中心电分析和除颤只占无按压时间的一小部分,整个过程的平均按压频率为64次/min,平均按压深度为3.4 cm,按压深度达到3.8~5.1 cm的仅占28%。而对于院内 CPR 质量的研究表明,在复苏开始后的前5 min 内,按压频率低于90次/min的时间占28.1%,深度小于3.8 cm的按压占37.4%<sup>[9]</sup>。可见即使是训练有素的专业人员进行的 CPR 也不能完全达到指南的标准。不仅如此,动物实验还显示人工按压1 min 左右,冠脉灌注压(CPP)会逐渐降低,心脏微循环血流指数也降低。这些研究都提示尽管急救人员对 CPR 的技术要求了然于胸,但人工按压的质量仍不稳定。

机械 CPR 装置可以保证始终如一的按压深度、

频率,以及按压后胸壁的回弹,并有可能减少复苏过程中无按压的时间。病例研究发现使用环胸束带按压装置(LDB)可能改善患者的血流动力学,增加ROSC,甚至可使出院生存率增加235%<sup>[10-12]</sup>。还有利于节省人力,将急救人员从按压中解放出来实施其他急救措施。机械CPR装置有可能成为胸部按压技术发展的趋势。

### 3 低温治疗

新指南推荐对于院外室颤所致心搏骤停患者,ROSC后仍处于昏迷状态,应诱导低温至32~34℃,并维持12~24 h。尽管如此,对于局部降温或全身降温、早期降温或延迟降温等问题仍悬而未决。

目前大量研究采用了全身降温的方法,但有动物实验发现,将鼻部降温装置放在动物鼻腔内诱导低温,可以使动物脑部温度降低,并提高长时间室颤动物的自主循环恢复率<sup>[13]</sup>。此外,还有研究发现鼻部降温可以改善动物的复苏后心功能,复苏后第4天低温组动物的左室射血分数显著高于常温组<sup>[14]</sup>。

研究还发现,如果在复苏开始时就通过鼻部降温的方式诱导低温,动物的复苏后心功能和存活时间<sup>[15]</sup>,以及神经系统预后<sup>[16]</sup>都显著优于ROSC后2 h开始使用冰毯全身降温的动物。另一个研究显示,与外周静脉输注4 L生理盐水进行全身降温相比,复苏开始时即采用鼻咽部降温装置诱导低温可以显著降低颈静脉温度,提高复苏成功率<sup>[17]</sup>。

临床多中心随机研究证实,对于院外心搏骤停患者,采用复苏期间鼻部降温联合住院后全身降温方式的患者比单用全身降温的患者早2 h达到目标温度(34℃)<sup>[18]</sup>,且安全性和可行性均较高<sup>[19]</sup>,患者的神经系统预后也有改善的趋势。

虽然对于低温治疗的最佳温度和维持低温最佳时间长度还有待进一步研究,但目前的动物实验和临床证据均提示与复苏后开始低温治疗相比,在复苏期间即开始低温治疗可以提高生存率和改善神经系统预后。鼻部降温方式可能更好地降低大脑温度,其有利于复苏后神经系统功能的恢复,有望在2015年指南中获得推荐。

### 4 复苏后管理

新指南中,生命链从以前的四环变为五环,增加了心搏骤停后治疗这个环节,充分突显了复苏后

管理在心肺复苏中的重要性。该环节的主要目的在于改善心功能和重要脏器的灌注,纠正代谢异常,实现神经系统功能的恢复。在这一环节中,除前述低温治疗外,识别和治疗急性冠脉综合征、改善组织灌注是目前认为最有前景的心搏骤停后治疗策略。

心血管疾病和冠脉缺血是心搏骤停最常见的原因。院外心搏骤停患者ROSC后早期冠脉造影发现有一半甚至更多的患者存在急性冠脉阻塞性病变,经皮冠脉介入治疗(PCI)可以改善这些患者的预后<sup>[20-21]</sup>。

有研究对2003年1月至2008年12月间的714例院外心搏骤停的患者进行了回顾性分析,发现435例没有明显心外因素的患者在入院后立即接受了冠脉造影,有病变的患者还接受了血管成形术,结果有70%的患者存在1处以上严重冠状动脉病变,ROSC后心电图表现为ST段抬高的患者中存在1处以上严重冠状动脉病变的患者占96%,心电图没有ST段抬高的患者中出现上述病变的占58%。435例患者的出院生存率为40%。无论复苏后心电图有无ST段抬高,成功的冠脉成形术是存活率的独立预测因子。因此,对于无明显心外因素的心搏骤停患者,无论ROSC后心电图表现如何,都应尽快进行冠脉造影,必要时行PCI<sup>[22]</sup>。

研究发现院外心搏骤停患者ROSC后有70%左右的患者仍处于昏迷状态,目前认为这并不是紧急血管造影和PCI的禁忌证。大量研究表明ROSC后,PCI之前仍昏迷的患者,最终可能有一半以上存活出院,并且神经系统预后良好<sup>[23-24]</sup>。推荐将这种治疗纳入复苏后治疗的标准方案,以改善患者的出院生存率和神经系统预后。因此,对于院外心搏骤停患者,无论ROSC后是否仍处于昏迷状态,都应尽快进行冠脉造影,必要时PCI。

近年来,有研究者发现对于复苏后意识未恢复的ST段抬高的心肌梗死患者,联合使用PCI和低温治疗的患者比单用PCI治疗的患者有更高的存活率和神经系统评分<sup>[25]</sup>。Batista等<sup>[26]</sup>还证实联合使用PCI和低温治疗与单用低温治疗相比,并不增加心律失常、感染、凝血功能障碍,或低血压的发生率,PCI治疗不会影响诱导低温的速度。因此认为两者联用是安全、可行的,不会增加心脏和神经系统的风险。

基于现有的研究结果,我们应考虑将院外复苏



后昏迷患者送上这样的“冷链快车道”:现场开始有效降温 尽快将患者转运至有条件进行PCI 的医疗单元 在继续低温治疗的同时尽早冠脉造影和PCI 治疗,实现心肌的低温再灌注 在重症监护单元完成低温治疗和改善重要脏器组织灌注的治疗。在未来的临床实践中,患者也许能越来越多的受益于此,相信其地位将在2015 年指南中得到体现。

总之,从1992 至2000、2005 再至最新的2010 指南,让人目不暇接的重大变化和突破彰显了科学家们在心肺复苏和心血管急救领域的艰辛付出和卓越成就。尽管如此,这版指南还远非完美之作,我们一方面要学习指南、实践指南,以挽救更多的生命,另一方面也亟需正确认识指南、超越指南,在研究心肺复苏的漫漫长路上勇敢前行。

### 参 考 文 献

- [1] Httestol T, Wk L, Sunde K, et al . Effects of cardiopulmonary resuscitation on predictors of ventricular fibrillation defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest [ J ] . Circulation, 2004 , 110( 1 ) :10-15 .
- [2] Baker PW, Conway J, Cotton C, et al . Defibrillation or cardiopulmonary resuscitation first for patients with out-of-hospital cardiac arrests found by paramedics to be in ventricular fibrillation? A randomised control trial [ J ] . Resuscitation, 2008 , 79( 3 ) :424-431 .
- [3] Jacobs IG, Finn JC, Oker HF, et al . CPR before defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest : a randomized trial [ J ] . Emerg Med Australas , 2005 , 17( 1 ) :39-45 .
- [4] Wk L, Hansen TB, Fylling F, et al . Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: a randomized trial [ J ] . JAMA, 2003 , 19 , 289( 11 ) :1389-1395 .
- [5] Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, et al . Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation [ J ] . JAMA, 1999 , 281( 13 ) :1182-1188 .
- [6] Young C, Bsera J, Gehman S, et al . Amplitude spectrum area : measuring the probability of successful defibrillation as applied to human data [ J ] . Crit Care Med, 2004 , 32( 9 Suppl ) :356-358 .
- [7] Ristagno G, Gullo A, Berlot G, et al . Prediction of successful defibrillation in human victims of out-of-hospital cardiac arrest : a retrospective electrocardiographic analysis [ J ] . Anaesth Intensive Care, 2008 , 36( 1 ) :46-50 .
- [8] Wk L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, et al . Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest [ J ] . JAMA, 2005 , 293( 3 ) :299-304 .
- [9] Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, et al . Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest [ J ] . JAMA, 2005 , 293( 3 ) :305-310 .
- [10] Timmerman S, Cardoso LF, Ramires JA, et al . Improved hemodynamic performance with a novel chest compression device during treatment of in-hospital cardiac arrest [ J ] . Resuscitation, 2004 , 61( 3 ) :273-280 .
- [11] Casner M, Andersen D, Isaacs SM. The impact of a new CPR assist device on rate of return of spontaneous circulation in out-of-hospital cardiac arrest [ J ] . Prehosp Emerg Care, 2005 , 9( 1 ) :61-67 .
- [12] Ong ME, Ornato JP, Edwards DP, et al . Use of an automated , load-distributing band chest compression device for out-of-hospital cardiac arrest resuscitation [ J ] . JAMA, 2006 , 295( 22 ) :2629-2637 .
- [13] Wang H, Barbut D, Tsai MS, et al . Intra-arrest selective brain cooling improves success of resuscitation in a porcine model of prolonged cardiac arrest [ J ] . Resuscitation, 2010 , 81( 5 ) :617-621 . Epub 2010 Mar 6 .
- [14] Tsai MS, Barbut D, Tang W, et al . Rapid head cooling initiated coincident with cardiopulmonary resuscitation improves success of defibrillation and post-resuscitation myocardial function in a porcine model of prolonged cardiac arrest [ J ] . J Am Coll Cardiol, 2008 , 51( 20 ) :1988-1990 .
- [15] Tsai MS, Barbut D, Wang H, et al . Intra-arrest rapid head cooling improves postresuscitation myocardial function in comparison with delayed postresuscitation surface cooling [ J ] . Crit Care Med, 2008 , 36( 11 Suppl ) :S434-439 .
- [16] Guan J, Barbut D, Wang H, et al . A comparison between head cooling begun during cardiopulmonary resuscitation and surface cooling after resuscitation in a pig model of cardiac arrest [ J ] . Crit Care Med, 2008 , 36( 11 Suppl ) :S428-433 .
- [17] Yu T, Barbut D, Ristagno G, et al . Survival and neurological outcomes after nasopharyngeal cooling or peripheral vein cold saline infusion initiated during cardiopulmonary resuscitation in a porcine model of prolonged cardiac arrest [ J ] . Crit Care Med, 2010 , 38( 3 ) :916-921 .
- [18] Castrén M, Nordberg P, Svensson L, et al . Intra-arrest transnasal evaporative cooling : a randomized , prehospital , multicenter study ( PRINCE: Pre-ROSC IntraNasal Cooling Effectiveness ) [ J ] . Circulation, 2010 , 122( 7 ) :729-736 .
- [19] Busch HJ, Eichwede F, Födisch M, et al . Safety and feasibility of nasopharyngeal evaporative cooling in the emergency department setting in survivors of cardiac arrest [ J ] . Resuscitation, 2010 , 81( 8 ) :943-949 .
- [20] Spaulding CM, Joly LM, Rosenberg A, et al . Immediate coronary angiography in survivors of out-of-hospital cardiac arrest [ J ] . N Engl J Med, 1997 , 336( 23 ) :1629-1633 .
- [21] Sunde K, Pytte M, Jacobsen D, et al . Implementation of a standardised treatment protocol for post resuscitation care after out-of-hospital cardiac arrest [ J ] . Resuscitation, 2007 , 73( 1 ) :29-39 .
- [22] Dumas F, Cariou A, Manzo-Silberman S, et al . Immediate percutaneous coronary intervention is associated with better survival after out-of-hospital cardiac arrest : insights from the PROCAT ( Parisian Region Out of hospital Cardiac Arrest ) registry [ J ] . Circ Cardiovasc Interv, 2010 , 3( 3 ) :200-207 .
- [23] Bendz B, Eritsland J, Nækstad AR, et al . Long-term prognosis after out-of-hospital cardiac arrest and primary percutaneous coronary intervention [ J ] . Resuscitation, 2004 , 63( 1 ) :49-53 .
- [24] Marcusohn E, Roguin A, Sebbag A, et al . Primary percutaneous coronary intervention after out-of-hospital cardiac arrest : patients and out-

comes[ J] . Isr Med Assoc J ,2007 ,9( 4) :257-259 .

[ 25] Krafelj R, Radsel P, Hoj T ,et al . Primary percutaneous coronary intervention and mild induced hypothermia in comatose survivors of ventricular fibrillation with ST-elevation acute myocardial infarction . Resuscitation ,2007 ,74( 2) :227-234 .

[ 26] Batista LM, Lima FO, Januzzi JL Jr ,et al . Feasibility and safety of combined percutaneous coronary intervention and therapeutic hypothermia following cardiac arrest[ J] . Resuscitation ,2010 ,81( 4) :398-403 .

( 收稿日期 :2010- 11- 21)

( 本文编辑 :邵菊芳)

《中华急诊医学杂志》第三届编辑委员会组成名单

顾 问:钟南山 盛志勇 王正国 陈宜张 邵孝 王一镗 丁德云

陈德昌 樊寻梅

总 编 辑:江观玉

副总编辑:王建安 李春盛 黄子通 沈 洪 刘中民 赵兴吉 邱海波

王 辰 徐少文

编辑委员:( 按姓氏汉语拼音排序)

白春学	白祥军	蔡文伟	蔡秀军	曹 钰	曹同瓦	柴艳芬
陈 鹏	陈寿权	陈晓辉	陈玉国	崔晓迎	戴木森	董利军
杜 斌	杜立峰	杜立中	方 强	付 研	干建新	公保才旦
管向东	郭荣峰	韩继媛	韩希望	何 庆	何忠杰	胡佩群
胡卫建	黄 亮	黄卫东	黄子通	黄宗坚	江观玉	蒋龙元
李超乾	李春盛	李树林	李湘民	梁子敬	廖晓星	林才经
林建东	林兆奋	刘 健	刘 志	刘励军	刘晓亮	刘中民
卢中秋	陆一鸣	吕传柱	吕祖铭	倪一鸣	彭 鹏	钱素云
秦 俭	邱海波	邱泽武	任新生	沈 洪	沈华浩	沈惠云
施小燕	石汉文	宋 维	苏 磊	孙树杰	孙志扬	王 辰
王春亭	王建安	王立祥	王世文	王秀杰	魏 捷	文 亮
熊光仲	徐家相	徐秋萍	徐少文	严 静	杨光田	杨立沛
杨立山	杨晓明	姚咏明	应可净	于学忠	曾红科	张 茂
张长乐	张国强	张劲松	张文武	赵兴吉	郑静晨	朱继红
祝益民	宗建平					