

《2015 美国心脏学会心肺复苏与心血管急救指南(更新版)》儿童基础生命支持部分解读

潘玲丽 李熙鸿

【摘要】 2015年10月公布了最新的《2015美国心脏病协会心肺复苏及心血管急救指南(更新版)》(以下简称为《2015更新》)。本指南采用了新的系统性审查流程和新的建议级别(COR)及证据水平(LOE)。同时,对其中儿童基础生命支持(PBLS)部分的内容,也进行了调整。为了加强儿科医务人员的心肺复苏(CPR)急救技能的掌握,笔者拟简要介绍《2015更新》中,关于PBLS部分的主要更新内容,包括:①明确PBLS的适用人群;②重申胸外按压-开放气道-人工通气(C-A-B)的CPR操作顺序;③提供新的专业人员单人和多人施救流程;④限定胸外按压深度:青少年不超过6cm;⑤建议按压频率为100~120次/min;⑥比较传统CPR与单纯胸外按压式CPR的优势与劣势;⑦强调高质量的CPR等,旨在提高临床对患儿进行CPR的成功率及患儿生存率。

【关键词】 基础生命支持; 心肺复苏术; 儿童

Highlights of pediatric basic life support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Pan Lingli, Li Xihong.

Department of Emergency, Key Laboratory of Birth Defects and Related Diseases of Women and Children (Sichuan University), Ministry of Education, West China Second University Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan Province, China

Corresponding author: Li Xihong, Email: hilixihong@163.com

【Abstract】 The newest 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care (hereinafter referred to 2015 Update) had been published in October 2015, which had adopted new systematic review process and new American Heart Association (AHA) classification system for classes of recommendation (COR) and levels of evidence (LOE). So the part of pediatric basic life support (PBLS) had been adjusted. In order to strengthen the first aid cardiopulmonary resuscitation (CPR) skills of pediatric doctors, the authors introduce briefly the highlights of PBLS and CPR quality in 2015 Update. Compared with the 2010 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care, the updated contents are as follows. ①Identifying of the population of PBLS application; ②Reaffirming chest compressions-airway-ventilation (C-A-B) as the CPR operation sequence; ③Providing the pediatric cardiac arrest algorithms for a single rescuer and for 2 or more rescuers; ④Limiting the depths of chest compression; no more than 6 cm for adolescents; ⑤Recommending the frequency of chest compression; 100 to 120 beats/min; ⑥Comparing the advantages and disadvantages of traditional CPR and chest compressions alone of CPR; ⑦Emphasizing high quality CPR and so on, which are aimed to improve the success rate of CPR and survival of children of respiratory and cardiac arrest.

【Key words】 Basic life support; Cardiopulmonary resuscitation; Child

Fund program: Science & Technology Program by Science & Technology Department of Sichuan Province (12ZC0909)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1673-5250.2016.05.004

基金项目:四川省科技厅计划项目(12ZC0909)

作者单位:610041成都,四川大学华西第二医院急诊科、出生缺陷与相关妇女儿童疾病教育部重点实验室

通信作者:李熙鸿,Email: hilixihong@163.com

心跳、呼吸骤停严重威胁人类生命。心肺复苏(cardiopulmonary resuscitation, CPR)是对心跳、呼吸骤停患者采取的使其恢复自主循环、自主呼吸功能的急救措施。尽早、尽快进行有效 CPR, 是抢救患者生命的关键。为了提高 CPR 成功率和患者生存率, 美国心脏病协会(American Heart Association, AHA)制定了相关指南, 每 5 年更新一次。2015 年 10 月在《循环》(*Circulation*)上发表了最新的《2015 美国心脏病协会 CPR 及心血管急救指南(更新版)》(以下简称为《2015 更新》)。同时, 对其中儿童基础生命支持(pediatric basic life support, PBLIS)部分的内容, 也进行了调整。虽然临床对儿童 CPR 的研究较成年人的少, 但是近年来还是有所推进。在《2015 更新》中第十一、十二部分分别介绍了 PBLIS 和儿童高级生命支持(pediatric advanced life support, PALS)的更新内容^[1-2], 并于 2016 年在《儿科》(*Pediatrics*)上进行再版。为了提高儿科医务人员的 CPR 急救技能和质量, 掌握最新的儿童 CPR 指南更新, 提供最新的 PBLIS 理论依据, 帮助他们关注最重要、最有争议或已变更的复苏指南和建议, 笔者现就《2015 更新》中的 PBLIS 部分的内容要点进行简要介绍。

1 儿童基础生命支持部分的审查流程

《2015 更新》与以往各版 AHA 关于 CPR 及心血管急救指南有很多不同, 它不是《2010 美国心脏病协会心肺复苏及心血管急救指南》(以下简称为《2010 指南》)^[3]的全面修订, 而仅是对其进行补充和优化。因为《2015 更新》只讨论 2015 国际 CPR 联络委员会(International Liaison Committee on Resuscitation, ILCOR)证据审查中涉及或培训网络

中所要求的有关 CPR 及心血管急救主题。这些主题具有充分的科学研究价值或富有争议, 涉及儿科的共计为 18 项, 其中 3 项是关于 PBLIS 部分^[2], 并且《2015 更新》的系统性审查流程较《2010 指南》增加了 2 项重要内容: 其一, 专家采用建议分级评估、开发、评价的分级系统(GRADE 分级系统), 这个证据审查系统具有高度结构化和可重复性特点, 所以可使《2015 更新》的系统性审查更加一致, 从而质量更高。其二, 全球的专家可通过 AHA 独有的科学证据评估和审查系统(Scientific Evidence Evaluation and Review System, SEERS)网络平台, 进行网上协作, 旨在为评估流程中的多个步骤提供支持, 更便于今后对这一指南的更新^[4]。

2 儿童基础生命支持部分的建议级别及证据水平

《2015 更新》中, PBLIS 部分使用的建议级别(class of recommendation, COR)和证据水平(level of evidence, LOE), 均依据的是 AHA 的最新定义(表 1、2)^[4]。PBLIS 部分的 COR 和 LOE 更新包括如下方面。①若 COR 为 3 级, 则判断为无益。当 LOE 为 A 或 B 级时, 若有高质量或中等质量研究表明某项策略的效果并不优于对照组, 则不建议使用。②LOE B 级被进一步分为 LOE B-R 级, R 为随机对照试验(randomized controlled trial, RCT); LOE B-NR 级, NR 为非随机对照试验(non-randomized controlled trial, nRCT)。③LOE C 级被进一步分为 LOE C-LD 级, LD 为有限数据(limited data); LOE C-EO 级, EO 为专家意见(expert opinion)。《2015 更新》中, PBLIS 部分使用的 COR 和 LOE 是独立确定的, 可任意匹配, LOE 低者并不代表一定为 COR 低。若某一干预措施为

表 1 《2015 美国心脏学会心肺复苏与心血管急救指南(更新版)》中儿童基础生命支持部分使用的建议级别(强度)及证据水平(质量)分级体系(一)^a

COR(强度)	益处与风险相比	推荐采用的表述
1 级(强)	益处 >>> 风险	①是推荐的。②是有效的/有用的/有益的。③应实施/执行/其他。④相对有效性的表述 ^b : 推荐/需要使用治疗方案/策略 A, 而不是治疗方案 B; 优先选择治疗方案 A, 而非治疗方案 B
2a 级(中)	益处 >> 风险	①是合理的。②可能是有用的/有效的/有益的。③相对有效性的表述 ^b : 可能推荐/需要使用治疗方案/策略 A, 而不是治疗方案 B; 优先选择治疗方案 A, 而不是治疗方案 B 是合理的
2b 级(弱)	益处 ≥ 风险	①可能/或许是合理的。②可能/或许可以考虑使用的。③有用性/有效性尚未知/不明确/不确定或未获公认
3 级: 无益(中)(通常仅用于 LEO A 或 LEO B)	益处 = 风险	①不建议。②是无效的/无用的/无益的。③不应实施/执行/其他
3 级: 有害(强)	风险 > 益处	①可能有害。②导致危害。③与发病率/死亡率增加相关。④不应实施/执行/其他

注: ^a 干预措施的结果或效果应该具体明确, 包括临床效果改善, 真的精度提高或预后信息增加。^b 对于相对有效性建议(COR 1、2a 级, 仅 LOE A 和 B), 支持使用比较动词的研究, 应该对所评估的几项治疗或策略进行了直接比较。COR 为建议级别, LEO 为证据水平

表 2 《2015 美国心脏学会心肺复苏与心血管急救指南(更新版)》中儿童基础生命支持部分使用的建议级别(强度)及证据水平(质量)分级体系(二)^a

LOE(质量)	证据来源
A 级	①来自一项以上的 RCT 的高质量证据 ^b 。②高质量 RCT 的元分析。③一项或以上由高质量注册研究证实的 RCT
B-R 级(RCT)	①来自一项或以上的 RCT 的中等质量证据 ^b 。②中等质量 RCT 的元分析
B-NR 级(nRCT)	①来自一项或以上设计良好、执行良好的 RCT、观察性研究或注册研究的中等质量证据 ^b 。②这类研究的元分析
C-LD 级(LD)	①设计或执行有局限的随机或非随机观察性研究或注册研究。②这类研究的元分析。③对人类受试者的生理或机理研究
C-EO 级(EO)	①基于临床经验的专家共识

注：^a 干预措施的结果或效果应该具体明确，包括临床效果改善，真的精度提高或预后信息增加。^b 评价质量的方法在发生演变，包括对标准化的、广泛使用的、经过验证的证据评级工具的运用，以及在系统性审查中，有证据审查委员会的参与。LOE 为证据水平，R 为随机，RCT 为随机对照试验，NR 为非随机，nRCT 为非随机对照试验，LD 为有限数据，EO 为专家意见

LOE C 级，并不代表其为弱 COR。《2015 更新》中，PBLs 部分提到的许多重要临床问题尚缺乏 RCT 支持。尽管其尚无 RCT 支持，但可能存在非常明确的临床共识，认为某一特定检查或治疗是有用或有效的。

值得注意的是，《2015 更新》中，PBLs 部分有关复苏学的 LOE 和 COR 普遍较低，315 条建议中仅 3 条基于最高 LOE (LOE A 级) (约占总建议中的 1%)，大部分 (约 69%) 只有最低 LOE (LOE C-LD 级与 LOE C-EO 级)。其中，PBLs 部分的 COR 为 1 级(强)建议的仅占总建议中的 25%，而 COR 为 2b 级(弱)建议的，则接近 1/2 (约为 45%)^[5-6]。PBLs 部分的 COR 与 LOE 尚有待改进，今后临床医师还需共同努力推动 CPR 科学研究的发展。

3 儿童基础生命支持部分的主要更新要点

3.1 明确适用范围

过去十多年来，儿童院内心跳骤停的治疗结局改善明显。从 2001—2009 年，儿童院内心跳骤停治疗后的存活率从 24% 上升至 39%^[7]。但是，目前儿童院外心跳骤停救治的存活率仍然很低，平均存活率仅为 8.3%^[8]，并且存活率与患儿年龄相关，婴儿、儿童、青少年的院外心跳骤停救治存活率分别为 3.3%、9.1% 和 8.9%^[9]。《2015 更新》明确了 PBLs 的适用范围，其中婴儿基础生命支持 (basic life support, BLS) 相关内容除了适用于新生儿外，还适用于 1 岁以下婴儿，而 PBLs，则适用于 1 岁至青春期前儿童，成年人 BLS 适用于青春期及以上青少年。为了便于教学和临床诊断，将受试者青春期界定为女性出现乳房发育，男性出现腋毛的年龄。笔者在本文介绍的《2015 更新》中 PBLs 部分关于 CPR 的内容，不包括新生儿的 CPR。

3.2 重申儿童心肺复苏顺序仍为胸外按压-开放气道-人工通气

由于成年人心跳骤停多数是由于室颤或无脉性

室速引起的，CPR 的关键在于尽早采取胸外按压措施及尽快采取除颤措施。因此，《2010 指南》中将成年人的 CPR 顺序，由原来的开放气道-人工通气-胸外按压 (airway-breathing-compression, A-B-C) 调整为 C-A-B，即首先进行 30 次胸外按压，然后开放气道，最后进行 2 次人工通气。尽管儿童发生心跳骤停的原因与成年人不同，儿童多是由呼吸问题，如窒息引起，但是许多目击者因不愿意对患儿施行人工呼吸，或不知何时开始 CPR 而致施救者束手无策，使许多心跳骤停患儿失去在“黄金 4 min”内被救治的时机，导致患儿预后不良^[3]。因此，《2010 指南》将儿童与成年人心跳骤停 CPR 策略进行统一，其实施的操作顺序均为 C-A-B，这样既有利于临床教学，使受训者容易记忆，又有助于施救者尽早对患者开展 CPR 治疗，从而使该策略的可操作性更强^[3]。对于婴儿和儿童心跳骤停的 CPR 策略，单人 CPR 时，胸外按压与人工呼吸比为 30 : 2，而双人时，则为 15 : 2。对青少年心跳骤停的 CPR 策略，则与成年人一致，不论单人还是双人，胸外按压与人工呼吸比均为 30 : 2^[3]。

《2015 更新》关于心跳骤停患者的 CPR，重申了 C-A-B 这一 CPR 流程，2015 ILCOR 系统评价为这一 CPR 流程提供了证据^[10-11]。对成年人心跳骤停者实施 CPR 的 2 项研究及对儿童心跳骤停者实施 CPR 的一项研究的结果均表明，与 A-B-C 流程相比，C-A-B 流程可明显缩短首次胸外按压时间，二者比较，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)^[12]。其中，对于成年人心跳骤停者实施 CPR 的 2 项研究结果还发现，采取 C-A-B 流程的 CPR 治疗，其首次通气时间，仅可被延迟约 6 s^[12-14]。另外，《2015 更新》明确了 CPR 时，高级气道的通气频率为每 6 s 给予 1 次呼吸的策略^[1]。

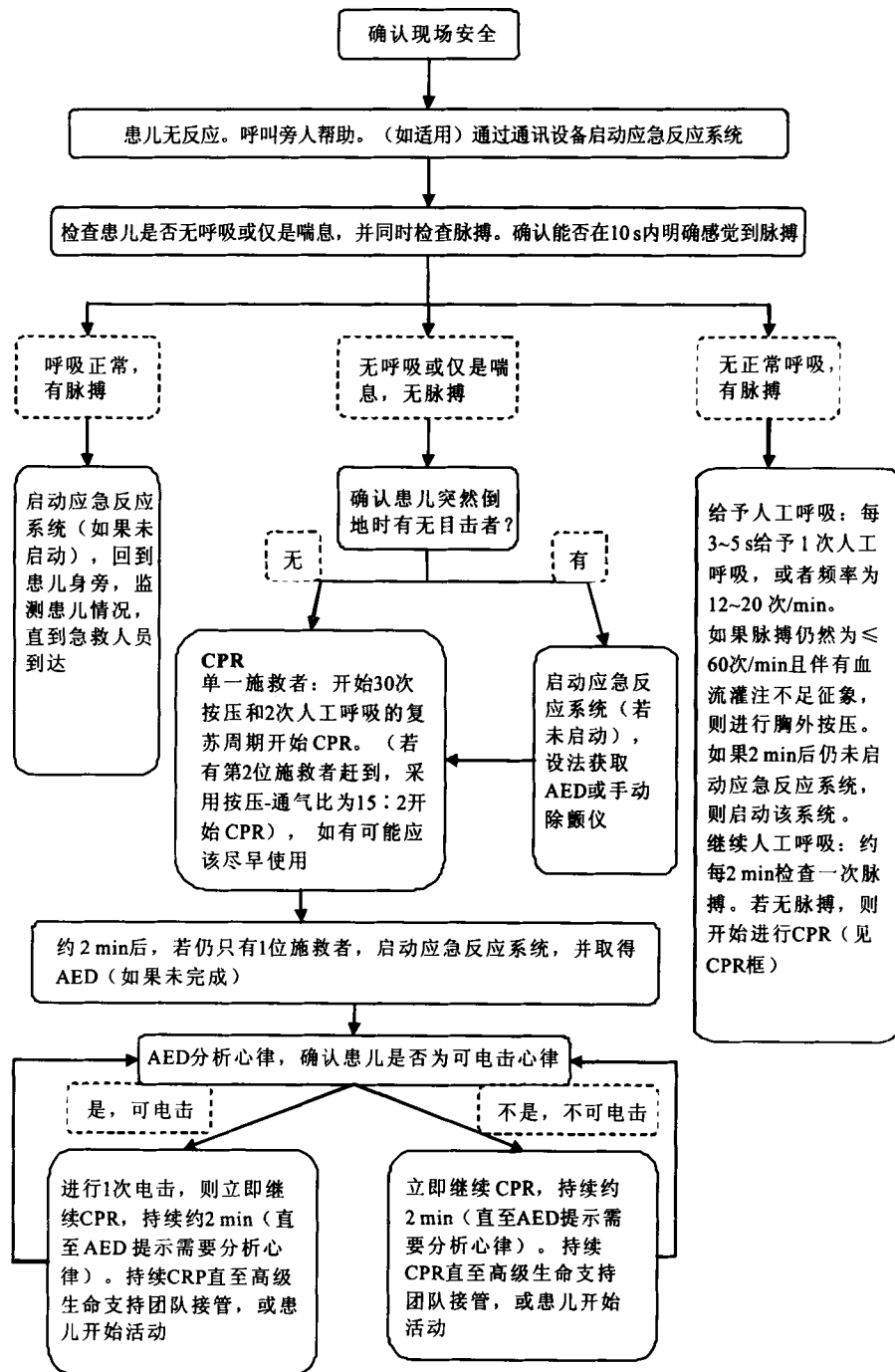
《2015 更新》关于心跳骤停者 CPR 的推荐，虽然支持性证据数量及质量有限，但保持《2010 指南》

程序,以 C-A-B 流程代替 A-B-C 流程进行 CPR 可能是合理的(COR 为 2b 级,LEO 为 LOE C-EO 级)^[1]。目前对于成年人与儿童心跳骤停 CPR 治疗存在的差距,尚需进行具体研究,验证儿童心跳骤停 CPR 的最佳程序。

3.3 提供专业人员单人施救和多人施救儿童心肺复苏的新流程

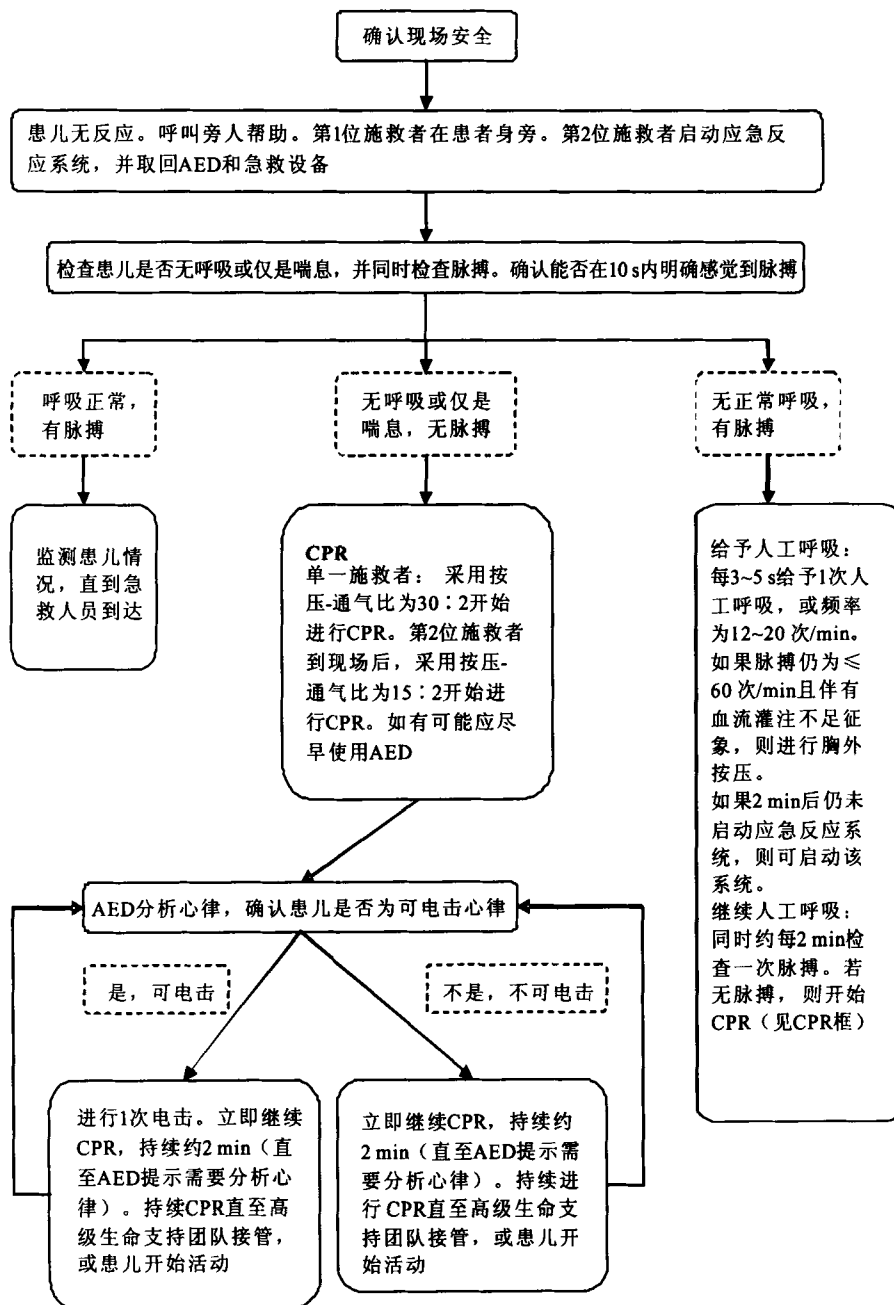
《2015 更新》中,将专业人员单人施救和多人施

救的儿童心跳骤停 CPR 流程进行分解(图 1、2)^[4],其目的在于更好指导施救者进行初级 CPR。在目前手机时代,单一施救者一边实施 CRP,一边激活应急反应系统,已不再是难事。继续强调在有目击证人时,对突然倒地的心跳骤停儿童,尽快获取自动体外除颤(automatic external defibrillation, AED)仪进行体外除颤,因为心跳骤停可能是心脏原因引起,否则可能导致患儿预后不良,甚至死亡。



注:CPR 为心肺复苏,AED 为自动体外除颤

图 1 儿童基础生命支持中医务人员单人施救儿童心脏骤停的流程图



注：CPR为心肺复苏，AED为自动体外除颤

图2 儿童基础生命支持医务人员多人施救儿童心脏骤停的流程

3.4 限定胸外按压深度：青少年不超过6cm

《2015更新》要求施救者胸外按压深度至少为胸廓前、后径的1/3，对于婴儿的按压深度约相当于4cm，儿童为5cm（COR为2a级，LOE为LOE C-LD级），这与《2010指南》的要求相同。《2015更新》更新内容在于对于青少年采用成年人的按压深度，至少为5cm，但不超过6cm（COR为1级，LOE为LOE C-LD级）。提出此上限的规定，是因为基于成年人的研究发现，超过6cm的胸外按压深度，可能对患者造成伤害，如导致患者胸骨骨折等^[15]。然而，对于儿童迄今尚无足够证据，儿科专家便以此

作为青春期以后患者的治疗建议^[15]。

基于成年人为研究对象的研究结果还显示，胸外按压深度对CPR治疗结局至关重要，但是目前基于儿童的研究，却相当有限^[15]。一项儿科研究发现，超过1岁的儿童发生心跳骤停时，在最初5min内，对超过60%患儿的胸外按压深度超过5.1cm，这一治疗措施，使得患儿的24h生存率更高^[16]。也有病例研究发现，对于罹患先天性心脏病的婴儿，在实施CPR救治时，胸外按压深度越深，收缩压越高^[17]。然而，目前临床实施的儿童胸外按压的频率和深度普遍是不足的^[18]。目前临床上对CPR救治

时的胸外按压深度及频率难以判断,也许需要借助可提供此类信息的反馈装置予以获取。只要可获得,建议使用此类反馈装置(COR为2b级,LOE为LOE C-EO级)。

3.5 按压频率的建议:100~120次/min

一项基于成年人的研究表明,CPR治疗的按压频率过高,可能导致胸外按压深度不足^[15]。为了尽量简化CPR培训,方便记忆,又因为儿科缺乏相关证据,儿科专家建议所有年龄的儿童按压频率与成年人一致,为100~120次/min(COR为2a级,LOE为LOE C-EO级)。这比《2010指南》的至少100次/min的描述增加了120次/min这一上限。

3.6 传统心肺复苏与单纯胸外按压式心肺复苏策略比较

《2015更新》重申了PBLIS需要按压和通气相

结合这种传统CPR方式(COR为1级,LOE为LOE B-NR级)。因为大多数院外儿童心跳骤停与窒息有关,有效的CPR需要通气。一项来自日本的大型观察性研究表明,院外儿童心跳骤停予以单纯胸外按压式CPR救治,较传统式CPR可导致患儿的神经系统结局更差^[19],对于窒息性儿童心脏骤停,未给予传统式CPR救治与无旁观者CPR的结果比较,差异无统计学意义($P>0.05$)^[19]。该研究团队最近比较单纯胸外按压式CPR、传统式CPR在调度员辅助下进行院外儿童心跳骤停CPR救治的结局显示,传统式CPR救治结果与单纯胸外按压式CPR的一致^[20]。对于心源性儿童心脏骤停,传统式CPR与单纯胸外按压式CPR的结局亦类似^[19]。由于单纯胸外按压式CPR对原发性心脏骤停患者有效,如果施救者不愿意或无条件进行人工

表3 《2015美国心脏学会心肺复苏与心血管急救指南(新版)》中儿童基础生命支持部分的关键点

内容	青少年(与成年人的相同)	儿童(≥1岁至青春期)	婴儿(<1岁,新生儿除外)
现场安全	确保现场对施救者和患儿均是安全的		
识别心脏骤停	患儿昏迷无反应,呼吸异常(无呼吸或仅喘息),10s内不能明确感觉到有脉搏(10s内可同时检查呼吸和脉搏)		
对心脏骤停者启动应急响应系统	发现患儿猝倒时,若现场目击者为独自一人,而且无手机拍照、不能联系他人,则离开患者,就近寻求他人帮助。若目击者为多人,则有救治经验者尽快启动应急响应系统,设法获取AED,然后开始实施CPR救治。或者请其他人设法获取AED,有救治经验者则立即开始对猝倒者采取CPR策略救治;待AED可用后,则尽快使用 单人施救者:呼叫旁人帮助,通过手机立即启动应急响应系统,若无手机,则离开患者,就近寻求他人帮助启动应急响应系统。若AED可立即获取时,则自己取AED,返回后实施CPR救治,在AED可用后尽快使用;AED不能立即获取时,请他人去取AED,自己立即开始CPR救治,待AED可用后尽快使用 多人施救者:一人尽快启动应急响应系统,设法获取AED,另一人立即开始CPR救治,待AED可用后,则尽快使用	对于现场有目击者的猝倒:若猝倒者为成年人和青少年,则遵照左侧的步骤实施救治 对于现场无目击者的猝倒:若猝倒者为儿童,目击者应于第一时间给予2min的CPR,然后离开患儿去启动应急响应系统,并获取AED后,回到该患儿身边并继续CPR;待AED可用后尽快使用 现场有目击者的猝倒:遵照左侧的步骤实施救治 现场无人目击者的猝倒:包括下列2种情况 单人施救者:第一时间立即给予2min的CPR,然后离开患者去启动应急响应系统,并获取AED或手动除颤仪后,回到该儿童身边并继续CPR,待除颤仪可用后,则尽快使用 多人施救者:一人尽快启动应急响应系统,设法获取AED或手动除颤仪,另一人立即开始CPR,待除颤仪可用后尽快使用	
心脏骤停者无高级气道的按压-通气比	1或2位施救者时,对心脏骤停患儿实施CPR救治的按压-通气比为30:2	1位施救者时,对心脏骤停患儿的CPR救治的按压-通气比为30:2 超过2位施救者时,对心脏骤停患儿的CPR救治的按压-通气比为15:2	
心脏骤停者有高级气道的按压-通气比	胸外按压频率为100~120次/min,每6s给予1次呼吸(频率为10次/min)		
按压频率	100~120次/min		
按压深度	5~6cm	至少为胸部前、后径的1/3,约为5cm	至少为胸部前、后径的1/3,约为4cm
手的位置	施救者将双手放在猝倒患儿胸骨的下半部分	施救者将双手或一只手(对于很小的儿童可用)放在猝倒患儿胸骨的下半部	若现场仅有1位施救者,则施救者将2根手指放在婴儿胸部中央,乳线正下方 若现场仅有2位以上施救者,则施救者将双手拇指环绕放在婴儿胸部中央,乳线正下方
胸廓回弹	每次按压后,使胸廓充分回弹;切不可在每次按压后倚靠在患儿胸上,尽量减少按压过程的无故中断	按压过程的中断时间要求限制在10s以内	

注:AED为自动体外除颤仪,CPR为心肺复苏

呼吸,《2015 更新》建议施救者可对其进行单纯胸外按压式 CPR(COR 为 1 级,LOE 为 LOE B-NR 级)。

3.7 继续强调高质量 CPR

对心脏骤停患儿的高质量 CPR 救治,其要点包括:保证胸外按压有足够的深度和频率,保证胸廓可完全回弹,尽量减少按压过程中的无故中断,以及避免过度通气 5 个方面。应注意的是:按压间隙时不倚靠患儿胸部,按压过程中的中断时间 ≤ 10 s,胸外按压在整个 CPR 过程中至少占 60%。尽量减少首次胸外按压的延迟时间,在识别心跳骤停,判断患者意识后,专业人员要求在 10 s 内同时检测其呼吸和脉搏。若 10 s 内不能确定患者是否有明确的大动脉搏动,则应立即开始实施胸外按压。《2015 更新》更加注重这方面的细节处理。

4 总结

总之,《2015 更新》中有关 PBLs 部分的内容,是在系统性审查研究证据上,相对于《2010 指南》更加优化,其更新的关键点总结如表 3^[4]。同时也看到儿童 CPR 学的研究仍很有限,需要大家共同努力完成更多高质量研究来推动 CPR 指南的进一步完善,提高 CPR 成功率及患儿生存率。

参 考 文 献

- 1 Atkins D, Berger S, Schexnayder S, *et al.* Part 11: pediatric basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality; 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care[J]. *Circulation*, 2015, 132(Suppl 2): S519-S525.
- 2 de Caen A, Berg M, Samson R, *et al.* Part 12: pediatric advanced life support; 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care[J]. *Circulation*, 2015, 132(Suppl 2): S526-S542.
- 3 Berg MD, Schexnayder SM, Chameides L, *et al.* Part 13: pediatric basic life support; 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care[J]. *Circulation*, 2010, 122(Suppl 3): S862-S875.
- 4 Huerbin N. AHA guidelines highlights international project team. 2015 AHA 心肺复苏及心血管急救指南更新摘要(简体中文版)[M]. Texas: American Heart Association, 2015.
- 5 Graham R, McCoy MA, Schultz AM, ed. Strategies to improve cardiac arrest survival; a time to act[M]. Washington DC: National Academies Press US, 2015.
- 6 Neumar RW, Eigel B, Callaway CW, *et al.* The American Heart Association response to the 2015 institute of medicine report on strategies to improve cardiac arrest survival[J]. *Circulation*, 2015, 132(11): 1049-1070.
- 7 Girotra S, Spertus JA, Li Y, *et al.* Survival trends in pediatric in-hospital cardiac arrests; an analysis from get with the

- guidelines-resuscitation[J]. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 2013, 6(1): 42-49.
- 8 Sutton RM, Case E, Brown SP, *et al.* A quantitative analysis of out-of-hospital pediatric and adolescent resuscitation quality: a report from the ROC epistry-cardiac arrest[J]. *Resuscitation*, 2015, 93(8): 150-157.
- 9 Atkins DL, Everson-Stewart S, Sears GK, *et al.* Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest [J]. *Circulation*, 2009, 119(11): 1484-1491.
- 10 de Caen AR, Maconochie IK, Aickin R, *et al.* Part 6: pediatric basic life support and pediatric advanced life support; 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations[J]. *Circulation*, 2015, 132(Suppl 1): S177-S203.
- 11 Maconochie IK, de Caen AR, Aickin R, *et al.* Part 6: pediatric basic life support and pediatric advanced life support; 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations[J]. *Resuscitation*, 2015, 95(10): e147-e168.
- 12 Marsch S, Tschan F, Semmer NK, *et al.* ABC versus CAB for cardiopulmonary resuscitation: a prospective, randomized simulator-based trial[J]. *Swiss Med Wkly*, 2013, 143(9): w13856.
- 13 Sekiguchi H, Kondo Y, Kukita I. Verification of changes in the time taken to initiate chest compressions according to modified basic life support guidelines[J]. *Am J Emerg Med*, 2013, 31(8): 1248-1250.
- 14 Lubrano R, Cecchetti C, Bellelli E, *et al.* Comparison of times of intervention during pediatric CPR maneuvers using ABC and CAB sequences: a randomized trial[J]. *Resuscitation*, 2012, 83(12): 1473-1477.
- 15 Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, *et al.* Part 5: adult basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality; 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care[J]. *Circulation*, 2015, 132(Suppl 2): S414-S435.
- 16 Sutton RM, French B, Niles DE, *et al.* 2010 American Heart Association recommended compression depths during pediatric in-hospital resuscitations are associated with survival [J]. *Resuscitation*, 2014, 85(9): 1179-1184.
- 17 Maher KO, Berg RA, Lindsey CW, *et al.* Depth of sternal compression and intra-arterial blood pressure during CPR in infants following cardiac surgery[J]. *Resuscitation*, 2009, 80(6): 662-664.
- 18 Sutton RM, Wolfe H, Nishisaki A, *et al.* Pushing harder, pushing faster, minimizing interruptions... but falling short of 2010 cardiopulmonary resuscitation targets during in-hospital pediatric and adolescent resuscitation[J]. *Resuscitation*, 2013, 84(12): 1680-1684.
- 19 Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, *et al.* Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study[J]. *Lancet*, 2010, 375(9723): 1347-1354.
- 20 Goto Y, Maeda T, Goto Y. Impact of dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation on neurological outcomes in children with out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study[J]. *J Am Heart Assoc*, 2014, 3(3): e000499.

(收稿日期:2016-05-30 修回日期:2016-09-08)

潘玲丽,李熙鸿.《2015 美国心脏学会心肺复苏与心血管急救指南(更新版)》儿童基础生命支持部分解读[J/CD]. *中华妇幼临床医学杂志:电子版*, 2016, 12(5):510-516.