

第 1 部分:执行摘要:2025 美国心脏协会 心肺指南 复苏和紧急心血管护理

Marina Del Rios, MD, MS, Chair; Jason A. Bartos, MD, PhD; Ashish R. Panchal, MD, PhD; Dianne L. Atkins, MD; José G. Cabañas, MD, MPH; Dazhe Cao, MD; Katie N. Dainty, PhD; Cameron DeZfulian, MD; Aaron J. Donoghue, MD, MSCE; Ian R. Drennan, ACP, PhD; Jonathan Elmer, MD, MS; Karen G. Hirsch, MD; Ahamed H. Idris, MD; Benny L. Joyner, MD, MPH; Beena D. Kamath-Rayne, MD, MPH; Monica E. Kleinman, MD; Michael C. Kurz, MD; Javier J. Lasa, MD; Henry C. Lee, MD; Mary E. McBride, MD, MEd; Tia T. Raymond, MD, MBA; Jon C. Rittenberger, MD, MS; Stephen M. Schexnayder, MD; 埃德加多·希尔德, 医学博士、理学硕士;亚历克西斯·托普健 (Alexis Topjian), 医学博士、MSCE;Jane G. Wigginton, 医学博士、MScS;Jeanette K. Previdi, 公共卫生硕士、BSN、RN, 副主席

摘要:本执行摘要概述了2025年心肺复苏和紧急心血管护理指南, 该指南围绕Utstein生存公式组织, 并提供了旨在提高心脏骤停后生存率和神经系统结果的最新建议。本执行摘要概述了关键变化, 强调了高质量胸外按压、早期除颤和先进复苏技术的整合的重要性。这些指南还强调了关键的心脏骤停后护理策略, 包括有针对性的温度管理和血流动力学稳定。此外, 他们强调需要针对人群的复苏方法, 特别是对于儿科患者、怀孕者和因特殊情况导致心脏骤停的个体。重点是对医疗专业人员和外勤救援人员进行持续培训和教育, 以提高这些救生干预措施的实施和有效性。2025年指南还强调了人员、方案、政策和资源综合体系对于实现心脏骤停护理质量改进的重要性。还包括与紧急心血管护理、复苏以及心脏骤停决策方法相关的伦理考虑因素的概述。通过遵循这些更新的建议, 美国心脏协会旨在优化复苏工作并改善心脏急症患者的预后。

关键词:AHA 科学声明 ■ 心律失常、心脏 ■ 心肺复苏 ■ 重症监护 ■ 医疗保健提供
■ 道德 ■ 心脏骤停 ■ 生命支持护理

简介

2025年 美国心脏协会 (AHA) 心肺复苏 (CPR) 和紧急心血管护理 (ECC) 指南对复苏和 ECC 的循证建议进行了全面审查。心肺复苏指南于 1966 年首次发布, 以响应多个组织和机构关于需要有关培训和应对的标准和指南的要求。1

此后, AHA 定期审查、更新和发布心肺复苏指南。2-10 与之前的指南一样, 本文件紧密一致

2025 年国际复苏联络委员会 (ILCOR) 和相关成员理事会进行证据评估。ILCOR 成立于 1992 年, 旨在为全球主要复苏组织之间的联络提供一个论坛。在本文发表时, ILCOR 由 9 个成员组织的代表组成。11 尽管AHA 通常按 5 年周期发布其指南, 但自 2015 年 ILCOR 过渡到持续证据评估过程以来, AHA 在正式指南之间发布重点更新, 当有大量需要基于新科学证据更新治疗建议时。这可以加快速度

如果认为合适，将科学的重大变化直接纳入指南中，从而增加从指南更及时过渡到床边的机会。自 2020 年指南发布以来，写作小组和章节的数量显著扩大，包括添加了关于心脏骤停后护理、特殊情况和伦理的新章节。AHA ECC 委员会还加强了与其他组织的合作伙伴关系，例如与美国儿科学会 (AAP) 合作，共同出版和共同主持儿科基础生命支持 (PBLIS)、儿科高级生命支持 (PALS) 和新生儿复苏的写作小组。我们还努力增强协同性并简化章节和学科的内容，确保重叠主题、概念(例如单一生存链)、术语(例如呼吸、救援呼吸、通气)和算法的一致性。章节编写小组成员针对被认为具有最大临床意义的科学问题更新了证据审查，重点关注有新证据的主题。

流行病学和结果

自最初的指南发布以来的半个世纪里，心脏骤停仍然是美国 and 全世界死亡和发病的主要原因，这使得这项工作仍然极其相关。尽管治疗取得了进展，心脏骤停的发生率仍然很高，生存率仍然很低。我们认识到并承认 COVID-19 对复苏生存结果以及医疗保健和外伤救援人员对心脏骤停的反应的负面影响。2023 年以来的流行病学趋势表明，院外心脏骤停(OHCA)存活率呈适度上升趋势。¹²认识到传染病传播的持续威胁，这些 2025 年指南还包括减少心脏骤停治疗期间高后果呼吸道病原体传播风险的建议(请参阅第 10 部分:成人和儿童复苏特殊情况)。¹³

OHCA

根据 2024 年发布的《Arrest Registry to Enhance Survival (CARES) 年度报告》，美国任何年龄段人群中接受紧急医疗服务(EMS)治疗的 OHCA 的发病率为每 10 万人 378.7 人，各州之间的发病率和生存率差异很大。¹² 预计 2024 年美国有 263 711 例接受 EMS 治疗的非创伤性 OHCA 病例。EMS 治疗成人 OHCA 后出院生存率为 10.5%，神经系统生存率良好为 8.2%。旁观者目睹的成人逮捕(其中启动旁观者心肺复苏)的出院存活率为 13.0%

相比之下，无证逮捕的出院存活率为 7.6%($P<0.0001$);然而，只有 41.7% 的 OHCA 成年患者接受了旁观者心肺复苏术。所有就诊后接受 EMS 治疗的非创伤性 OHCA 后入院生存率为 25.7%。心脏骤停发生在公共场所时(21.1%)的出院存活率高于发生在住宅环境中的(8.9%)($P<0.0001$)。在公共场合发生心脏骤停的患者中，只有 12.6% 的患者由外行救援人员使用了自动体外除颤器 (AED)。正如《2025 年心脏病和中风统计:来自美国心脏协会的美国和全球数据报告》中报告的那样，14 83% 的儿童接受 EMS 治疗的 OHCA 发生在私人住宅中，而 16.7% 发生在公共场所。1587 名 1 岁以下儿童出院存活率为 7.4%，1225 名 1 至 12 岁儿童出院存活率为 14.1% 854 名 13 至 18 岁儿童中这一比例为 18.5%。

在医院 心血管疾病 逮捕

根据 AHA 的 Get With The Guidelines®-复苏数据推断，美国成人每年发生院内心脏骤停(IHCA)的发病率估计约为 292 000 名患者。¹⁴根据本报告中使用的 2023 年数据，成人 IHCA 患者出院生存率为 23.6%，在幸存者中，79.2% 出院时有良好的神经系统结果(脑功能 1 级或 2 级)。¹²根据 Get With The Guidelines®-复苏数据，2000 年至 2023 年间，儿科患者(0-18 岁儿童和婴儿)IHCA 后出院生存率从 18.9% 增加到 45.2%。¹²生存率的显著增加是多因素的，包括早期识别恶化和提供高质量的心肺复苏。

差异和差异

尽管复苏护理取得了进步，但生存结果的不平等仍然存在。在 2025 年 AHA 统计更新中，注意到与非西班牙裔白种人个体相比，少数族裔和民族群体(包括西班牙裔、黑种人和亚洲个体)心脏骤停后的生存率和神经功能恢复较差。白种人的人比少数群体的人获得良好的神经系统结果的机会更高(分别为 34.4% 和 21.7%; $P=0.015$)。¹⁴历史上被边缘化的种族和民族群体的个体也更有可能出现早期严重的脑电图 (EEG) 或计算机断层扫描缺氧变化(分别为 25.0% 和 15.8%; $P=0.03$)。¹⁴

造成这些差异的原因很复杂，并且与社会经济劣势和获得护理的机会不平等密切相关。非专业救援人员提供的心肺复苏和使用 AED 的不平等会导致情况变得更糟

心脏骤停的结果，是由于不平等地获得外行救援人员 CPR 和 AED 培训机会的结果。¹⁵ 还有越来越多的证据表明，基于人口密度(例如农村与大都市)的差异，农村地区 OHCA 存活至出院的几率比大都市地区低约 50%。¹⁶ 因此，将指南和科学转化为教育复苏培训产品必须考虑所有患者在发展过程中的需求，并更加强调公平的提供和可及性，特别是在资源匮乏的环境中。该主题在 2025 年指南的“第 12 部分:复苏教育科学”中进行了进一步讨论。此外，尽管存在循证治疗指南，但由于资源供应和获得护理的机会不平等，实施情况差异很大。¹⁷ AHA ECC 2030 影响目标明确关注健康公平并确保心脏骤停生存和获得护理对所有人都是公平的。¹⁵ 与 ECC 2030 影响目标一致，2025 年指南强调了挽救更多生命的机会领域，通过优先在整个生存链中公平地提供挽救生命的干预措施，并将公平的结果作为成功的衡量标准。“第 3 部分:道德”中包括与公平相关的其他考虑因素

生存链和新生儿护理链 生存率的大部分差异被认为是由于生存链的差异造成的(图

ure 1), 必须及时采取的关键行动以最大限度地提高心脏骤停的生存率。¹⁸ 2020 年指南中引入了生存链中的第六个环节，其中成人、儿童、IHCA 和 OHCA 有不同的版本。¹⁹ 2020 年引入的 4 条链现在已在 2025 年指南中巩固为单一的 6 条生存链。这条链条中缺少的是预防主题，写作小组认为这个主题很重要，但在添加第七个链接之前希望更好地定义它。

同样，成功的新生儿复苏依赖于一系列综合的挽救生命步骤，这些步骤从出生前仔细评估和准备开始，以及出生时和出生后前 28 天进行复苏和稳定。²⁰²⁵ 年指南介绍了新生儿护理链(图 2)，它解决了新生儿复苏发生的更广泛的背景。鉴于护理与父母和新生儿的预后是密不可分的，7 连线的新生儿护理链与生存链不同，它从卫生系统如何提供产前和产时护理(预防)开始，延伸到产后、复苏后和后续护理，从而优化父母和新生儿的预后。

术语

标准化术语有助于提高应急响应教育的沟通和准确性。²⁰²⁵ 年指南明确了呼吸和通气之间的区别，以确保培训和指南的一致性。为了简化命名法，不再使用救援呼吸一词。相反，当一个人有脉搏但不呼吸时，以及当呼吸与心肺复苏结合时(如心肺复苏伴呼吸)时，应使用呼吸。当通过机械装置(例如袋罩装置或先进的气道装置)提供辅助呼吸时，应为医疗保健专业人员保留通气。

同样，在讨论非医疗保健专业人员提供的护理时，外行救援人员被选为优选术语，而不是外行人员或外行响应人员。外行救援者一词比旁观者更受欢迎，因为它鼓励采取行动。旁观者可以暗示只是在场但没有采取行动的人。外行救援人员一词明确了角色并鼓励采取行动，强化了未经医疗培训的人在紧急情况下可以发挥的重要作用。

²⁰²⁵ 年指南还承认缩写 ROSC(自发循环恢复)与 ROC(循环恢复)在其中的不同使用

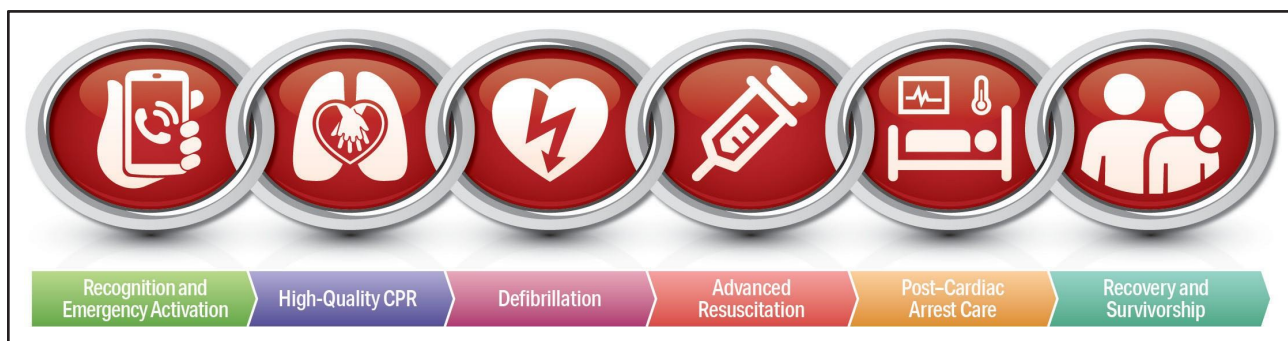


图 1. 心血管疾病 停滞生存链。CPR 表示心肺复苏。

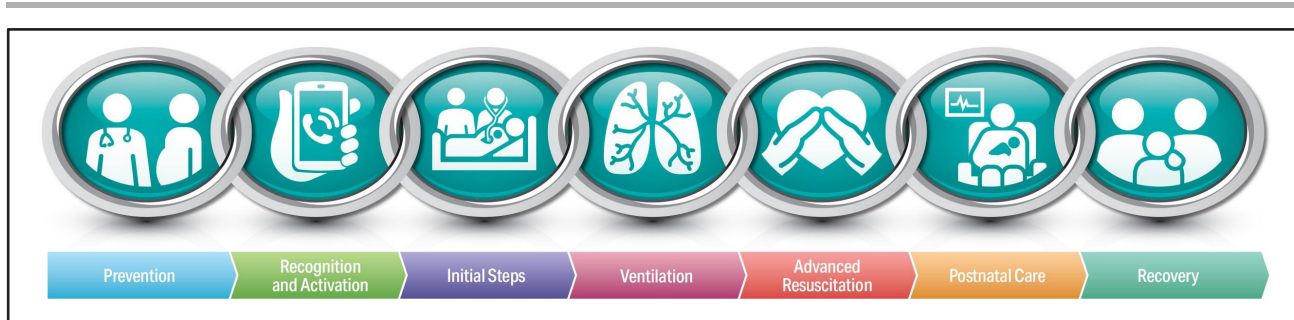


图 2.新生儿的护理链。

文学。出于这些指南的目的，当 CPR 后通过机械手段(例如体外膜氧合)实现循环恢复时，优先使用术语 ROC。当自发循环的恢复是由于心脏功能在没有机械干预的情况下恢复时，使用术语 ROSC。

乌斯坦生存公式

本执行摘要概述并指导了2025年指南，该指南围绕 Utstein生存公式组织(图3)。Utstein公式强调生存取决于3个相互作用的因素:指南质量(科学)、患者护理人员的高效教育(教育)以及局部水平上运作良好的生存链(局部实施)。反过来，当地实施很大程度上依赖于护理系统(SOC)，该系统纳入了生存链内的联系。本摘要中的每个部分都描述了指南的每个部分的范围，以及该部分最重要和有影响的新或更新建议的列表。每个部分还包括关键知识差距清单，突出重要研究问题和增强生存链的重要机会。本执行摘要不包含广泛的外部参考引用;有关科学证据和相应建议的更详细审查，请参阅第 2 部分至第 12 部分。

证据评估和指南制定

2025年指南旨在提供CPR和ECC指南的综合编写。21这些指南基于ILCOR22进行的证据评估过程，作为系统综述、范围界定综述和自2020年指南以来发布的证据更新以及2025年指南编写小组进行的独立证据审查过程。总之，这些都提供了促进指南制定的文献描述。

2025 年指南的每个章节都组织在知识块中，这些知识块被分组为有关特定主题或管理主题的信息离散模块。每个模块化知识块都包含一表建议;简要介绍或概要;针对建议的支持文本;超链接参考文献;以及相关时的数据、流程图或算法以及附加表格。每章均经过主题专家的盲法同行评审，并由 AHA 科学咨询和协调委员会和 AHA 执行委员会审查并批准出版。具有儿科内容的章节(新生儿复苏、儿科基本生命支持和儿科高级生命支持)也由 AAP 共同主持，并由 AAP 董事会审查和批准。AAP 还提交了 2025 年指南的同行评审名称，并任命了一名写作小组成员

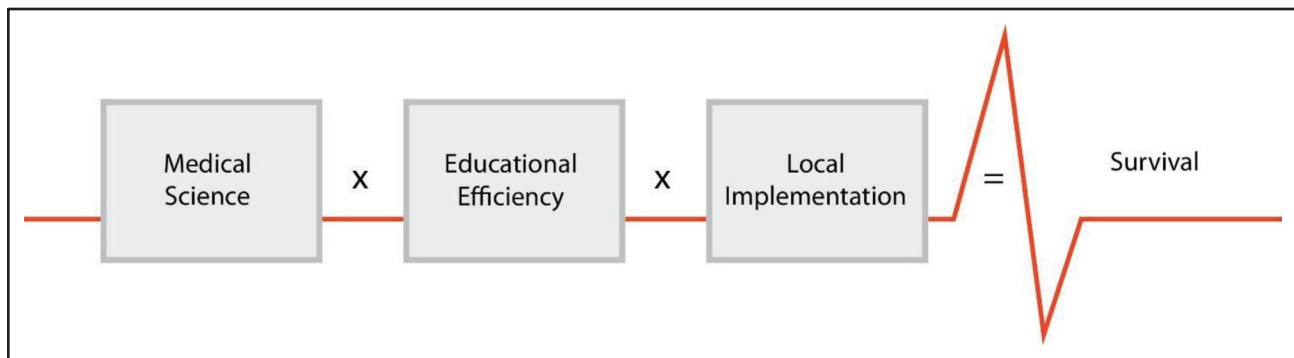


图 3.乌特斯坦生存公式，强调提高生存率所必需的 3 个组成部分。来源于 Søreide 等人20 2013 年版权所有，经爱思唯尔许可。

对每个证据评估、道德、特殊情况和护理写作小组的系统。每个2025年编写小组回顾了所有相关和当前的AHACPR和ECC指南，10，19，23-27以及自2020年以来发表在国际复苏科学与治疗建议共识联络委员会、AHA重点更新28-37和所有AHA证据评估工作表中的相关证据评估和建议，以确定是否应重新确认、修订或撤销当前指南或是否需要新的建议。然后，写作小组在彻底审查每个主题的文献后起草、审查和批准建议，并为每个建议分配一类建议(COR;即强度)和证据水平(LOE;即质量)，如Levine等人(2019)38首次描述的，并在本补充的“第2部分:证据评估和指南制定”中的表中概述。21 每个知识块都介绍了见解概述，包括通过写作小组共识讨论确定的知识差距和研究重点。下面的执行摘要包含写作小组确定的知识差距摘要。AHA政策要求AHA的官方立场和指南必须经过董事会和/或其执行委员会的审查和批准。在同行评审完成后，这些指南由AHA科学咨询和协调委员会和AHA执行委员会按照法律、通信和科学工作人员对所有AHA官方文件进行标准审查程序进行审查和编辑，以确保风险缓解并与AHA使命准确一致。

2025年指南包含760条建议(表)。尽管最近支持有所改善

复苏研究，其中38%的建议基于有限的证据。这凸显了复苏科学中持续存在的知识差距，需要通过扩大研究举措和资金机会来解决。

伦理学

“第3部分:伦理”概述了与ECC和复苏特别相关的伦理考虑因素。39本讨论分为4个主要部分。首先，本章概述了医学伦理学的关键框架，为医疗保健专业人员提供了分析困难决策的结构。除了以自治、正义、仁慈和非恶性原则为核心、目前是主导医学伦理框架的原则主义之外，讨论还强调了尊严和公平在ECC中的重要性。其次，作者总结了ECC中道德决策的常见方法，包括高级指令、协议和共同决策。然后，本章讨论了对成人和特殊人群(例如老年患者、儿童和新生儿)进行保留或终止心肺复苏的具体决定。还考虑了预测和不确定性的伦理复杂性、保留或撤回潜在无效疗法的决定以及文化和宗教考虑。最后，作者考虑了ECC中其他选定的重要伦理主题。这些包括研究和知识生成过程(包括指南制定);对提供、接收或目击者的影响，对医疗保健专业人员、患者和家属

桌子。2025年指南中的建议

分类	社会	新生儿	公共图书馆	布尔斯	苍白球	ALS	规格环	PCAC	教育	总的	%
推荐等级(强度)											
1(强)	13	21	19	25	36	19	66	23	11	233	31
2a(中等)	19	24	11	21	25	18	84	6	9	217	29
2b(弱)	6	18	6	15	45	29	58	41	16	234	31
3:无益处(中等)	0	1	0	3	12	8	21	9	1	55	7
3:危害(强)	0	3	1	3	2	5	6	0	1	21	3
总数	38	67	37	67	120	79	235	79	38	760	100
证据水平(质量)											
A、	1	3	0	0	1	2	2	0	2	11	1
溴化锂	4	8	0	6	3	22	9	21	9	82	11
B-NR	21	13	4	7	32	20	32	41	6	176	23
C-LD	9	30	20	40	61	29	67	12	20	288	38
C-EO	3	13	13	14	23	6	125	5	1	203	27
总数	38	67	37	67	120	79	235	79	38	760	100

ALS 表示高级生命支持;BLS, 基本生命支持;PALS, 儿科高级生命支持;PBLS, 儿科基础生命支持;PCAC, 心脏骤停后护理;SOC, 护理系统;和Spec Circ, 特殊情况。

复苏;危机护理标准;高级疗法,例如机械循环支持;以及器官和组织捐献。道德与没有单一正确的行动方针且知识生成过程与其他医学领域不同的复杂情况最为相关。因此,本章以叙述形式呈现,而不是作为模块化块,并且不提出基于证据的治疗建议。

护理系统

心脏骤停后的生存需要人员、方案、政策和资源的综合体系,以及持续的数据采集和审查,以实现质量改进。这种 SOC 受到其操作环境的高度影响,在响应心脏骤停时产生了效率和有效性。在 Utstein 生存公式(请参阅图 3)中, SOC 代表了本地实施发生的操作手段。心脏骤停 SOC 的目标是快速、有效、有效地执行生存链内的每一步。

2025年指南第4部分“护理系统”重点关注与广泛的复苏情况相关的要素。40以往的SOC指南已经确定了生存链(参考图1),从预防和准备复苏开始,再通过复苏到心脏骤停后的护理、生存和恢复。SOC指南包括关于培训特定人员的建议、实施已被证明有效的方案以及结合非人力资源以通过持续的通报和质量改进策略优化心脏骤停护理。德语到 OHCA,本部分包含有关 EMS 团队组成和运输、促进外行救援人员反应的社区倡议、公众获得除颤和纳洛酮以及紧急电话通讯器的作用的建议。IHCA 的德国建议是关于心脏骤停预防和代码团队组成。最后,本部分包括有关体外膜肺氧合心肺复苏、心脏骤停中心、器官捐献、存活系统以及复苏连续体中性能测量的建议。

重要的新建议和更新建议

IHCA 的预防

我们结合了成人和儿童早期预警系统和快速反应团队的建议,并将其作为预防 IHCA 的手段推荐(早期预警系统:COR 2a、LOE BR;快速反应小组:COR 2a、LOE B-NR)。现在建议被确定为高风险的患者使用安全抱带来预防 IHCA(COR 2a, LOE B-NR)。41-43

纳洛酮的公众访问

两项新建议建议实施公共政策,允许在疑似阿片类药物过量的情况下使用纳洛酮而不必担心起诉(COR 1, LOE B-NR)44-46,并支持通过各种方式公开分配纳洛酮(COR 2a, LOE B-NR)。47, 48

促进外籍救援人员的社区倡议 对 OHCA 的回应

之前关于移动技术的建议被结合到这个知识块中,旨在使用各种手段鼓励外行救援人员进行心肺复苏和使用 AED。现在提供了关于社区教育(COR 2a, LOE B-NR)、49-52 大众媒体活动(COR 2b, LOE C-LD)、53 支持强制心肺复苏认证的政策(COR 2b, LOE C-LD)、54, 55 使用移动技术(COR 2a, LOE B-NR)的建议,56-58 和捆绑方法(COR 2a, LOE B-NR)以实现更高的外伤救援人员响应率。59-62

电话机识别和指令关于电话机识别 OHCA 的建议得到加强(COR 1, LOE C-LD), 63 并且针对支持该建议的随机试验的荟萃分析,提出了在成人 OHCA 中提供仅压缩指令的 LOE(COR 1, LOE A)。 64

OHCA 和 IHCA 的团队组成

针对院内和院外环境中的复苏团队组成提出了新建议。这些支持至少纳入一名接受过高级心脏生命支持培训的团队成员(OHCA:COR 2a、LOE B-NR;IHCA:COR 1, LOE B-NR)并描述具有足够团队规模的角色以实现这些角色(OHCA:COR 2a、LOE B-NR;IHCA:COR 2a, LOE B-NR)。

现场 OHCA 复苏

提出了新的建议,支持在大多数情况下在 OHCA 现场进行持续复苏,而不是早期转运至医院(COR 2a, LOE B-NR)。65-67 这种策略在许多情况下将需要终止现场复苏,因此建议对 EMS 进行向家人和朋友通报死亡的培训,这是一项具有挑战性的任务(COR 1, LOE B-NR)。68-70

心血管疾病 逮捕中心

鉴于最近的一项随机对照试验(RCT)不支持将心脏骤停后患者转运至区域化卓越中心,71并承认定义心脏骤停中心的标准缺乏确定性,该建议的类别从2a减少到2b, LOE增加到BR(COR 2b, LOE BR)。

体外膜氧合 CPR SOC

添加了一个关于旨在支持体外心肺复苏 (ECPR) 的 SOC 组件的新知识块。四项新建议为支持 ECPR 所需的 SOC 组成部分提供了指导。这些包括有关患者选择 (COR 2a, LOE C-LD)、插管策略 (COR 2a, LOE C-LD)、ECPR 区域化 (COR 2a, LOE C-LD) 以及逮捕期间转运至区域化 ECPR 中心的建议 (COR 2b, LOE BR)。

器官捐献

其中包括一项新的 1 类建议 (COR 1, LOE C-EO), 即机构制定 SOC, 旨在评估心脏骤停且不太可能获得器官捐献可能性良好结果的患者。

幸存和康复系统

我们现在建议 (COR 2a, LOE BR) 机构创建跨越住院和门诊领域的 SOC, 以评估心脏骤停幸存者的残疾情况, 并为他们提供持续支持以优化康复。72-77

临床简报

我们重申了之前关于临床简报的建议, 并添加了一项新建议, 考虑将立即(热)和延迟(冷)简报纳入作为实现系统改进的手段 (COR 2a; LOE C-EO)。

知识差距

复苏科学不断发展, 随着新的文献出现, 人们对综合 SOC 如何影响临床结果的理解不断加深。尽管许多领域仍需要进一步研究, 但写作小组认为以下问题代表了 SOC 中最重要的知识差距, 因此值得未来研究的最高优先级:

- 如何最好地利用移动技术来提高 OHCA 和外行救援人员的证人身份, 以最大限度地提高早期干预的机会?
- 最具成本效益和可行的社区干预措施(包括使用新型移动技术和无人机)以优化外伤救援人员对 OHCA 的反应?
- 与远程电话机辅助仅按压 CPR 相比, 远程电话机辅助常规 CPR(有呼吸)在儿科 OHCA 中是否可以改善结果?
- OHCA 的具体病因(例如阿片类药物相关 OHCA) 是否值得电信工作人员鼓励外行救援人员进行常规心肺复苏(呼吸)而不是仅按压心肺复苏?

- 快速反应团队和医疗应急团队计划提供最大结果效益的患者特征有哪些? 哪些干预措施最有效? 自动预警评分是否应该与快速反应小组或医疗应急小组计划挂钩?
- 心脏骤停复苏尝试后的最佳反馈时间、方法和具体组成部分是什么?
- 如何将行为和领导技能培训应用于代码团队和 EMS 系统, 以优化复苏?
- 院外和院内数据集如何最好地作为 SOC 内质量改进计划和研究的一部分进行整合?
- 哪些患者需要转运到正在进行心肺复苏的医院, 以及在保持高质量心肺复苏的同时进行最安全的方法是什么?
- 什么构成了区域化心脏骤停中心基于改善结果而证明更长的转运时间是合理的?

新生儿复苏

2025年指南第5部分“新生儿复苏”包括关于遵循复苏算法的建议, 包括预期和准备、分娩时脐带管理、初始行动、温度维持、心率监测、呼吸支持、胸外按压、血管内通路和治疗、停止和停止复苏以及复苏后护理。78 这些建议是由 AHA 和 AAP 的志愿者专家领导的多学科专家团队制定的。与 Utstein 生存公式一致 (见图3), 2025年指南对新生儿复苏建议进行了全面的审查, 包括基于医学文献中发表的研究和 ILCOR 完成的审查的最新和更新的建议。79 这些建议也包括并在 2023 年新生儿复苏指南的更新后进行了更新。80

重要的新建议和更新建议

脐带管理

在大多数情况下, 在出生后至少 60 秒内阻断脐带夹紧对于不需要立即复苏的足月新生儿 (COR 2a, LOE BR) 和早产儿 (COR 1, LOE A) 都有益。37 对于活力不足的足月新生儿(以及妊娠≥35 周的晚期早产儿), 脐带完整

与立即夹脐带相比(COR 2b, LOE BR)挤奶可能是合理的,因为它可以减少对心肺支持的需求。⁸¹不建议妊娠<28周的新生儿进行脐带挤奶,因为它与脑室内出血有关(COR 3:危害, LOE BR)⁸²

氧气

应使用脉搏血氧饱和度调整氧浓度以达到目标(COR 1, LOE C-EO)。对于妊娠≥35周的足月和晚期早产儿,提供通气时的初始氧浓度为21%(COR 2b, LOE C-LD)。⁸³对于妊娠32至35周的早产儿,从21%至30%的氧气开始可能是合理的,妊娠<32周的早产儿初始氧浓度更高(COR 2b, LOE C-LD),因为最近的一项荟萃分析报告称,高初始氧浓度可能与较低的死亡率有关。^{84, 85}

提供辅助通气

对于足月新生儿,初始峰值通气压力高达30 cm H₂O是合理的,根据需要调整峰值通气压力(COR 2a, LOE C-LD)。⁸⁶对于早产儿,初始峰值通气压力为20至25 cm H₂O是合理的,根据需要调整峰值通气压力(COR 2a, LOE C-LD)。⁸⁷

通气矫正操作

当初始正压充气对需要通气的新生儿无效时,通气矫正操作可能有用(COR 2a, LOE C-LD)。⁸⁸与传统喉镜相比,视频喉镜检查对于需要气管插管的新生儿可能有用(COR 2a, LOE BR)。⁷⁹

设备和接口

喉罩,也称为声门上气道,可作为妊娠≥34周新生儿提供通气的主要接口(COR 2b, LOE C-LD)。⁸⁹当面罩通气效果不佳时,也可以作为矫正通气步骤过程中使用的替代气道(COR 2a, LOE C-LD)。⁹⁰T型复苏器可有益于新生儿,特别是早产儿的通气,因为它可以缩短通气时间并降低支气管肺发育不良的风险(COR 2a, LOE BR)。⁹¹

新生儿护理链

新生儿护理链解决了新生儿复苏发生的更广泛背景,以及从产前护理开始到复苏后和后续护理的系统如何优化新生儿结局。

知识差距

新生儿复苏研究中一些最相关的差距包括以下内容:

- 早产儿需要复苏的最佳初始氧浓度和氧滴定策略是什么?
- 分娩至脐带结扎之间的最佳间隔是多久,在此间隔内应提供哪些干预措施?
- 哪些足月儿最好接受持续气道正压通气支持,而不是补充氧气或密切观察而不干预?
- 开始辅助通气后呼气末正压和峰值充气压的最佳调整策略是什么?
- 使用大型数据源的算法能否预测哪些婴儿需要复苏或预测死亡或神经发育结果非常差的可能性,以及相应的工具能否影响临床结果?

儿科基本生活支持

2025年指南第6部分“儿科基础生命支持”包括针对新生儿期以外患者的儿科OHCA和IHCA治疗的建议。⁹²与2020年指南相反,该指南在同一章(“第4部分:儿科基础和高级生命支持”)中将PBLS和PALS结合在一起,25本2025年摘要仅关注PBLS。这些建议是由AHA和AAP志愿者专家领导的多学科专家团队制定的。儿童心脏骤停的原因、治疗和结果与成人心脏骤停不同。例如,小儿心脏骤停更常见于进展为心脏骤停的呼吸系统原因,而不是原发性心脏事件。这些指南包含基于现有最佳复苏科学的PBLS建议。这些适用于在多个环境(包括社区、院前和医院环境)的逮捕前和逮捕内护理阶段的婴儿和儿童,直至青春期迹象。审查的主题包括特殊情况下的心脏骤停,例如严重异物气道阻塞(FBAO)。本摘要强调了自2020年以来PBLS的新颖和更新建议,这些建议将对心脏骤停的过程和患者相关结果产生重大影响。有关儿科复苏的其他建议可以在“第4部分:护理系统”和“第10部分:成人和儿童复苏特殊情况”中找到

重要的新建议和更新建议

强调胸外按压呼吸尽管成人和儿童中仅按压心肺复苏的频率不断增加，并且在比较传统心肺复苏(胸外按压和呼吸)和单纯按压心肺复苏时结果不一，但大型观察性研究显示传统心肺复苏的结果最好。93-104一项针对学龄儿童的小型观察性研究发现，传统心肺复苏和单纯按压心肺复苏的结果相似(COR 1, LOE B-NR)。104然而，大型观察性研究对OHCA儿童的研究确实表明，单纯按压心肺复苏优于无外伤救援心肺复苏(COR 2a, LOE B-NR)。

消除双手指压迫

在婴儿中，模拟研究的系统评价和荟萃分析表明，与2指压迫相比，2拇指环绕手技术是一种优越的技术，特别是在深度上。105–109在一项多中心前瞻性观察登记研究中，婴儿中1只手技术比2拇指技术产生更大的压迫深度，手部位置之间的胸部压迫率没有差异。110在这项研究中很少使用2指技术，但使用时，没有任何胸部压迫节段符合AHA儿科指南(COR 1, LOE B-NR)。110

最大限度地减少围休克暂停

休克给药前后胸外按压的长时间暂停会减少对大脑和心脏等重要器官的血流量和氧气输送，并与生存率降低相关(COR 1, LOE C-EO)。111, 112

异物气道阻塞

最近一项针对成人FBAO的观察性研究表明，通过使用背部打击而不是腹部推力可以改善异物的清除。113为了为教学目的创造一致性，在没有儿科数据的劣势的情况下，儿童严重FBAO的管理现在从交替使用5次背部打击的循环开始，然后进行一系列5次腹部推力，根据需要重复(COR 1, LOE C-LD)。

知识差距

儿科复苏研究中一些最相关的差距包括以下内容：

- 儿科复苏的最佳胸外按压指标包括按压深度、速率和分数(包括暂停时间和持续时间的详细信息)? 做最优

绩效指标根据年龄或病因而变化?

- 心肺复苏时应以什么频率检查节律和脉搏?
- 对于有或没有晚期气道的患者，CPR期间的最佳通气率是多少?是年龄依赖的吗?
- 进行胸外按压的最佳位置是(例如，踩踏凳、跪在床上、站立)?
- 胸外按压之间侧卧并提供不完全扩张胸部的效果如何?
- 进行心肺复苏时输送氧气的理想浓度是多少?
- 理想的压缩通气比是多少?
- 室颤(VF)和无脉室性心动过速(VT)除颤的最佳时机和剂量以及与心肺复苏的接口是什么?
- 哪些临床工具可以帮助决定终止儿科IHCA或OHCA复苏?
- 在儿科中，单次电击与序贯(叠加)电击相比有何效果?
- IHCA手动除颤器触发不可触及节律的不良影响是什么?
- 使用自粘垫的休克时间是否与使用桨的休克时间显着不同?
- 儿科除颤的最佳垫位是吗?如果是的话，是前后还是前外侧?
- FBAO干预措施(胸部按压与腹部推力)是否有基于儿科人群的比较数据?
- 治疗FBAO的商业设备的安全性和有效性如何?

成人基本生活支持

2025年指南第7部分“成人基本生命支持”为经历心脏骤停、呼吸骤停和FBAO的成人提供建议。114早期提供高质量心肺复苏和及时除颤是改善成人心脏骤停结果的关键干预措施。本章讨论了心脏骤停的识别、心肺复苏的初始步骤以及执行的具体方面，例如胸外按压的速率和深度。提供算法来说明成人心脏骤停的复苏顺序和FBAO的干预措施。成人基本生命支持(BLS)算法的一个显着变化是包括在呼吸和心脏骤停期间由外行救援人员使用纳洛酮。出于这些指南的目的，有青春期迹象的人使用成人BLS的建议进行治疗，而青春前期儿童则使用“第6部分:儿科基本生命支持”中的建议进行治疗

重要的新建议和更新建议

异物气道阻塞

根据有效性和安全性的额外证据，现在建议使用背部打击作为患有 FBAO 的清醒成年人的初始步骤，然后进行腹部推力(COR 1, LOE B-NR)¹¹³ 与 2020 年一样，一旦患者变得无反应，建议启动心肺复苏(COR 1, LOE C-LD)，并在呼吸之前检查口腔是否有异物(COR 1, LOE C-EO)。包括治疗成人 FBAO 的新算法。

通气基础

当医疗保健专业人员(COR 2a, LOE C-LD)和外行救援人员(COR 2a, LOE BR)愿意且有能力时，建议使用胸外按压呼吸。对于愿意进行呼吸的外行救援人员，使用袖口面罩、面罩或口对口呼吸是可以接受的。使用袖珍面罩提供呼吸已被证明比使用面罩提供更有效的呼吸，因此如果有的话，应使用袖珍面罩。观察性研究表明，CPR 期间提供的呼吸通常不足，因此建议救援人员和医疗保健专业人员进行每次呼吸，直到出现明显的胸部抬高(COR 2a, LOE C-LD)¹¹⁵

心肺复苏的定位和位置

通过优化救援人员手部位置、救援人员身体位置和患者位置，可以提高胸外按压分娩的有效性。只要有可能，心肺复苏应在坚固的表面上进行。救援人员应通过跪在患者旁边或使用步进凳来提高胸外按压质量，使膝盖与患者躯干对齐。在 COVID-19 大流行期间，缺氧性呼吸衰竭患者使用俯卧位导致使用俯卧式心肺复苏的经验增加。虽然仰卧位是首选，但如果仰卧位不可能或会导致压缩开始显著延迟，救援人员可以考虑在俯卧位进行心肺复苏(COR 2b, LOE C-LD)¹¹⁶

反馈设备和机械心肺复苏

根据其他研究，建议在心肺复苏期间使用实时反馈装置来提高手动心肺复苏的性能(COR 2a, LOE BR)¹¹⁷比较机械心肺复苏与手动心肺复苏的研究表明，机械心肺复苏在提高患者生存率方面并不优于手动心肺复苏。目前，不建议常规使用机械心肺复苏装置(COR 3-无益处, LOE BR)，但可以考虑在以下情况下使用

无法维持高质量心肺复苏或为了医疗保健专业人员的安全而出现的特定情况，例如在转运至医院期间(COR 2b, LOE C-LD)。

知识差距

解决成人复苏研究中一些最相关差距的问题包括以下内容:

- 成人重度FBAO的最佳干预顺序是什么?
- 快速准确识别成人心脏骤停最可靠的指标是什么?
- 医疗保健专业人员是否应该在开始心肺复苏之前检查脉搏?
- 改善除颤成功的最佳垫子配置(例如前外侧与前后)是什么?
- 休克分娩后和重新评估节律之前胸外按压持续时间的最佳时间间隔是多少?是否有方法可以在当前 2 分钟间隔之前评估是否有灌注节律?
- 在没有高级气道的连续胸外按压期间，异步呼吸或通气是否有效?
- 成人心脏骤停的最佳胸外按压深度、速率和值班周期是什么?
- 经过培训的外行救援人员和医疗保健专业人员进行心肺复苏时，最佳的胸外按压分数是多少?
- 心肺复苏期间是否有测量血流量的无创技术可以指导胸外按压的实施?
- 对于心脏骤停的成年患者，BLS 护理期间通气量和呼吸频率的适当目标是什么?
- 呼吸量监测在心肺复苏期间可以提供准确的测量吗?对于呼吸不畅或异常但有脉搏的成人，最佳通气率和容积是多少?

儿科晚期生命支持

2025 年指南第 8 部分“儿科高级生命支持”包括儿科 OHCA 和 IHCA 的治疗建议，包括逮捕后护理和生存。¹¹⁸ 这些指南包含 PALS 建议，并基于现有最好的复苏科学。这些建议是由 AHA 和 AAP 志愿者专家领导的多学科专家团队制定的。出于 PALS 指南的目的，儿科患者是指 18 岁以下的婴儿和儿童，不包括新生儿。相比之下，PBLIS 指南适用于没有青春期迹象的婴儿和儿童。¹¹⁹

PALS 建议的补充包括心脏骤停后护理、神经预后和恢复。本 2025 年摘要仅关注 PALS，并强调了将对心脏骤停过程和患者相关结果产生重要影响的新颖和更新建议。在第6部分:小儿基本生命支持中，对 PBLIS 提供了额外的儿科特异性指导和建议，在第12部分:复苏教育科学中提供了92条关于复苏专业人员的培训的建议，在第4部分:护理系统中提供了120条关于SOC的建议，在第10部分:成人和儿童复苏特殊情况中提供了40条特殊情况的建议，13在第3部分:伦理学中提供了有关伦理学的考虑³⁹

重要的新建议和更新建议

早期肾上腺素

CPR 期间给予肾上腺素的目标是优化冠状动脉灌注压并维持脑灌注压。心肺复苏期间早期给予肾上腺素与婴儿和儿童的良好结果相关。对于初始非可休克心律的心脏骤停婴儿和儿童，尽可能早地给予肾上腺素初始剂量是合理的(COR 2a, LOE C-LD)。121–126 同样，对于初始可休克心律的心脏骤停婴儿和儿童，在两次尝试除颤后或如果无法快速除颤更早地给予肾上腺素可能是合理的(COR 2b, C-LD)。127, 128

舒张压指导心肺复苏

对于心脏骤停时已进行连续侵入性动脉血压监测的患者，卫生保健专业人员使用舒张压来评估儿童对复苏努力的反应是合理的(COR 2a, LOE B-NR)。129–131 目前，对于在心肺复苏期间已进行连续侵入性动脉血压监测的婴儿和儿童，心肺复苏期间的理想血压目标已提供。在这些情况下，卫生保健专业人员的目标婴儿舒张压 ≥ 25 mm Hg 可能是合理的 ≥ 1 岁儿童的 30 mm Hg(COR 2b, LOE C-LD)。129–131

Post- 心血管疾病 停止血压监测和目标

低血压在婴儿和儿童心脏骤停复苏后很常见，并可加剧脑和心肌缺血损伤。心脏骤停后低血压与出院生存率较低有关。婴儿和儿童心脏骤停后，建议持续动脉压监测，以在适当的资源的情况下识别和治疗低血压

可用(COR 1, LOE C-EO)。132–138 此外，婴儿和儿童心脏骤停后，建议将收缩压和平均动脉血压维持在年龄的第 10 个百分点(COR 1, LOE B-NR)。132–138

神经预后

小儿心脏骤停复苏后早期可靠的神经系统预后对于指导治疗、提供准确的咨询和提供家庭支持至关重要。此外，准确的神经预后对于避免可能有意义康复的患者不适当地停止维持生命治疗至关重要，同时也避免在无效的情况下停止维持生命治疗。

医疗保健专业人员被告知避免在任何给定时间点使用单一数据元素(检查结果，如瞳孔光反射或格拉斯哥昏迷量表、生物标志物、脑电图或磁共振成像结果)来预测良好的或不良的神经系统结果。需要多个数据点来准确获取小儿心脏骤停幸存者的预后(COR 1, LOE B-NR)。133, 139–151

知识差距

PALS 研究中一些最相关的差距包括以下内容:

- 从(1)新生儿复苏方案过渡到小儿复苏方案以及(2)从小儿复苏方案过渡到成人复苏方案的合适年龄和环境是什么?
- 对于患有高 体重指数 的青少年或儿童，心脏骤停期间从基于体重的给药过渡到固定剂量给药的最佳方法是什么?
- 肾上腺素初始剂量后应以多大频率给药?
- 肾上腺素给药策略是否应该根据血流动力学反应或血压目标对患者进行个体化?
- 在 OHCA 或 IHCA 中，是否有特定情况表明先进气道放置是有益还是有害的?它们是否根据心脏骤停的病因有所不同?
- 超声心动图或脑监测能否改善心肺复苏质量或心脏骤停的结果?
- ECPR 对于非心脏原因导致的 OHCA 和 IHCA 的婴儿和儿童有什么作用?
- 对于 VF 或无脉搏 VT 进行初始除颤或对于难治性 VF 或无脉搏 VT 进行后续除颤的最佳时机和剂量是什么?
- 哪些临床工具可以帮助决定终止儿科 IHCA 和 OHCA 复苏?

- 使用当前或新模式如何改善逮捕后预测?
- 应提供哪些康复治疗 and 随访以改善心脏骤停后的结果?
- 腺苷难治性室上性心动过速最有效、最安全的药物有哪些?
- 对于患有特定疾病(例如心肌炎、心肌病、单心室先天性心脏病或肺动脉高压)的患者,在治疗时应使用的`心脏骤停算法`是否有特定修改?

成人晚期生活支持

2025年指南第9部分“成人高级生命支持”包括成人心脏急症的治疗建议,包括稳定和`不稳定患者`的立即心律失常管理。¹⁵²这些建议还包括2023年AHA成人高级生命支持重点更新,并已更新。¹⁵³当这些心律失常导致OHCA或IHCA时,这些指南还审查并建议适当的电、医疗和`气道管理`以及如果未达到ROSC时何时以及如何考虑终止复苏。

本章不包括BLS的建议、对应答医疗保健专业人员的培训、有关提供高级生命支持(ALS)护理、心脏骤停后护理的特殊情况,或将ALS技术或人员纳入复苏系统护理中的建议。²⁴¹⁵⁴这些主题分别在各自的章节中进行讨论,以便对这些建议和分析的文献量给予适当的关注(“第2部分:证据评估和指南制定”,²¹“第4部分:护理系统”,⁴⁰“第5部分:新生儿复苏”,⁷⁸“第6部分:儿科基础生命支持”,⁹²“第7部分:成人基础生命支持”,¹¹⁴“第8部分:儿科高级生命支持”,¹¹⁸“第10部分:成人和儿科复苏的特殊情况”,¹³“第11部分:心血管疾病骤停后护理”,¹⁵⁵“第12部分:复苏教育科学”。¹²⁰此外,在“第3部分:伦理”中提供了有关复苏伦理的考虑³⁹

重要的新建议和更新建议

心房颤动或扑动的心脏复律由房颤、心房颤动或扑动引起的不受控制的心动过速会增加心肌需氧量,同时损害满足该需氧量的代偿措施(即心室充盈、心输出量、冠状动脉灌注)。不稳定的患者以及因房颤、心房颤动或扑动引起的心率相关缺血的患者

应进行紧急电复律(COR 1, LOE C-LD)。这些指南的前几版主张采用渐进方法(使用低初始能量设置并升级直至成功);然而,现在建议从200 J开始,因为新的证据表明,这种方法可以获得更大的初始电击成功率、降低诱发室颤的可能性、缩短麻醉持续时间(如果合适)以及更小的累积电负荷(COR 2b、LOE C-LD)¹⁵⁶

双序贯除颤

混合种族 通过心肺复苏,成功进行双相除颤,从电极垫产生电流穿过胸腔

到pad,对于终止VF和VT。¹⁵⁷的有效性为75% 双序贯除颤已成为对那些患有`休克难治性室颤`的患者的一种潜在治疗方法。¹⁵⁸与除颤后复发室颤相比,可靠地识别`休克难治性室颤`的技术,并在最佳治疗窗口(定义为毫秒)内精确地进行双序贯外除颤,在推荐用于常规实践之前需要进一步研究(COR 2b, LOE BR)。

抬头心肺复苏

抬头心肺复苏旨在增强传统的仰卧位心肺复苏以增加脑灌注压,以改善良好的神经系统结果。¹⁵⁹抬头心肺复苏是一种护理,研究为机械胸外按压、阻抗阈值装置以及应用自动装置控制按压期间头部和胸部的顺序抬高。¹⁶⁰目前关于抬头心肺复苏的证据有限,在缺乏随机对照试验或当代比较评估的情况下,不建议在有适当社区同意的精心设计的临床试验之外使用它(COR 3 无益处, LOE C-LD)。

多形性室性心动过速

持续的多形性室性心动过速会导致心室充盈减少,最终导致心输出量和冠状动脉灌注停止,不可避免地使患者临床不稳定。虽然这些指南的前几版都建议根据临床稳定性采用多种治疗方式,但现在建议所有患有持续多形性VT的成年患者立即除颤(COR 1, LOE B-NR)。虽然其他药物治疗可能有助于根据潜在病理预防多形性VT或其复发(即QT间期延长;COR 2b、LOE C-LD),这些方式不应延迟除颤以终止多态性VT。

知识差距

成人ALS研究中一些最相关的差距包括以下内容:

- 如何利用在心肺复苏期间诊断潜在心律所开发的技术来指导 ALS 技术的患者管理(即除颤的时间或矢量、肾上腺素的给药)?
- 超声心动图如何增强心肺复苏的性能和心脏骤停的结果,无论方法如何(经胸或经食管)?
- 根据响应EMS机构的构成,终止复苏指南的最佳应用是什么?
- 肾上腺素的最佳剂量、时间和给药途径是什么,以最大限度地提高神经系统完整的生存率?
- ALS 技术或其表现顺序应该如何改变患有先天性心脏病的成人 OHCA 或 IHCA 的情况?
- 腺苷难治性室上性心动过速终止最有效、最安全的方法有哪些?
- 将急性生理学(呼气末二氧化碳、动脉血压等)测量纳入复苏决策(包括考虑终止努力)的最佳方法是什么?
- 心肺复苏的替代体位(仰卧式心肺复苏等)如何影响或改善其性能和后续结果(ROSC, 神经系统完整生存)?
- 是否有特定情况或医疗保健专业特征,在 OHCA 或 IHCA 中选择先进气道放置是有益还是有害的?它们是否根据心脏骤停的病因有所不同?
- 主动脉闭塞无创方法在心脏骤停成功复苏中的作用是什么?

成人和儿童复苏的特殊情况

2025年指南第10部分“成人和儿童复苏特殊情况”,包括对特殊情况下成人和儿童的基本和高级生命支持的修改。13根据现有数据,对心脏骤停患者或患有危及生命(包括心脏骤停)的患者的管理提出建议。在2020年指南中,复苏的特殊情况被纳入成人基础和高级生命支持的建议中。24对于2025年指南,我们强调对成人和儿童人群的证据审查,并在适用的情况下为人群提供建议。同时提供了成人和儿童建议

当 COR 和 LOE 对齐时,另外,还分别提供儿科建议。

这些建议还包括2023年AHA毒理学重点更新161和2024年AHA溺水重点更新。162此外,还针对以下主题提供了新建议:插入性腹部压迫、触电、气体栓塞、高后果呼吸道病原体、高热、持久性左心室辅助装置(LVAD)、围产期患者羊水栓塞以及挥发性碳氢化合物暴露后的中毒。总而言之,更新的复苏特殊情况修改了44条建议,并增加了140条新建议(其中许多是儿科特异性的)。

重要的新建议和更新建议

体外生命支持

虽然并非适用于所有情况或可推广到未分化的心脏骤停,但患有心脏骤停或具有潜在可逆病因的心脏骤停或围停期状态的成人和儿童正在接受体外生命支持装置的支持,例如在疾病过程中的静脉动脉体外膜氧合,如过敏反应(成人和儿童:COR 2a, LOE C-EO)、哮喘(成人和儿童:COR 2a, LOE C-LD)、心脏手术(成人:COR 2a, LOE C-EO;儿童:COR 2a、LOE C-LD)、心脏介入实验室(成人:COR 2a、LOE C-LD)、低温(成人:COR 2a、LOE B-NR;儿童:COR 2a、LOE C-LD)、妊娠(COR 2a、LOE B-NR)和肺栓塞(成人:COR 2a、LOE B-NR;儿童:COR 2a、LOE C-LD)以及β受体阻滞剂、钙通道阻滞剂、可卡因、局部麻醉剂、钠通道阻滞剂和拟交感神经药等药物中毒。成人和儿童每种中毒药物的体外生命支持使用请参阅个人 COR 和 LOE 指南。

高后果呼吸道病原体

胸外按压、袋式面罩通气、除颤、抽吸和气管插管应被视为气溶胶生成程序,这些程序会给复苏团队成员带来感染风险(COR 1, LOE C-LD)。163–169然而,一项现实世界研究发现,携带个人防护装备的复苏团队成员的 SARS-CoV-2 传播率较低。170

高钾血症

支持静脉注射钙(成人和儿童:COR 2b、LOE C-LD)或静脉注射碳酸氢钠(成人和儿童:COR 2b、LOE C-EO)的临床证据在人类中是有限的,并且不确定是否可以提高生存率

或有利的神经系统结果。171, 172其他疗法如胰岛素和葡萄糖(成人和儿童:COR 2b, LOE C-EO)和吸入 β -激动剂(成人和儿童:COR 3 No Benefit, LOE C-EO)的效用,旨在降低心脏骤停时钾浓度,如果可能中断CPR等成熟干预措施,则可能的益处与危害风险的权衡尚不清楚

高热

环境原因引起的危及生命的高热成人和儿童(成人和儿童:COR 1、LOE C-EO)、可卡因中毒(成人:COR 1、LOE C-LD;儿童:COR 1、LOE C-EO)或拟交感神经毒物中毒(成人:COR 1、LOE C-LD;儿童:COR 1、LOE C-EO)应快速冷却,最好以至少 0.15 °C/min 的速度冷却(成人:COR 2a、LOE C-LD;儿童:COR 2a, LOE C-EO).173 最好通过浸入冰水中来实现(成人:COR 2a, LOE BR;儿童:COR 2a、LOE C-EO).174

左心室辅助装置

缺乏可触及的脉搏会使确认患有 LVAD 的成人和儿童心脏骤停变得困难,因此通过替代标志物评估灌注,例如皮肤温度凉、中心性紫绀、毛细血管充盈不良和平均动脉压低。175 治疗包括优先考虑心肺复苏(成人和儿童:COR 1, LOE C-LD),同时评估并尝试在有第二名救援人员的情况下重启 LVAD 功能(成人和儿童:COR 2b, LOE C-LD)。

怀孕

妊娠期心脏骤停的管理是一个复杂的临床情况,需要适应妊娠生理变化的复苏策略。176–178当胃底高度在脐部或脐上方时,应为妊娠期心脏骤停患者提供胸外按压时手动左侧子宫移位,以缓解对下腔静脉和主动脉的压迫,从而实现最佳心输出量(COR 1, LOE C-LD)。179由于缺乏对缺氧的耐受性和误吸的风险,妊娠期的解剖和生理变化增加了气道管理的困难。在心脏骤停的孕妇复苏过程中应优先考虑气道管理(COR 1, LOE C-LD)。177 在努力使孕妇复苏的过程中,复苏分娩可减轻主动脉腔静脉受压,并将隔离的子宫血液返回体循环。团队准备应在识别心脏骤停时开始,胎儿分娩应在 5 分钟内完成(COR 1, LOE B-NR).177

阿片类药物

对于接受过培训的救援人员协助疑似阿片类药物过量成人或儿童,他们出现呼吸抑制或呼吸暂停且脉搏明确,应提供呼吸或袋罩通气(COR 1, LOE B-NR)。对于协助疑似阿片类药物过量且无反应且呼吸正常的成人或儿童的外行救援人员,应提供呼吸心肺复苏(COR 1, LOE B-NR)。阿片类拮抗剂(例如纳洛酮)应给予因疑似阿片类药物过量而导致呼吸骤停的人(COR 1, LOE B-NR)。训练有素的救援人员、外勤救援人员和公众都可以服用纳洛酮。

知识差距

成人和儿童特殊情况下一些最相关的知识差距包括以下内容:

- 较高剂量的肾上腺素(例如成人肌肉注射 5 mg)是否可以对过敏反应引起的心脏骤停有益?
- 在心脏干预实验室使用冠状动脉内肾上腺素治疗成人心脏骤停是否具有生存益处?
- 与 ALS 的标准措施相比,成人心脏手术后 VF 中 3 次叠加电击是否有益?
- 使用气道呼吸加压与压缩-气道呼吸进行复苏如何影响溺水后心脏骤停的结果?
- 在给溺水儿童或成人使用 AED 之前,是否需要在安全除颤之前擦干胸部?这是否可以提高成功率?
- 团队如何减轻个人防护装备对复苏团队绩效和医疗保健专业人员疲劳的影响?
- 钙治疗高钾血症心脏骤停有什么好处或坏处?
- 对于因环境低温而导致心脏骤停的成人和儿童,在除颤和服用肾上腺素之前,最适的复温温度是多少?
- 确认患有 LVAD 的成人或儿童心脏骤停的最佳方法是什么?
- 妊娠期心脏骤停的最佳气道管理装置及时机是什么?
- 肺栓塞心脏骤停患者接受全身纤溶药物后,持续胸外按压的最佳时间是多少?
- 对于患有危及生命 β 受体阻滞剂或钙离子通道阻断剂中毒的成人和儿童,除了或代替标准血管加压药外,给予高剂量胰岛素治疗是否可以降低死亡率或缺血性并发症?

- 对于疑似阿片类药物过量的心脏骤停成人和儿童，纳洛酮的益处是什么？

心脏骤停后护理

概述

2025年指南第11部分“Arrest Care”包括ROSC后成年患者的护理建议。155这些建议还包括2023年AHA成人生命支持重点更新。153这包括院前、急诊科和院内环境的管理。ROSC后阶段患者的管理至关重要，涵盖从急性复苏期到生存期的生存链。这些指南包含基于现有最佳复苏科学的心脏骤停后护理建议。本摘要强调了可能改善心脏骤停结果的新颖和更新的建议。

重要的新建议和更新建议

ROSC 后诊断

在心脏骤停后患者中，使用十二导联心电图、超声心动图、即时心脏超声和计算机断层扫描成像来确定需要干预的临床重要诊断，包括评估心脏骤停的根本原因以及识别和治疗心脏骤停和心肺复苏引起的并发症。应进行12导联心电图检查(COR 1, LOE B-NR)，并且对于ROSC后的成年患者进行计算机断层扫描(COR 2b, LOE B-NR)、超声心动图(COR 2b, LOE C-LD)或即时心脏超声检查(COR 2b, LOE C-LD)可能是合理的。对这些诊断方式的使用进行了审查，有关超声和计算机断层扫描成像的建议是新的补充。

温度控制持续时间

温度控制是指主动温度管理的整个时期，无论是低温目标还是常温目标。建议成人在ROSC后对口头命令无反应的患者将体温维持在32°C至37.5°C之间(COR 1, LOE BR)。在最初使用低温目标的环境中，可能会经历一段时间的预防发烧或控制温度至常温目标。对于低温和常温目标，试验的温度控制持续时间各不相同。一项随机对照试验发现，24小时低温控制与48小时低温控制的结果没有差异

小时180另一项随机对照试验发现，在最初24小时温度控制至36°C(36小时与72小时总温度控制时间)后，基于设备的预防发热的一段时间在结果上没有差异。181其他随机对照试验将所有患者方案为72小时总温度控制。182, 183认识到温度控制证据和定义的演变，36小时总温度控制是建议的最短持续时间(COR 2a, LOE BR)。

ROSC 后休克的管理

需要血管加压药的高血压在心脏骤停后患者中很常见。184, 185目前还没有大规模随机对照试验比较不同血管加压药之间的临床结果。来自心源性休克患者的数据(其中许多人经历过心脏骤停)表明肾上腺素和多巴胺与不太有利的安全性相关;然而，最近对专注于心脏骤停患者的文献进行的荟萃分析并未发现这一点。186–188因此，没有足够的证据推荐特定的血管加压药来治疗心脏骤停后成年患者的低血压(COR 2b, LOE B-NR)。此外，临时机械循环支持装置已被用来增加心源性休克患者的血压和心输出量，通常作为血管加压药治疗的辅助手段。对于经过精心挑选的心脏骤停和ROSC后难治性心源性休克的成年患者，可以考虑临时机械循环支持(COR 2b, LOE B-NR)。

侵入性神经监测

缺氧缺血性脑损伤会导致脑稳态相关生理过程中断，从而导致继发性脑损伤的风险。189神经损伤是最初存活至ROSC的患者的主要死亡原因;因此，人们对改善逮捕后时期的神经护理感兴趣。虽然一些研究已经研究了缺氧缺血性脑损伤的侵入性神经监测的不同方法，但存在方法学限制，限制了对任何侵入性神经监测技术提出建议的能力。指南中讨论了监测颅内压、脑血流量和脑组织氧合的有用性，承认有关这一主题的越来越多的文献以及心脏骤停后阶段个性化神经护理的运动。这些不同的侵入性神经监测方式的有用性尚未确定(COR 2b, LOE C-LD)。

癫痫发作和肌阵挛的治疗

癫痫发作和癫痫持续状态是心脏骤停后时期常见的急性神经系统并发症，发生在ROSC后不遵循命令的患者中10%至35%。190-195肌阵挛是一种临床症状

检查发现，如果癫痫发作发生的时间与脑电图相关，则可能是癫痫发作的表现，或者在没有脑电图相关的情况下可能会出现肌阵挛。因此，在 ROSC 后，建议及时进行和解释脑电图以诊断成人肌阵挛患者的癫痫发作 (COR 1, LOE C-LD)。有关肌阵挛的诊断和治疗以及发作间期连续体脑电图结果的管理的建议是重要的补充。

对有利结果的神经预后准确的神经预后对于避免可能获得有利结果的患者不适当地撤回生命支持非常重要，并且在不可接受或不利结果不可避免时避免无效治疗。196 神经预后在历史上一直专注于识别具有高特异性预测不利结果的预后测试。人们越来越关注开发预测良好结果的预后测试。关注良好结果的预后建议是这些指南的新补充。

医疗保健专业人员倦怠

该指南的一个重要补充是承认护理心脏骤停患者的医疗保健专业人员所承受的压力。医护人员倦怠很常见 197，并对医护人员的生产力(例如缺勤、流动)198和患者护理(例如患者满意度降低、医护人员错误增加)产生负面影响。199 针对医护人员倦怠的随机对照试验已导致至少一个维度的倦怠或心理健康结果有所改善。200–206 干预方法和结果测量的变异性、相当大的浪费以及行为试验固有的偏倚风险高，限制了任何一种福利干预方法的推荐程度。尽管如此，解决医疗保健专业人员倦怠问题的干预措施可能是有益的 (COR 2b、LOE B-NR)。

知识差距

解决心脏骤停后护理中一些最相关知识差距的问题包括以下内容：

- 如何选择目标温度？
- 温度控制的开始时间和持续时间的最佳时间是什么？
- 温度控制的方法是否应该根据患者的特征而有所不同？
- 有首选的降温和复温方法吗？
- 如何为单个患者在逮捕后选择生理目标(血压、氧合、通气等)？

- 如何在停药后阶段实现最佳生理目标(例如血管加压药的选择、机械循环支持的作用、颅内监测的作用)？
- 慢性肺病、免疫功能低下状态的患者亚组是否受益于 ROSC 后早期抗生素给药？
- 预后测试的最佳组合(例如临床检查与神经影像学或脑电图相结合来预测结果)是什么？
- 获得预后测试的最佳时机是什么？
- 预测不利结果的阈值截止值是什么？
- 如何提高对有利结果的预测？
- 未来的神经预后研究如何减轻因停止生命维持治疗而引入的偏见？
- 评估幸存者和护理人员的情绪困扰的最佳时间是什么时候？
- 解决幸存者和护理人员的情绪困扰的心理社会干预措施的最佳组成部分是什么？
- 解决医疗保健专业人员倦怠的最佳干预措施有哪些？

复习教育科学

2025年指南第12部分“复苏教育科学”包括关于复苏训练中各种教学设计特征的建议，包括CPR反馈装置、快速循环刻意练习、脚本简报、游戏式学习、间隔学习和加强训练、团队合作和领导力训练、躁狂忠诚、虚拟和增强现实以及认知辅助工具的使用。120 这些教学设计要素的建议已分为针对医疗保健专业人员和针对外行救援人员。第12部分的第二部分描述了特定的医疗保健专业考虑因素如何影响教育干预的效果，包括性别、性别、种族、社会经济地位和语言的差异以及作为障碍或促进者影响救援人员执行心肺复苏意愿的因素。

重要、新颖和更新的建议

心肺复苏训练期间的反馈设备

建议在医疗保健专业人员 (COR 1, LOE A) 和外行救援人员 (COR 1, LOE A) 的培训过程中使用反馈设备。心肺复苏反馈设备为学习者提供客观的实时数据

训练。这比由指导员对心肺复苏进行目视观察具有优势，而指导员对心肺复苏进行目视观察已被证明是不可靠的。207–209对医疗保健专业人员进行的 17 项随机对照试验的荟萃分析发现，心肺复苏反馈设备对心肺复苏质量指标具有中等至大的积极影响。对 3 项针对外行救援人员的随机试验进行的单独荟萃分析发现，深度和速率依从性有所改善。

心肺复苏教育中的差异

建议将基础和定制的外伤救援人员心肺复苏培训针对特定的种族和民族人群和社区，并纳入美国的教育工作(COR 1, LOE B-NR)。队列研究表明，黑种人和西班牙裔社区的居民接受或接受CPR培训的可能性较小。210–215 其他研究表明，社区地图定位以确定有针对性的培训区域是可行的。216, 217

建议优先考虑社会经济地位较低的人群和社区进行外行救援人员心肺复苏培训和意识工作(COR 1, LOE B-NR)。队列研究表明，低社会经济地位与较少的心肺复苏培训和接受外行救援人员心肺复苏的可能性较低有关。212, 218–232

建议通过教育培训和公众意识努力，解决为女性进行心肺复苏的救援人员设置的障碍(COR 1, LOE B-NR)。女性在公共场所接受外行救援人员心肺复苏的可能性较小。233, 234对潜在外行救援人员的研究表明，人们普遍存在对造成伤害的误解，以及对被指控与心脏骤停的人不适当接触的担忧。235, 236

解决语言等式的障碍是合理的
通过增加多种语言(COR 2a、LOE C-LD)心肺复苏培训材料的可用性和获取范围来促进社区。社区中的语言障碍与外行救援人员心肺复苏率较低有关。237-242

考虑用于心肺复苏训练的具有成本效益的方法，并促进社会经济地位较低的人群和环境安全获得心肺复苏训练是合理的(COR 2a、LOE C-LD)。成本、安全问题和信息供应不足是社会经济地位较低社区心肺复苏培训的障碍。239, 241-244

学童心肺复苏训练

建议 12 至 18 岁的儿童接受高质量心肺复苏训练(COR 1, LOE C-LD)。多项研究表明，≥12 岁的儿童可以学习并进行有效的胸外按压。245–249

建议开始对儿童进行心肺复苏训练
<12 年，以增加后期的意愿和自信(COR 1, C-LD)。
学童

从4岁到7岁，就可以充分拨打紧急电话250–255或遵循AED的指示。251–254此外，在早期进行心肺复苏的游戏方式可以促进12岁以下学童的动机和兴趣，每年重复可以增加与后期开始复苏措施相关的意愿和自信。255

虚拟和增强现实

使用虚拟现实 (VR) 来支持对外行救援人员和医疗保健专业人员进行基础和高级生命支持培训中的知识获取可能是合理的(COR 2b、LOE BR)。虚拟现实是指在实际护理环境的 3 维复制内通过交互式场景对模拟患者进行培训。四项关于 BLS 教育中 VR 使用的研究发现，知识获取比其他形式的培训更好。256–259

虚拟现实不应用于向外行人和医疗保健专业人员教授心肺复苏技能(COR 3:危害, LOE BR)。多项关于心肺复苏质量绩效的研究比较了基于 VR 的训练与标准训练，发现 VR 导致胸外按压深度、心率和反冲指南的遵守率较差。260–264

对于外行和医疗保健专业人员的 BLS 培训，可以考虑使用增强现实提供实时心肺复苏反馈(COR 2b、LOE CLD)。增强现实是指使用镶嵌在真实临床环境上的全息图像。四项使用增强现实进行训练期间心肺复苏反馈的随机对照试验产生了不同的结果，一项研究显示出更好的整体心肺复苏表现265，其他研究显示没有差异。266–268

融合学习

将游戏化学习元素作为医疗保健专业人员的复苏培训的一部分可能是合理的(COR 2b、LOE C-LD)。融合学习涉及在复苏训练期间使用类似游戏的元素。这些要素可以包括竞争、积分系统、支架难度级别和排行榜。格式化已被证明可以增加学习者的参与度并增强内容的回忆。269

脚本简报

指导人员在复苏教育期间使用简报脚本可能是合理的(COR 2b、LOE C-LD)。脚本简报包括创建一份书面计划，用于在生命支持培训期间和之后对学习者的简报。这些脚本旨在标准化复苏培训期间的汇报，以明确的计划支持协调员并指导讨论。标准化简报有助于保持培训中心和复苏计划之间简报的一致性。复苏的随机对照试验

培训设置表明，脚本简报与提高心肺复苏质量、270 提高团队领导力和知识获取、271 提高新手教练的简报质量有关。272

快速循环讨论实践

将快速循环的刻意练习纳入医疗保健人员基础或高级生命支持培训的一部分可能是合理的(COR 2b、LOE C-LD)。快速循环的刻意练习被定义为刻意练习和定向反馈之间的快速循环，直到实现技能掌握。273 多项研究表明，这种训练与更快地开始胸外按压、除颤、通气和肾上腺素给药，以及改善压缩分数和在除颤前更短的暂停有关。273–277

胸外按压训练的替代对象是躺式救援人员

替代物体(作为躁狂运动器替代品)在培训外行胸外按压方面的有用性尚未得到充分证实(COR 2b、LOE C-LD)。资源匮乏环境下心肺复苏训练的障碍包括成本、培训中心的获取和时间限制。对低成本、易于使用的物体作为躁狂症患者的替代品(例如枕头、泡沫块、卫生纸、卷纸、塑料瓶)的研究，这些物体允许在资源匮乏的环境中进行胸外按压训练，结果好坏参半。278–284

知识差距

复苏教育研究中一些最相关的差距包括以下内容:

- 识别和针对心肺复苏训练较低患病率和低非卧床救援人员心肺复苏率的区域的最佳方法是什么?哪些方法可以最好地克服居住在这些地区的人们接受培训的障碍?
- 哪些教育干预措施最能影响现实世界的表现和临床结果，而不是教育结果或培训表现?
- 如何组合或混合教学设计特征来优化结果?未来的研究应该评估教学设计特征以混合方式使用的协同效果。
- 培训和发展复苏指导员最有效的方法有哪些?未来的研究

应评估各种教师发展策略对教练技能和学习者成果的影响。

- 不同水平的成本、资源和人员可用性以及培训中心基础设施对实施技术依赖性教学设计特征(例如高保真模拟器、VR)的能力有何影响?

摘要

心血管疾病 逮捕仍然是一种严重疾病，发病率和死亡率很高，影响各个年龄、性别、性别、种族、地理区域和社会经济背景的个人。虽然自 2020 年以来生存率有所改善，但仍需要付出巨大努力来减轻这种疾病的重大负担。本执行摘要概述了 2025 年指南中更新和新的建议，这些建议是通过严格的证据评估制定的，以及推进复苏科学带来的伦理挑战的新视野。

未来十年的持续进步需要加强生存链并加强协调的 SOC。2025 年指南中确定的知识差距凸显了应该解决的关键研究问题，为未来复苏科学资助提供了关键机会。虽然制定指南是至关重要的第一步，但其实施和持续的研究对于推动患者治疗结果的有意义的改善至关重要。资助此类研究是减少心脏骤停死亡和残疾的关键优先事项。

文章信息

美国心脏协会 要求按如下方式引用本文件:Del Rios M, Bartos JA, Panchal AR, Atkins DL, Cabañas JG, Cao D, Dainty KN, Defuzfulian C, Donoghue AJ, Drnman IR, Elmer J, Hirsch KG, Idris AH, Joyner BL, Kamath Rayne BD, Kleinman ME, Kurz MC, Lasa JJ, Lee HC, McBride ME, Raymond TT, Rittenberger, JC, Schexnayder SM, Szyld E, Topjian A, Wygginton JG, Previdi JK. 第 1 部分:执行摘要:2025 年美国心脏协会 心肺复苏和紧急心血管护理指南。循环。2025;152(补充):S284–S312。doi:10.1161/CIR.0000000000001372

致谢

写作小组感谢证据评估和指南制定、伦理学、护理系统、新生儿复苏、儿科基本生命支持、基本生命支持、儿科高级生命支持、高级生命支持、特殊情况、逮捕后护理和复苏教育科学写作小组的成员。我们特别感谢以下个人的贡献:Laura Haygood, MLIS;Chalan King, MS;梅丽莎·马格古布, 博士;和平奥索姆, MLS, MS;Abdul Pullattayil, MSt, AHIP;Amber J. Rodriguez, 博士;科米拉·萨森, 医学博士、哲学博士;Julie Sell, MSN, RN;和杰伦·赖特博士。

披露

写作小组披露

写作小组成员	就业	研究资助	其他研究支持	演讲者局/酬金	专家证人	所有权利益	顾问/顾问委员会	其他
马丽娜·德尔里奥斯	芝加哥大学医学院	美国国立卫生研究院†	没有	没有	没有	没有	没有	没有
Jeanette K. Previdi	美国	没有	没有	没有	没有	没有	美国心脏协会†	没有
黛安·阿特金斯	爱荷华大学	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
杰森·巴托斯	明尼苏达大学	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
何塞·G·卡巴恩斯	韦克斯县急救中心	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
曹大哲	德克萨斯大学西南医学中心	医学毒理学基金会*	没有	没有	没有	没有	没有	没有
凯蒂·N·戴尼	北约克综合医院	AMS 医疗保健*;加拿大健康研究所*	没有	没有	没有	没有	飞利浦医疗保健*	没有
卡梅伦·德兹富利安	贝勒医学院	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
亚伦·J·多诺格	宾夕法尼亚大学医学院费城儿童医院	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
伊恩·R·德伦南	多伦多大学(加拿大)	ZOLL 医疗†	没有	ZOLL 医疗†	没有	没有	没有	没有
乔纳森·埃尔默	匹兹堡大学	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
凯伦·G·赫希	斯坦福大学	NIH*	没有	没有	没有	没有	没有	没有
艾哈迈德·H·伊德里斯	德克萨斯大学西南医学中心, 达拉斯	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
本尼·L·乔纳	纽约州立大学布法罗大学	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
比娜·D·卡马斯·雷恩	美国儿科学会	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
莫妮卡·E·克莱因曼	波士顿儿童医院	费城儿童医院*	普雷格标准差†	没有	没有	没有	没有	没有
迈克尔·C·库尔茨	芝加哥大学	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
哈维尔·J·拉萨	德克萨斯州儿童健康系统, UT 西南医学中心	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
亨利·李	加州大学圣地亚哥分校	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
玛丽·E·麦克布莱德	卢里儿童心脏中心	没有	没有	没有	没有	没有	美国心脏协会†	没有
阿什什·R·潘查尔	俄亥俄州立大学韦克斯纳医疗中心	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
蒂亚·T·雷蒙德	医疗城儿童医院	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
乔恩·C·里滕贝格	格思里医疗中心	没有	没有	没有	西普里亚尼和沃纳, PC*	没有	没有	没有
斯蒂芬·M·谢克斯奈德	大学。阿肯色州/阿肯色州儿童医院	没有	没有	没有	没有	Love & Kirschenbaum LLLC†	美国心脏协会†	没有
埃德加多·希尔德	印第安纳大学	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
亚历克斯·托普健	费城儿童医院和宾夕法尼亚大学医学院	NIH†	没有	没有	没有	没有	爱思唯尔†	没有
简·G·威金顿	达拉斯大学	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有

该表代表了写作小组成员之间的关系, 这些关系可能被视为披露调查问卷中报告的实际或合理认为的利益冲突, 写作小组的所有成员都必须填写并提交。如果 (a) 该人在任何 12 个月期间收到 5000 美元或以上, 或该人总收入的 5% 或以上, 则该关系被视为“重大”;(b) 该人拥有该实体 5% 或以上有表决权的股票或股份, 或拥有该实体 5000 美元或以上的公平市场价值。如果关系小于上述定义中的“显着”, 则该关系被视为“适度”。

*温和。

†重要的。

审稿人披露

审稿人	就业	研究资助	其他研究支持	演讲者/酬金	专家证人	所有权利益	顾问/顾问委员会	其他
布莱尔·L·比格姆	麦克马斯特大学 (加拿大)	没有	没有	没有	没有	没有	没有	没有
布拉哈梅·K·纳拉莫图	密歇根大学	没有	没有	美国心脏协会†	没有	血管洞察†	没有	没有
杰里·P·诺兰	沃里克大学沃里克医学院(英国)	NIHR(Airways-3 研究资助)*	没有	没有	没有	没有	没有	爱思唯尔(主编, 复苏)†
加文·D·帕金斯	沃里克医学院和大学医院 NHS 基金会信托基金 (英国)	国家健康研究所的资助(付给机构)†;复苏委员会英国(付给机构)†;英国心脏基金会(付费给机构)†;侧翼基金会(向 ILCOR 支付)†	没有	没有	没有	没有	没有	欧洲复苏委员会(司长)*; 英国复苏委员会(主席)*;ILCOR(即过去联合主席)*;爱思唯尔(编辑, 复苏和复苏加+)*
托马斯·里亚	华盛顿大学	飞利浦(资助评估社区应对策略。我们不是评估专有技术, 而是评估一般响应策略。该资助是给我的雇主华盛顿大学)*; 联邦政府(拨款研究心肺复苏的组成部分和心脏骤停的结果)*	没有	没有	没有	没有	没有	没有

该表代表了披露调查问卷中报告的可能被视为实际或合理认为的利益冲突的审阅者关系, 所有审阅者都必须填写并提交。如果 (a) 该人在任何 12 个月期间收到 5000 美元或以上, 或该人总收入的 5% 或以上, 则该关系被视为“重大”;(b) 该人拥有该实体 5% 或以上有表决权的股票或股份, 或拥有该实体 5000 美元或以上的公平市场价值。如果关系小于上述定义中的“显著”, 则该关系被视为“适度”。

*温和。
†重要的。

参考

1. Cardiopulmonary resuscitation: Statement by the Ad Hoc Committee on Cardiopulmonary Resuscitation of the Division of Medical Sciences, National Academy of Sciences—National Research Council. *JAMA*. 1966;198:372–379. doi: 10.1001/jama.1966.03110170084023
2. Standards for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC). 3. Advanced life support. *JAMA*. 1974;227(Suppl):852–860. doi: 10.1001/jama.227.7.833
3. Standards and guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC). *JAMA*. 1980;244:453–509. doi: 10.1001/jama.1980.03310050017015
4. Standards and guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiac Care (ECC). National Academy of Sciences - National Research Council. *JAMA*. 1986;255:2905–2989. doi: 10.1001/jama.1986.03370210073024
5. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittees, American Heart Association. Part I. Introduction. *JAMA*. 1992;268:2171–2183. doi: 10.1001/jama.1992.03490160041023
6. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 6: Advanced cardiovascular life support: section 7: algorithm approach to ACLS emergencies: section 7A: principles and practice of ACLS. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*. 2000;102(8 Suppl):I86–I89. doi: 10.1161/01.cir.102.suppl_1.i-86
7. ECC Committee, Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association. 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2005;112:IV1–IV203. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.166550
8. Field JM, Hazinski MF, Sayre MR, Chameides L, Schexnayder SM, Hemphill R, Samson RA, Kattwinkel J, Berg RA, Bhanji F, et al. Part 1: Executive summary: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(18 Suppl 3):S640–S656. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970889
9. Neumar RW, Shuster M, Callaway CW, Gent LM, Atkins DL, Bhanji F, Brooks SC, de Caen AR, Donnino MW, Ferrer JM, et al. Part 1: Executive summary: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(18 Suppl 2):S315–S367. doi: 10.1161/CIR.0000000000000252
10. Merchant RM, Topjian AA, Panchal AR, Cheng A, Aziz K, Berg KM, Lavonas EJ, Magid DJ; Adult Basic and Advanced Life Support, Pediatric Basic and Advanced Life Support, Neonatal Life Support, Resuscitation Education Science, and Systems of Care Writing Groups. Part 1: Executive summary: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(16 suppl 2):S337–S357. doi: 10.1161/CIR.0000000000000918
11. International Liaison Committee on Resuscitation 2025; Accessed May 26, 2025. <https://ilcor.org/>
12. Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival. *CARES 2024 Annual Report*; Accessed May 26, 2025. https://mycares.net/sitepages/uploads/2025/2024_flipbook/index.html?page=1

13. Cao D, Arens AM, Chow SL, et al. Part 10: Adult and pediatric special circumstances of resuscitation: 2025 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2025;152(suppl 2):S578–S672. doi: 10.1161/CIR.0000000000001380
14. Martin SS, Aday AW, Allen NB, Almarzooq ZI, Anderson CAM, Arora P, Avery CL, Baker-Smith CM, Bansal N, Beaton AZ, et al; on behalf of the American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Committee. 2025 Heart disease and stroke statistics: a report of US and global data from the American Heart Association. *Circulation*. 2025;151:e41–e660. doi: 10.1161/CIR.0000000000001303
15. Merchant RM, Becker LB, Brooks SC, Chan PS, Del Rios M, McBride ME, Neumar RW, Previdi JK, Uzendu A, Sasson C; on behalf of the American Heart Association. The American Heart Association emergency cardiovascular care 2030 impact goals and call to action to improve cardiac arrest outcomes: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2024;149:e914–e933. doi: 10.1161/CIR.0000000000001196
16. Smith A, Masters S, Ball S, Finn J. The incidence and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in metropolitan versus rural locations: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2023;185:109655. doi: 10.1016/j.resuscitation.2022.11.021
17. Bailey ZD, Krieger N, Agénor M, Graves J, Linos N, Bassett MT. Structural racism and health inequities in the USA: evidence and interventions. *Lancet*. 2017;389:1453–1463. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30569-X
18. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the “chain of survival” concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation*. 1991;83:1832–1847. doi: 10.1161/01.cir.83.5.1832
19. Berg KM, Cheng A, Panchal AR, Topjian AA, Aziz K, Bhanji F, Bigham BL, Hirsch KG, Hoover AV, Kurz MC, et al; on behalf of the Adult Basic and Advanced Life Support, Pediatric Basic and Advanced Life Support, Neonatal Life Support, and Resuscitation Education Science Writing Groups. Part 7: Systems of care: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(16_suppl_2):S580–S604. doi: 10.1161/CIR.0000000000000899
20. Søreide E, Morrison L, Hillman K, Monsieurs K, Sunde K, Zideman D, Eisenberg M, Sterz F, Nadkarni VM, Soar J, et al; on behalf of the Utstein Formula for Survival Collaborators. The formula for survival in resuscitation. *Resuscitation*. 2013;84:1487–1493. doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.07.020
21. Panchal AR, Bartos JA, Wyckoff MH, Drennan IR, Mahgoub M, Schexnayder SM, Rodriguez AJ, Sasson C, Wright JI, Brooks SC, et al. Part 2: Evidence evaluation and guidelines development: 2025 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2025;152(suppl_2):S313–S322. doi: 10.1161/CIR.0000000000001373
22. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Science Advisory Committee Guidance and Templates. 2025; Accessed May 26, 2025. <https://www.ilcor.org/documents/continuous-evidence-evaluation-guidance-and-templates>
23. Magid DJ, Aziz K, Cheng A, Hazinski MF, Hoover AV, Mahgoub M, Panchal AR, Sasson C, Topjian AA, Rodriguez AJ, et al. Part 2: Evidence evaluation and guidelines development: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(suppl 2):S358–S365. doi: 10.1161/CIR.0000000000000898
24. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, Donnino MW, Drennan IR, Hirsch KG, Kudenchuk PJ, Kurz MC, Lavonas EJ, Morley PT, et al; on behalf of the Adult Basic and Advanced Life Support Writing Group. Part 3: Adult basic and advanced life support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(suppl 2):S366–S468. doi: 10.1161/CIR.0000000000000916
25. Topjian AA, Raymond TT, Atkins D, Chan M, Duff JP, Joyner BL Jr, Lasa JJ, Lavonas EJ, Levy A, Mahgoub M, et al; Pediatric Basic and Advanced Life Support Collaborators. Part 4: Pediatric basic and advanced life support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(suppl 2):S469–S523. doi: 10.1161/CIR.0000000000000901
26. Aziz K, Lee HC, Escobedo MB, Hoover AV, Kamath-Rayne BD, Kapadia VS, Magid DJ, Niermeyer S, Schmöler GM, Szyld E, et al. Part 5: Neonatal resuscitation: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(suppl 2):S524–S550. doi: 10.1161/CIR.0000000000000902
27. Cheng A, Magid DJ, Auerbach M, Bhanji F, Bigham BL, Blewer AL, Dainty KN, Diederich E, Lin Y, Leary M, et al. Part 6: Resuscitation education science: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(suppl 2):S551–S579. doi: 10.1161/CIR.0000000000000903
28. Nolan JP, Maconochie I, Soar J, Olasveengen TM, Greif R, Wyckoff MH, Singletary EM, Aickin R, Berg KM, Mancini ME, et al. Executive summary: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2020;142(suppl 1):S2–S27. doi: 10.1161/CIR.0000000000000890
29. Morley PT, Atkins DL, Finn JC, Maconochie I, Nolan JP, Rabi Y, Singletary EM, Wang TL, Welsford M, Olasveengen TM, et al. Evidence evaluation process and management of potential conflicts of interest: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2020;142(suppl 1):S28–S40. doi: 10.1161/CIR.0000000000000891
30. Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, Avis S, Brooks S, Castrén M, Chung SP, Considine J, Couper K, Escalante R, et al; on behalf of the Adult Basic Life Support Collaborators. Adult basic life support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2020;142(suppl 1):S41–S91. doi: 10.1161/CIR.0000000000000892
31. Berg KM, Soar J, Andersen LW, Böttiger BW, Cacciola S, Callaway CW, Couper K, Cronberg T, D’Arrigo S, Deakin CD, et al; on behalf of the Adult Advanced Life Support Collaborators. Adult advanced life support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2020;142(suppl 1):S92–S139. doi: 10.1161/CIR.0000000000000893
32. Maconochie IK, Aickin R, Hazinski MF, Atkins DL, Bingham R, Couto TB, Guerguerian AM, Nadkarni VM, Ng KC, Nuthall GA, et al; on behalf of the Pediatric Life Support Collaborators. Pediatric life support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2020;142(suppl 1):S140–S184. doi: 10.1161/CIR.0000000000000894
33. Wyckoff MH, Wyllie J, Aziz K, de Almeida MF, Fabres J, Fawke J, Guinsburg R, Hosono S, Isayama T, Kapadia VS, et al; on behalf of the Neonatal Life Support Collaborators. Neonatal life support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2020;142(suppl 1):S185–S221. doi: 10.1161/CIR.0000000000000895
34. Greif R, Bhanji F, Bigham BL, Bray J, Breckwoldt J, Cheng A, Duff JP, Gilfoyle E, Hsieh MJ, Iwami T, et al; on behalf of the Education, Implementation, and Teams Collaborators. Education, implementation, and teams: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2020;142(suppl 1):S222–S283. doi: 10.1161/CIR.0000000000000896
35. Wyckoff MH, Singletary EM, Soar J, Olasveengen TM, Greif R, Liley HG, Zideman D, Bhanji F, Andersen LW, Avis SR, et al; on behalf of the Collaborators. 2021 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: summary from the Basic Life Support; Advanced Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; First Aid Task Forces; and the COVID-19 Working Group. *Circulation*. 2022;145:e645–e721. doi: 10.1161/CIR.0000000000001017
36. Berg KM, Bray JE, Ng KC, Liley HG, Greif R, Carlson JN, Morley PT, Drennan IR, Smyth M, Scholefield BR, et al; on behalf of the Collaborators. 2023 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: summary from the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces. *Circulation*. 2023;148:e187–e280. doi: 10.1161/CIR.0000000000001179
37. Greif R, Bray JE, Djäv T, Drennan IR, Liley HG, Ng KC, Cheng A, Douma MJ, Scholefield BR, Smyth M, et al. 2024 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: Summary From the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces. *Circulation*. 2024;150:e580–e687. doi: 10.1161/CIR.0000000000001288
38. Levine GN, O’Gara PT, Beckman JA, Al-Khatib SM, Birtcher KK, Cigarroa JE, de las Fuentes L, Deswal A, Fleisher LA, Gentile F, et al. Recent innovations, modifications, and evolution of ACC/AHA clinical practice guidelines: an update for our constituents: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on clinical practice guidelines. *Circulation*. 2019;139:e879–e886. doi: 10.1161/CIR.0000000000000651

39. Elmer J, Atkins DL, Daya MR, Del Rios M, Fry JT, Henderson CM, Lewis-Newby M, Madrigal VN, Marco CA, Ornato JP, et al. Part 3: Ethics: 2025 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2025;152(suppl 2):S323–S352. doi: 10.1161/CIR.0000000000001371
40. Dezfulian C, Cabañas JG, Buckley JR, Cash RE, Crowe RP, Drennan IR, Mahgoub M, Mannarino CN, May T, Salcido DD, et al. Part 4: Systems of care. *Circulation*. 2025;152(suppl 2):S353–384. doi: 10.1161/CIR.0000000000001378
41. Alten J, Cooper DS, Klugman D, Raymond TT, Wooton S, Garza J, Clarke-Myers K, Anderson J, Pasquali SK, Absi M, et al; on behalf of the PC4 CAP Collaborators. Preventing cardiac arrest in the pediatric cardiac intensive care unit through multicenter collaboration. *JAMA Pediatrics*. 2022;176:1027–1036. doi: 10.1001/jamapediatrics.2022.2238
42. Dewan M, Soberano B, Sosa T, Zackoff M, Hagedorn P, Brady PW, Chima RS, Stalets EL, Moore L, Britto M, et al. Assessment of a situation awareness quality improvement intervention to reduce cardiac arrests in the PICU. *Pediatric Crit Care Med*. 2022;23:4–12. doi: 10.1097/PCC.0000000000002816
43. Moskowitz A, Berg KM, Cocchi MN, Grossestreuer AV, Issa M, Balaji L, Chase M, Yang JX, Sarge J, O'Donoghue S, et al. A trigger and response system for preventing cardiac arrest in the ICU. *Crit Care Explor*. 2021;3:e0557. doi: 10.1097/CCE.0000000000000557
44. McClellan C, Lambdin BH, Ali MM, Mutter R, Davis CS, Wheeler E, Pemberton M, Kral AH. Opioid-overdose laws association with opioid use and overdose mortality. *Addict Behav*. 2018;86:90–95. doi: 10.1016/j.addbeh.2018.03.014
45. Tabatabai M, Cooper RL, Wilus DM, Edgerton RD, Ramesh A, MacMaster SA, Patel PN, Singh KP. The effect of naloxone access laws on fatal synthetic opioid overdose fatality rates. *J Prim Care Commun Health*. 2023;14:21501319221147246. doi: 10.1177/21501319221147246
46. You HS, Ha J, Kang CY, Kim L, Kim J, Shen JJ, Park SM, Chun SY, Hwang J, Yamashita T, et al. Regional variation in states' naloxone accessibility laws in association with opioid overdose death rates-Observational study (STROBE compliant). *Medicine (Baltimore)*. 2020;99:e20033. doi: 10.1097/MD.00000000000020033
47. Freiermuth CE, Ancona RM, Brown JL, Panches BE, Ryan SA, Ingram T, Lyons MS. Evaluation of a large-scale health department naloxone distribution program: Per capita naloxone distribution and overdose mortality. *PLoS One*. 2023;18:e0289959. doi: 10.1371/journal.pone.0289959
48. Hakansson A, Alanko Blome M, Isendahl P, Landgren M, Malmqvist U, Troberg K. Distribution of intranasal naloxone to potential opioid overdose bystanders in Sweden: effects on overdose mortality in a full region-wide study. *BMJ open*. 2024;14:e074152. doi: 10.1136/bmjopen-2023-074152
49. Boland LL, Formanek MB, Harkins KK, Frazee CL, Kamrud JW, Stevens AC, Lick CJ, Yannopoulos D. Minnesota Heart Safe Communities: are community-based initiatives increasing pre-ambulance CPR and AED use? *Resuscitation*. 2017;119:33–36. doi: 10.1016/j.resuscitation.2017.07.031
50. Fordyce CB, Hansen CM, Kragholm K, Dupre ME, Jollis JG, Roettig ML, Becker LB, Hansen SM, Hinohara TT, Corbett CC, et al. Association of public health initiatives with outcomes for out-of-hospital cardiac arrest at home and in public locations. *JAMA Cardiol*. 2017;2:1226–1235. doi: 10.1001/jamacardio.2017.3471
51. Tay PJM, Pek PP, Fan Q, Ng YY, Leong BS, Gan HN, Mao DR, Chia MYC, Cheah SO, Doctor N, et al. Effectiveness of a community based out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) interventional bundle: Results of a pilot study. *Resuscitation*. 2020;146:220–228. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.10.015
52. Uber A, Sadler RC, Chassee T, Reynolds JC. Does non-targeted community CPR training increase bystander CPR frequency? *Prehosp Emerg Care*. 2018;22:753–761. doi: 10.1080/10903127.2018.1459978
53. Becker L, Vath J, Eisenberg M, Meischke H. The impact of television public service announcements on the rate of bystander CPR. *Prehosp Emerg Care*. 1999;3:353–356. doi: 10.1080/10903129908958968
54. Li S, Qin C, Zhang H, Maimaitiming M, Shi J, Feng Y, Huang K, Bi Y, Wang M, Zhou Q, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest before and after legislation for bystander CPR. *JAMA Netw Open*. 2024;7:e247909. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2024.7909
55. Vetter VL, Griffis H, Dalldorf KF, Naim MY, Rossano J, Vellano K, McNally B, Glatz AC; CARES Surveillance Group. Impact of state laws: CPR education in high schools. *J Am Coll Cardiol*. 2022;79:2140–2143. doi: 10.1016/j.jacc.2022.03.359
56. Berglund E, Hollenberg J, Jonsson M, Svensson L, Claesson A, Nord A, Nordberg P, Forsberg S, Rosenqvist M, Lundgren P, et al. Effect of smartphone dispatch of volunteer responders on automated external defibrillators and out-of-hospital cardiac arrests: the SAMBA randomized clinical trial. *JAMA Cardiol*. 2023;8:81–88. doi: 10.1001/jamacardio.2022.4362
57. Derkenne C, Jost D, Roquet F, Dardel P, Kedzierewicz R, Mignon A, Travers S, Frattini B, Prieux L, Rozenberg E, et al. Mobile smartphone technology is associated with out-of-hospital cardiac arrest survival improvement: the first year "Greater Paris Fire Brigade" experience. *Acad Emerg Med*. 2020;27:951–962. doi: 10.1111/acem.13987
58. Andelius L, Malta Hansen C, Lippert FK, Karlsson L, Torp-Pedersen C, Kjær Ersbøll A, Køber L, Collatz Christensen H, Blomberg SN, Gislason GH, et al. Smartphone activation of citizen responders to facilitate defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76:43–53. doi: 10.1016/j.jacc.2020.04.073
59. Bergamo C, Bui QM, Gonzales L, Hinchey P, Sasson C, Cabanas JG. TAKE10: A community approach to teaching compression-only CPR to high-risk zip codes. *Resuscitation*. 2016;102:75–79. doi: 10.1016/j.resuscitation.2016.02.019
60. Hwang WS, Park JS, Kim SJ, Hong YS, Moon SW, Lee SW. A system-wide approach from the community to the hospital for improving neurologic outcomes in out-of-hospital cardiac arrest patients. *Eur J Emerg Med*. 2017;24:87–95. doi: 10.1097/MEJ.0000000000000313
61. Moller Nielsen A, Lou Isbye D, Knudsen Lippert F, Rasmussen LS. Engaging a whole community in resuscitation. *Resuscitation*. 2012;83:1067–1071. doi: 10.1016/j.resuscitation.2012.04.012
62. Nielsen AM, Isbye DL, Lippert FK, Rasmussen LS. Persisting effect of community approaches to resuscitation. *Resuscitation*. 2014;85:1450–1454. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.08.019
63. Nguyen DD, Spertus JA, Kennedy KF, Gupta K, Uzendu AI, McNally BF, Chan PS. Association between delays in time to bystander CPR and survival for witnessed cardiac arrest in the United States. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2024;17:e010116. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.123.010116
64. Hupfl M, Selig HF, Nagele P. Chest-compression-only versus standard cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Lancet*. 2010;376:1552–1557. doi: 10.1016/S0140-6736(10)61454-7
65. Grunau B, Kawano T, Rea TD, Okubo M, Scheuermeyer FX, Reynolds JC, Heidt M, Drennan IR, Cheskes S, Fordyce CB, et al. Emergency medical services employing intra-arrest transport less frequently for out-of-hospital cardiac arrest have higher survival and favorable neurological outcomes. *Resuscitation*. 2021;168:27–34. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.09.004
66. Grunau B, Kime N, Leroux B, Rea T, Van Belle G, Menegazzi JJ, Kudenchuk PJ, Vaillancourt C, Morrison LJ, Elmer J, et al. Association of intra-arrest transport vs continued on-scene resuscitation with survival to hospital discharge among patients with out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2020;324:1058–1067. doi: 10.1001/jama.2020.14185
67. Okubo M, Komukai S, Izawa J, Chung S, Drennan IR, Grunau BE, Lupton JR, Ramgopal S, Rea TD, Callaway CW. Survival after intra-arrest transport vs on-scene cardiopulmonary resuscitation in children. *JAMA Netw Open*. 2024;7:e2411641. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2024.11641
68. Morrison LJ, Verbeek PR, Vermeulen MJ, Kiss A, Allan KS, Nesbitt L, Stiell I. Derivation and evaluation of a termination of resuscitation clinical prediction rule for advanced life support providers. *Resuscitation*. 2007;74:266–275. doi: 10.1016/j.resuscitation.2007.01.009
69. Harris MI, Crowe RP, Anders J, D'Acunto S, Adelgais KM, Fische J. Applying a set of termination of resuscitation criteria to paediatric out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2021;169:175–181. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.09.015
70. Campos A, Ernest EV, Cash RE, Rivard MK, Panchal AR, Clemency BM, Swor RA, Crowe RP. The association of death notification and related training with burnout among emergency medical services professionals. *Prehosp Emerg Care*. 2021;25:539–548. doi: 10.1080/10903127.2020.1785599
71. Patterson T, Perkins GD, Perkins A, Clayton T, Evans R, Dodd M, Robertson S, Wilson K, Mellett-Smith A, Fothergill RT, et al; on behalf of the ARREST trial collaborators. Expedited transfer to a cardiac arrest centre for non-ST-elevation out-of-hospital cardiac arrest (ARREST): a UK prospective, multi-centre, parallel, randomised clinical trial. *Lancet*. 2023;402:1329–1337. doi: 10.1016/S0140-6736(23)01351-X
72. Moulart VR, van Heugten CM, Winkens B, Bakx WG, de Krom MC, Gorgels TP, Wade DT, Verbunt JA. Early neurologically-focused follow-up after cardiac arrest improves quality of life at one year: a randomised controlled trial. *Int J Cardiol*. 2015;193:8–16. doi: 10.1016/j.ijcard.2015.04.229
73. Moulart VR, Goossens M, Heijnders IL, Verbunt JA, Heugten CM. Early neurologically focused follow-up after cardiac arrest is cost-effective: A trial-based economic evaluation. *Resuscitation*. 2016;106:30–36. doi: 10.1016/j.resuscitation.2016.06.015
74. Joshi VL, Christensen J, Lejsgaard E, Taylor RS, Zwisler AD, Tang LH. Effectiveness of rehabilitation interventions on the secondary consequences of surviving a cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2021;11:e047251. doi: 10.1136/bmjopen-2020-047251

75. Wagner MK, Christensen J, Christensen KA, Dichman C, Gottlieb R, Kolster I, Hansen CM, Hoff H, Hassager C, Folke F, et al. A multidisciplinary guideline-based approach to improving the sudden cardiac arrest care pathway: The Copenhagen framework. *Resusc Plus*. 2024;17:100546. doi: 10.1016/j.resplu.2023.100546
76. Mion M, Al-Janabi F, Islam S, Magee N, Balasubramanian R, Watson N, Potter M, Karamasis GV, Harding J, Seligman H, et al. Care after resuscitation: implementation of the United Kingdom's first dedicated multidisciplinary follow-up program for survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *Ther Hypother Temperature Manag*. 2020;10:53–59. doi: 10.1089/ther.2018.0048
77. Mion M, Simpson R, Johnson T, Oriolo V, Gudde E, Rees P, Quinn T, Vopelius-Feldt VJ, Gallagher S, Mozdil A, et al. British Cardiovascular Intervention Society consensus position statement on out-of-hospital cardiac arrest 2: post-discharge rehabilitation. *Interv Cardiol (London, England)*. 2022;17:e19. doi: 10.15420/icr.2022.08
78. Lee HC, Strand ML, Finan E, Illuzzi J, Kamath-Rayne BD, Kapadia V, Mahgoub M, Niernmeyer S, Schexnayder S, Schmölzer GM, et al. Part 5: Neonatal resuscitation: 2025 American Heart Association and American Academy of Pediatrics Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2025;152(suppl 2):S385–S423. doi: 10.1161/CIR.0000000000001367
79. Liley HG, Weiner GM, Wyckoff MH, et al. Neonatal life support: 2025 International Liaison Committee on Resuscitation Consensus on Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2025;152(suppl 1):s***–s****. doi: 10.1161/CIR.0000000000001363
80. Yamada NK, Szyld E, Strand ML, Finan E, Illuzzi JL, Kamath-Rayne BD, Kapadia VS, Niernmeyer S, Schmölzer GM, Williams A, et al; on behalf of the American Heart Association and American Academy of Pediatrics. 2023 American Heart Association and American Academy of Pediatrics focused update on neonatal resuscitation: an update to the American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2024;149:e157–e166. doi: 10.1161/CIR.0000000000001181
81. Katheria AC, Clark E, Yoder B, Schmölzer GM, Yan Law BH, El-Naggar W, Rittenberg D, Sheth S, Mohamed MA, Martin C, et al; on behalf of the Milking In Nonvigorous Infants group. Umbilical cord milking in nonvigorous infants: a cluster-randomized crossover trial. *Am J Obstet Gynecol*. 2023;228:217 e211–217 e214. doi: 10.1016/j.ajog.2022.08.015
82. Katheria A, Reister F, Essers J, Mender M, Hummler H, Subramaniam A, Carlo W, Tita A, Truong G, Davis-Nelson S, et al. Association of umbilical cord milking vs delayed umbilical cord clamping with death or severe intraventricular hemorrhage among preterm infants. *JAMA*. 2019;322:1877–1886. doi: 10.1001/jama.2019.16004
83. Welsford M, Nishiyama C, Shortt C, Isayama T, Dawson JA, Weiner G, Roehr CC, Wyckoff MH, Rabi Y; International Liaison Committee on Resuscitation Neonatal Life Support Task Force. Room air for initiating term newborn resuscitation: a systematic review with meta-analysis. *Pediatrics*. 2019;143:e20181825. doi: 10.1542/peds.2018-1825
84. Welsford M, Nishiyama C, Shortt C, Weiner G, Roehr CC, Isayama T, Dawson JA, Wyckoff MH, Rabi Y; on behalf of the International Liaison Committee on Resuscitation Neonatal Life Support Task Force. Initial oxygen use for preterm newborn resuscitation: a systematic review with meta-analysis. *Pediatrics*. 2019;143:e20181828. doi: 10.1542/peds.2018-1828
85. Sotiropoulos JX, Oei JL, Schmölzer GM, Libesman S, Hunter KE, Williams JG, Webster AC, Vento M, Kapadia V, Rabi Y, et al. Initial oxygen concentration for the resuscitation of infants born at less than 32 weeks' gestation: a systematic review and individual participant data network meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2024;178:774–783. doi: 10.1001/jamapediatrics.2024.1848
86. Bjorland PA, Ersdal HL, Haynes J, Ushakova A, Oymar K, Rettedal SI. Tidal volumes and pressures delivered by the NeoPuff T-piece resuscitator during resuscitation of term newborns. *Resuscitation*. 2022;170:222–229. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.12.006
87. O'Curraín E, O'Shea JE, McGrory L, Owen LS, Kamlin O, Dawson JA, Davis PG, Thio M. Smaller facemasks for positive pressure ventilation in preterm infants: A randomised trial. *Resuscitation*. 2019;134:91–98. doi: 10.1016/j.resuscitation.2018.12.005
88. Miederer LP, Derler T, Baik-Schneditz N, Schwaberg B, Urlesberger B, Pichler G. Optimizing noninvasive respiratory support during postnatal stabilization: video-based analysis of airway maneuvers and their effects. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2022;35:3991–3997. doi: 10.1080/14767058.2020.1846176
89. Yamada NK, McKinlay CJ, Quek BH, Schmölzer GM, Wyckoff MH, Liley HG, Rabi Y, Weiner GM. Supraglottic airways compared with face masks for neonatal resuscitation: a systematic review. *Pediatrics*. 2022;150:e2022056568. doi: 10.1542/peds.2022-056568
90. Diggikar S, Krishnegowda R, Nagesh KN, Lakshminrusimha S, Trevisanuto D. Laryngeal mask airway versus face mask ventilation or intubation for neonatal resuscitation in low-and-middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2023;108:156–163. doi: 10.1136/archdischild-2022-324472
91. Trevisanuto D, Roehr CC, Davis PG, Schmölzer GM, Wyckoff MH, Liley HG, Rabi Y, Weiner GM; International Liaison Committee on Resuscitation Neonatal Life Support Task Force. Devices for administering ventilation at birth: a systematic review. *Pediatrics*. 2021;148:e2021050174. doi: 10.1542/peds.2021-050174
92. Joyner BL, Dewan M, Bavare A, de Caen A, DiMaria K, Donofrio-Odmann J, Fosse G, Haskell S, Mahgoub M, Meckler G, et al. Part 6: Pediatric basic life support: 2025 American Heart Association and American Academy of Pediatrics Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2025;152(suppl 2):S424–S447. doi: 10.1161/CIR.0000000000001370
93. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Nadkarni VM, Berg RA, Hiraide A; on behalf of the implementation working group for All-Japan Utstein Registry of the Fire and Disaster Management Agency. 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. *Lancet*. 2010;375:1347–1354. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60064-5
94. 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 Am Heart Assoc*. 2014;3:e000499. doi: 10.1161/JAHA.113.000499
95. Naim MY, Burke RV, McNally BF, Song L, Griffis HM, Berg RA, Vellano K, Markenson D, Bradley RN, Rossano JW. Association of bystander cardiopulmonary resuscitation with overall and neurologically favorable survival after pediatric out-of-hospital cardiac arrest in the United States: a report from the Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival Surveillance Registry. *JAMA Pediatr*. 2017;171:133–141. doi: 10.1001/jamapediatrics.2016.3643
96. Fukuda T, Ohashi-Fukuda N, Kobayashi H, Gunshin M, Sera T, Kondo Y, Yahagi N. Conventional versus compression-only versus no-bystander cardiopulmonary resuscitation for pediatric out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2016;134:2060–2070. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.023831
97. Ashoor HM, Lillie E, Zarin W, Pham B, Khan PA, Nincic V, Yazdi F, Ghassemi M, Ivory J, Cardoso R, et al; on behalf of the ILCOR Basic Life Support Task Force. Effectiveness of different compression-to-ventilation methods for cardiopulmonary resuscitation: a systematic review. *Resuscitation*. 2017;118:112–125. doi: 10.1016/j.resuscitation.2017.05.032
98. Gräsner JT, Wnent J, Herlitz J, Perkins GD, Lefering R, Tjelmeland I, Koster RW, Masterson S, Rossell-Ortiz F, Maurer H, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation*. 2020;148:218–226. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.12.042
99. Naim MY, Griffis HM, Berg RA, Bradley RN, Burke RV, Markenson D, McNally BF, Nadkarni VM, Song L, Vellano K, et al. Compression-only versus rescue-breathing cardiopulmonary resuscitation after pediatric out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol*. 2021;78:1042–1052. doi: 10.1016/j.jacc.2021.06.042
100. Yoshimoto H, Fukui K, Nishimoto Y, Kuboyama K, Oishi Y, Sekine K, Hiraide A. Annual improvement trends in resuscitation outcome of patients defibrillated by laypersons after out-of-hospital cardiac arrests and compression-only resuscitation of laypersons. *Resuscitation*. 2023;183:109672. doi: 10.1016/j.resuscitation.2022.12.010
101. Goto Y, Funada A, Maeda T, Goto Y. Temporal trends in neurologically intact survival after paediatric bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest: A nationwide population-based observational study. *Resusc Plus*. 2021;6:100104. doi: 10.1016/j.resplu.2021.100104
102. Goto Y, Funada A, Maeda T, Goto Y. Dispatcher-assisted conventional cardiopulmonary resuscitation and outcomes for paediatric out-of-hospital cardiac arrests. *Resuscitation*. 2022;172:106–114. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.10.003
103. Murasaka K, Yamashita A, Owada H, Wato Y, Inaba H. Association between the types of bystander cardiopulmonary resuscitation and the survival with good neurologic outcome of preschool pediatric out-of-hospital cardiac arrest cases in Japan: A propensity score matching analysis using an extended nationwide database. *Front Pediatr*. 2022;10:1075983. doi: 10.3389/fped.2022.1075983
104. Kiyohara K, Kitamura Y, Ayusawa M, Nitta M, Iwami T, Nakata K, Sobue T, Kitamura T. Dissemination of chest compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for out-of-hospital cardiac arrest in students:

- a nationwide investigation in Japan. *J Clin Med*. 2022;11:928. doi: 10.3390/jcm11040928
105. Douvanas A, Koulouglioti C, Kalafati M. A comparison between the two methods of chest compression in infant and neonatal resuscitation. A review according to 2010 CPR guidelines. *J Maternal Fetal Neonatal Med*. 2018;31:805–816. doi: 10.1080/14767058.2017.1295953
 106. Lee JE, Lee J, Oh J, Park CH, Kang H, Lim TH, Yoo KH. Comparison of two-thumb encircling and two-finger technique during infant cardiopulmonary resuscitation with single rescuer in simulation studies: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98:e17853. doi: 10.1097/MD.00000000000017853
 107. Chang CY, Hou YT, Chien YJ, Chen YL, Lin PC, Chen CS, Wu MY. Two-thumb or two-finger technique in infant cardiopulmonary resuscitation by a single rescuer? A meta-analysis with GOSH analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17:5214. doi: 10.3390/ijerph17145214
 108. Chang CY, Lin PC, Chien YJ, Chen CS, Wu MY. Analysis of chest-compression depth and full recoil in two infant chest-compression techniques performed by a single rescuer: systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17:4018. doi: 10.3390/ijerph17114018
 109. Millin MG, Bogumil D, Fische JN, Burke RV. Comparing the two-finger versus two-thumb technique for single person infant CPR: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2020;148:161–172. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.12.039
 110. O'Connell KJ, Sandler A, Dutta A, Ahmed R, Neubrand T, Myers S, Kerrey B, Donoghue A. The effect of hand position on chest compression quality during CPR in young children: findings from the Videography in Pediatric Resuscitation (VIPER) collaborative. *Resuscitation*. 2023;185:109741. doi: 10.1016/j.resuscitation.2023.109741
 111. Kang JY, Kim YJ, Shin YJ, Huh JW, Hong SB, Kim WY. Association between time to defibrillation and neurologic outcome in patients with in-hospital cardiac arrest. *Am J Med Sci*. 2019;358:143–148. doi: 10.1016/j.amjms.2019.05.003
 112. Lauridsen KG, Morgan RW, Berg RA, Niles DE, Kleinman ME, Zhang X, Griffis H, Del Castillo J, Skellett S, Lasa JJ, et al; on behalf of the pediRES-Q Investigators. Association between chest compression pause duration and survival after pediatric in-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2024;149:1493–1500. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.123.066882
 113. Dunne CL, Cirone J, Blanchard IE, Holroyd-Leduc J, Wilson TA, Sauro K, McRae AD. Evaluation of basic life support interventions for foreign body airway obstructions: a population-based cohort study. *Resuscitation*. 2024;201:110258. doi: 10.1016/j.resuscitation.2024.110258
 114. Kleinman M, Buick J, Huber N, Idris A, Levy M, Morgan S, Nassal M, Neth M, Norii T, Nunnally M, et al. Part 7: Adult basic life support: 2025 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2025;152:S448–S478. doi: 10.1161/CIR.0000000000001369
 115. Idris AH, Aramendi Ecenarro E, Leroux B, Jaureguibeitia X, Yang BY, Shaver S, Chang MP, Rea T, Kudenchuk P, Christenson J, et al. Bag-valve-mask ventilation and survival from out-of-hospital cardiac arrest: a multicenter study. *Circulation*. 2023;148:1847–1856. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.123.065561
 116. Hsu CH, Consideine J, Pawar RD, Cellini J, Schexnayder SM, Soar J, Olasveengen TM, Berg KM; Advanced Life Support, Basic Life Support, Paediatric Life Support Task Forces at the International Liaison Committee on Resuscitation ILCOR. Cardiopulmonary resuscitation and defibrillation for cardiac arrest when patients are in the prone position: A systematic review. *Resusc Plus*. 2021;8:100186. doi: 10.1016/j.resplu.2021.100186
 117. Gambolò L, Di Fronzo P, Ristagno G, Biserni S, Milazzo M, Socaci DM, Sari L, Artioli G, Bonacaro A, Stirparo G. The role of different feedback devices in the survival of patients in cardiac arrest: systematic review with meta-analysis. *J Clin Med*. 2024;13:5989. doi: 10.3390/jcm13195989
 118. Lasa J, Dhillion GS, Duff JP, et al. Part 8: pediatric advanced life support: 2025 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2025;152(suppl 2):S479–S537. doi: 10.1161/CIR.0000000000001368
 119. Topjian AA, Raymond TT, Atkins D, Chan M, Duff JP, Joyner BL Jr, Lasa JJ, Lavonas EJ, Levy A, Mahgoub M, et al; on behalf of the Pediatric Basic and Advanced Life Support Collaborators. Part 4: Pediatric basic and advanced life support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(suppl 2):S469–S523. doi: 10.1161/CIR.0000000000000901
 120. Donoghue A, Auerbach M, Banerjee A, Blewer A, Cheng A, Kadlec K, Lin Y, Diederich E, Sawyer T, Stallings D, et al. Part 12: Resuscitation education science: 2025 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2025;152(suppl 2):S719–S750. doi: 10.1161/CIR.0000000000001374
 121. Ohshimo S, Wang CH, Couto TB, Bingham R, Mok YH, Kleinman M, Aickin R, Ziegler C, DeCaen A, Atkins DL, et al; on behalf of the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Pediatric Task Force. Pediatric timing of epinephrine doses: a systematic review. *Resuscitation*. 2021;160:106–117. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.01.015
 122. Andersen LW, Berg KM, Saindon BZ, Massaro JM, Raymond TT, Berg RA, Nadkarni VM, Donnino MW; on behalf of the American Heart Association Get With the Guidelines–Resuscitation Investigators. Time to epinephrine and survival after pediatric in-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2015;314:802–810. doi: 10.1001/jama.2015.9678
 123. Lin YR, Li CJ, Huang CC, Lee TH, Chen TY, Yang MC, Chou CC, Chang CF, Huang HW, Hsu HY, et al. Early epinephrine improves the stabilization of initial post-resuscitation hemodynamics in children with non-shockable out-of-hospital cardiac arrest. *Front Pediatr*. 2019;7:220. doi: 10.3389/fped.2019.00220
 124. Lin YR, Wu MH, Chen TY, Syue YJ, Yang MC, Lee TH, Lin CM, Chou CC, Chang CF, Li CJ. Time to epinephrine treatment is associated with the risk of mortality in children who achieve sustained ROSC after traumatic out-of-hospital cardiac arrest. *Crit Care*. 2019;23:101. doi: 10.1186/s13054-019-2391-z
 125. Fukuda T, Kondo Y, Hayashida K, Sekiguchi H, Kukita I. Time to epinephrine and survival after paediatric out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother*. 2018;4:144–151. doi: 10.1093/ehjcvp/pxx023
 126. Hansen M, Schmicker RH, Newgard CD, Grunau B, Scheuermeyer F, Cheskes S, Vithalani V, Alnaji F, Rea T, Idris AH, et al; on behalf of the Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Time to epinephrine administration and survival from nonshockable out-of-hospital cardiac arrest among children and adults. *Circulation*. 2018;137:2032–2040. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.033067
 127. Andersen LW, Kurth T, Chase M, Berg KM, Cocchi MN, Callaway C, Donnino MW; on behalf of the American Heart Association's Get With The Guidelines–Resuscitation Investigators. Early administration of epinephrine (adrenaline) in patients with cardiac arrest with initial shockable rhythm in hospital: propensity score matched analysis. *BMJ*. 2016;353:i1577. doi: 10.1136/bmj.i1577
 128. Evans E, Swanson MB, Mohr N, Boulos N, Vaughan-Sarrazin M, Chan PS, Girotra S; on behalf of the American Heart Association's Get With The Guidelines–Resuscitation Investigators. Epinephrine before defibrillation in patients with shockable in-hospital cardiac arrest: propensity matched analysis. *BMJ*. 2021;375:e066534. doi: 10.1136/bmj-2021-066534
 129. Berg RA, Sutton RM, Reeder RW, Berger JT, Newth CJ, Carcillo JA, McQuillen PS, Meert KL, Yates AR, Harrison RE, et al; on behalf of the Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Collaborative Pediatric Critical Care Research Network (CPCCRN) PICQcPR (Pediatric Intensive Care Quality of Cardio-Pulmonary Resuscitation) Investigators. Association between diastolic blood pressure during pediatric in-hospital cardiopulmonary resuscitation and survival. *Circulation*. 2018;137:1784–1795. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032270
 130. Berg RA, Morgan RW, Reeder RW, Ahmed T, Bell MJ, Bishop R, Bochkoris M, Burns C, Carcillo JA, Carpenter TC, et al. Diastolic blood pressure threshold during pediatric cardiopulmonary resuscitation and survival outcomes: a multicenter validation study. *Crit Care Med*. 2023;51:91–102. doi: 10.1097/CCM.00000000000005715
 131. Sutton RM, Wolfe HA, Reeder RW, Ahmed T, Bishop R, Bochkoris M, Burns C, Diddle JW, Federman M, Fernandez R, et al; on behalf of the ICU-RESUS and Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health. Effect of physiologic point-of-care cardiopulmonary resuscitation training on survival with favorable neurologic outcome in cardiac arrest in pediatric ICUs: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2022;327:934–945. doi: 10.1001/jama.2022.1738
 132. Fowler JC, Morgan RW, O'Halloran A, Gardner MM, Appel S, Wolfe H, Kienzle MF, Raymond TT, Scholfield BR, Guerguerian AM, et al; on behalf of the American Heart Association's Get With The Guidelines–Resuscitation Investigators. The impact of pediatric post-cardiac arrest care on survival: A multicenter review from the AHA get with the Guidelines–resuscitation post-cardiac arrest care registry. *Resuscitation*. 2024;202:110301. doi: 10.1016/j.resuscitation.2024.110301
 133. Topjian AA, Telford R, Holubkov R, Nadkarni VM, Berg RA, Dean JM, Moler FW; on behalf of the Therapeutic Hypothermia After Pediatric Cardiac Arrest (THAPCA) Trial Investigators. Association of early postresuscitation hypotension with survival to discharge after targeted temperature management for pediatric out-of-hospital cardiac arrest: secondary

- analysis of a randomized clinical trial. *JAMA Pediatr.* 2018;172:143–153. doi: 10.1001/jamapediatrics.2017.4043
134. Topjian AA, French B, Sutton RM, Conlon T, Nadkarni VM, Moler FW, Dean JM, Berg RA. Early postresuscitation hypotension is associated with increased mortality following pediatric cardiac arrest. *Crit Care Med.* 2014;42:1518–1523. doi: 10.1097/CCM.0000000000000216
 135. Laverriere EK, Polansky M, French B, Nadkarni VM, Berg RA, Topjian AA. Association of duration of hypotension with survival after pediatric cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med.* 2020;21:143–149. doi: 10.1097/PCC.0000000000002119
 136. Gardner MM, Hehir DA, Reeder RW, Ahmed T, Bell MJ, Berg RA, Bishop R, Bochkoris M, Burns C, Carcillo JA, et al. Identification of post-cardiac arrest blood pressure thresholds associated with outcomes in children: an ICU-Resuscitation study. *Crit Care.* 2023;27:388. doi: 10.1186/s13054-023-04662-9
 137. Ushpol A, Je S, Niles D, Majmudar T, Kirschen M, Del Castillo J, Buysse C, Topjian A, Nadkarni V, Gangadharan S; on behalf of the PediRES-Q investigators. Association of blood pressure with neurologic outcome at hospital discharge after pediatric cardiac arrest resuscitation. *Resuscitation.* 2024;194:110066. doi: 10.1016/j.resuscitation.2023.110066
 138. Liu R, Majumdar T, Gardner MM, Burnett R, Graham K, Beaulieu F, Sutton RM, Nadkarni VM, Berg RA, Morgan RW, et al. Association of postarrest hypotension burden with unfavorable neurologic outcome after pediatric cardiac arrest. *Crit Care Med.* 2024;52:1402–1413. doi: 10.1097/CCM.0000000000006339
 139. Meert K, Telford R, Holubkov R, Slomine BS, Christensen JR, Berger J, Ofori-Amanfo G, Newth CJL, Dean JM, Moler FW. Paediatric in-hospital cardiac arrest: Factors associated with survival and neurobehavioural outcome one year later. *Resuscitation.* 2018;124:96–105. doi: 10.1016/j.resuscitation.2018.01.013
 140. Ichor R, Silverstein FS, Slomine BS, Telford R, Christensen J, Holubkov R, Dean JM, Moler FW; on behalf of the THAPCA Trial Group. Neurologic outcomes in pediatric cardiac arrest survivors enrolled in the THAPCA trials. *Neurology.* 2018;91:e123–e131. doi: 10.1212/WNL.0000000000005773
 141. Meert KL, Telford R, Holubkov R, Slomine BS, Christensen JR, Dean JM, Moler FW; on behalf of the Therapeutic Hypothermia after Pediatric Cardiac Arrest (THAPCA) Trial Investigators. Pediatric out-of-hospital cardiac arrest characteristics and their association with survival and neurobehavioral outcome. *Pediatr Crit Care Med.* 2016;17:e543–e550. doi: 10.1097/PCC.0000000000000969
 142. Del Castillo J, López-Herce J, Matamoros M, Cañadas S, Rodríguez-Calvo A, Cecchetti C, Rodríguez-Núñez A, Álvarez AC; on behalf of the Iberoamerican Pediatric Cardiac Arrest Study Network RIBEPCL. Long-term evolution after in-hospital cardiac arrest in children: prospective multicenter multinational study. *Resuscitation.* 2015;96:126–134. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.037
 143. Conlon TW, Falkensammer CB, Hammond RS, Nadkarni VM, Berg RA, Topjian AA. Association of left ventricular systolic function and vasopressor support with survival following pediatric out-of-hospital cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med.* 2015;16:146–154. doi: 10.1097/PCC.0000000000000305
 144. Starling RM, Shekdar K, Licht D, Nadkarni VM, Berg RA, Topjian AA. Early head ct findings are associated with outcomes after pediatric out-of-hospital cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med.* 2015;16:542–548. doi: 10.1097/PCC.0000000000000404
 145. Alsoufi B, Awan A, Manlhiot C, Guechef A, Al-Halees Z, Al-Ahmadi M, McCrindle BW, Kaloghlian A. Results of rapid-response extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in children with refractory cardiac arrest following cardiac surgery. *Eur J Cardio Thorac Surg.* 2014;45:268–275. doi: 10.1093/ejcts/ezt319
 146. Polimenakos AC, Rizzo V, El-Zein CF, Ilbawi MN. Post-cardiotomy rescue extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in neonates with single ventricle after intractable cardiac arrest: attrition after hospital discharge and predictors of outcome. *Pediatr Cardiol.* 2017;38:314–323. doi: 10.1007/s00246-016-1515-3
 147. Scholefield BR, Gao F, Duncan HP, Tasker RC, Parslow RC, Draper ES, McShane P, Davies P, Morris KP. Observational study of children admitted to United Kingdom and Republic of Ireland paediatric intensive care units after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation.* 2015;97:122–128. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.011
 148. Kramer P, Miera O, Berger F, Schmitt K. Prognostic value of serum biomarkers of cerebral injury in classifying neurological outcome after paediatric resuscitation. *Resuscitation.* 2018;122:113–120. doi: 10.1016/j.resuscitation.2017.09.012
 149. Yang D, Ryoo E, Kim HJ. Combination of early EEG, brain CT, and ammonia level is useful to predict neurologic outcome in children resuscitated from cardiac arrest. *Front Pediatr.* 2019;7:223. doi: 10.3389/fped.2019.00223
 150. Brooks GA, Park JT. Clinical and electroencephalographic correlates in pediatric cardiac arrest: experience at a tertiary care center. *Neuropediatrics.* 2018;49:324–329. doi: 10.1055/s-0038-1657757
 151. Scholefield BR, Tijssen J, Ganesan SL, Kool M, Couto TB, Topjian A, Atkins DL, Acworth J, McDevitt W, Laughlin S, et al; on behalf of the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) and ILCOR Pediatric Life Support Task Force. Prediction of good neurological outcome after return of circulation following paediatric cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation.* 2025;207:110483. doi: 10.1016/j.resuscitation.2024.110483
 152. Wigginton JG, Agarwal S, Bartos JA, Coute RA, Drennan IR, Haamid A, Kudenchuk P, Link MS, Panchal AR, Pelter MM, et al. Part 9: Adult advanced life support: 2025 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2025;152(suppl 2):S538–S577. doi: 10.1161/CIR.0000000000001376
 153. Perman SM, Elmer J, Maciel CB, Uzendu A, May T, Mumma BE, Bartos JA, Rodriguez AJ, Kurz MC, Panchal AR, et al; on behalf of the American Heart Association. American Heart Association focused update on adult advanced cardiovascular life support: an update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2024;149:e254–e273. doi: 10.1161/CIR.0000000000001194
 154. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, Gazmuri RJ, Travers AH, Rea T. Part 5: Adult basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2015;132(18 Suppl 2):S414–S435. doi: 10.1161/CIR.0000000000000259
 155. Hirsch KG, Amorim E, Coppler PJ, Drennan IR, Elliott A, June Gordon A, Jentzer JC, Johnson NJ, Moskowitz A, et al. Part 11: Post-cardiac arrest care: 2025 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2025;152(suppl 2):S673–S718. doi: 10.1161/CIR.0000000000001375
 156. Nguyen ST, Belley-Côté EP, Ibrahim O, Um KJ, Lengyel A, Adli T, Qiu Y, Wong M, Sibilio S, Benz AP, et al. Techniques improving electrical cardioversion success for patients with atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *Europace.* 2023;25:318–330. doi: 10.1093/europace/euac199
 157. Spies DM, Kiekenap J, Rupp D, Betz S, Kill C, Sassen MC. Time to change the times? Time of recurrence of ventricular fibrillation during OHCA. *Resuscitation.* 2020;157:219–224. doi: 10.1016/j.resuscitation.2020.09.029
 158. Cheskes S, Verbeek PR, Drennan IR, McLeod SL, Turner L, Pinto R, Feldman M, Davis M, Vaillancourt C, Morrison LJ, et al. Defibrillation strategies for refractory ventricular fibrillation. *N Engl J Med.* 2022;387:1947–1956. doi: 10.1056/NEJMoa2207304
 159. Jaeger D, Kosmopoulos M, Voicu S, Kalra R, Gaisendrees C, Schlartenberger G, Bartos JA, Yannopoulos D. Cerebral hemodynamic effects of head-up CPR in a porcine model. *Resuscitation.* 2023;193:110039. doi: 10.1016/j.resuscitation.2023.110039
 160. Moore JC, Pepe PE, Schepke KA, Lick C, Duval S, Holley J, Salverda B, Jacobs M, Nystrom P, Quinn R, et al. Head and thorax elevation during cardiopulmonary resuscitation using circulatory adjuncts is associated with improved survival. *Resuscitation.* 2022;179:9–17. doi: 10.1016/j.resuscitation.2022.07.039
 161. Lavonas EJ, Akpunonu PD, Arens AM, Babu KM, Cao D, Hoffman RS, Hoyte CO, Mazer-Amirshahi ME, Stolbach A, St-Onge M, et al; on behalf of the American Heart Association. 2023 American Heart Association focused update on the management of patients with cardiac arrest or life-threatening toxicity due to poisoning: an update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2023;148:e149–e184. doi: 10.1161/CIR.0000000000001161
 162. Dezfulian C, McCallin TE, Bierens J, Dunne CL, Idris AH, Kiragu A, Mahgoub M, Shenoi RP, Szpilman D, Terry M, et al. American Heart Association and American Academy of Pediatrics focused update on special circumstances: resuscitation following drowning: an update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation

- and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2024;150:e501–e516. doi: 10.1161/CIR.0000000000001274
163. Chan VW, Ng HH, Rahman L, Tang A, Tang KP, Mok A, Liu JHP, Ho KSC, Chan SM, Wong S, et al. Transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 1 and severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 during aerosol-generating procedures in critical care: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Crit Care Med*. 2021;49:1159–1168. doi: 10.1097/CCM.0000000000004965
 164. Couper K, Taylor-Phillips S, Grove A, Freeman K, Osokogu O, Court R, Mehrabian A, Morley PT, Nolan JP, Soar J, et al. COVID-19 in cardiac arrest and infection risk to rescuers: a systematic review. *Resuscitation*. 2020;151:59–66. doi: 10.1016/j.resuscitation.2020.04.022
 165. Jackson T, Deibert D, Wyatt G, Durand-Moreau Q, Adishes A, Khunti K, Khunti S, Smith S, Chan XHS, Ross L, et al. Classification of aerosol-generating procedures: a rapid systematic review. *BMJ Open Respir Res*. 2020;7:e000730. doi: 10.1136/bmjresp-2020-000730
 166. Kay JK, Parsel SM, Marsh JJ, McWhorter AJ, Friedlander PL. Risk of SARS-CoV-2 transmission during flexible laryngoscopy: a systematic review. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020;146:851–856. doi: 10.1001/jamaoto.2020.1973
 167. Thambo A, Lea J, Sommer DD, Sowerby L, Abdalkhani A, Diamond C, Ham J, Heffernan A, Cai Long M, Phulka J, et al. Clinical evidence based review and recommendations of aerosol generating medical procedures in otolaryngology - head and neck surgery during the COVID-19 pandemic. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020;49:28. doi: 10.1186/s40463-020-00425-6
 168. Tian C, Lovrics O, Vaisman A, Chin KJ, Tomlinson G, Lee Y, Englesakis M, Parotto M, Singh M. Risk factors and protective measures for health-care worker infection during highly infectious viral respiratory epidemics: A systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2022;43:639–650. doi: 10.1017/ice.2021.18
 169. Tran K, Cimon K, Severn M, Pessoa-Silva CL, Conly J. Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PLoS One*. 2012;7:e35797. doi: 10.1371/journal.pone.0035797
 170. Brown A, Schwarcz L, Counts CR, Barnard LM, Yang BY, Emert JM, Latimer A, Drucker C, Lynch J, Kudenchuk PJ, et al. Risk for acquiring coronavirus disease illness among emergency medical service personnel exposed to aerosol-generating procedures. *Emerg Infect Dis*. 2021;27:2340–2348. doi: 10.3201/eid2709.210363
 171. Djakow J NK, Raymond T, Atkins D, Acworth J, Scholefield B; on behalf of the International Liaison Committee on Resuscitation Pediatric Life Support Task Force. Pharmacological interventions for the treatment of hyperkalaemia in paediatric patients with cardiac arrest – paediatric consensus on science and treatment recommendations. November 23, 2024. Accessed January 16, 2025. <https://costr.ilcor.org/document/pharmacological-interventions-for-the-treatment-of-hyperkalaemia-in-paediatric-patients-with-cardiac-arrest-pls-4160-17-tf-sr>
 172. Granfeldt A HM, Andersen LW, Ng KC; Jana Djakow; on behalf of the Advanced Life Support and Pediatric Life Support Task Forces. Pharmacological interventions for the acute treatment of hyperkalemia: a systematic review. *International Liaison Committee on Resuscitation Consensus on Science with Treatment Recommendations (CoSTR)*. November 2024. Accessed January 16, 2025. <https://costr.ilcor.org/document/pharmacological-interventions-for-the-acute-treatment-of-hyperkalemia-als-3403-tf-sr>
 173. Filep EM, Murata Y, Endres BD, Kim G, Stearns RL, Casa DJ. Exertional heat stroke, modality cooling rate, and survival outcomes: a systematic review. *Medicina (Kaunas)*. 2020;56:589. doi: 10.3390/medicina56110589
 174. Douma MJ, Aves T, Allan KS, Bendall JC, Berry DC, Chang WT, Epstein J, Hood N, Singletary EM, Zideman D, et al; First Aid Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation. First aid cooling techniques for heat stroke and exertional hyperthermia: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2020;148:173–190. doi: 10.1016/j.resuscitation.2020.01.007
 175. Peberdy MA, Gluck JA, Ornato JP, Bermudez CA, Griffin RE, Kasirajan V, Kerber RE, Lewis EF, Link MS, Miller C, et al; on behalf of the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative, and Resuscitation; Council on Cardiovascular Diseases in the Young; Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; and Council on Clinical Cardiology. Cardiopulmonary resuscitation in adults and children with mechanical circulatory support: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135:e1115–e1134. doi: 10.1161/CIR.0000000000000504
 176. Ford ND, DeSisto CL, Galang RR, Kuklina EV, Sperling LS, Ko JY. Cardiac arrest during delivery hospitalization: a cohort study. *Ann Intern Med*. 2023;176:472–479. doi: 10.7326/M22-2750
 177. Jeejeebhoy FM, Zelop CM, Lipman S, Carvalho B, Joglar J, Mhyre JM, Katz VL, Lapsinsky SE, Einav S, Warnes CA, et al; on behalf of the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation, Council on Cardiovascular Diseases in the Young, and Council on Clinical Cardiology. Cardiac arrest in pregnancy: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;132:1747–1773. doi: 10.1161/CIR.0000000000000300
 178. Zelop CM, Einav S, Mhyre JM, Lipman SS, Arafeh J, Shaw RE, Edelson DP, Jeejeebhoy FM; on behalf of the American Heart Association's Get With the Guidelines-Resuscitation Investigators. Characteristics and outcomes of maternal cardiac arrest: a descriptive analysis of Get With the Guidelines data. *Resuscitation*. 2018;132:17–20. doi: 10.1016/j.resuscitation.2018.08.029
 179. Enomoto N, Yamashita T, Furuta M, Tanaka H, Ng ESW, Matsunaga S, Sakurai A; on behalf of the Japan Resuscitation Council Maternal task force. Effect of maternal positioning during cardiopulmonary resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2022;22:159. doi: 10.1186/s12884-021-04334-y
 180. Kirkegaard H, Søreide E, de Haas I, Peltiä V, Taccone FS, Arus U, Storm C, Hassager C, Nielsen JF, Sørensen CA, et al. Targeted temperature management for 48 vs 24 hours and neurologic outcome after out-of-hospital cardiac arrest: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2017;318:341–350. doi: 10.1001/jama.2017.8978
 181. Hassager C, Schmidt H, Møller JE, Grand J, Mølstrøm S, Beske RP, Boesgaard S, Borregaard B, Bekker-Jensen D, Dahl JS, et al. Duration of device-based fever prevention after cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2023;388:888–897. doi: 10.1056/NEJMoa2212528
 182. Dankiewicz J, Cronberg T, Lilja G, Jakobsen JC, Levin H, Ullén S, Rylander C, Wise MP, Oddo M, Cariou A, et al; on behalf of the TTM2 Trial Investigators. Hypothermia versus normothermia after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2021;384:2283–2294. doi: 10.1056/NEJMoa2100591
 183. Nielsen N, Wetterslev J, Cronberg T, Erlinge D, Gasche Y, Hassager C, Horn J, Hovdenes J, Kjaergaard J, Kuiper M, et al; on behalf of the TTM Trial Investigators. Targeted temperature management at 33 degrees C versus 36 degrees C after cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2013;369:2197–2206. doi: 10.1056/NEJMoa1310519
 184. Bhate TD, McDonald B, Sekhon MS, Griesdale DE. Association between blood pressure and outcomes in patients after cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation*. 2015;97:1–6. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.08.023
 185. Jentzer JC, Chonde MD, Dezfulian C. Myocardial dysfunction and shock after cardiac arrest. *Biomed Res Int*. 2015;2015:314796. doi: 10.1155/2015/314796
 186. Rui Q, Jiang Y, Chen M, Zhang N, Yang H, Zhou Y. Dopamine versus norepinephrine in the treatment of cardiogenic shock: a PRISMA-compliant meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96:e8402. doi: 10.1097/MD.00000000000008402
 187. Léopold V, Gayat E, Pirracchio R, Spinar J, Parenica J, Tarvasmäki T, Lassus J, Harjola VP, Champion S, Zannad F, et al. Epinephrine and short-term survival in cardiogenic shock: an individual data meta-analysis of 2583 patients. *Intensive Care Med*. 2018;44:847–856. doi: 10.1007/s00134-018-5222-9
 188. Levy B, Clere-Jehl R, Legras A, Morichau-Beauchant T, Leone M, Frederique G, Quenot JP, Kimmoun A, Cariou A, Lassus J, et al; on behalf of the Collaborators. Epinephrine versus norepinephrine for cardiogenic shock after acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72:173–182. doi: 10.1016/j.jacc.2018.04.051
 189. Perkins GD, Callaway CW, Hayward K, Neumar RW, Lilja G, Rowland MJ, Sawyer KN, Skrifvars MB, Nolan JP. Brain injury after cardiac arrest. *Lancet*. 2021;398:1269–1278. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00953-3
 190. Rittenberger JC, Popescu A, Brenner RP, Guyette FX, Callaway CW. Frequency and timing of nonconvulsive status epilepticus in comatose post-cardiac arrest subjects treated with hypothermia. *Neurocrit Care*. 2012;16:114–122. doi: 10.1007/s12028-011-9565-0
 191. Legriel S, Hilly-Ginoux J, Resche-Rigon M, Merceron S, Pinoteau J, Henry-Lagarigue M, Bruneel F, Nguyen A, Guezennec P, Troché G, et al. Prognostic value of electrographic postanoxic status epilepticus in comatose cardiac-arrest survivors in the therapeutic hypothermia era. *Resuscitation*. 2013;84:343–350. doi: 10.1016/j.resuscitation.2012.11.001

192. Dragancea I, Backman S, Westhall E, Rundgren M, Friberg H, Cronberg T. Outcome following postanoxic status epilepticus in patients with targeted temperature management after cardiac arrest. *Epilepsy Behav*. 2015;49:173–177. doi: 10.1016/j.yebeh.2015.04.043
193. Ruijter BJ, van Putten MJ, Hofmeijer J. Generalized epileptiform discharges in postanoxic encephalopathy: quantitative characterization in relation to outcome. *Epilepsia*. 2015;56:1845–1854. doi: 10.1111/epi.13202
194. Lybeck A, Friberg H, Aneman A, Hassager C, Horn J, Kjærgaard J, Kuiper M, Nielsen N, Ullén S, Wise MP, et al; on behalf of the TTM-trial Investigators. Prognostic significance of clinical seizures after cardiac arrest and target temperature management. *Resuscitation*. 2017;114:146–151. doi: 10.1016/j.resuscitation.2017.01.017
195. Beretta S, Coppo A, Bianchi E, Zanchi C, Carone D, Stabile A, Padovano G, Sulmina E, Grassi A, Bogliun G, et al. Neurologic outcome of postanoxic refractory status epilepticus after aggressive treatment. *Neurology*. 2018;91:e2153–e2162. doi: 10.1212/WNL.0000000000006615
196. Geocadin RG, Callaway CW, Fink EL, Golan E, Greer DM, Ko NU, Lang E, Licht DJ, Marino BS, McNair ND, et al; on behalf of the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee. Standards for studies of neurological prognostication in comatose survivors of cardiac arrest: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2019;140:e517–e542. doi: 10.1161/CIR.0000000000000702
197. Nigam JAS, Barker RM, Cunningham TR, Swanson NG, Chosewood LC. Vital signs: health worker-perceived working conditions and symptoms of poor mental health - quality of worklife survey, United States, 2018-2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2023;72:1197–1205. doi: 10.15585/mmwr.mm7244e1
198. Cohen C, Pignata S, Bezak E, Tie M, Childs J. Workplace interventions to improve well-being and reduce burnout for nurses, physicians and allied healthcare professionals: a systematic review. *BMJ Open*. 2023;13:e071203. doi: 10.1136/bmjopen-2022-071203
199. Dewa CS, Loong D, Bonato S, Trojanowski L. The relationship between physician burnout and quality of healthcare in terms of safety and acceptability: a systematic review. *BMJ Open*. 2017;7:e015141. doi: 10.1136/bmjopen-2016-015141
200. Alexander GK, Rollins K, Walker D, Wong L, Pennings J. Yoga for self-care and burnout prevention among nurses. *Workplace Health Safety*. 2015;63:462–70; quiz 471. doi: 10.1177/2165079915596102
201. Cheng ST, Tsui PK, Lam JH. Improving mental health in health care practitioners: randomized controlled trial of a gratitude intervention. *J Consult Clin Psychol*. 2015;83:177–186. doi: 10.1037/a0037895
202. Schroeder DA, Stephens E, Colgan D, Hunsinger M, Rubin D, Christopher MS. A brief mindfulness-based intervention for primary care physicians: a pilot randomized controlled trial. *Am J Lifestyle Med*. 2018;12:83–91. doi: 10.1177/1559827616629121
203. Dyrbye LN, Shanafelt TD, Gill PR, Satele DV, West CP. Effect of a professional coaching intervention on the well-being and distress of physicians: a pilot randomized clinical trial. *JAMA Intern Med*. 2019;179:1406–1414. doi: 10.1001/jamainternmed.2019.2425
204. Hersch RK, Cook RF, Deitz DK, Kaplan S, Hughes D, Friesen MA, Vezina M. Reducing nurses' stress: a randomized controlled trial of a web-based stress management program for nurses. *Appl Nurs Res*. 2016;32:18–25. doi: 10.1016/j.apnr.2016.04.003
205. Mistretta EG, Davis MC, Temkit M, Lorenz C, Darby B, Stonnington CM. Resilience training for work-related stress among health care workers: results of a randomized clinical trial comparing in-person and smartphone-delivered interventions. *J Occup Environ Med*. 2018;60:559–568. doi: 10.1097/JOM.0000000000001285
206. Profit J, Adair KC, Cui X, Mitchell B, Brandon D, Tawfik DS, Rigdon J, Gould JB, Lee HC, Timpson WL, et al. Randomized controlled trial of the "WISER" intervention to reduce healthcare worker burnout. *J Perinatol*. 2021;41:2225–2234. doi: 10.1038/s41372-021-01100-y
207. Cheng A, Overly F, Kessler L, Nadkarni VM, Lin Y, Doan Q, Duff JP, Tofil NM, Bhanji F, Adler M, et al; on behalf of the International Network for Simulation-based Pediatric Innovation, Research, Education (INSPIRE) CPR Investigators. Perception of CPR quality: influence of CPR feedback, Just-in-Time CPR training and provider role. *Resuscitation*. 2015;87:44–50. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.11.015
208. Jones A, Lin Y, Nettel-Aguirre A, Gilfoyle E, Cheng A. Visual assessment of CPR quality during pediatric cardiac arrest: does point of view matter? *Resuscitation*. 2015;90:50–55. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.01.036
209. Hsieh TC, Wolfe H, Sutton R, Myers S, Nadkarni V, Donoghue A. A comparison of video review and feedback device measurement of chest compressions quality during pediatric cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2015;93:35–39. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.05.022
210. Brookoff D, Kellermann AL, Hackman BB, Somes G, Dobyns P. Do blacks get bystander cardiopulmonary resuscitation as often as whites? *Ann Emerg Med*. 1994;24:1147–1150. doi: 10.1016/s0196-0644(94)70246-2
211. Vadeboncoeur TF, Richman PB, Darkoh M, Chikani V, Clark L, Bobrow BJ. Bystander cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest in the Hispanic vs the non-Hispanic populations. *Am J Emerg Med*. 2008;26:655–660. doi: 10.1016/j.ajem.2007.10.002
212. Anderson ML, Cox M, Al-Khatib SM, Nichol G, Thomas KL, Chan PS, Saha-Chaudhuri P, Fosbol EL, Eigel B, Clendenen B, et al. Rates of cardiopulmonary resuscitation training in the United States. *JAMA Intern Med*. 2014;174:194–201. doi: 10.1001/jamainternmed.2013.11320
213. Fønsbøl EL, Dupre ME, Strauss B, Swanson DR, Myers B, McNally BF, Anderson ML, Bagai A, Monk L, Garvey JL, et al. Association of neighborhood characteristics with incidence of out-of-hospital cardiac arrest and rates of bystander-initiated CPR: implications for community-based education intervention. *Resuscitation*. 2014;85:1512–1517. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.08.013
214. Blewer AL, Schmicker RH, Morrison LJ, Aufderheide TP, Daya M, Starks MA, May S, Idris AH, Callaway CW, Kudenchuk PJ, et al; on behalf of the Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Variation in bystander cardiopulmonary resuscitation delivery and subsequent survival from out-of-hospital cardiac arrest based on neighborhood-level ethnic characteristics. *Circulation*. 2020;141:34–41. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041514
215. Garcia RA, Spertus JA, Girotra S, Nallamothu BK, Kennedy KF, McNally BF, Breathett K, Del Rios M, Sasson C, Chan PS. Racial and ethnic differences in bystander CPR for witnessed cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2022;387:1569–1578. doi: 10.1056/NEJMoa2200798
216. Sasson C, Haukoos JS, Eigel B, Magid DJ. The HANDS program: a systematic approach for addressing disparities in the provision of bystander cardiopulmonary resuscitation. *Acad Emerg Med*. 2014;21:1042–1049. doi: 10.1111/acem.12455
217. Root ED, Gonzales L, Persse DE, Hinchey PR, McNally B, Sasson C. A tale of two cities: the role of neighborhood socioeconomic status in spatial clustering of bystander CPR in Austin and Houston. *Resuscitation*. 2013;84:752–759. doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.01.007
218. Mitchell MJ, Stubbs BA, Eisenberg MS. Socioeconomic status is associated with provision of bystander cardiopulmonary resuscitation. *Prehosp Emerg Care*. 2009;13:478–486. doi: 10.1080/10903120903144833
219. Vaillancourt C, Lui A, De Maio VJ, Wells GA, Stiell IG. Socioeconomic status influences bystander CPR and survival rates for out-of-hospital cardiac arrest victims. *Resuscitation*. 2008;79:417–423. doi: 10.1016/j.resuscitation.2008.07.012
220. Chiang WC, Ko PC, Chang AM, Chen WT, Liu SS, Huang YS, Chen SY, Lin CH, Cheng MT, Chong KM, et al. Bystander-initiated CPR in an Asian metropolitan: does the socioeconomic status matter? *Resuscitation*. 2014;85:53–58. doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.07.033
221. Dahan B, Jabre P, Karam N, Misslin R, Tafflet M, Bougouin W, Jost D, Beganton F, Marijon E, Jouven X. Impact of neighbourhood socio-economic status on bystander cardiopulmonary resuscitation in Paris. *Resuscitation*. 2017;110:107–113. doi: 10.1016/j.resuscitation.2016.10.028
222. Moncur L, Ainsborough N, Ghose R, Kendal SP, Salvatori M, Wright J. Does the level of socioeconomic deprivation at the location of cardiac arrest in an English region influence the likelihood of receiving bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation? *Emerg Med J*. 2016;33:105–108. doi: 10.1136/emered-2015-204643
223. Brown TP, Booth S, Hawkes CA, Soar J, Mark J, Mapstone J, Fothergill RT, Black S, Pocock H, Bichmann A, et al. Characteristics of neighbourhoods with high incidence of out-of-hospital cardiac arrest and low bystander cardiopulmonary resuscitation rates in England. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2019;5:51–62. doi: 10.1093/ehjqcco/qcy026
224. Naim MY, Griffis HM, Burke RV, McNally BF, Song L, Berg RA, Nadkarni VM, Vellano K, Markenson D, Bradley RN, et al. Race/ethnicity and neighborhood characteristics are associated with bystander cardiopulmonary resuscitation in pediatric out-of-hospital cardiac arrest in the United States: a study from CARES. *J Am Heart Assoc*. 2019;8:e012637. doi: 10.1161/JAHA.119.012637
225. van Nieuwenhuizen BP, Oving I, Kunst AE, Daams J, Blom MT, Tan HL, van Valkengoed IGM. Socio-economic differences in incidence, bystander cardiopulmonary resuscitation and survival from out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation*. 2019;141:44–62. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.05.018

226. Uny I, Angus K, Duncan E, Dobbie F. Barriers and facilitators to delivering bystander cardiopulmonary resuscitation in deprived communities: a systematic review. *Perspect Public Health*. 2023;143:43–53. doi: 10.1177/17579139211055497
227. Møller S, Wissenberg M, Starkopf L, Kragholm K, Hansen SM, Ringgren KB, Folke F, Andersen J, Malta Hansen C, Lippert F, et al. Socioeconomic disparities in prehospital factors and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Heart*. 2021;107:627–634. doi: 10.1136/heartjnl-2020-317761
228. Blewer AL, Ibrahim SA, Leary M, Dutwin D, McNally B, Anderson ML, Morrison LJ, Aufderheide TP, Daya M, Idris AH, et al. Cardiopulmonary resuscitation training disparities in the United States. *J Am Heart Assoc*. 2017;6:e006124. doi: 10.1161/JAHA.117.006124
229. Abdulhay NM, Totolos K, McGovern S, Hewitt N, Bhardwaj A, Buckler DG, Leary M, Abella BS. Socioeconomic disparities in layperson CPR training within a large U.S. city. *Resuscitation*. 2019;141:13–18. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.05.038
230. Yoon W, Ro YS, Cho SI. A mediation analysis of the effect of practical training on the relationship between demographic factors, and bystanders' self-efficacy in CPR performance. *PLoS One*. 2019;14:e0215432. doi: 10.1371/journal.pone.0215432
231. Ko YC, Hsieh MJ, Schnaubelt S, Matsuyama T, Cheng A, Greif R. Disparities in layperson resuscitation education: a scoping review. *Am J Emerg Med*. 2023;72:137–146. doi: 10.1016/j.ajem.2023.07.033
232. Ng TP, Eng SW, Ting JXR, Bok C, Tay GYH, Kong SYJ, Stassen W, Zhang L, de Kleijn DPV, Ong MEH, et al; on behalf of the GOALS Workgroup. Global prevalence of basic life support training: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2023;186:109771. doi: 10.1016/j.resuscitation.2023.109771
233. Blewer AL, McGovern SK, Schmicker RH, May S, Morrison LJ, Aufderheide TP, Daya M, Idris AH, Callaway CW, Kudenchuk PJ, et al; on behalf of the Resuscitation Outcomes Consortium (ROC) Investigators. Gender disparities among adult recipients of bystander cardiopulmonary resuscitation in the public. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2018;11:e004710. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.118.004710
234. Souers A, Zuver C, Rodriguez A, Van Dillen C, Hunter C, Papa L. Bystander CPR occurrences in out of hospital cardiac arrest between sexes. *Resuscitation*. 2021;166:1–6. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.06.021
235. Becker TK, Gul SS, Cohen SA, Maciel CB, Baron-Lee J, Murphy TW, Youn TS, Tyndall JA, Gibbons C, Hart L, et al; on behalf of the Florida Cardiac Arrest Resource Team. Public perception towards bystander cardiopulmonary resuscitation. *Emerg Med J*. 2019;36:660–665. doi: 10.1136/emermed-2018-208234
236. Perman SM, Shelton SK, Knoepke C, Rappaport K, Matlock DD, Adelgais K, Havranek EP, Daugherty SL. Public perceptions on why women receive less bystander cardiopulmonary resuscitation than men in out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2019;139:1060–1068. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.037692
237. Yip MP, Ong B, Tu SP, Chavez D, Ike B, Painter I, Lam I, Bradley SM, Coronado GD, Meischke HW. Diffusion of cardiopulmonary resuscitation training to chinese immigrants with limited english proficiency. *Emerg Med Int*. 2011;2011:685249. doi: 10.1155/2011/685249
238. Meischke H, Taylor V, Calhoun R, Liu Q, Sos C, Tu SP, Yip MP, Eisenberg D. Preparedness for cardiac emergencies among Cambodians with limited English proficiency. *J Community Health*. 2012;37:176–180. doi: 10.1007/s10900-011-9433-z
239. Sasson C, Haukoos JS, Bond C, Rabe M, Colbert SH, King R, Sayre M, Heisler M. Barriers and facilitators to learning and performing cardiopulmonary resuscitation in neighborhoods with low bystander cardiopulmonary resuscitation prevalence and high rates of cardiac arrest in Columbus, OH. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2013;6:550–558. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.111.000097
240. Liu KY, Haukoos JS, Sasson C. Availability and quality of cardiopulmonary resuscitation information for Spanish-speaking population on the Internet. *Resuscitation*. 2014;85:131–137. doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.08.274
241. Sasson C, Haukoos JS, Ben-Youssef L, Ramirez L, Bull S, Eigel B, Magid DJ, Padilla R. Barriers to calling 911 and learning and performing cardiopulmonary resuscitation for residents of primarily Latino, high-risk neighborhoods in Denver, Colorado. *Ann Emerg Med*. 2015;65:545–552.e2. doi: 10.1016/j.annemergmed.2014.10.028
242. King R, Heisler M, Sayre MR, Colbert SH, Bond-Zielinski C, Rabe M, Eigel B, Sasson C. Identification of factors integral to designing community-based CPR interventions for high-risk neighborhood residents. *Prehosp Emerg Care*. 2015;19:308–312. doi: 10.3109/10903127.2014.964889
243. Sasson C, Keirns CC, Smith DM, Sayre MR, Macy ML, Meurer WJ, McNally BF, Kellermann AL, Iwashyna TJ. Examining the contextual effects of neighborhood on out-of-hospital cardiac arrest and the provision of bystander cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2011;82:674–679. doi: 10.1016/j.resuscitation.2011.02.002
244. Dobbie F, Uny I, Eadie D, Duncan E, Stead M, Bauld L, Angus K, Hassled L, MacInnes L, Clegg G. Barriers to bystander CPR in deprived communities: findings from a qualitative study. *PLoS One*. 2020;15:e0233675. doi: 10.1371/journal.pone.0233675
245. Naqvi S, Siddiqi R, Hussain SA, Batool H, Arshad H. School children training for basic life support. *J College Phys Surg Pakistan*. 2011;21:611–615. doi: 10.2011/JCPSP.611615
246. Lorem T, Palm A, Wik L. Impact of a self-instruction CPR kit on 7th graders' and adults' skills and CPR performance. *Resuscitation*. 2008;79:103–108. doi: 10.1016/j.resuscitation.2008.04.030
247. Berthelot S, Plourde M, Bertrand I, Bourassa A, Couture MM, Berger-Pelletier E, St-Onge M, Leroux R, Le Sage N, Camden S. Push hard, push fast: quasi-experimental study on the capacity of elementary schoolchildren to perform cardiopulmonary resuscitation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013;21:41. doi: 10.1186/1757-7241-21-41
248. Chamdawala H, Meltzer JA, Shankar V, Elachi D, Jarzynka SM, Nixon AF. Cardiopulmonary resuscitation skill training and retention in teens (CPR START): A randomized control trial in high school students. *Resusc Plus*. 2021;5:100079. doi: 10.1016/j.resplu.2021.100079
249. Ko JS, Kim SR, Cho BJ. Hands-only cardiopulmonary resuscitation education for elementary school students in Korea: tracking by school grade, physical characteristics, and physical strength. *Int J Public Health*. 2023;68:1606054. doi: 10.3389/ijph.2023.1606054
250. Zeleke BG, Biswas ES, Biswas M. Teaching cardiopulmonary resuscitation to young children (<12 years old). *Am J Cardiol*. 2019;123:1626–1627. doi: 10.1016/j.amjcard.2019.02.011
251. Luria JW, Smith GA, Chapman JI. An evaluation of a safety education program for kindergarten and elementary school children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2000;154:227–231. doi: 10.1001/archpedi.154.3.227
252. Bollig G, Myklebust AG, Ostringen K. Effects of first aid training in the kindergarten—a pilot study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2011;19:13. doi: 10.1186/1757-7241-19-13
253. Ammirati C, Gagnayre R, Amsallem C, Nemitz B, Gignon M. Are schoolteachers able to teach first aid to children younger than 6 years? A comparative study. *BMJ Open*. 2014;4:e005848. doi: 10.1136/bmjopen-2014-005848
254. Banfai B, Pek E, Pandur A, Csonka H, Betlehem J. 'The year of first aid': effectiveness of a 3-day first aid programme for 7-14-year-old primary school children. *Emerg Med J*. 2017;34:526–532. doi: 10.1136/emermed-2016-206284
255. Bollig G, Wahl HA, Svendsen MV. Primary school children are able to perform basic life-saving first aid measures. *Resuscitation*. 2009;80:689–692. doi: 10.1016/j.resuscitation.2009.03.012
256. Barsom EZ, Duijm RD, Dusseljee-Peute LW, Landman-van der Boom EB, van Lieshout EJ, Jaspers MW, Schijven MP. Cardiopulmonary resuscitation training for high school students using an immersive 360-degree virtual reality environment. *Br J Educ Technol*. 2020;51:2050–2062. doi: 10.1111/bjet.13025
257. Liu ZM, Fan X, Liu Y, Ye X. Effects of immersive virtual reality cardiopulmonary resuscitation training on prospective kindergarten teachers' learning achievements, attitudes and self-efficacy. *Br J Educ Technol*. 2022;53:2050–2070. doi: 10.1111/bjet.13237
258. Kim EA, Cho KJ. Comparing the effectiveness of two new CPR training methods in Korea: medical virtual reality simulation and flipped learning. *Iran J Public Health*. 2023;52:1428–1438. doi: 10.18502/ijph.v52i7.13244
259. Aksoy E. Comparing the effects on learning outcomes of tablet-based and virtual reality-based serious gaming modules for basic life support training: randomized trial. *JMIR Serious Games*. 2019;7:e13442. doi: 10.2196/13442
260. Leary M, McGovern SK, Chaudhary Z, Patel J, Abella BS, Blewer AL. Comparing bystander response to a sudden cardiac arrest using a virtual reality CPR training mobile app versus a standard CPR training mobile app. *Resuscitation*. 2019;139:167–173. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.04.017
261. Nas J, Thannhauser J, Konijnenberg LSF, van Geuns RM, van Royen N, Bonnes JL, Brouwer MA. Long-term effect of face-to-face vs virtual reality cardiopulmonary resuscitation (CPR) training on willingness to perform CPR, retention of knowledge, and dissemination of CPR awareness: a secondary analysis of a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open*. 2022;5:e2212964. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.12964

262. Castillo J, Rodriguez-Higueras E, Belmonte R, Rodriguez C, Lopez A, Gallart A. Efficacy of virtual reality simulation in teaching basic life support and its retention at 6 months. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20:4095. doi: 10.3390/ijerph20054095.
263. Hubail D, Mondal A, Al Jabir A, Patel B. Comparison of a virtual reality compression-only Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) course to the traditional course with content validation of the VR course - a randomized control pilot study. *Ann Med Surg (2012)*. 2022;73:103241. doi: 10.1016/j.amsu.2022.103241
264. Chang YT, Wu KC, Yang HW, Lin CY, Huang TF, Yu YC, Hu YJ. Effects of different cardiopulmonary resuscitation education interventions among university students: A randomized controlled trial. *PLoS One*. 2023;18:e0283099. doi: 10.1371/journal.pone.0283099
265. Jeffers JM, Schreurs BA, Dean JL, Scott B, Canares T, Tackett S, Smith B, Billings E, Billioux V, Sampathkumar HD, et al. Paediatric chest compression performance improves via novel augmented-reality cardiopulmonary resuscitation feedback system: A mixed-methods pilot study in a simulation-based setting. *Resusc Plus*. 2022;11:100273. doi: 10.1016/j.resplu.2022.100273
266. Leary M, McGovern SK, Balian S, Abella BS, Blewer AL. A pilot study of CPR quality comparing an augmented reality application vs. a standard audio-visual feedback manikin. *Front Digital Health*. 2020;2:1. doi: 10.3389/fgdth.2020.00001
267. Hou L, Dong X, Li K, Yang C, Yu Y, Jin X, Shang S. Comparison of augmented reality-assisted and instructor-assisted cardiopulmonary resuscitation: a simulated randomized controlled pilot trial. *Clin Simul Nurs*. 2022;68:9–18. doi: 10.1016/j.ecns.2022.04.004
268. Hou L, Dong X, Li K, Yang C, Yu Y, Jin X, Shang S. Effectiveness of a novel augmented reality cardiopulmonary resuscitation self-training environment for laypeople in China: a randomized controlled trial. *Interdisciplinary Nurs Res*. 2022;1:43–50. doi: 10.1097/nr9.0000000000000010
269. Zaric N, Roepke R, Lukarov V, Schroeder U. Gamified learning theory: the moderating role of learners' learning tendencies. *Int J Serious Games*. 2021;8:71–91. doi: 10.17083/ijsg.v8i3.438
270. Cheng A, Davidson J, Wan B, St-Onge-St-Hilaire A, Lin Y. Data-informed debriefing for cardiopulmonary arrest: a randomized controlled trial. *Resusc Plus*. 2023;14:100401. doi: 10.1016/j.resplu.2023.100401
271. Cheng A, Hunt EA, Donoghue A, Nelson-McMillan K, Nishisaki A, Leflore J, Eppich W, Moyer M, Brett-Fleegler M, Kleinman M, et al; on behalf of the EXPRESS Investigators. Examining pediatric resuscitation education using simulation and scripted debriefing: a multicenter randomized trial. *JAMA Pediatr*. 2013;167:528–536. doi: 10.1001/jamapediatrics.2013.1389
272. Snelling PJ, Dodson L, Monteagle E, Ware RS, Acworth J, Symon B, Lawton B. PRE-scripted debriefing for paediatric simulation associated with resuscitation education (PREPARED): a multicentre, cluster randomised controlled trial. *Resusc Plus*. 2022;11:100291. doi: 10.1016/j.resplu.2022.100291
273. Hunt EA, Duval-Arnould JM, Nelson-McMillan KL, Bradshaw JH, Diener-West M, Perretta JS, Shilkofski NA. Pediatric resident resuscitation skills improve after "rapid cycle deliberate practice" training. *Resuscitation*. 2014;85:945–951. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.02.025
274. Lemke DS, Young AL, Won SK, Rus MC, Villareal NN, Camp EA, Doughty C. Rapid-cycle deliberate practice improves time to defibrillation and reduces workload: a randomized controlled trial of simulation-based education. *AEM Educ Training*. 2021;5:e10702. doi: 10.1002/aet2.10702
275. Magee MJ, Farkouh-Karoleski C, Rosen TS. Improvement of immediate performance in neonatal resuscitation through rapid cycle deliberate practice training. *J Graduate Med Educ*. 2018;10:192–197. doi: 10.4300/JGME-D-17-00467.1
276. de Castro LT, Coriolano AM, Burckart K, Soares MB, Accorsi TAD, Rosa VEE, de Santis Andrade Lopes AS, Couto TB. Rapid-cycle deliberate practice versus after-event debriefing clinical simulation in cardiopulmonary resuscitation: a cluster randomized trial. *Adv Simul (London, England)*. 2022;7:43. doi: 10.1186/s41077-022-00239-8
277. Won SK, Doughty CB, Young AL, Welch-Horan TB, Rus MC, Camp EA, Lemke DS. Rapid cycle deliberate practice improves retention of pediatric resuscitation skills compared with postsimulation debriefing. *Simul Healthc*. 2022;17:e20–e27. doi: 10.1097/SIH.0000000000000568
278. Wanner GK, Osborne A, Greene CH. Brief compression-only cardiopulmonary resuscitation training video and simulation with homemade mannequin improves CPR skills. *BMC Emerg Med*. 2016;16:45. doi: 10.1186/s12873-016-0110-5
279. Van Raemdonck V, Monsieurs KG, Aerenhouts D, De Martelaer K. Teaching basic life support: a prospective randomized study on low-cost training strategies in secondary schools. *Eur J Emerg Med*. 2014;21:284–290. doi: 10.1097/MEJ.0000000000000071
280. Tanaka S, White AE, Sagisaka R, Chong G, Ng E, Seow J, Mj NA, Tanaka H, Ong MEH. Comparison of quality of chest compressions during training of laypersons using Push Heart and Little Anne manikins using blinded CPRcards. *Int J Emerg Med*. 2017;10:20. doi: 10.1186/s12245-017-0147-6
281. Shafiq U, Ali B, Masahuling A, Khanji MY. The use of a 'pillow partner' as a simple, cost-effective, and accessible tool to teach bystander cardiopulmonary resuscitation skills. *Resuscitation*. 2022;181:26–27. doi: 10.1016/j.resuscitation.2022.10.007
282. Ohle R, Moskalyk M, Boissonneault E, Bilgasem A, Tissot E, McIsaac S. Is a homemade cardiopulmonary resuscitation (CPR) trainer non-inferior to a commercially available CPR mannequin in teaching high-quality CPR? A non-inferiority randomized control trial. *Resusc Plus*. 2021;6:100134. doi: 10.1016/j.resplu.2021.100134
283. Nehra A, Ravindra P, Bhat R, Nagesh SK, Alok Y, Nisarg S, Shanmukhappa Maddani S, Balakrishnan JM. Comparison between a low-cost model (CPR Pillow) and a mannequin in training hands only cardiopulmonary resuscitation (CPR): a randomised trial. *Resusc Plus*. 2024;17:100518. doi: 10.1016/j.resplu.2023.100518
284. Barry M, Dixon M, Armstrong C, Keane F. The Pillow project, infant choking, and basic life support training for prospective parents: a low-cost intervention for widespread application. *J Perinatal Neonatal Nurs*. 2019;33:260–267. doi: 10.1097/JPN.0000000000000397