



编著 □ 王道庄



心肺复苏的发展 争论与展望

Development, Controversy and
Perspective for
Cardiopulmonary
Resuscitation



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

心肺复苏的发展与展望

王道庄
题



编著 □ 王道庄

Development, Controversy and Perspective for
Cardiopulmonary Resuscitation

 人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

心肺复苏的发展争论与展望/王道庄编著. —北京:
人民卫生出版社, 2007. 8

ISBN 978-7-117-08813-8

I. 心… II. 王… III. 心脏骤停-复苏-研究
IV. R541.705.97

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 086179 号

心肺复苏的发展争论与展望

编 著: 王道庄

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 三河市富华印刷包装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17.25 插页: 4

字 数: 396 千字

版 次: 2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-08813-8/R·8814

定 价: 43.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)



作者简介

王道庄，1943年5月出生于四川成都。曾任四川省医学科学院·四川省人民医院主任医师。

中学就读于有着2150年历史的由我国最早的地方官办学堂文翁石室延续下来的全国重点中学成都四中(现恢复石室中学校名)。沐“石室流风”，秉“愿增进文翁石室之光荣”的教导刻苦学习，终以优异成绩顺利结束中等教育并打下了牢固的数、理、化特别是语言文学的基础。

1965年毕业于重庆医学院医学系，一直从事(心胸)外科临床工作，曾多次赴北京医学院及中国医学科学院进修学习。20世纪70年代开始关注并涉足危重症医学特别是心肺复苏，曾有相关论文发表并多次赴川内各地及渝、陕、甘、滇、黔、湘讲学或举办培训班。1999年受命率员组建四川省人民医院中心ICU并任首届科主任。

曾在《中华医学杂志》、《中华外科杂志》等国内医学杂志发表论文20余篇，多次获得四川省优秀论文奖。任第一主研完成科研课题两项：“沙丁胺醇围术期雾化吸入对肺功能保护的研究”；

“大剂量肾上腺素抢救心跳骤停的临床应用”。参与《中国医药卫生学术文库》、《外科妇产科危重症》及《胸外科手术并发症的预防和治疗》等多部专著的编写。

入载英国剑桥国际传记中心《国际传记辞典》第24版(1995)及《国际医学名人录》第2版(1995)。

现任四川省离退休高级专家顾问团成员、四川省科技/科普专家团成员。成都心血管病医院院长助理、心外科主任。

Development, Controversy and Perspective for
Cardiopulmonary Resuscitation

前言

“人生自古谁无死”，但求生却是人的本能。当灾难欲结束某些生命时，我们每一位医务人员都应该尽其所能努力使他们复生并且让他们还能够享受更长时间的高质量生活。20世纪60年代诞生了现代心肺复苏，通过心肺复苏的实施，挽救了不少心跳骤停患者的生命。跨世纪的两部国际心肺复苏指南的问世，产生了21世纪全球范围心肺复苏与心血管急救的具有高度先进性、科学性、准确性、实用性和权威性的新标准。但是，时至今日，全球总体心肺复苏成功率还远不能尽如人意。

纵观心肺复苏的历史沿革与发展过程，心肺复苏的理论与实践都充满了争论，直至今日甚至还将延续到将来，而两部国际心肺复苏指南更是引发了全球心肺复苏领域的新一轮争论。但是不能不认识到，每产生新一轮的争论，都远非原来争论的简单重复，而是来自于更高层面的争论。可以这样说，复苏学的发展史实际上其本身就是一部多领域的学术争论史，而心肺复苏与心血管急救的理论基础与临床实践，也正是在不停歇、不间断的激烈争论中不断发展起来。其实，争论也是推动科学发展的巨大原动力。有争论才有发展，没有争论其发展也就停滞了。本书详尽地将心肺复苏的主要争论要点呈现出来，并且对两部国际心肺复苏指南的主要内容做了必要地介绍，以便于读者在这一广阔领域里去认识与实践，再得出自己的结论。

展望心肺复苏的未来，本书对一些新观点、新方法、新进展以及新争论做了详细讨论，并且鲜明地表述了作者自己的立场和观点。作者相信，如果我们能在这些方面取得实质性突破，则心肺复苏的局面定将为之根本改观。作者启示读者并竭力希望能产生“共鸣”：经过数十载几代人的艰辛努力，人类的心肺脑复苏仍不能尽如人意，这不能不让我们思索：是否还有别的道路可走？除了我们已经进行过和还在进行着的工作与研究而外，还应该努力扩展思路，争取有新的发现，然后进行论证与实践，最后取得突破，以造福人类。而这也正是本书想要达到的最终目的，作者愿在这条并不平坦的道路上作一块铺路石。

本书主要供三级与二级医院的医务人员，特别是从事急诊急救、危重症医学、麻醉、心脏内科、心胸外科、神经内科、呼吸内科以及肾脏内科的医务人员阅读参考。实际上，心跳骤停是医院内临床各科室均会接触到的危急状态，因此所有的医务人员都应该熟练掌握心肺复苏这门紧急救生的基本功。作者在撰写本书时已充分考虑到这一特殊性，在写作风格与技巧方面做出了相应调整，以使本书能为各级医院的医务人员所接受。

在众多同道的企盼与催促声中，本书终得付梓。能撰写完成本书首先要感谢我的母校——重庆医学院（现重庆医科大学）。作者在进入学校时适逢国家3年经济困难时期，但来自上海第一医学院（现复旦大学上海医学院）的老师还是一如既往满怀深情地为我们传道、授业、解惑，在5年的学习期间里为我们筑起了坚实的“基础理论、基础知识、基本技能”的基石，引导我们成为一名优秀的医科毕业生。母校传授的知识让作者终身受用，永志难忘。还要感谢业师，著名心胸外科专家四川省人民医院已故黄文教授，是他带领作者关注并走进危重症医学领域，更给予作者刻骨铭心的教诲。本书能够顺利成书并出版，家人们在资料收集与文字处理过程中废寝忘食辛勤劳作，没有她们的努力，本书能在今日与读者见面是不可想象的，我对她们的付出表示衷心的深深的谢意。泸州医学院电教中心刘石先生在繁忙工作之余精心为本书绘制插图，在此亦一并致以谢忱。

本人才疏学浅，本书内容很可能挂一漏万，谬误之处在所难免。在此尚祈同道不吝赐教以使作者拨云见日，作者幸甚，读者幸甚。

最后，再次感谢所有关心并支持本书出版的同道。

王道庄

2007年谨识于 天府锦城

目 录

第1章 心肺复苏的历史沿革、发展与争论	1
第一节 基本心肺复苏	1
一、人工呼吸	1
二、心脏按压	3
三、现代心肺复苏	3
第二节 心脏停搏施行心肺复苏的指征	6
第三节 胸外心脏按压血流发生机制	7
一、心泵学说	7
二、胸泵学说	8
三、被动管道学说	9
第四节 胸外心脏按压的改进	9
一、同步压胸膨肺心肺复苏	9
二、咳嗽心肺复苏	10
三、插入压腹式心肺复苏	10
四、胸(气)背心心肺复苏	11
五、主动加压-减压心肺复苏	12
六、非同步胸腹联合主动加压-减压心肺复苏	13
第五节 开胸心脏按压	14
第六节 心肺复苏药物使用	16
一、肾上腺素	16
二、血管加压素	20

三、碳酸氢钠	21
四、给药途径	23
第七节 心肺复苏电击除颤	25
一、电击除颤的历史与发展	25
二、自动体外除颤	27
三、植入型自动体内除颤	29
四、电击除颤能量设置	30
第八节 急诊体外循环在心肺复苏中的应用	32
第九节 心肺复苏的基本生命支持与进一步生命支持	34
第十节 心肺复苏与心肺脑复苏	36

第2章 心肺复苏第一个全球新标准——《国际心肺复苏与心血管

急救指南 2000》

第一节 概述	40
第二节 《国际心肺复苏与心血管急救指南 2000》的重要修订与革新	42
一、提出“围心脏停搏期”新概念	43
二、现场急救,心肺复苏与除颤	43
三、对现场非专业救护人员判断“猝死”取消脉搏评估	43
四、尽早电击除颤	43
五、畅通呼吸道	44
六、人工通气的实施	44
七、修正与简化成人基本生命支持阶段心脏按压频率及与人工呼吸频率的比次 (按压-通气比次)	44
八、通气效果比较与策略改变	44
九、气管插管位置是否正确的确定策略与气管插管的固定	45
十、推广高级生命支持	45
十一、对成人以及儿童心脏停搏与儿童低灌注性心律失常的药物治疗	45
十二、急性冠状动脉综合征与急性缺血性脑卒中	45
十三、在心肺复苏过程中支持患者的家庭成员在场	46
十四、尊重医院外非心肺复苏的生前愿望	46
十五、对需要持续进行心肺复苏者转运无效,应该就地宣告死亡	46
第三节 《国际心肺复苏与心血管急救指南 2000》中的基本生命支持	47
一、基本生命支持指征	47
二、基本生命支持的顺序与其实施	47
三、心肺复苏的评价	65
四、除颤	67
第四节 《国际心肺复苏与心血管急救指南 2000》中的高级 心血管生命支持	76
一、气道保护与通气	76

二、循环	81
第五节 《国际心肺复苏与心血管急救指南 2000》关于再灌注时段处理	99
一、急性冠脉综合征	99
二、急性脑卒中	102
第六节 《国际心肺复苏与心血管急救指南 2000》有关致命性电解质紊乱	107
一、血清钾异常	107
二、血清钠异常	110
三、血清镁异常	112
四、血清钙异常	114
第七节 《国际心肺复苏与心血管急救指南 2000》关于复苏后处理	117
一、体温控制	118
二、单个或多个器官系统衰竭	118
第八节 对《国际心肺复苏与心血管急救指南 2000》的思考与态度	121
第3章 聚焦与解读《国际心肺复苏与心血管急救指南 2005》	124
第一节 成人基本生命支持	125
一、心脏停搏的评估判断	125
二、手法开放气道方式的选择	125
三、人工通气	126
四、胸外心脏按压	127
五、电击除颤	130
第二节 成人高级生命支持	133
第三节 心肺复苏的药物使用	134
一、用药原则	134
二、具体的药物使用	134
三、复苏药物的使用途径	136
第四节 复苏后处置	136
一、血管活性药物的应用	136
二、避免过度通气	137
三、控制体温	137
四、控制血糖	137
五、预后评估判断	137
第4章 心肺复苏的新进展、现状与展望	139
第一节 基本心肺复苏	139
一、人工呼吸	139
二、心肺复苏初级生命支持的 ABC 顺序	141
三、心肺复苏的动脉搏动与脉搏评估	142
四、胸外心脏按压血流发生机制及其对按压效果的影响	142

18	五、胸外心脏按压的改进	147
66	六、对新法心肺复苏的评价	152
99	第二节 开胸心脏按压	152
201	一、开胸心脏按压的血流动力学效应	152
701	二、开胸心脏按压的选择与时机掌握	153
70	第三节 电击除颤	155
01	第四节 心脏起搏	161
21	第五节 紧急心肺转流心肺复苏	163
141	一、紧急心肺转流心肺复苏的新认识	163
711	二、心肺转流新进展	164
81	第六节 心肺复苏中的药物使用	167
811	一、血管活性药物	167
121	二、抗胆碱能药物	178
	三、腺苷抑制剂	178
121	四、碱性缓冲药物	179
221	五、钙剂	181
221	六、镁离子制剂	182
321	七、纳洛酮	182
321	八、复苏药物的联合应用	183
721	九、复苏药物的鸡尾酒疗法	187
021	十、心肺复苏过程中药物使用途径	188
221	十一、心肺复苏过程中晶体液的选用	189
12	第七节 心肺复苏的初级生命支持与高级生命支持	190
12	第八节 意外伤害的心肺复苏	191
121	一、一般创伤引致心脏停搏的心肺复苏	191
221	二、特殊创伤引致的心脏停搏的心肺复苏	197
221	三、急性药(毒)物中毒的心肺复苏	205
22	第九节 心肺复苏过程中的溶栓治疗	211
72	第十节 心肺复苏与心肺脑复苏	212
721	一、心肺复苏与脑复苏之间的关系	212
721	二、心脏停搏以后脑血流灌注特点	213
721	三、改善脑复苏的措施与矛盾	213
	第十一节 心肺脑复苏与呼吸支持	223
221	一、基本生命支持阶段的呼吸支持	224
221	二、进一步生命支持阶段的呼吸支持	224
221	三、心肺脑复苏呼吸支持机械通气模式	225
121	四、心肺脑复苏呼吸支持机械通气策略	226
221	五、心肺脑复苏呼吸支持机械通气协调	227
21	第十二节 复苏后综合征与心肺复苏的随继治疗	227

一、复苏后综合征	228
二、复苏后综合征与心肺复苏的随继治疗的实施	230
第十三节 心肺复苏顶点	243
一、心肺复苏顶点的传统观点	243
二、充分复苏的新概念	243
第十四节 心肺复苏的展望	245
一、重视心脏停搏的院前急救——及时、有效	246
二、电击除颤前出——心肺复苏的关键	246
三、基本心肺复苏——心肺复苏永远的基础	247
四、改良性心肺复苏,增加心排出量与保证优先供应	251
五、改善现有复苏药物的使用/寻找更安全有效的复苏药物	251
六、早行开胸心脏按压,增加心排出量	252
七、人工气道加机械通气,提高心肺复苏成功率的重要环节	252
八、强调从心肺复苏开始即突出脑复苏为其最终最高目标	253
九、急诊心肺转流-主动脉内球囊反搏-亚低温降低体温治疗策略	253
十、重视复苏后综合征,争取心肺脑复苏最后成功	254
参考文献	256
索引	262



心肺复苏的历史沿革、 发展与争论

第1章

心肺复苏是一个古老而又现实的问题。说它古老,是因为它的历史可以追溯到远古时期。人的死亡不可避免,每个人从出生之时起,也就在一步一步地接近死亡,因此,一个人的出生也就意味着死亡。生与死的斗争自然成为有人类以来人们关注的问题。为了战胜死亡,特别是当人濒临死亡的危急关头,使用一切手段留住生命就成为战胜死亡最后的一道防线。这“一切手段”包括了很多内容,而心肺复苏正是其中的核心与精髓,手段中的一切均围绕它而施行。经过若干年漫长时间的摸索与实践,人类终于逐渐完成了从祭祀祈求神灵庇佑到采用心肺复苏这一有效挽救生命手段的历史性过渡。虽则,他们此时尚未建立“心肺复苏”这个特定概念。说它现实,是因为心肺复苏发展至今日,甚至已经成为公众均应该掌握的紧急救生术,但是,它仍然还有诸多问题存在争论而亟待解决。

第一节 基本心肺复苏

一、人工呼吸

关于复苏的史料记载最早见于国外圣经与犹太教经文中,公元前 800 年先知 Elisha 用口对口吹气人工呼吸方式救活了一名濒死儿童,助产士将这一方法成功地应用于复苏窒息的新生儿并且沿用至今。公元前 200 年至公元 500 年 Hebrew 人开始使用口对鼻人工呼吸复苏新生儿。公元 175 年希腊人 Galen 首次描述风箱通气(图 1-1),即将风箱与一管道连接,管道置于患者口中再挤压风箱。他指出这种方式可以引起患者肺扩张。这对其后千余年的医学产生着深远影响,即人工肺脏吹胀成为任何一

种人工呼吸的有效方式。公元 200 年左右,我国外科鼻祖华佗在抢救心跳呼吸停止的患者时,应用了胸外心脏按压与人工呼吸。《华佗神方》书中“急救奇病方”记载如下:“自缢急救治法:先徐徐抱解其绳,不得截断,上下安被卧之……。一人以手按据胸上,数动之。一人摩捋臂胫屈伸之。若已僵,但渐渐强屈之,并按其腹。如是一炊许,气从口出,呼吸眼开,而犹引按莫置,亦勿苦劳之,并稍稍予以粥汤,自能回生。又方:用炒热生盐一大包,从喉头熨至脐下,冷则随换,不可住手,其痰尽下,并用人对口以气灌之,其活更快。”这是世界医学书籍中关于胸

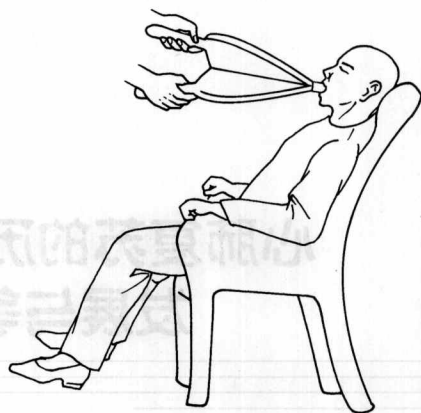


图 1-1 风箱通气

外心脏按压与口对口吹气法人工呼吸最早的详尽记述。1744 年 Tossach 首先正式报道第 1 例口对口人工呼吸成功。但是,在这前后口对口人工呼吸这种复苏方式并未能得到重视,而将其注意力转向手法人工呼吸的运用与推广。18 世纪,国外还曾出现过“酒桶复苏”(图 1-2)与“马背复苏”(图 1-3)。将患者俯卧于酒桶上,复苏者扶持其双腿将患者前后拖动,随着酒桶的滚动患者胸部周期性被动地受压与放松而引起通气。或将患者横向俯卧于马背上,驱马跑动时患者胸部亦周期性地受压、放松。这两种复苏方式同时也巧合地产生胸部(心脏)按压。



图 1-2 酒桶复苏

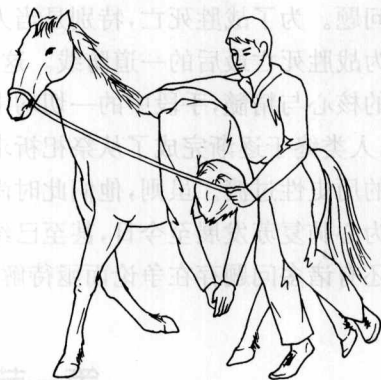


图 1-3 马背复苏

20 世纪 50 年代初,“心肺复苏之父”美国匹兹堡大学著名教授 Peter Safar 及 James Elam 等开始关注并对一直为助产士沿用以复苏刚出生而发生窒息的新生儿的口对口人工呼吸进行了深入的研究。1958 年 8 月,在挪威举行的斯堪的纳维亚半岛麻醉学术会议上 Peter Safar 公布自己的研究成果——“重新发现”口对口人工呼吸方法及其有效性,并提倡推广普及使用口对口人工呼吸。这一观点受到重视并且得到赞同。此后,手法人工呼吸的方式很快被淘汰,而口对口人工呼吸则迅速成为心肺复苏首选的人工通气方式。

二、心脏按压

前已述及,心脏按压的复苏方式古已有之。1858年匈牙利人 Jaos Balassa 用胸部按压的方式成功地复苏一位因结核喉水肿濒死的18岁女患者。1883年德国人 Franz Koenig 在外科教科书上首次描述了胸外心脏按压。1950年 Boehm 再次论及胸外心脏按压,并在其后的10年间成功地应用了数十例。此间,胸外心脏按压复苏方式尚未能得到重视与推广,开胸直接挤压心脏反而成为标准的复苏方式。因此,在1960年以前,只能对呼吸骤停的患者实施人工呼吸从而抢救成功,有时在人员、技术及设备条件具备的医院,加上开胸心脏按压才能使心肺复苏可望成功。

1960年美国 Johns Hopkins 大学医学院 Kouwenhoven、Knickerbocker 及 Jude 三位学者总结他们对20例心脏停搏患者使用胸外心脏按压的方式复苏成功14例的经验,提出胸外心脏按压对心脏停搏后自主心跳的恢复切实有效。

三、现代心肺复苏

Peter Safar 提出将口对口人工呼吸与胸外心脏按压这两种复苏方式结合起来不仅是合理的,而且复苏效果将会大大提高,并明确地将其定义为心肺复苏(cardio pulmonary resuscitation, CPR)。

20世纪50~60年代,口对口人工呼吸与胸外心脏按压的重新被认识与重视,标志着现代心肺复苏体系与学说的建立,也就成为现代心肺复苏与心血管急救的里程碑。自此,心肺复苏得到了迅速发展。Kouwenhoven、Knickerbocker 与 Jude 明确宣布心肺复苏的措施应该包括人工通气、心脏按压及电击除颤。现代心肺复苏建立了基本程序,即 A (airway, 畅通气道); B (breathing, 正压人工通气); C (circulation, 人工维持循环); D (defibrillation, 除颤)。这样,口对口人工呼吸、胸外心脏按压、再加之体表电击除颤即成为现代复苏三要素。1962年 Peter Safar 将心肺复苏的过程划分为三期:

第Ⅰ期基础生命支持(basic life support, BLS);

第Ⅱ期高级生命支持(advanced cardiac life support, ALS);

第Ⅲ期后续生命支持(prolonged life support, PLS)。

世界各国的学者开始对心肺复苏及其有关的理论实践不断地进行大量的系统的研究,并在此基础上对心肺复苏的实施技术做了不少改进,但也造成了具体操作上的一些混乱。这引起了不少学者的忧虑与重视,他们提出,有必要对心肺复苏的实施操作加以规范。1966年美国国家科学院-国家研究协会发起举行了《第一届全美复苏会议》,明确地对心肺复苏技术加以标准化,制订了统一的操作原则的标准。1968年,世界麻醉学术会议提出了“A→I”复苏抢救程序: A. (airway opened) 开放气道; B. (breathing restored) 重建呼吸,即施行人工呼吸; C. (circulation restored) 重建循环,即施行心脏按压; D. (drugs) 药物; E. (ECG) 心电监测以判定心脏情况及指导复苏; F. (fibrillation treatment) 除颤,包括电击与药物除颤,以电击除颤为主; G. (gauge) 评估,根据造成心脏停搏的病因以及以上复苏措施实施的效果,判定是否还有继续抢救的价值; H. (hypothermia and Humanizing resuscitation with neuron saving meas-

ures)降低体温以及采取恢复神经细胞功能与神志的措施;I. (intensive care)加强医疗护理。以后美国心脏学会将“标准”更名为“指南”,并于1974年制订了《正规心肺复苏指南》,从1980年开始又多次对之进行修订。1989年欧洲复苏理事会成立,1992年亦制订出《心肺复苏指南》,首开国际合作的先河,也是多国专家第一次达成共识,从1994年起同样不断地对指南进行修订。

1992年,美国心脏学会提出了“生存链”这一心肺复苏的新概念,首次发表在权威的《美国医学杂志》(JAMA)上。这个新概念认为,猝死患者的抢救过程中存在着一条无形的“链”,这条链由4个环构成,他们一环套着一环,环环相扣,紧密相连成为一条使生命延续的链(图1-4)。在这里主要是强调实施在现场急救的过程中及时实现“四早”,即保证挽救生命的这4个环节均能够尽早顺利施行。它包括尽早到达现场并启动急救医疗服务体系;尽早进行心肺复苏;尽早电击除颤;尽早开始高级生命支持。这一新概念很快得到了全球化的认可与普及,并且从现场急救的狭小范围扩展延伸到整个急诊急救与危重病医学的广阔领域。

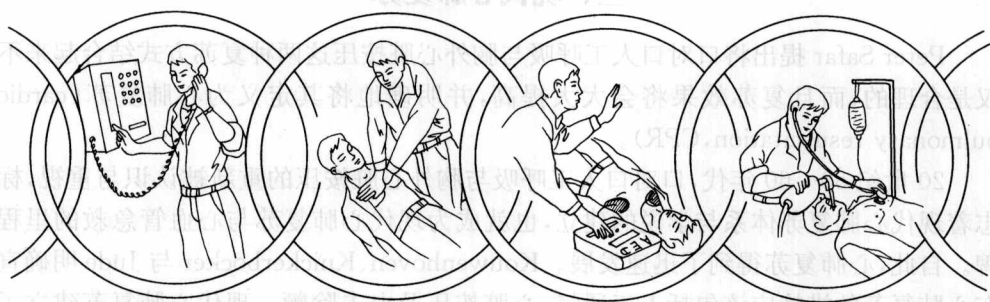


图1-4 复苏生命链

从心肺复苏技术的产生与发展中可以看出,不管怎样改进,基本心肺复苏,即人工通气与人工循环的建立永远是心肺复苏的基础,不论其实施技术是古老的,还是现代的,也不论是简单的,还是复杂的。也就是说,心肺复苏的A、B、C似乎永远是有道理的。

20世纪90年代始,不少学者却对心肺复苏的ABC顺序提出质疑并重新认识,主要是针对人工呼吸在心肺复苏中的作用而言。因为大多数早期研究是在动物实验中正常循环即心脏排血量几乎正常的前提下,确定心肺复苏期间的通气需要,因而有必要强调并实施给予接近正常甚至超过正常潮气量的通气量进行人工通气,并且在心脏停搏以后立即开始。但是,这种“必要”是否真的必要?怀疑与反对不断产生。心脏停搏以后,若立即开始心脏按压而不进行人工通气,由于此时心脏与肺尚存在氧合血,因此只要这些氧合血仍然可以保持流动,即使有心室颤动发生也能在数秒钟内恢复正常。并且胸外心脏按压、放松的周期性动作也可以保持肺通气而使流动的血液持续不断地继续得到氧合。心脏停搏以后,若先施行人工呼吸,虽然可以使局部(肺)血液得到氧合,但是由于未建立人工循环,这些氧合血静止不动滞留在肺内也不能供应心、脑等生命器官。心脏停搏以后,若立即开始胸外心脏按压,即使不通气,由于十分迅速的胸廓下陷与回弹,虽然潮气量低于口对口人工呼吸的潮气量,但分钟通气量至少亦与之相当,氧气仍然可以通过弥散呼吸作用而进入血液并使其保持满意

的氧合状态。1994年 Chadra 等通过动物实验证实了这一观点。他们在犬心脏停搏4分钟以后立即单独进行胸外心脏按压而不实施人工通气。结果显示:这些犬胸部按压产生的平均分钟通气量为 $5.2 \pm 1.1 \text{ L/m}^2$, 胸外心脏按压4分钟以后血氧饱和度均仍然保持达90%以上。

在这期间,人们又通过动物实验与临床研究发现并且证实,人或动物在心脏停搏的初期,在缺乏外部人工通气的前提下会出现一种自发性的喘气动作,被命名为“濒死喘息”(agonal respiration),这是一种自主性的复苏反应。据统计,其发生率达40%~60%,其中心源性猝死与心室颤动患者发生率相对较高。濒死喘息不但可以导致气管内压力的大幅度变化及声门的快速开启,而且两次喘息间隙之间的张力变化足以维持呼吸道的畅通以及气体交换,无形中自然实施了心肺复苏过程中ABC程序的A、B功能,对于维持与保证心脏停搏初期阶段患者的通气需求具有非常重大的意义,因此与患者的存活亦密切相关。这样,人们有理由认为,胸外心脏按压加上濒死喘息共同产生的潮气量,已足以将心脏停搏患者的动脉血氧合水平维持在一个满意的较高水平上。

心肺复苏期间由于无论是胸外心脏按压还是开胸心脏按压所产生的心排出量均远远低于正常自主心跳的排血量,特别是胸外心脏按压的心脏排血量仅及正常心搏排出量的 $1/4 \sim 1/3$,为与之相适应而维持正常的氧交换所需的理想的通气/血流比率,肺泡通气量以及潮气量亦需要相应减少。若潮气量仍然按照正常心搏时肺血流量的比例给予,则显过高,势必将导致生理死腔量增大,不利于气体交换。实际上,不管是理论上还是动物实验与临床实践研究中,都发现或者证实在心肺复苏期间,更少量的潮气量通气,对于维持患者的血液氧合与排出二氧化碳都可能已经足够。

人们还观察到,正常生理状态下,采用人为控制的方式使呼吸停止数分钟,此时其人的意识仍然可以保持原来状态而无变化。然而一旦当人的心脏停搏超过5秒钟,即可能发生阿-斯综合征而意识丧失,继之呼吸亦逐渐停止。这充分说明人脑对缺氧耐受潜能远远大于对缺血损害的耐受。

正是有了上述的观察、实验以及研究,不断地有学者认为传统心肺复苏ABC顺序已经缺乏有力的理论支持与实验支持。相反,他们认为并且提出,基本心肺复苏应该采用CAB顺序或者仅施行C、A。1989年比利时脑复苏中心前瞻性评估了大规模院前心脏停搏人群(2 971例)进行心肺复苏的最终结局,结果发现在其存活率方面,依照传统ABC顺序即标准基本心肺复苏,同时实施胸外心脏按压与口对口人工呼吸的患者存活率为12.0%,仅接受胸外心脏按压者存活率为9.0%,仅行口对口人工呼吸者存活率为5.0%,而未作心肺复苏抢救者存活率为6.0%。另外还有学者统计305例院前心脏停搏患者,旁观者对其实施心肺复苏,分别进行单纯胸外心脏按压、胸外心脏按压同时并给予人工呼吸以及从未施行心肺复苏抢救。结果显示,前两组患者入院后的复苏成功率分别为15%与16%,无显著差异,但均明显比未实施心肺复苏组患者的存活率(6%)为高。来自荷兰的报告表明,对医院外心脏停搏患者院前急救过程中单纯行胸外心脏按压,其存活率与美国一些最好的急救中心进行标准心肺复苏的存活数据相当。此后又有两项评估心肺复苏采取不同方式产生结局的多中