

举世首创不加口对口单独胸外肺心同步按压复苏法的研讨

张天平, 苑丽梅, 丁新, 王丽娟, 冯淑华, 张震宇, 张涛

(吉林省松原市中心医院, 吉林 松原 138001)

摘要: **目的** 揭示1982年举世首创成功单独胸外心(肺)按压不加口对口通气CPR-ECPC的研创史推荐方案。**方法** 回顾ECPC的研创历史。1982年张天平教授应用ECPC急救首例心性猝死成功。本法以全手掌(指)按压胸骨中下段, 压幅深4~6 cm, 频率慢80(70~80)次/min, 每次压胸起到了人工循环兼有效的人工通气的双重作用, 潮气量达350 mL, 它是举世首创成功的不加口对口徒手单独胸外按压CPR。1990年首先报道于《吉林医学》。1990~1992年张氏实验观测4例亡尸行ECPC, 收集每压胸潮气量为350 mL(275~400 mL)首先公布于世, 则ECPC每分肺泡通气量 $Mv=(350\text{ mL}-\text{无效腔}150\text{ mL})\times\text{压频}60/\text{min}=12\text{ L}$ 。大于正常人静息分通气量4.2 L的2倍, 从实验角度证实了ECPC单独胸外按压的本身可实现有效的肺通气, 不必另加口对口通气。**结果** 我院1982~2007年应用ECPC急救心性猝死115例, 33例存活(28.7%)近10年65例配合电除颤, 27例存活(41.5%)。经国内查新属首创1999年获吉林省科技进步4等奖及松原市科技进步奖。**结论** 不加口对口张氏ECPC的问世为现场复苏开拓一条新途径, 它必永载医史。《国际CPR指南》2000~2005年已采纳了张氏ECPC提出的三项观点:(1)接受了胸外按压改为全手掌。(2)加深压幅为4~6 cm。(3)减少了口对口通气, 把按压/通气比由15:2减为30:2。近年张氏ECPC不加口对口得到了世界多数复苏名家的支持, 强烈要求现场复苏废除口对口通气, 《国际复苏指南》规定现场复苏压频 $>100\text{次}/\text{min}$ 势必无法实现有效的肺通气, 且由于行快而浅的按压也不利于推动血流, 必造成病人缺氧死亡, 会大大地降低急救心性猝死的存活率! 张氏指出按压压频 $>100\text{次}/\text{min}$, 无有效的肺通气, 建议应尽快修改《国际CPR指南》现场复苏不加口对口采用全手掌, 深幅4~6 cm按压胸骨中下段, 兼顾通气与血流应将压频修改为80次/min为宜。

关键词: 肺心同步按压; 胸外(心肺)按压; 口对口; 心性猝死; 高频人工能气; 肺通气

中图分类号: R541

文献标识码: B

DOI: 10.3969/j.issn.1671-3141.2022.83.049

A Study on the World's First Single Extracorporeal Pulmonary Heart Synchronous Compression Resuscitation Method without Oral Contact

ZHANG Tian-ping, YUAN Li-mei, DING Xin, WANG Li-juan, FENG Shu-hua, ZHANG Zhen-yu, ZHANG Tao

(Songyuan Central Hospital, Songyuan, Jilin, China)

ABSTRACT: Objective To revealing the world's first successful CPR-ECPC research and development history recommendation program in 1982, which involves single chest external cardiac (pulmonary) compression without mouth to mouth ventilation. **Methods** Review the research and development history of ECPC. In 1982, Professor Zhang Tianping successfully applied ECPC to first aid sudden cardiac death. This method uses the entire palm (finger) to press the middle and lower sternum, with a deep pressure range of 4~6 cm and a slow frequency of 80 (70~80) times/min. Each chest pressure has a dual effect of artificial circulation and effective artificial ventilation, with a tidal volume of 350 mL. It is the world's first successful CPR without mouth to mouth single chest compression with bare hands. It was first reported in Jilin Medical Journal in 1990. From 1990 to 1992, Zhang's experiment observed 4 dead corpses undergoing ECPC. The collected tidal volume per minute of chest pressure was 350 mL (275~400 mL), which was first published in the world. Therefore, the ECPC alveolar ventilation volume per minute $Mv=(350\text{ mL}-\text{ineffective cavity}150\text{ mL})\times\text{Voltage frequency}60/\text{min}=12\text{ L}$. More than twice the resting ventilation capacity of 4.2 liters in normal individuals, it has been experimentally confirmed that ECPC alone can achieve effective lung



ventilation without the need for additional mouth to mouth ventilation. **Results** From 1982 to 2007, our hospital applied ECPC for emergency treatment of 115 cases of sudden cardiac death, with 33 cases surviving (28.7%). In the past 10 years, 65 cases were treated with defibrillation, and 27 cases survived (41.5%). After domestic novelty research, it was first founded and won the Fourth Prize for Science and Technology Progress in Jilin Province and the Science and Technology Progress Award in Songyuan City in 1999. **Conclusion** The emergence of Zhang's ECPC without mouth to mouth has opened up a new path for on-site resuscitation, and it will forever carry medical history. The International CPR Guidelines from 2000 to 2005 have adopted three viewpoints proposed by Zhang's ECPC: (1) Accepting chest compressions and changing to full palms. (2) The deepening pressure range is 4~6 cm. (3) Reduced mouth to mouth ventilation and reduced the compression/ventilation ratio from 15:2 to 30:2. In recent years, Zhang's ECPC has received support from most resuscitation experts around the world for not adding mouth-to-mouth ventilation. They strongly demand that on-site resuscitation abolish mouth-to-mouth ventilation. The "International Resuscitation Guidelines" stipulate that an on-site resuscitation pressure frequency of >100 times/min will not be able to achieve effective lung ventilation, and because fast and shallow compression is not conducive to promoting blood flow, it will cause patients to die of hypoxia, greatly reducing the survival rate of sudden cardiac death in emergency treatment! Zhang pointed out that if the compression frequency is >100 times/min, there is no effective lung ventilation. He suggested that the "International CPR Guidelines" should be revised as soon as possible. On site resuscitation should not be combined with mouth to mouth, and full palms should be used to press the middle and lower sternum at a depth of 4~6 cm. It is advisable to modify the compression frequency to 80 times/min while considering both ventilation and blood flow.

KEY WORDS: Lung heart synchronous compression; Extrathoracic (cardiopulmonary) compression; Mouth to mouth; Sudden cardiac death; High frequency artificial energy gas; Pulmonary ventilation

0 引言

中国医生张天平教授1982年举世首创应用不加口对口单独胸外按压复苏法-徒手胸外肺心同步按压复苏法External Cardiopulmonary Compression Resuscitation (ECPC) 应用全手掌、中慢频80次/min, 深幅4~6 cm, 急救首例心性猝死成功^[1-2]。这是人类第一次认识到胸外按压的本身操作得当能实现有效的肺通气, 也是举世第一次把徒手高频人工通气法成功的应用于CPR。1990年报道于《吉林医学》, 1991年应用ECPC单独胸外按压持续49 min使1例冠心病猝死复活, 揭示了ECPC有效的人工循环及兼有良好的肺通气。

1 胸外心(肺)按压复苏法简介

操作方法: 患者仰卧硬板床上, 头偏一侧后仰, 高流量给氧, 以全手掌(指)按压胸骨中下段, 压幅4~6 cm, 压频80次/min, 按压

初幅稍浅、渐加深, 以增加肋骨的弹性。忌暴力冲击按压。间歇期手不离胸壁, 放松后微停顿。按压初6~12 min尽可能不做气管插管, 心内注射, 多次听诊心音等, 密切观察人工通气及循环效果。随压胸后有呼气声, 气流吹动口前纸片, 肺有呼吸音, 肤色红转, 昏迷变浅, 瞳孔回缩, 残喘增强, 血氧饱和度转佳是通气血流良好的标志, 应力争在3 min内配合电除颤(现场复苏无除颤器)。

临床应用: 1982~2007年在心脏骤停1~5 min复苏心性猝死115例, 复跳率40.0% (46/115)。出院存活率28.7% (33/115)。5例持续压胸>15 min, 1例描连续室颤心电图14.4 m/9.6 min, 1例室颤单独连续压胸49 min存活(未做电除颤)。近10年65例配合电除颤。存活率41.5% (27/65)。存活患者17例描记到室颤心电图(可见心电按压波), 压频为50~80次/min, 以60~70次/min居多, 仅1例按压15 min存活患者后遗单上肢无力, 不全失语, 余无副损伤。鉴于《国际CPR指南》

将压频订为 >100 次/min, 张氏ECPC现修订为80 min。

2 回顾徒手胸外按压CPR史

1960年Kouwenhoven首创胸外心脏按压复苏法以掌根部、压幅3~4(5) cm, 压频60~80次/min, 相继配合“口对口”通气成了不可动摇的典范。1976年董承琅《实用心脏病学》记载: 心脏按压本身不能实现有效的肺通气; 全手掌按压易致肋骨骨折^[3]。

1974年有人测试传统快速心脏按压 >100 次/min潮气量为125 mL, 小于无效腔150 mL, 不能实现有效肺通气。2003年王立祥等报道徒手胸外按压法, 肺通气潮气量小于无效腔, 不能实现有效的肺通气。张氏于1990~1992年测试4例猝死患者ECPC潮气量为275~400 mL(均值350 mL)^[4-7], 这一数据为ECPC良好的肺通气提供了可靠的证据。他测算ECPC每分肺泡通气量 M_v 为(潮气量350 mL~无效腔150 mL)×压频60次/min=12 L, 大于正常每分肺泡通气量的4.2 L的2倍, 可实现有效的肺通气。标准胸外按压ECC频率为100次/min, 不加口对口肺通气换气不良。ECPC与不加“口对口”80次/min的标准CPR(实际是浅幅ECPC)的肺通气效果明显优于100次/min, 可实现较良好的肺通气换气。12 min长时按压压频过快 >100 次/min。由于压频过快, 难以兼顾加深压幅, 临床上实际应用的均为快速浅幅压频。不加口对口则难以实现有效的肺通气换气。

1994年在《医药保健研究新趋势》中首先提出口对口通气以每次800~1000 mL为宜^[8-10], 2000年《国际复苏指南》支持了张氏这一观点, 把每次吹气量定为700~1000 mL。连同“全手掌按压”“深幅4~6 cm”的观点至今国外学者尚不知《指南》中这三个观点是中

国专家张氏于1990~1994年举世最先提出的。近年不加口对口通气已得到了全世界医家的响应, 撰文要求指南废除“口对口”, 现场复苏不应用口对口通气。张氏ECPC先后在《医药保健研究新趋势》《中国临床医学》^[11]《中华综合医药卫生研究》^[12]《中国危重病急救医学》《美国中华现代医学杂志》《中国实用医药》^[13]等文献刊载相关论文26篇。1996~2010年《吉林卫生报》《松原日报》《松花江杂志》《松原广播电视报》等先后发表9篇关于赞颂ECPC的报道, 1998年《吉林卫生报》以题为“国内首创胸外肺心同步按压复苏法再获成功-急性心梗急死15 min被救活”称张氏ECPC为不采用口对口呼吸的最佳新复苏法。松原电视台先后两次录像, 多次播放颂扬这一永载医史的新CPR(ECPC)。

3 推荐修订《指南》不加“口对口”、压频采用80次/min

张氏ECPC提出CPR新理念: 减少口对口每次通气量为800~1000 mL; 全手掌按压; 深幅4~6 cm的观点已得到了《国际CPR指南》和ERC《欧洲指南》的认同; 不加口对口单独胸外按压的观点《指南》已向之靠拢, 认识到口对口贻误按压, 提出现场复苏如不愿加口对口可单独胸外按压, 并决定减少口对口通气, 由15:2减到按压/通气比为30:2。目前张氏与《指南》的分歧在于按压频率^[14]。2005《指南》后2011定压频为 >100 次/min, 近期ERC《欧洲CPR指南》提出压频为100~120次/min, 认为心率快将会增大心脏搏出量, 但张氏持有不同的看法: 分心搏出量/min=每跳搏出量×频率。心脏骤停时表面上看100次/min的频率 >80 次/min, 似搏出量较大。而胸外按压的心搏出量主要取决于压幅深度与舒张期(即按压松弛期)时限。压频80次/min时每压相对时限略长为0.75 s/2, 压幅相对较深。其松



弛期时限相对较长,心腔弹性回缩的舒张过程较为良好,回心血量相对较多,使每分心搏出血量较多,弥补了频率的不足^[15-16]。在临床实践中,频率>100次/min的正常人心功并不优于80次/min。心动过速的患者心电图易出现缺血性ST-T改变,心率恢复正常时消失,提示心率过快反不利于心搏血功能。笔者认为压频过快时,由于每压时限缩短,想要保持较深的压幅,慌乱中易出现冲击按压的弊病,较易导致副损伤。压频为80次/min,每次按压/松弛比为0.35 s/2/0.4 s/2,压频为100次/min时每次按压/松弛比约为0.225 s/0.375 s(松弛期主要靠胸廓弹性回缩),如每次按压时限过长,势必造成松弛时间不足,影响胸廓弹性回缩,减少了回心血量,明显减少了每次按压时间,用0.225 s短促的时值想达到5~6 cm深幅按压,成了一句空话,势必造成手忙脚乱的浅幅快速按压。实际他们多数用的是浅幅快频按压>100次/min,潮气量<150 mL,心每次搏出血量低,难以推动血流,鲜有复苏成功。可见权衡通气与血流,单独胸外心(肺)按压的CPR,压频为80次/min时肺通气效果明显优于100次/min;而两者人工循环效果相仿或80次/min略优于100~120次/min^[17-18]。兼顾通气与血流,笔者认为修订后的新《指南》单独胸外心(肺)按压以全手掌,深幅4~6 cm,压频应定为80次/min较为适宜。

张氏ECPC 1982年研创急救首例心性猝死成功。2000、2005年《国际心脏复苏指南》先后采纳了张氏ECPC提出的三个观点:(1)不加口对口通气的观点《指南》减少了按压/通气比,由15:2改成30:2,开始认识到口对口通气影响持续压胸,不利于推动血流。(2)全手掌按压,原来的掌根部按压,按压范围小,不利于肺通气。(3)加深压幅为4~6 cm(原3.8~5.0 cm)。这三个观点对降低急救心性猝死起到了至关重要的作用。(4)关于压频:张氏主张现场复苏,不加口对口,压频不宜超过

80次/min,压频过快无法实现有效的肺通气,而《国际CPR指南》把压频定为100次,张氏撰文现场复苏不加“口对口”压频不宜超过80次/min。对未来降低心性猝死的死亡率具有深远意义。在ECPC的启迪下近年国际复苏领域掀起欣然大波,近期我国《循环报》报道了多位国际复苏名家在世界级名刊美国《循环杂志》《新英格兰医学杂志》等发表论文强烈要求修改现行;《复苏指南》在现场急救心性猝死CPR不做口对口通气单独胸外按压。2009年美国复苏界权威性人士Ewy教授提出了心脑复苏的新概念,指出复苏的关键在于良好的灌注压和血流,他说CPR最要考虑的是心、脑供血,而不是肺脏,他对胸外心脏按压兼有肺通气尚无明确认识。殊不知>12 min的胸外按压如无肺通气,复苏岂能成功,张氏急救心性猝死连续压胸49 min而复活,如按压本身无肺通气血氧从何而来。

西氏内科第19版记载心性猝死在死因中列首位,约占人类总死亡人数的1/4,占心血管死亡人数1/3。90年代中期研究显示,美国每年有35万人心性猝死,约2/3在发病后1 h内死于院外现场,可见研究现场复苏的深远意义。本文向世人揭示ECPC研创的真谛。这一新复苏法必将永载世界医史,光照医坛,希望国内外医家参予这项研讨,向世人推广这一新复苏法,进一步提高现场复苏的成功率。

1982年张氏研创不加口对口通气CPR(ECPC)急救首例心性猝死复活,这是人类复苏史上第一次应用不加口对口单独胸外按压CPR的成功,也是人类第一次把仰卧正压胸徒手高频人工通气法应用于CPR的新构想的成功。不加口对口单独胸外按压CPR(张氏ECPC)为现场复苏树立了新的里程碑,应视为是人类复苏史上的一次巨大变革和创举。

参考文献

- [1] Neumar RW, Otto CW, Link MS, et al. Part 8: Adult Advanced Cardiovascular Life Support

- 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care[J].Lippincott Williams and Wilkins,2010,122(18 Suppl 3):729-767.
- [2] Nolan JP, Deakin CD, Soar J, et al. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 4. Adult advanced life support[J]. Resuscitation,2005,67(supp-S1):S39-S86.
- [3] 董成琅,陶寿琪.实用心脏病学[M].上海:上海科学技术出版社,1976:386-399.
- [4] 张天平,梁延成.体外心肺按压复苏法试用于临床的初步探索[J].吉林医学,1990,11(6):370-371.
- [5] 张天平,葛再吉,梁延成.徒手胸外心肺按压术复苏心肺功能可行性研讨医药保健研究新趋势[M].北京:中国保健营养编辑部,1994:161-162.
- [6] 张天平,梁延成,葛再吉.胸外心肺按压术49分钟复苏成功一例[J].吉林医学信息,1994,12(10):37.
- [7] 张天平,葛再吉,冯淑华,等.胸外肺心同步按压复苏法临床应用的研究[J].中国危重病急救医学,1999,11(9):562-563.
- [8] 张天平,葛再吉,梁延成,等.胸外肺心按压复苏法机制探讨[J].中国危重病急救医学,2001,13(3):178-179.
- [9] 王立娟,葛再吉,冯淑华.徒手胸外心脏按压复苏法的进展[J].中国危重病急救医学,2003,15(5):311-313.
- [10] 张天平,江红涛,靳国笑.ECPC中徒手高频人工通气可行性的研讨[J].中华实用医药杂志,2004,4(9):788-791.
- [11] 张天平,梁延成,葛再吉.徒手胸外心肺按压术复苏心肺功能的探讨[J].中国临床医学,1996,3(2):42-43.
- [12] 张天平,葛再吉,冯淑华.徒手胸外肺心同步按压复苏法救治心性猝死成功8例[J].中华综合医药卫生研究,1998,4(3):47-49.
- [13] 张天平,张涛,葛再吉,等.单独胸外肺心同步按压复苏法肺通气研究[J].中国实用医药,2010,5(33):25-29.
- [14] 张久山.心肺复苏的研究进展[J].中国危重病急救医学,1999,11(7):387-388.
- [15] 沈洪,武建军.《国际心肺复苏和心血管急救指南2000》系列讲座(1)-成人基本生命支持(BLS)[J].中国危重病急救医学,2001,13(3):S1-S8.
- [16] 沈洪,计达,黎檀实.《国际心肺复苏和心血管急救指南2000》系列讲座(3)-呼吸与循环的支持方法[J].中国危重病急救医学,2001,13(5):316-封3.
- [17] Carter WB. Cardiopulmonary resuscitation by chest compression alone or with mouth-to-mouth ventilation[J].N Engl J Med,2000,342(21):1546-1553.
- [18] 沈洪.扫描2005国际心肺复苏与心血管急救指南会议(2)基本生命支持:简单却最为重要的核心内容[J].中国危重病急救医学,2005,17(5):257-258.