

• 研究报告 •

# 不同心脏按压与人工呼吸配合方式新生儿心肺复苏临床研究

辛加龙 万碧莲

【关键词】 心肺复苏； 新生儿； 心脏按压； 心搏骤停； 人工呼吸

在标准的新生儿心肺复苏(CPR)时,有两种胸外心脏按压与人工呼吸配合方式:一种是二者交替进行,即每次做人工呼吸时,心脏按压必须暂停,做间歇胸外心脏按压心肺复苏(intermittent chest compression cardiopulmonary resuscitation, ICC-CPR);另一种是二者同时各自进行,即人工呼吸时心脏按压不停止,做连续胸外心脏按压心肺复苏(continuous chest compression cardiopulmonary resuscitation, CCC-CPR)。为探讨新生儿 CPR 时胸外心脏按压与人工呼吸的最佳配合方式,对我科 1997 年 3 月—2007 年 7 月住院的 93 例新生儿 CPR 病例进行回顾性分析,报告如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料:**93 例患儿中男 51 例,女 42 例;早产儿 36 例,足月儿 48 例,过期产儿 9 例;出生体重 < 1 500 g 11 例,1 500~2 499 g 21 例,≥ 2 500 g 61 例。心搏骤停首次发作日龄 < 3 d 42 例,3~7 d 21 例, > 7 d 30 例;发作 1 次 76 例,2~3 次 14 例,4 次 3 例。心搏骤停病因:窒息 39 例,肺炎 4 例,感染性休克 4 例,肺透明膜病 1 例,肺出血 11 例,新生儿坏死性小肠结肠炎(NEC)2 例,羊水胎粪吸入 9 例,硬肿症 2 例,原发性呼吸暂停 3 例,颅内出血 8 例,先天性心脏病 5 例,呼吸道阻塞 4 例,胃术后胆汁性腹膜炎 1 例,以上部分病因有重叠。

**1.2 复苏措施:**①首先使呼吸道通畅;若估计无气道阻塞可直接实施第二步。②面罩气囊加压人工呼吸:用纯氧或空气-氧气混合气体。第一次吸气用 2.70~3.60 kPa,以后维持在 1.35~1.80 kPa,操作时以胸部有适当隆起(1~2 cm)、肺部听诊有肺泡呼吸音即可。若气道阻力大,如有肺出血、大量吸入等致胸廓扩张不良可改气管插管加压呼吸,或加用气

作者单位:362000 福建,泉州市人民医院儿科

作者简介:辛加龙(1949-),男(汉族),福建省人,副主任医师。

表 1 两组患儿 CPR 相关时间、CPR 成功率和 24 h 生存率的比较

组别	例次	CPR 相关时间( $\bar{x} \pm s$ , min)			CPR 成功率 [%(例/例)]	24 h 生存率 [%(例/例)]
		Tca	Tr	Tc		
A 组	39	0.84 ± 0.72	5.35 ± 2.44	31.76 ± 9.83	69.23(27/39)	60.00(18/30)
B 组	81	0.92 ± 0.83	3.52 ± 2.56 <sup>b</sup>	23.42 ± 7.52 <sup>b</sup>	87.65(71/81) <sup>a</sup>	84.12(53/63) <sup>a</sup>

注:与 A 组比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ,<sup>b</sup> $P < 0.01$

管内吸引。人工呼吸应持续至自主呼吸完全恢复。③胸外心脏按压:以双手环抱胸部、双手拇指置于胸骨中下 1/3 处下压胸廓厚度的 1/3,100~120 次/min;当心率 > 80 次/min 时可停止按压。④静脉注射(静注)肾上腺素(1:10 000) 0.02 mg/kg,第三次始以 1:1 000 每次静注 0.1 mg/kg,每隔 2~3 min 可重复 1 次,最多用 5 次。⑤监测:若有助手,可同时给予心电、呼吸、脉搏血氧饱和度、血压监测。⑥其他治疗:保暖、CPR 后的脑复苏及其他原发病因的治疗。

**1.3 分组与疗效评价:**按胸外心脏按压与人工呼吸配合方式不同,按成组设计分为 A 组和 B 组。A 组:30 例(39 次),心脏按压与人工呼吸以 3:1 交替进行,人工呼吸 25~30 次/min,行 ICC-CPR。B 组:63 例(81 次),心脏按压与人工呼吸以 4:1 同时进行,人工呼吸 25~30 次/min,行 CCC-CPR。两组原发病构成比相近( $P > 0.05$ ),有可比性。比较两组心脏停搏时间(从心搏骤停到 CPR 开始, Tca)、心脏复律时间(有效者从 CPR 开始到心脏恢复自主节律, Tr)、CPR 操作时间(有效者从 CPR 开始到自主呼吸完全出现, Tc)、CPR 成功率(成功标准为经 CPR 后自主循环恢复,面色、唇色转红润,心率 > 100 次/min)、24 h 生存率(第一次 CPR 后存活时间 ≥ 24 h)。

**1.4 统计学方法:**计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用 SPSS 11.5 软件进行  $t$  检验和  $\chi^2$  检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 总疗效与预后:**93 例共 120 例次心搏骤停。其中 Tca: ≤ 0.5 min 62 次,

CPR 成功 59 次; 0.5~1 min 35 次, CPR 成功 29 次; 1~3 min 17 次, CPR 成功 9 次; > 3 min 6 次, CPR 成功 1 次。Tr: 1.5~16.0 min, 平均 4.02 min; ≤ 2 min 15 次, 2~3 min 49 次, 3~10 min 31 次, 10~16 min 3 次。Tc: 12~60 min, 平均 25.69 min; ≤ 20 min 30 次, 20~30 min 52 次, 30~40 min 11 次, 40~60 min 5 次。93 例中存活 71 例(76.34%), 存活至出院 68 例(73.12%); 死亡 25 例(26.88%)。

**2.2 预后和复苏成功率(表 1):**两组 Tca 无明显差异( $P > 0.05$ ); B 组 Tr、Tc 较 A 组明显缩短, CPR 成功率和 24 h 生存率明显提高( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。

## 3 讨论

新生儿 CPR 时, 不管心搏骤停的原因如何, 其复苏方法基本一致。复苏成功率的高低与人工呼吸及胸外心脏按压手法是否正确、熟练有很大关系。在部分病例中我们根据标准新生儿 CPR 的 ABCD 流程<sup>[1]</sup>, 为不干扰人工呼吸, 采用 ICC-CPR 进行复苏取得了一定的效果, 而在另一部分病例中我们采用 CCC-CPR 取得了更好的效果。

**3.1 人工呼吸:**当患儿有发绀或在复苏时需要正压通气时推荐用气囊面罩加压通气给纯氧, 也有研究认为复苏时不用纯氧也可能获得成功, 如果无氧源时, 可用空气进行正压通气<sup>[2]</sup>。尚无信服的证据证明复苏时短暂应用纯氧对早产儿有伤害。复苏初始先予人工呼吸 5~6 次后, 若脸色未转红, 听诊心脏无心跳存在, 另一人立即加做胸外心脏按压。气囊面罩加压呼吸能提供足够的潮气量, 使心脏复跳, 本组大多数病例均用气囊面

罩加压呼吸复苏成功。而气管插管时,需中断 CPR 操作,且属侵入性操作,易致肺部感染。人工呼吸时,潮气量也不可过大,CPR 时过度通气会引起冠状动脉(冠脉)灌注压降低和生存率下降<sup>[3]</sup>。

3.2 胸外心脏按压:心脏每分钟排水量同每次胸部按压的深度及每分钟按压的次数有关。Abella 等<sup>[4]</sup>报道,较高的胸部按压率同最初的自主循环恢复显著相关。绝大多数新生儿心搏骤停是由缺氧所致的心跳静止,即心脏电静息,并非成人常见的心室纤颤(室颤)<sup>[5]</sup>,进行有效的心脏按压时,心脏复跳前可感到胸腔内的心脏变硬,而后复跳。心脏复跳后若心率慢或心律不齐则继续按压至心率达 80 次/min 以上,新生儿多数会自动恢复为窦性心律,我们在复苏中从未应用电击除颤或抗心律失常的药物。

3.3 胸外心脏按压与人工呼吸配合方式:标准新生儿 CPR 时,一般心脏每次按压 0.5~0.6 s(100~120 次/min),行 ICC-CPR 时,人工呼吸吸气期每次约为 0.50~0.75 s,呼气期施行心脏按压,由于心脏按压与人工呼吸比为 3:1 交替进行,故心脏按压为 70~90 次/min,人工呼吸为 24~30 次/min,在复苏中每分钟心脏停止按压的时间可达 15~18 s,中断心脏按压时间达 25%~30%。在 ICC-CPR 中,人工呼吸的次数越多,心脏按压的次数就越少,二者很难同时达到较高的次数。虽然尽量缩短每次人工呼吸时间,即在呼气期就施予心脏按压可以增加每分钟心脏按压的次数,减少循环中断时间,但每次人工呼吸时间过短会使肺泡充气不良。Kern 等<sup>[6]</sup>报道,在 CPR 中因人工呼吸而中断心脏按压即中断循环支持的时间可达 60%。有文献报道,中断一次胸部按压,需要数次胸部按压才能恢复冠脉灌注压,经常中断会延长低冠脉灌注压的时间,减少复苏成功率<sup>[7-9]</sup>。在 CCC-CPR 中,任意心脏按压与人工呼吸比不会影响每分钟心脏按压的次数。本组心脏按压与人工呼吸以 4:1 同时进行,则心脏按压 100~120 次/min,人工呼吸 25~30 次/min。虽然在人工呼吸的吸气期施予心脏按压会短暂增加胸内压及产生一定的冲突,但由于在 100~120 次/min 的心脏按压时,每次胸廓压下的时间约为 0.25~0.30 s,远远低于人工呼吸时吸气期的 0.5~1.0 s,吸气期遇上心脏按压,胸廓

仍是压有松,且膈肌仍可下降使肺部充气,只要潮气量不过大,胸外心脏按压与人工呼吸就可协调进行。有实验表明,在 CCC-CPR 中通气和氧合也能达到 ICC-CPR 时一样好<sup>[6]</sup>。连续心脏按压能较好地维持冠脉灌注压以利于心脏复跳。本结果也显示 CCC-CPR 组的复苏效果比 ICC-CPR 组好。

3.4 药物的应用:必须在人工呼吸和心脏按压 30 s 心脏无复跳后才用肾上腺素。在 CPR 时,理想的肾上腺素用量是一个十分有争议的问题<sup>[9]</sup>。2005 年美国心脏病学会推荐的标准剂量为 0.01~0.03 mg/kg 静注<sup>[7]</sup>。也有学者建议在首剂标准剂量无效后改用递增剂量,从 0.04、0.08 至 0.10~0.20 mg/kg<sup>[10]</sup>。为争取获得一个在大剂量(0.2 mg/kg)肾上腺素潜在的毒性与更快恢复自主循环之间的平衡,我们在 CCC-CPR 中用 1:10 000 肾上腺素每次以 0.02 mg/kg 标准剂量静注,在 2~3 次无效情况下可试用 1:1 000 浓度、0.1 mg/kg 大剂量静注。多年来我们曾用过大剂量肾上腺素(0.1 mg/kg)静注取得了良好的效果,也从未发生复苏后高血压或持久的心律失常等并发症。本组病例在心脏复跳前不用碳酸氢钠,而在复跳后根据血气分析或血生化及酸碱测定结果决定是否应用。文献报道,在复苏过程中对轻、中度代谢性酸中毒,尤其伴有低容量血症患儿,无应用碳酸氢钠指征,因为足够的容量补充和通气支持可以使酸中毒得到纠正<sup>[11]</sup>。对严重酸中毒用碳酸氢钠治疗仍有争议。

参考文献

[1] 朱小瑜,虞人杰.在实践中掌握新生儿复苏的技术要点和难点[J].新生儿科杂志,2005,20(1):11-14.

[2] 徐小静,虞人杰.2005 新生儿心肺复苏指南主要改变概要[J].中国新生儿科杂志,2006,21(4):247-248.

[3] Aufderheide T P, Sigurdsson G, Pirrallo R G, et al. Hyperventilation-induced hypotension during cardiopulmonary resuscitation[J]. Circulation, 2004, 109(16):1960-1965.

[4] Abella B S, Sandbo N, Vassiliatos P, et al. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest [J]. Circulation, 2005, 111(4):428-434.

[5] 钱素云.小儿心肺复苏特点[J].世界急

危重病医学杂志,2005,2(2):628-630.

[6] Kern K B, Hilwig R W, Berg R A, et al. Importance of continuous chest compressions during cardiopulmonary resuscitation; improved outcome during a simulated single layrescuer scenario [J]. Circulation, 2002, 105(5):645-649.

[7] The International Liaison Committee on Resuscitation. The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients; pediatric basic and advanced life support (EB/OL). [2006-04-17]. <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/117/5/e955>.

[8] American Heart Association. 2005 American Heart Association (AHA) Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiovascular Care (ECC) of pediatric and neonatal patients; pediatric basic life support (EB/OL). [2006-05-01]. <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/reprint/117/5/e989>.

[9] 沈洪.扫描 2005 国际心肺复苏与心血管急救指南会议(3)——进一步生命支持;复苏后治疗[J].中国危重病急救医学,2005,17(6):323-325.

[10] 刘战英,李志军.心肺脑复苏操作技巧[J].临床荟萃,2005,20(16):949-951.

[11] 王莹.小儿心肺复苏术进展[J].临床儿科杂志,2005,23(6):339-341.

(收稿日期:2007-11-10  
修回日期:2008-06-15)  
(本文编辑:李银平)

• 广告目次 •

- ①深圳迈瑞:监护仪.....(封二)
- ②廊坊爱尔:炭肾.....(插页)
- ③锐普生物:TnI 试剂盒.....(插页)
- ④天津生化制药:琥珀氨可.....(插页)
- ⑤日本旭化成株式会社:全自动和持续徐缓式血液净化装置.....(插页)
- ⑥广东天普药业:天普洛安.....(插页)
- ⑦珠海丽珠:丽珠血液灌流器.....(插页)
- ⑧天津红日药业:血必净注射液.....(插页)
- ⑨瑞士雅培:i-STAT 血液分析仪.....(封底)