

· 论著 ·

插入式腹主动脉按压对心搏骤停兔
心肺脑复苏的实验研究

窦微微 王立祥 刘惠亮 张蓬川 郭成成 刘亚华 马立芝
孙鲲 马文君 汪茜 郭晓东

【摘要】目的 探讨插入式腹主动脉按压心肺复苏(IAAC-CPR)对心搏骤停兔心肺脑复苏的效果。**方法** 健康新西兰大白兔 10 只,雌雄不拘,按随机数字表法分为传统胸外按压心肺复苏(CC-CPR)组和 IAAC-CPR 组,每组 5 只。经颈静脉快速推注冰氯化钾并夹闭气管导管制备心搏骤停模型;心搏骤停 3 min 后开始实施心肺复苏(CPR),CC-CPR 组为呼吸机辅助通气 + 胸外按压;IAAC-CPR 组为呼吸机辅助通气 + 胸外按压 + 腹主动脉按压。观察 CPR 过程中血流动力学和脑皮质血流的变化;记录自主循环恢复(ROSC)时间,观察动物 24 h 生存情况、24 h 神经功能评分及腹部器官情况等。**结果** IAAC-CPR 组复苏后 30、60、90、120 s 时脑血流量(CBF,PU 值)及平均动脉压(MAP,mmHg,1 mmHg=0.133 kPa)均明显高于 CC-CPR 组(CBF 30 s:16.1 ± 6.0 比 7.8 ± 2.2, 60 s:91.6 ± 11.8 比 57.3 ± 23.2, 90 s:259.9 ± 74.9 比 163.6 ± 50.3, 120 s:301.5 ± 60.5 比 208.4 ± 23.8; MAP 30 s:46.4 ± 9.4 比 31.4 ± 8.7, 60 s:55.8 ± 13.8 比 34.0 ± 11.5, 90 s:61.2 ± 11.5 比 38.2 ± 10.1, 120 s:63.6 ± 11.8 比 40.2 ± 10.2;均 $P < 0.05$)。与 CC-CPR 组比较,IAAC-CPR 组 ROSC 所需时间明显缩短(s:182.0 ± 59.0 比 312.6 ± 86.6, $t = 2.787$, $P = 0.024$),24 h 神经功能评分明显下降(分:2.4 ± 1.7 比 4.6 ± 0.6, $t = 2.974$, $P = 0.023$);而复苏成功率(80.0%比 60.0%, $\chi^2 = 0.000$, $P = 1.000$)、24 h 存活率升高(80.0%比 40.0%, $\chi^2 = 0.417$, $P = 0.519$),但差异无统计学意义。ROSC 后 24 h 尸解动物均未发现肝脏损伤。**结论** 在心搏骤停兔复苏早期,IAAC-CPR 较 CC-CPR 取得了更好的脑血流灌注,明显减轻了心搏骤停兔的神经系统功能损伤,且无腹部器官损伤。

【关键词】 插入式腹主动脉按压; 心肺复苏; 心搏骤停; 心肺脑复苏; 平均动脉压; 脑血流

Effects of interrupted abdominal aorta compression on cardiopulmonary cerebral resuscitation after cardiac arrest in rabbit Dou Weiwei*, Wang Lixiang, Liu Huiliang, Zhang Pengchuan, Guo Chengcheng, Liu Yahua, Ma Lizhi, Sun Kun, Ma Wenjun, Wang Qian, Guo Xiaodong. * Emergency Medical Center, General Hospital of Chinese Armed Police Forces, Beijing 100039, China

Corresponding author: Wang Lixiang, Email: wjjjwlx@163.com

【Abstract】 Objective To explore the effect of the interrupted abdominal aorta compression after cardiopulmonary resuscitation (IAAC-CPR) on cardiopulmonary cerebral resuscitation in a rabbit model of cardiac arrest (CA). **Methods** According to the random number table, 10 New Zealand rabbits of both genders were equally divided into the chest compression-cardiopulmonary resuscitation (CC-CPR) group or IAAC-CPR group, with 5 rabbits in each group. CA model was reproduced by injection of iced-potassium chloride into the jugular vein and obstruction of trachea to produce asphyxia. CA was maintained for 3 minutes before cardiopulmonary resuscitation (CPR). CC-CPR was performed with assisted ventilation + chest compression, while IAAC-CPR was performed by the way of assisted ventilation + chest compressions + compressions on abdominal aorta. The hemodynamics and cerebral cortex blood flow were observed during resuscitation. Time of return of spontaneous circulation (ROSC), 24-hour survival rates, and scores of neurological function, and situation of abdominal organs were recorded. **Results** At 30, 60, 90 and 120 seconds after CPR, the cerebral blood flow (CBF, PU value) and mean arterial pressure (MAP, mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa) of IAAC-CPR group were significantly higher than those of CC-CPR group (CBF 30 seconds: 16.1 ± 6.0 vs. 7.8 ± 2.2, 60 seconds: 91.6 ± 11.8 vs. 57.3 ± 23.2, 90 seconds: 259.9 ± 74.9 vs. 163.6 ± 50.3, 120 seconds: 301.5 ± 60.5 vs. 208.4 ± 23.8; MAP 30 seconds: 46.4 ± 9.4 vs. 31.4 ± 8.7, 60 seconds: 55.8 ± 13.8 vs. 34.0 ± 11.5, 90 seconds: 61.2 ± 11.5 vs. 38.2 ± 10.1, 120 seconds: 63.6 ± 11.8 vs. 40.2 ± 10.2, all $P < 0.05$). Compared with CC-CPR group, in IAAC-CPR group, the time necessary for ROSC was obviously shortened (seconds: 182.0 ± 59.0 vs. 312.6 ± 86.6, $t = 2.787$, $P = 0.024$), 24-hour nerve function score was significantly lowered (2.4 ± 1.7 vs. 4.6 ± 0.6, $t = 2.974$, $P = 0.023$). The successful recovery rate (80.0% vs. 60.0%, $\chi^2 = 0.000$,

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.10.008

基金项目:全军医学科研“十二五”课题计划(BWS11J077);武警总部一类课题(WZ20111010)

作者单位:100039 北京,武警总医院急救医学中心(窦微微、王立祥、郭成成、刘亚华、马立芝、孙鲲、马文君、汪茜、郭晓东),心内科(刘惠亮);100076 北京市大兴区红星医院(窦微微、张蓬川)

通信作者:王立祥,Email:wjjjwlx@163.com

$P=1.000$) and 24-hour survival rate (80.0% vs. 40.0%, $\chi^2=0.417$, $P=0.519$) were significantly increased, but without statistical significance. No liver damage was found at 24 hours after ROSC. **Conclusion** In the early recovery of CA in rabbit, IAAC-CPR can result in better cerebral blood flow perfusion as compared with CC-CPR, and it significantly reduced damage to the nervous system function without producing abdominal organ damage.

[Key words] Interrupted abdominal aorta compression-cardiopulmonary resuscitation; Cardiopulmonary resuscitation; Cardiac arrest; Cardiopulmonary cerebral resuscitation; Mean arterial pressure; Cerebral blood flow

心搏骤停引发脑缺血缺氧性损害对自主循环恢复(ROSC)者会造成永久性神经功能障碍^[1]。心脏停搏后 4 min 即可出现不可逆性脑损伤,脑复苏的黄金时间为 4~6 min^[2],维持较高的灌注压对神经系统预后有较大益处^[3]。但即使是有效的胸外按压,也仅能恢复 30%正常脑血流量(CBF),故国内外学者进行了胸部按压联合下肢加压、持续腹部按压、插入式腹部按压、腹部提压等诸多探索,利用动脉反搏机制来增加重要器官的血流灌注^[4-13]。本研究通过比较插入式腹主动脉按压心肺复苏法(IAAC-CPR)和胸外按压心肺复苏法(CC-CPR)对心搏骤停兔脑血流动力学、神经系统预后及生存率的影响,探讨 IAAC-CPR 对心肺脑复苏(CPCR)的效果。

1 材料与方法

1.1 实验动物及分组:10 只健康新西兰大白兔,雌雄不拘,体质量 2.0~2.5 kg,由北京市昌扬西山养殖场提供,动物合格证号:SCXK(京)2011-0010。按照计算机产生的随机数字表将动物分为 IAAC-CPR 组和 CC-CPR 组,每组 5 只。

1.2 模型制备及复苏方法

1.2.1 麻醉置管:肌肉注射氯胺酮 20 mg/kg 诱导麻醉动物,耳缘静脉注射 20%乌拉坦维持麻醉;气管插管,保留自主呼吸。右颈总动脉置管连接生物机能实验系统,用于记录主动脉压;左颈静脉置管建立静脉通路用于给药。固定电极,进行心电监护。

1.2.2 建立颅骨骨窗:于兔颅骨顶部中央切开皮肤,向两侧牵拉,钝性分离附着组织,暴露中央骨缝及右侧顶骨,先用手术刀去除部分骨皮质,再以自制简易微型颅骨打孔钻建立颅骨骨窗^[14],直径约 0.3 cm,用凡士林与抗菌药物粉末混合涂擦骨缘物理止血,暴露与顶叶脑皮质相对应的硬脑膜,放置激光探头,速干胶固定,连接激光多普勒血流检测仪。

1.2.3 心搏骤停模型制备:动物平静 30 min 后,经颈静脉快速推注冰氯化钾并夹闭气管导管至心脏停搏。

1.2.4 复苏方法:心搏骤停 3 min 后实施心肺复苏(CPR)。CC-CPR 组采用呼吸机辅助通气+胸外按压,吸入氧浓度(FiO_2)1.00,呼吸频率 40 次/min,潮气量 10 mL/kg,按压频率 150 次/min。IAAC-CPR 组

采用呼吸机辅助通气+胸外按压+腹主动脉按压,即 1 名操作者实施胸外按压,另外 1 名操作者以双手食指、中指、环指并排交叠紧扣于兔上腹部正中线脊柱凹槽内,沿腹主动脉走行,于胸外按压放松期按压腹主动脉^[15]。实施 CPR 后 2 min,若动物未出现 ROSC,则酌情经颈静脉给予肾上腺素 0.02 mg/kg,每隔 2 min 重复给药,直至 ROSC 或复苏失败。复苏 15 min 动物仍未达到 ROSC 则宣布复苏失败。ROSC 的动物密切观察 2 h,待血压、心率和自主呼吸稳定后撤管缝扎手术切口,置兔笼观察 24 h 后麻醉处死,解剖取组织备用,并观察腹部器官情况。

本实验动物处置方法符合动物伦理学标准。

1.3 实验判定标准:①心搏骤停标准:心电监护提示心室纤颤,电机械分离或者心室停搏,平均动脉压(MAP) ≤ 20 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa);动脉搏动消失^[16]。②ROSC 标准:心电图示窦性心律,MAP > 40 mmHg,持续 > 1 min^[17]。ROSC 持续 30 min 为复苏成功。

1.4 数据记录:术后动物血流动力学平稳时记录各项指标作为基础值,每分钟 1 次,共 5 min。记录 ROSC 时间,并于复苏后 30、60、90、120 s 记录各项指标。使用吉安得尔公司提供的 MoorVMS 激光多普勒血流仪监测脑皮质血流^[18],记录 CBF(PU 值)。

1.5 统计学分析:用 SPSS 16.0 软件处理数据,计量数据以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料用 χ^2 检验; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 CBF、MAP 变化比较(表 1):两组动物心搏骤停前 CBF、MAP 基础值比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。复苏后两组 CBF、MAP 均逐渐恢复,IAAC-CPR 组复苏后 30、60、90、120 s 时 CBF 和 MAP 均明显高于 CC-CPR 组(均 $P<0.05$)。两组复苏动物的脑微循环血流见图 1。

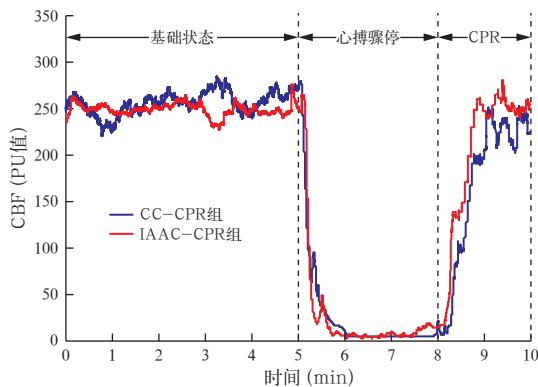
2.2 两组 ROSC 时间、复苏成功率、24 h 存活率及神经功能评分比较(表 2):与 CC-CPR 组比较,IAAC-CPR 组 ROSC 所需时间明显缩短,24 h 神经功能预后较好(均 $P<0.05$);复苏成功率和 24 h 存活率有所升高,但差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。

表 1 不同复苏方法两组兔心搏骤停前及复苏后各时间点 CBF、MAP 的变化比较($\bar{x} \pm s$)

组别	动物数 (只)	CBF(PU)					MAP(mmHg)				
		基础值	30 s	60 s	90 s	120 s	基础值	30 s	60 s	90 s	120 s
CC-CPR 组	5	258.6 ± 20.8	7.8 ± 2.2	57.3 ± 23.2	163.6 ± 50.3	208.4 ± 23.8	89.1 ± 13.7	31.4 ± 8.7	34.0 ± 11.5	38.2 ± 10.1	40.2 ± 10.2
IAAC-CPR 组	5	246.6 ± 13.5	16.1 ± 6.0	91.6 ± 11.8	259.9 ± 74.9	301.5 ± 60.5	93.0 ± 15.4	46.4 ± 9.4	55.8 ± 13.8	61.2 ± 11.5	63.6 ± 11.8
t 值		1.079	2.904	2.948	2.387	3.201	0.425	2.614	2.716	3.363	3.364
P 值		0.312	0.020	0.018	0.044	0.013	0.682	0.031	0.026	0.010	0.010

注: CBF 为脑血流量, MAP 为平均动脉压; CC-CPR 组采用胸外按压心肺复苏法, IAAC-CPR 组采用插入式腹主动脉按压心肺复苏法;

1 mmHg=0.133 kPa



注: CPR 为心肺复苏, CBF 为脑血流量; CC-CPR 组采用胸外按压心肺复苏法, IAAC-CPR 组采用插入式腹主动脉按压心肺复苏法

图 1 不同复苏方法两组兔心搏骤停-CPR 期间 CBF 的变化

表 2 不同复苏方法两组兔心搏骤停免 ROSC 时间、复苏成功率、24 h 存活率及神经功能评分比较

组别	动物数 (只)	ROSC 时间 (s, $\bar{x} \pm s$)	复苏成功率 [% (只)]	24 h 存活率 [% (只)]	24 h 神经功能 评分(分, $\bar{x} \pm s$)
CC-CPR 组	5	312.6 ± 86.6	60.0(3)	40.0(2)	4.6 ± 0.6
IAAC-CPR 组	5	182.0 ± 59.0	80.0(4)	80.0(4)	2.4 ± 1.7
检验值		$t=2.787$	$\chi^2=0.000$	$\chi^2=0.417$	$t=2.974$
P 值		0.024	1.000	0.519	0.023

注: ROSC 为自主循环恢复; CC-CPR 组采用胸外按压心肺复苏法, IAAC-CPR 组采用插入式腹主动脉按压心肺复苏法

2.3 尸解后检查: 所有动物均未发现肝脏损伤。

3 讨论

近年美国学者 Ewy^[19]和 Kellum 等^[20]提出“心脑复苏”(CCR)的新概念,继“CPCR”提出后再次突出脑复苏的重要性。心搏骤停后大脑缺血、缺氧以及 CPR 过程中脑灌注不足所造成的神经损伤及功能障碍,是造成 CPR 后患者存活率低、神经功能不可逆损害的重要原因^[21]。肾上腺素虽能提高复苏过程中的血压,但肾上腺素能效应可增加心肌负荷和减少心内膜灌注,影响 CPR 的成功率,而且很少有证据显示它能改善患者存活率^[22]。故 CPR 的发展趋势关键在于正确实施 CPR 的新技能^[23],尽早增加脑循环血流和血氧供给以维持脑组织灌注,这对 CPR 的脑保护至关重要。有研究表明,复苏后 1~5 min 较

高的 MAP 与脑组织损伤减轻和神经系统预后良好有明显相关性^[24-25]。脑血流尤其是脑微循环血流的恢复与 MAP 密切相关^[2]。

本课题组前期对 IAAC-CPR 的研究结果显示,实施 CPR 2 min 内 IAAC-CPR 的 MAP 较 CC-CPR 明显增高^[8]。本实验研究发现:①在 ROSC 30、60、90、120 s 时 IAAC-CPR 组的 MAP 和 CBF 值均高于 CC-CPR 组。脑灌注压=MAP-颅内压(ICP),MAP 升高可增加脑灌注和脑微循环血流。②IAAC-CPR 组所需 ROSC 时间较 CC-CPR 组明显缩短,脑缺血、缺氧时间亦随之缩短,减轻了神经元细胞的凋亡与坏死。③两组 24 h 存活率虽有升高趋势,但差异无统计学意义,IAAC-CPR 组 24 h 神经功能评分明显优于 CC-CPR 组;说明脑灌注增高、脑微循环血流增加及脑缺血、缺氧时间缩短起到了良好的脑保护作用,神经系统功能预后得到了良好改善。

多年来国内外学者探索了经腹部实施 CPR 的各种途径。如在胸外按压中插入腹部按压可提供 80%的循环血量和 0.27 mL·min⁻¹·g⁻¹ 的大脑皮质血流,而单纯胸外按压只能提供 20%的循环血量和 0.06 mL·min⁻¹·g⁻¹ 的大脑皮质血流^[26]。本课题组提出的腹部提压 CPR 法在改善心搏骤停者血流动力学的同时,实现了无创体外腹式呼吸支持,增加了 CPR 时的血氧饱和度并促进了 CO₂ 等酸性物质的排出,提高了胸外按压禁忌及窒息性心搏骤停时的复苏成功率^[9-10]。IAAC-CPR 是利用腹主动脉反搏原理,在胸外按压的放松期,直接按压腹主动脉,增加外周循环阻力,提高 MAP,改善脑微循环血流^[27];同时按压腹主动脉反搏向上的血流在一定程度上受主动脉的“倒钩样”走行和颈内动脉开口部位的影响而进入脑循环,增加了脑灌注^[11];在胸外按压期,放松腹主动脉,减轻心脏后负荷,协助心肌射血功能的完成,从而保证了有效的人工循环支持,尤其是重要器官的血流灌注。持续腹部按压形成夹板效应可造成肝脏损伤^[28],本实验对所有实验动物解剖后均未发现肝脏损伤,考虑与其选择性增加腹主动脉压力、减

小施于腹部的压力有关。

综上,本实验结果显示,IAAC-CPR 较 CC-CPR 可以取得更为满意的 CPR 效果。但本实验仅是对 IAAC-CPR 复苏效果的初步研究,由于样本量及分组有限,有待于进一步大样本的研究去验证。

参考文献

- [1] Lim C, Alexander MP, LaFleche G, et al. The neurological and cognitive sequelae of cardiac arrest [J]. *Neurology*, 2004, 63(10): 1774-1778.
- [2] 朱江,杨桂华. 心搏骤停 90 例救治分析[J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2012, 19(3): 187.
- [3] Bell DD, Brindley PG, Forrest D, et al. Management following resuscitation from cardiac arrest: recommendations from the 2003 Rocky Mountain Critical Care Conference [J]. *Can J Anaesth*, 2005, 52(3): 309-322.
- [4] Dragoumanos V, Iacovidou N, Chalkias A, et al. Passive leg raising during cardiopulmonary resuscitation results in improved neurological outcome in a swine model of prolonged ventricular fibrillation[J]. *Am J Emerg Med*, 2012, 30(9): 1935-1942.
- [5] Redding JS. Abdominal compression in cardiopulmonary resuscitation[J]. *Anesth Analg*, 1971, 50(4): 668-675.
- [6] Voorhees WD 3rd, Ralston SH, Babbs CF. Regional blood flow during cardiopulmonary resuscitation with abdominal counter-pulsation in dogs[J]. *Am J Emerg Med*, 1984, 2(2): 123-128.
- [7] 李会清,王立祥,刘亚华,等. 腹部提压法对心搏骤停猪血流动力学影响的实验研究[J]. *中华危重病急救医学*, 2011, 23(10): 631-632.
- [8] 郭成成,王立祥,刘惠亮,等. 插入式腹主动脉按压对心搏骤停兔复苏效果的观察 [J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25(2): 96-98.
- [9] 李秀满,王立祥,刘亚华,等. 腹部提压法对窒息性心搏骤停猪复苏效果的实验研究 [J]. *中华危重病急救医学*, 2012, 24(4): 237-240.
- [10] 王立祥,刘亚华,李秀满,等. 腹部提压心肺复苏法对呼吸骤停猪肺通气的实验研究 [J]. *中华危重病急救医学*, 2011, 23(6): 368-369.
- [11] 李原凤,王玫,肖煜东,等. 单向加压式体外主动脉球囊反搏对血压及颈内动脉血流速度的影响 [J]. *中国急救医学*, 2005, 25(9): 687-688.
- [12] 李向. 心肺复苏方法的改良: 双下肢屈曲挤压心肺复苏术[J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25(2): 124-125.
- [13] 马立芝,王立祥,刘亚华,等. 胸外按压联合腹部提压成功抢救心脏骤停 1 例 [J]. *中华危重病急救医学*, 2014, 26(3): 198-199.
- [14] 林健,彭胜,王伟民. 自制简易微型颅骨打孔钻[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2003, 8(8): 362.
- [15] Zhou M, Ran Q, Liu Y, et al. Effects of sustained abdominal aorta compression on coronary perfusion pressures and restoration of spontaneous circulation during cardiopulmonary resuscitation in swine[J]. *Resuscitation*, 2011, 82(8): 1087-1091.
- [16] Harvey M, Cave G, Kazemi A. Intralipid infusion diminishes return of spontaneous circulation after hypoxic cardiac arrest in rabbits[J]. *Anesth Analg*, 2009, 108(4): 1163-1168.
- [17] Chenoune M, Lidouren F, Adam C, et al. Ultrafast and whole-body cooling with total liquid ventilation induces favorable neurological and cardiac outcomes after cardiac arrest in rabbits[J]. *Circulation*, 2011, 124(8): 901-911.
- [18] 刘荣,廖晓星,胡春林,等. 实时监测颅内微循环的犬心脏骤停模型建立[J]. *中国急救医学*, 2011, 31(2): 151-154.
- [19] Ewy GA. Cardiocerebral resuscitation: the new cardiopulmonary resuscitation[J]. *Circulation*, 2005, 111(16): 2134-2142.
- [20] Kellum MJ, Kennedy KW, Ewy GA. Cardiocerebral resuscitation improves survival of patients with out-of-hospital cardiac arrest[J]. *Am J Med*, 2006, 119(4): 335-340.
- [21] 任妙丹,何爱文,陈寿权,等. 心肺复苏后大鼠皮质区凋亡相关性微小 RNA 的表达变化[J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2014, 21(2): 95-98.
- [22] 顾彩锋,申捷,张峰,等. 心肺脑复苏时联合应用肾上腺素和纳洛酮[J]. *中国临床医学*, 2011, 18(4): 487-488.
- [23] 黄爱珍. 心肺脑复苏新进展 [J]. *中华护理杂志*, 2004, 39(2): 126-128.
- [24] Sterz F, Leonov Y, Safar P, et al. Hypertension with or without hemodilution after cardiac arrest in dogs [J]. *Stroke*, 1990, 21(8): 1178-1184.
- [25] Safar P, Xiao F, Radovsky A, et al. Improved cerebral resuscitation from cardiac arrest in dogs with mild hypothermia plus blood flow promotion[J]. *Stroke*, 1996, 27(1): 105-113.
- [26] Hoehner PJ, Krause GS, White BC, et al. Determination of cerebral cortical blood flow: a thermal technique [J]. *Ann Emerg Med*, 1983, 12(1): 2-7.
- [27] 王胜奇,李春盛. 提高平均动脉压对猪心肺复苏后脑功能及超微结构的影响 [J]. *中华危重病急救医学*, 2010, 22(11): 674-679.
- [28] Harris LC Jr, Kirimli B, Safar P. Augmentation of artificial circulation during cardiopulmonary resuscitation[J]. *Anesthesiology*, 1967, 28(4): 730-734.

(收稿日期:2014-03-25)

(本文编辑:李银平)

· 科研新闻速递 ·

给心肺复苏患者家属一个陪伴亲人的机会

在心肺复苏(CPR)过程中,患者家属是否应该陪伴在患者身边呢?目前人们对此尚无统一意见。最近,法国学者进行了一项前瞻性的组群随机对照试验,旨在评价见证 CPR 过程对患者家属日后心理的影响。研究对象为在法国 15 家院前急救中心施行过 CPR 患者的家庭成员。研究人员根据家庭成员是否见证了 CPR 过程分为见证组和非见证组,主要评价指标为 1 年后家属发生创伤后应激障碍、焦虑、抑郁、复杂性哀伤的情况。结果显示:该研究共纳入了 570 名家庭成员,1 年后成功随访到 408 名(72%)。与见证组家庭成员相比,非见证组家庭成员创伤后应激障碍发生率明显升高[比值比(OR)为 1.8,95%可信区间(95%CI)为 1.1~3.0, $P=0.02$];同时,非见证组家庭成员抑郁和复杂性哀伤的发生率也明显提高(31%比 23%, $P=0.02$; 36%比 21%, $P=0.005$)。研究人员据此得出结论:对于亲身见证过 CPR 的家属,其日后发生心理问题的风险会更小。

罗红敏,编译自《Intensive Care Med》,2014, 40(7): 981-987