

· 临床研究 ·

高频程序通气对心肺复苏中心肌损伤标志物的影响*

季 勇¹, 黄 亮², 郭国明¹, 李闽云¹

(1. 武警江西省总队医院急诊科, 南昌 330030; 2. 南昌大学第一附属医院急诊科 330006)

摘要:目的 探讨高频程序控制通气在心肺复苏过程中对心肌标志物的影响。方法 将 30 名心肺复苏术后无自主呼吸的患者随机分为 2 组: 常规控制通气组(A 组)及高频程序控制通气组(B 组)。自主循环恢复开始计时, 分别测定各时间点肌酸激酶同工酶 MB(CK-MB)及血清肌钙蛋白 I(cTnI)含量。结果 B 组 CK-MB 和 cTnI 含量在 4、12 h 明显低于 A 组($P < 0.05$)。结论 高频程序控制通风能减轻心肺复苏患者心肌细胞的损伤。

关键词: 高频通气; 心肺复苏术; 心肌标志物

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2011.33.022

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2011)33-3378-02

Myocardial injury marker on the effect of high frequency ventilation on cardiopulmonary resuscitation*

Ji Yong¹, Huang Liang², Guo Guoming¹, Li Minyun¹

(1. Department of Emergency, Jiangxi Provincial Corps Hospital of Chinese People's Armed Police Force, Nanchang, Jiangxi 330030, China; 2. Department of Emergency, the First Affiliated Hospital, Nanchang University, Nanchang, Jiangxi 330006, China)

Abstract: Objective To explore myocardial marks on the effect of high frequency procedures control ventilation during cardiopulmonary resuscitation. Methods 30 patients without spontaneous respiration during cardiopulmonary resuscitation were randomly divided into two groups: conventional control ventilation group (group A) and high frequency procedures control ventilation group (groups B). At the beginning of restoration of spontaneous circulation, CK-MB and cTnI at 4 and 12 h were measured. Results CK-MB and cTnI in group B was significantly lower than group A at 4 and 12 h ($P < 0.05$). Conclusion High frequency procedures control ventilation could reduce myocardial cell injury.

Key words: high frequency ventilation; cardiopulmonary resuscitation; myocardial marks

武警江西省总队医院急诊科自 2007 年开始对心肺复苏自主循环恢复后的患者分别进行高频程序控制通气及常规控制通气呼吸支持治疗, 观测不同通气模式对心肌标志物的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择各种原因引起的心搏骤停成年患者 30 例(年龄大于 18 岁), 其中男 21 例, 女 9 例; 年龄 18~70 岁, 平均(51.2±15.7)岁。引起心搏骤停的病因: 特重型颅脑损伤 8 例、原发性高血压脑出血 6 例、脑血管畸形脑出血 4 例、心源性猝死 2 例、尿毒症 2 例、淹溺 4 例、地西洋中毒 1 例、吸食大量毒品 1 例、电击伤 2 例。病例纳入标准: 对心搏骤停患者(心电图呈心室纤颤、心脏停搏或电机械分离、叹气样呼吸或自主呼吸停止)严格按 2005 年国际心肺复苏指南实施心肺复苏术(cardiopulmonary resuscitation, CPR), 持续 CPR 5~30 min 内, 自主循环恢复, 且自主循环稳定可持续时间大于实验要求最低时间(24 h), 自主循环恢复后始终无自主呼吸。自主循环恢复标准^[1]: 心电监护显示出现自主有效心律(包括窦性、交界性及加速性室性自主心率), 可触及大动脉搏动, 收缩压大于 60 mm Hg, 停止连续胸外按压 20 min, 自主循环仍可持续。病例剔除标准: (1) 年龄小于 18 岁的患者(因本实验所使用高频呼吸机固有设计不适用于 10 岁以下儿童, 故不选取未成年患者); 年龄大于 70 岁的患者(高龄患者本身存在生理性呼吸、循环系统功能减退, 从而影响实验结果)。 (2) 持续抢救 30 min 以上自主循环不能恢复者。 (3) 外伤等所致心搏骤停, 有手术指征

(复苏同时转手术室进行紧急手术, 无法继续跟踪监测实验有关指标)。

1.2 方法 将 30 名患者按收治时间月份为单月或双月分为两组。常规控制通气组(15 例)为 A 组, 采用美国产 Puritan-Bennett760 呼吸机, 辅助/控制通气模式, 呼吸频率 12~18 次/分, 潮气量 8~10 mL/kg, 吸入氧浓度(FiO₂)40%~50%, 吸呼比 1:1.5, 以蒸馏水为湿化液。高频程序控制通气组(15 例)为 B 组, 均采用江西特力麻醉呼吸设备有限公司产 TKR-300J II 型电脑高频喷射急救呼吸机, 潮气量 550 mL, FiO₂ 约为 45% (按该机出厂初始参数要求, 喷射针口位置固定则吸入氧浓度准确不易变化), 吸呼比 1:1.5。高压气源的工作压力固定在 0.06 MPa, 以蒸馏水为湿化液。成人固定通气模式, 周期(T)=10 min, 电脑主板调制自动切换高频(100 次/分)与常规(20 次/分)通气时间比例为 f(100 次/分): f(20 次/分)=7:3, 即每 10 分钟为一个周期, 高频与常规通气时间比为 7:3, 自动切换。以往临床观察已证明, 该通气比例对心肺复苏患者具有较好的呼吸支持作用, 改善氧合状态快, 对血流动力学影响小, 不易产生二氧化碳(CO₂)滞留^[2]。当患者出现意识丧失、叹气样呼吸或自主呼吸停止, 心电监护仪提示心室纤颤、心搏骤停或电机械分离时, 立即进行 CPR, 即持续胸外按压, 频率 100 次/分, 用咽喉镜经口明视下行气管内插管。气管插管成功后, 立即接呼吸机进行机械通气。建立静脉通道用药, 根据需要进行 1~4 次体外单向直流电除颤(300~360 J)。药物主要有盐酸肾上腺素、盐酸利多卡因等, 均进行锁骨下静

* 基金项目: 江西省教育厅科学技术研究项目(200692)。

脉穿刺置管。为尽量减少不同的心搏骤停病因对实验结果的干扰,各病因采集的病例数均为双数,相同病因患者采取例数均分,随机平均分配进入两组。

1.3 监测指标 以机械通气后自主循环恢复开始计时,各组设定相同的观测记录时间点(0、1、4、12 h),分别测定上述各时间点肌酸激酶同工酶 MB(CK-MB)及血清肌钙蛋白 I(cTnI)含量。

1.4 统计学处理 所有定量资料均采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,应用 SPSS15.0 统计软件对数据进行统计分析,样本均数组间比较采用 *t* 检验,同组内前、后时间点比较采用单因素方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

表 2 两组患者各时间点 CK-MB 和 cTnI 含量的比较($\bar{x} \pm s$)

监测指标	组别	0 h	1 h	4 h	12 h
CK-MB(U/L)	A 组	34.20 ± 8.50	89.00 ± 26.50 [☆]	304.90 ± 41.30 [☆]	457.10 ± 51.90 [☆]
	B 组	33.00 ± 10.40	77.40 ± 22.10 [☆]	256.50 ± 40.30 ^{☆★}	356.80 ± 42.30 ^{☆★★}
cTnI(μg/L)	A 组	0.29 ± 0.11	2.55 ± 1.01 [☆]	18.19 ± 3.03 [☆]	36.32 ± 4.42 [☆]
	B 组	0.26 ± 0.10	2.53 ± 1.06 [☆]	15.55 ± 2.38 ^{☆★}	28.45 ± 5.12 ^{☆★★}

☆: $P < 0.01$, 与同组 0 h 相比; ★: $P < 0.01$, ★★: $P < 0.05$, 与 A 组同时时间点相比。

3 讨 论

在心肺复苏中,随着心肌缺血损伤严重程度的加大,心肌的有效收缩单位减少,心功能会逐渐恶化^[3]。研究表明,血流动力学不稳定多发生于复苏后 4~7 h 内^[4]。心肺复苏时,心肌几乎完全靠有氧代谢供能^[5],容易因缺血、缺氧而导致损伤,引起细胞间质水肿、细胞质空泡变性、线粒体肿胀、细胞核裂解及肌原纤维收缩带形成等,随着心肌细胞结构的破坏^[6],可导致 CK-MB 和 cTnI 释放入血,从而出现血中 CK-MB 和 cTnI 含量的增高^[7-9],CK-MB、cTnI 含量与心肺复苏后患者存活率有直接关系^[10-11]。本实验中,随着机械通气时间的延长,A、B 组 CK-MB 和 cTnI 含量均呈上升趋势,考虑可能与缺血再灌注引起心肌损伤有关^[12];其他各时间点与 0 h 比较,CK-MB 和 cTnI 含量均明显升高($P < 0.01$),但 B 组升高幅度低于 A 组($P < 0.05$)。与传统机械通气相比较,高频通气使用了一个开放式的肺模式^[13],具有低潮气量、低气道压、低胸膜腔内压和呼气末加压呼吸效应,不使肺泡反复启闭,不产生剪切力,可减少肺组织及气道压损伤,始终保持肺均匀性开放,克服了呼气末肺泡萎缩和吸气末肺泡过度膨胀问题,保证了肺有足够的弥散和氧交换^[14];同时对血液循环干扰小,有利于心排出量增加,提高了冠脉灌注压^[15]。高频通气由于频率快、呼气时间短,易造成 CO₂ 潴留。而在 B 组病例中,高频程序控制通气程序设定在 10 min 通气周期中,采用一定时间比例的高频与常频混合通气方式,常频通气时可保证有较大的潮气量及足够大的胸廓起伏,并在一定程度上延长了呼气时间,有利于 CO₂ 排出,因而未出现 CO₂ 潴留现象^[2]。作者推测,随着自主循环恢复,机械通气氧合状态改善,酸中毒的纠正,保持有效的心肌血流灌注,心肌能量代谢的改善,以及炎性细胞因子、氧自由基损伤减少,高频程序通气可以减轻心肌的损伤程度,从而改善预后。

参考文献:

[1] Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries: a statement for healthcare professionals from a

2.1 两组患者年龄、复苏时间比较 两组患者年龄、复苏时间比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 两组患者 CK-MB 和 cTnI 含量比较 两组患者 CK-MB 和 cTnI 含量均呈上升趋势。1 h 时两组患者 CK-MB 和 cTnI 含量比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。4、12 h 时 B 组 CK-MB 和 cTnI 含量明显低于 A 组($P < 0.05$),见表 2。

表 1 不同方法机械通气患者年龄、复苏时间的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	年龄(岁)	复苏时间(min)
A 组	51.1 ± 15.5	22.9 ± 5.5
B 组	51.3 ± 15.8	23.2 ± 5.9

task force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa) [J]. Circulation, 2004, 110 (21): 3385-3397.

[2] 季勇, 黄亮, 李闯云, 等. 高频程序通气对心肺复苏呼吸支持作用的临床观察[J]. 中国急救医学, 2009, 29(9): 772-775.

[3] Stangl V, Baumann G, Stangl K, et al. Negative inotropic mediators released from the heart after myocardial ischemia-reperfusion[J]. Cardiovas Res, 2002, 53 (1): 12-30.

[4] 王长远, 秦俭, 孙长怡, 等. 心肺复苏后多器官功能障碍综合征[J]. 实用医学杂志, 2007, 23(1): 7-8.

[5] 郭彩霞. 颅脑损伤后的心脏病变[J]. 国外医学心血管病分册, 2002, 29(6): 338-340.

[6] 陈主初. 病理生理学[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 168-170.

[7] 胡晓琳, 王金良. 心肌损伤标志物及联合检测的临床意义[J]. 国外医学临床生物化学与检验学分册, 2001, 22(6): 297-298.

[8] 杨振华, 潘柏申, 许俊堂. 中华医学会检验学会文件——心肌损伤标志物的应用准则[J]. 中华检验医学杂志, 2002, 25(3): 185-189.

[9] 姚锡虎, 邓世雄. 心肌缺血性损伤生化标志物研究进展[J]. 重庆医学, 2007, 36(11): 1103-1105.

[10] 陈金挺. 初期心肺复苏成功者心肌损伤的临床研究[J]. 现代医药卫生, 2005, 21(19): 2608-2609.

[11] Guest TM, Ramanthaw AV, Tute PG, et al. Myocardial injury in critically ill patients—a frequently unrecognized complication[J]. JAMA, 1995, 273(21): 1945-1946.

[12] Adrie C, Adib-Conquy M, Laurent I, et al. Successful cardiopulmonary resuscitation after cardiac (下转第 3381 页)

上消化道造影提示胃排空延迟或造影剂完全不能通过幽门时应考虑 GSEEC, 先采用胃肠减压、药物和针灸促胃肠动力, 进行肠内营养对症支持治疗, 待术后两周进一步行胃镜检查, 如胃镜不能通过或无法找到幽门多提示机械性梗阻, 需手术治疗; 若胃镜通过不畅, 则可进一步行幽门扩张, 胃镜能够顺利通过幽门部是诊断 GSEEC 的重要依据^[6]。

GSEEC 的发生是原发性胃动力不足和幽门部梗阻相互作用的结果。人们为预防 GSEEC 进行了较多的手术改良, 如保留迷走神经的食管切除术^[7], 管形胃代食管^[8], 术后充分、有效的胃肠减压和早期应用促胃动力药物, 避免应用抑制胃肠功能恢复药物等均有一定促进胃排空的效果。较多文献报道采用术中幽门处肌内注射卡尼汀、幽门扩张、幽门肌切断、幽门肌切开或幽门成形术来减少幽门梗阻取得了一定效果^[9-12], 但有研究表明这些方法并不能预防或减少 GSEEC, 反而增加了术后胆汁反流的风险^[13], 因此关于是否需术中幽门部进行干预仍未达成共识。本组所有患者均未行幽门成形术, 术后 GSEEC 发病率并未明显升高。GSEEC 的治疗仍是针对促进胃动力和减轻幽门梗阻进行, 促进胃排空的药物(包括甲氧氯普胺、多潘立酮、红霉素)及物理刺激(包括针灸、胃内电刺激)均有一定促进胃动力恢复的治疗作用^[14], 但效果仍欠佳, 仅作为辅助治疗手段。针对幽门梗阻于幽门处肌内注射卡尼汀、幽门扩张的对症治疗效果明显^[15-16], 仍是目前治疗 GSEEC 的主要手段。本组患者常规行胃镜下幽门扩张效果明显。

GSEEC 是食管癌术后的常见并发症之一, 目前尚无标准的诊治方法。结合本组病例的治疗经验, 作者认为采取综合措施有助于防治 GSEEC: (1) 术中操作轻柔, 避免过度牵拉或挤压胃壁; 不必常规对幽门部进行干预, 减少术后幽门水肿。(2) 术中常规放置胃管与鼻肠营养管, 术后早期既可进行充分的胃肠减压, 又可通过营养管早期开始肠内营养, 有利于促进胃肠功能的早期恢复。(3) 术后 1~2 周常规进行上消化道造影有助于早期发现无明显临床症状的 GSEEC, 便于早期治疗、减少并发症。(4) 拟诊 GSEEC 患者需进一步行胃镜检查除外机械性梗阻。

参考文献:

- [1] 蔡华荣, 张在空, 羽平, 等. 18 例食管、贲门癌术后胸胃排空障碍的诊治体会[J]. 重庆医学, 2009, 38(5): 576-579.
- [2] Lanuti M, DeDelva P, Morse CR, et al. Management of delayed gastric emptying after esophagectomy with endoscopic balloon dilatation of the pylorus[J]. Ann Thorac Surg, 2011, 91(4): 1019-1024.
- [3] Livingston EH, Passaro EP Jr. Postoperative ileus[J]. Dig Dis Sci, 1990, 35(1): 121-132.
- [4] Ördög T. Interstitial cells of Cajal in diabetic gastroenteropathy[J]. Neurogastroenterol Motil, 2008, 20(1): 8-18.
- [5] 林建生, 林杰成, 肖军, 等. 食管癌三野手术后胸胃排空障碍 42 例临床分析[J]. 现代肿瘤医学, 2006, 14(10): 1271-1272.
- [6] 韩兴鹏, 张逊. 食管癌切除术后胃排空障碍的诊断与治疗[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2009, 16(2): 127-128.
- [7] Peyre CG, DeMeester SR, Rizzetto C, et al. Vagal-sparing esophagectomy: the ideal operation for intramucosal adenocarcinoma and barrett with high-grade dysplasia[J]. Ann Surg, 2007, 246(4): 671-674.
- [8] Bemelman WA, Taat CW, Slors JF, et al. Delayed postoperative emptying after esophageal resection is dependent on the size of the gastric substitute[J]. J Am Coll Surg, 1995, 180(4): 461-464.
- [9] Martin JT, Federico JA, McKelvey AA, et al. Prevention of delayed gastric emptying after esophagectomy: a single center's experience with botulinum toxin[J]. Ann Thorac Surg, 2009, 87(6): 1713-1714.
- [10] Lanuti M, de Delva PE, Wright CD, et al. Post-esophagectomy gastric outlet obstruction: role of pyloromyotomy and management with endoscopic pyloric dilatation[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2007, 31(2): 149-153.
- [11] Deng B, Tan QY, Jiang YG, et al. Prevention of early delayed gastric emptying after high-level esophagogastrotomy by pyloric digital fracture[J]. World J Surg, 2010, 34(12): 2837-2843.
- [12] Palmes D, Weilinghoff M, Colombo-Benkmann M, et al. Effect of pyloric drainage procedures on gastric passage and bile reflux after esophagectomy with gastric conduit reconstruction[J]. Langenbecks Arch Surg, 2007, 392(2): 135-141.
- [13] Nguyen NT, Dholakia C, Nguyen XM, et al. Outcomes of minimally invasive esophagectomy without pyloroplasty: analysis of 109 cases[J]. Am Surg, 2010, 76(10): 1135-1138.
- [14] Salameh JR, Aru GM, Bolton W, et al. Electrostimulation for intractable delayed emptying of intrathoracic stomach after esophagectomy[J]. Ann Thorac Surg, 2008, 85(4): 1417-1419.
- [15] Kim JH, Lee HS, Kim MS, et al. Balloon dilatation of the pylorus for delayed gastric emptying after esophagectomy[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2008, 33(6): 1105-1111.
- [16] Lanuti M, DeDelva P, Morse CR, et al. Management of delayed gastric emptying after esophagectomy with endoscopic balloon dilatation of the pylorus[J]. Ann Thorac Surg, 2011, 91(4): 1019-1024.

(收稿日期: 2011-08-24 修回日期: 2011-09-22)

(上接第 3379 页)

- arrest as a "sepsis-like" syndrome[J]. Circulation, 2002, 106(5): 526-528.
- [13] McGettigan MC, Adolph VR, Ginsber HG, et al. New ways to ventilate newborns in acute respiratory failure[J]. Pediatr Clin North Am, 1998, 45(3): 475-509.
- [14] 季勇, 黄亮. 高频振荡通气治疗急性呼吸窘迫综合征的机

制及其应用进展[J]. 中国全科医学杂志, 2008, 11(9): 1709-1710.

- [15] 季勇, 黄亮. 高频通气研究应用进展[J]. 岭南急诊医学杂志, 2008, 13(5): 400-401.

(收稿日期: 2011-03-09 修回日期: 2011-07-13)