

亚低温对心脏外科术后低心排的治疗评价

赵晓琪 谷天祥 张玉海 喻磊

【摘要】 目的 探讨亚低温对心脏外科术后低心排的治疗价值及其疗效。方法 选择 2009 年 5 月至 2011 年 2 月本院心脏外科术后应用大剂量血管活性药物及主动脉内球囊反搏术(IABP)治疗仍存在低心排,而给予亚低温治疗的患者 12 例。监测患者亚低温治疗前后心排血指数(CI)、混合静脉血氧饱和度($S\bar{v}O_2$)、尿量的变化等。结果 在应用亚低温治疗过程中,将患者膀胱温度降至 33~35 °C 以降低组织的氧需求。与治疗前比较,经亚低温治疗后患者 CI($\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$)明显增加(38.34 ± 5.00 比 30.01 ± 5.00), $S\bar{v}O_2$ 明显升高(0.64 ± 0.07 比 0.54 ± 0.08),尿量($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$)明显增加(3.0 ± 2.1 比 1.5 ± 1.1 , 均 $P < 0.05$);而心率、平均动脉压、动脉血氧分压则无明显改变。结论 亚低温治疗可有效改善心脏外科术后低心排患者循环功能,且操作简单。

【关键词】 亚低温; 心脏外科; 低心排

Effects of mild hypothermia on low cardiac output after cardiac surgery ZHAO Xiao-qi, GU Tian-xiang, ZHANG Yu-hai, YU Lei. Department of Cardiac Surgery, the First Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, Liaoning, China

Corresponding author: ZHAO Xiao-qi, Email: cmuzxq@sina.com

【Abstract】 Objective To evaluate the effectiveness of mild hypothermia on low cardiac output in patients after cardiac surgery. **Methods** Twelve patients manifesting low cardiac output after cardiac surgery despite of the use of massive doses of catecholamine and intra-aortic balloon pump (IABP) underwent mild hypothermia during May 2009 to February 2011. Changes in hemodynamic parameters of the patients were measured, including cardiac index (CI), mixed venous oxygen saturation ($S\bar{v}O_2$) and urine volume. **Results** In the process of mild hypothermia treatment, bladder temperature of patients was lowered to 33–35 °C in order to reduce the body oxygen demand. The CI ($\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$) of patients after mild hypothermia treatment was increased obviously (38.34 ± 5.00 vs. 30.01 ± 5.00), the same as $S\bar{v}O_2$ (0.64 ± 0.07 vs. 0.54 ± 0.08) and urine output ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$: 3.0 ± 2.1 vs. 1.5 ± 1.1 , all $P < 0.05$). However, there was no significant change in heart rate, mean arterial pressure and blood oxygen pressure. **Conclusion** Mild hypothermia is an effective and simple procedure to improve the cardiac function in patients after cardiac surgery complicated with low cardiac output.

【Key words】 Mild hypothermia; Cardiac surgery; Low postoperative cardiac output

心脏术后低心排综合征是一种严重的术后并发症,病死率很高^[1],如何有效改善患者的循环功能,逆转低心排所致的组织氧供需失衡至关重要。本研究旨在评价亚低温对心脏外科术后低心排患者的治疗价值及疗效。

1 资料和方法

1.1 一般资料:采用前瞻性研究方法,选取本院心脏外科 2009 年 5 月至 2011 年 2 月治疗的患者。入选标准:术后因低心排应用大剂量血管活性药物及主动脉内球囊反搏术(IABP)治疗,低心排不改善,心排血指数(CI) $< 33.34 \sim 41.68 \text{ ml}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$,肺毛细血管楔压 $> 15 \text{ mm Hg}$ ($1 \text{ mm Hg} = 0.133 \text{ kPa}$),组织灌注不足(尿量 $< 0.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$),而使用亚低温治

疗的患者。入选 12 例患者中男性 4 例,女性 8 例;年龄 46~72 岁,平均(58 ± 11)岁;体外循环阻断时间 85~138 min,平均(105 ± 22) min。

本研究符合医学伦理学标准,经医院伦理委员会批准,并获得患者及家属的知情同意。

1.2 治疗方法及检测指标:所有患者于手术室麻醉后应用带温度探头导尿管导尿,记尿量,并监测膀胱温度。返回重症监护病房(ICU)均采用呼吸机辅助通气,潮气量 10 ml/kg,呼吸频率 12~14 次/min,吸入氧浓度 0.50~0.75,同时应用丙泊酚镇静。患者因低心排使用大剂量血管活性药物及 IABP 辅助后,仍存在低心排者即给予亚低温治疗。应用 CJ-1 颅脑降温仪的降温毯降温,在降温前后通过床旁心脏超声监测每搏量,计算 CI[CI=(心率×每搏量)/体表面积],比较亚低温治疗前后患者的 CI、混合静脉血氧饱和度($S\bar{v}O_2$)、尿量变化。在整个数据采集过程中呼吸机参数及药物应用不变,患者血红蛋白浓

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2012.04.008

基金项目:辽宁省科技计划项目(2009225010-14)

作者单位:110001 辽宁沈阳,中国医科大学附属第一医院心脏外科

通信作者:赵晓琪,Email: cmuzxq@sina.com

表 1 12 例心脏外科术后低心排患者亚低温治疗前后临床资料比较($\bar{x} \pm s$)

时间	HR(次/min)	MAP(mm Hg)	CI(ml·s ⁻¹ ·m ⁻²)	SvO ₂	尿量(ml·kg ⁻¹ ·h ⁻¹)	PaO ₂ (mm Hg)
治疗前	117 ± 8	75 ± 18	30.01 ± 5.00	0.54 ± 0.08	1.5 ± 1.1	126 ± 25
治疗后	115 ± 9	84 ± 16	38.34 ± 5.00 ^a	0.64 ± 0.07 ^a	3.0 ± 2.1 ^a	129 ± 38

注:HR:心率,MAP:平均动脉压,CI:心排血指数,SvO₂:混合静脉血氧饱和度,PaO₂:动脉血氧分压;与治疗前比较,^aP<0.05;1 mm Hg=0.133 kPa

度维持在 100 ~ 110 g/L。如患者出现凝血功能障碍等并发症时立即停止亚低温治疗。

1.3 统计学处理:采用 SPSS 12.0 软件进行数据处理,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,治疗前后均数比较用 *t* 检验,*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

在亚低温治疗中,将患者膀胱温度降至 33 ~ 35 °C 以降低组织氧需求。表 1 结果显示,亚低温治疗后 12 例患者的 CI、SvO₂ 得到明显改善,尿量增加(均 *P*<0.05)。亚低温治疗持续时间(32 ± 36) h。其中 1 例患者因家属放弃治疗而死亡,其余患者均成功脱离 IABP 及呼吸机转出 ICU。所有患者未因亚低温治疗出现凝血功能障碍等并发症。

3 讨论

心脏外科术后出现低心排综合征是一种严重的术后并发症,它可使组织的氧供需平衡失调,引起组织器官灌注不足,造成器官功能损害,发生并发症,严重时可进一步导致多器官功能障碍综合征(MODS)^[2]。MODS 发病率高、病死率高、治疗费用昂贵,已成为严重威胁人类健康和经济发展的巨大负担^[3]。因此,有效地纠正低心排至关重要。传统处理心脏围手术期低心排综合征着重是调整左心室功能,通常采用正性肌力药与血管扩张药或联合应用 IABP,以改善心脏功能,增加心排血量和组织氧供,从而使组织达到氧供需平衡。临床上有些患者即使应用了大剂量血管活性药物和 IABP,仍不能有效改善心功能,组织氧供仍不足。目前有研究表明,体温降低后可减少组织耗氧量,减缓组织缺血时 ATP 消耗速度^[4-6],此时使用亚低温治疗可降低组织氧耗,提高组织对缺血、缺氧的耐受能力^[7],从而使组织氧供需重新达到平衡,维护各器官功能。

一般将低温分为轻度低温(33 ~ 35 °C)、中度低温(28 ~ 32 °C)、深度低温(17 ~ 27 °C)、超深低温(2 ~ 16 °C),其中 28 ~ 35 °C 轻、中度低温为亚低温。轻度低温(33 ~ 35 °C)对机体内稳态的干扰不明显,并可使心脏保持一定的机械电活动,有利于心肌细胞对氧的摄取和利用,从而有效地避免了低温所导致的酶活性受抑及对线粒体功能的影响,同时也避免了低温容易引起心室纤颤等不良后果^[8],因

此临床上多采用亚低温治疗。

心脏直视手术过程中,体外循环可导致患者体内各种炎症介质含量明显升高,因此,体外循环后细胞因子异常表达与全身炎症反应致使组织器官功能受损相关^[9],甚至可以进一步导致多器官功能障碍^[10]。解启莲等^[11]的研究比较了亚低温和保温组对全身炎症反应小鼠炎症细胞因子和黏附分子表达的影响,结果证实,亚低温有显著抑制全身炎症反应小鼠肿瘤坏死因子- α (TNF- α)与细胞间黏附分子-1(ICAM-1)表达与释放的作用,说明亚低温抑制了炎症反应,对机体各器官起到了保护作用。

在亚低温应用过程中,同时也应该充分认识到它可能带来的副作用,如其对凝血功能的影响等。Rodriguez 等^[12]研究发现,在患者出现寒战的情况下,组织耗氧量将增加 45%,因此,在应用亚低温治疗过程中应同时镇静或给予适当肌松,以避免因寒战而致组织耗氧量增加,影响亚低温的治疗效果。

综上所述,本研究结果显示,对于心脏外科术后患者,在应用大剂量血管活性药物及 IABP 治疗后仍存在低心排时,给予亚低温治疗可明显改善患者的循环功能,提高 CI 和 SvO₂,增加尿量,起到器官功能的保护作用,而且操作简单、安全有效。

参考文献

- [1] Maganti MD, Rao V, Borger MA, et al. Predictors of low cardiac output syndrome after isolated aortic valve surgery. *Circulation*, 2005, 112: 1448-1452.
- [2] Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, et al. Adverse effects of low hematocrit during cardiopulmonary bypass in the adult: should current practice be changed?. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2003, 125: 1438-1450.
- [3] 曾影红,陈全福,郭力恒,等.多器官功能障碍综合征中胃气三损假说——兼论以三步固护胃气的策略可能是阻断多器官功能障碍综合征器序贯损伤的重要环节. *中国中西医结合急救杂志*, 2011, 18: 67-68.
- [4] Birdi I, Caputo M, Underwood M, et al. Influence of normothermic systemic perfusion temperature on cold myocardial protection during coronary artery bypass surgery. *Cardiovasc Surg*, 1999, 7: 369-374.
- [5] 李承晏,李涛,梅志忠,等.实验性脑梗死的亚低温治疗时间窗——亚低温开始时间对脑梗死体积的影响. *中国危重病急救医学*, 2001, 13: 485-487.
- [6] 李承晏,刘传玉,李涛.亚低温联合升压治疗对局灶性脑缺血的脑保护作用. *中国危重病急救医学*, 2002, 14: 684-685.

[7] Lewis ME, Al-Khalidi AH, Townend JN, et al. The effects of hypothermia on human left ventricular contractile function during cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*, 2002, 39: 102-108.

[8] 李广斌, 郑从义, 唐兵. 低温生物学. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1998: 121-123.

[9] Morariu AM, Loef BG, Aarts LP, et al. Dexamethasone: benefit and prejudice for patients undergoing on-pump coronary artery bypass grafting: a study on myocardial, pulmonary, renal, intestinal, and hepatic injury. *Chest*, 2005, 128: 2677-2687.

[10] Sablotzki A, Friedrich I, Mühling J, et al. The systemic inflammatory response syndrome following cardiac surgery: different expression of proinflammatory cytokines and procalcitonin in patients with and without multiorgan dysfunctions. *Perfusion*, 2002, 17: 103-109.

[11] 解启莲, 胡皓夫, 安会波. 亚低温对全身炎症反应小鼠细胞因子与黏附分子表达的影响及意义. *中国危重病急救医学*, 2000, 12: 617-619.

[12] Rodriguez JL, Weissman C, Damask MC, et al. Physiologic requirements during rewarming: suppression of the shivering response. *Crit Care Med*, 1983, 11: 490-497.

(收稿日期: 2011-07-22)

(本文编辑: 李银平)

·病例报告·

特重型颅脑外伤并发双小腿急性筋膜室综合征 1 例

余雪涛 刘美描 丘自挺 许梅妹 阳书坤 张静

【关键词】 颅脑外伤; 急性筋膜室综合征

本院重症监护病房(ICU)于 2011 年 10 月 29 日收治 1 例特重型颅脑外伤并发双小腿急性筋膜室综合征患者, 实属罕见, 报告如下。

1 临床资料及诊治经过

患者男性, 27 岁, 建筑工人, 不慎从 3 m 高处坠落致头部受伤后意识不清 1 h 急诊入院。患者坠落时头部先着地, 既往身体健康。入院时呈深昏迷, 格拉斯哥昏迷评分(GCS)3 分, 双侧瞳孔散大, 直径 6 mm, 对光反射消失, 自主呼吸微弱, 血压 92/58 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa), 心率 163 次/min, 下肢肌张力稍高, 双下肢无骨折、皮肤无外伤痕迹, 双上肢、胸部、腹部、骨盆检查无特殊。急诊头颅 CT 提示: 蛛网膜下腔出血, 双侧颞顶部硬膜下出血、弥漫性脑肿胀; 右颞顶部、左枕顶部颅骨骨折及颅底骨折。入院诊断为特重型颅脑损伤, 脑疝形成。急诊行右颞顶开颅、硬膜下血肿清除、去骨瓣减压术, 术后转入 ICU 进一步抢救。转入时患者深昏迷, GCS 3 分, 双瞳孔无回缩, 对光反射消失, 双下肢肌张力稍高, 血压 95/55 mm Hg, 脉搏 165 次/min, 体温 37.3 ℃。立即给予呼吸机辅助呼吸、脱水降颅压、镇静、镇痛及补液等抢救治疗。血常规: 白细胞计数(WBC)7.47 × 10⁹/L,

DOI: 10.3760/cma. j. issn.1003-0603. 2012. 04.009

作者单位: 518172 广东, 深圳市龙岗区人民医院 ICU

血红蛋白(Hb)90 g/L, 红细胞比容(HCT) 0.262, 血小板计数(PLT)56 × 10⁹/L, 中性粒细胞(N)0.821; 血气分析示: pH 7.19, 动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)68 mm Hg, 动脉血氧分压(PaO₂)508 mm Hg, HCO₃⁻ 25.0 mmol/L, 血乳酸 2.94 mmol/L, 考虑通气不足, 呼吸频率 25 次/min; 血电解质: 血钾 7.22 mmol/L, 血钙 1.58 mmol/L, 血磷 3.21 mmol/L; 丙氨酸转氨酶(ALT)、天冬氨酸转氨酶(AST)、肌酸激酶(CK) 782 U/L、肌酸激酶同工酶(CK-MB) 42 U/L, 乳酸脱氢酶(LDH)正常, 肌酐(Cr)106 mmol/L, 肌红蛋白 2452 μg/L, 肌钙蛋白正常; 心电图: 室上性心动过速, T 波高耸; 凝血功能: 凝血酶原时间(PT)20.4 s, 国际标准化比值(INR)1.74, 活化部分凝血活酶时间(APTT)55.6 s, 凝血酶时间(TT)19.2 s, 纤维蛋白原(Fib) 0.56 g/L, D-二聚体 7275 μg/L。给予降钾、补钙治疗, 当日复查血钾正常、血钙上升。入 ICU 后患者出现多尿(>500 ml/h)、高热, 考虑中枢性尿崩症, 予垂体后叶素控制尿量。体温最高 39.5 ℃, 考虑为中枢性高热, 予降温毯降温, 中心静脉压波动于 4~11 cm H₂O (1 cm H₂O=0.098 kPa)。入 ICU 4 h 后发现患者双小腿肿胀、发硬, 张力较前增高, 皮温冷, 双侧足背动脉搏动弱, 并进一步恶化, 皮肤呈花白纹状, 双足背动脉不能扪及, 双足趾末梢血运无。考虑双小腿急性筋膜室综合征。在床旁急诊行双

下肢切开减压术。术后双小腿皮肤张力明显缓解, 足背动脉可扪及搏动, 甲床血运正常, 皮温转温。虽然经过积极抢救治疗后, 患者颅脑损伤无好转且进一步恶化, 9 d 后死于特重型颅脑损伤。

2 讨论

本病例为特重型颅脑外伤患者, 且数小时内并发急性筋膜室综合征, 但究其原因, 有几点值得探讨: ①患者双下肢无任何外伤迹象, 皮肤完好, 无骨折(坠落时头部先着地); ②患者同时出现双小腿筋膜室综合征; ③患者无明显的休克过程; ④患者既往体健, 无服用毒品、他汀类药物史。O'Donnell 等^[1]曾报道 1 例恶性高热后并发双前臂急性筋膜室综合征的病例, 经检查发现呼吸性酸中毒(呼吸)、CK、CK-MB 及血钾升高、血钙降低。本病例入 ICU 时也出现高热、呼吸酸, 是否高热和呼吸酸就是本病的主要原因还不得而知, 需要特别警惕。此外, 该病例昏迷不能主诉症状而能得到较早的诊断与处理, 与 ICU 医生在观察患者过程反复仔细体检有关。

参考文献

[1] O'Donnell CJ, Beck DH, Taylor BL, et al. Upper limb compartment syndromes: a complication of malignant hyperthermia in a patient with ill-defined myopathy. *Br J Anaesth*, 1995, 74: 343-344.

(收稿日期: 2012-01-09)

(本文编辑: 李银平)