

胀势必影响整个细胞的功能, ATP 产生受到抑制, 从而引起依赖 ATP 的细胞膜钠泵功能障碍, 使细胞内水分不可外引, 加剧细胞肿胀, 最终细胞变性、坏死。肌原纤维为直径 0.2~0.3  $\mu\text{m}$  的圆柱状肌丝束, 由周期性排列肌节组成, 其中肌节是心肌收缩的基本结构单位, 肌原纤维的横断、溶解、消失直接影响心肌的收缩功能, 因此, 线粒体、肌原纤维在心肌缺血、缺氧性损害中有代表性作用, 这已为许多研究所证实<sup>[2,4]</sup>。

以往的研究均指出, 在心内直视手术条件下, 风湿性瓣膜病患者心脏在停跳或缺血 5~7 min 时, 心肌除有线粒体和肌浆网不同程度的肿胀外, 尚有下列变化: ①线粒体压缩样变细变长, 有时空泡变并可融合成巨大囊泡; ②肌原纤维局部性肌丝分解, 出现许多空泡区; ③肌膜分离, 肌膜下区水肿性增宽, 并出现许多膜性空泡和髓鞘样结构。这些改变中, 有的可能是心肌慢性损害的固有变化, 有的则是慢性损害的心肌对缺氧、缺血更为敏感的反应<sup>[5,6]</sup>。

本研究中对两组患者心肌线粒体、肌原纤维各参数在体外循环前后进行了定量对比研究, 分析停跳组和不停跳组的体视学测量结果, 可以看出: ①两组线粒体各参数在转流前差异无显著性, 而在转流中和转流后差异有显著性, 其中停跳组在开放主动脉前即转流中线粒体平均直径和平均截面积较不停跳组增大, 但体密度、面数密度和比表面减少, 差异有显著性, 表明停跳组在转流中线粒体肿胀、数量减少、功能下降, 在停跳后两组差异更加明显, 推测停跳组在转流中由于发生了心肌缺血-再灌注损伤, 线粒体崩解、消失, 且随着心肌肥大, 线粒体未呈比例增加, 反而有一定程度下降, 从而导致线粒体能量利用及生成障碍更加明显。反观不停跳组, 其线粒体肿胀、功能下降、数量减少等心肌病理损害程度远低于停跳组, 从而说明停跳组在体外循环中心肌损害重。②两组肌原纤维体密度、比表面比较, 在转流前、转

流中变化不大, 差异无显著性; 而在停机后, 停跳组肌原纤维体密度较不停跳组减少, 差异有显著性, 提示随着体外循环延长, 尤其是停跳组开放主动脉后, 心肌经历了缺血-再灌注损伤, 创伤进一步加剧, 形态结构发生进一步变化, 肌原纤维产生变化时间较晚, 也说明了这一点; 而肌原纤维体密度下降, 表明心肌的基本收缩单位减少, 心功能下降, 说明停跳组对心肌损害更明显, 相对不停跳组对心肌损害较轻, 有明显的心肌保护优越性, 与文献报道相符<sup>[6,7]</sup>。

综上所述: 通过上面的讨论, 可以推测, 由于心脏跳动中 MVR 是在浅低温体外循环下进行, 不阻断主动脉, 不使用心脏停搏液, 不阻断冠状循环, 心肌得到持续氧合血供应, 最大限度地减轻了心肌缺血、缺氧-再灌注损伤, 最大程度地保持了心肌细胞形态结构的完整性, 较好地解决了心肌保护中的重要难题, 具有更好的心肌保护效果。

#### 参考文献:

- 1 Mayhew T M, Pharaoh A, Austin A, et al. Stereological estimates of nuclear number in human ventricular cardiomyocytes before and after birth obtained using physical dissection [J]. *J Anat*, 1997, 191: 107-115.
- 2 Burity C H, Mandarim-de-Lacerda C A, Pissinatti A. Stereology of the myocardium in two species of Callithrix (Callitrichidae, primates) [J]. *Anat Anz*, 1996, 178: 437-441.
- 3 武忠弼. 超微病理学基础[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1990. 113-157.
- 4 Milei J, Fraga C G, Grana D R, et al. Ultrastructural evidence of increased tolerance of hibernating myocardium to cardioplegic ischemia-reperfusion injury [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2004, 43: 2329-2336.
- 5 Pazin-Filho A, Schmidt A, Almeida-Filho O C, et al. Ultrasound myocardial tissue characterization [J]. *Arq Bras Cardiol*, 2003, 81: 319-325.
- 6 牟戎, 周莉媛. 顺-逆-温灌注技术在重症心脏瓣膜疾病术中的心肌保护作用[J]. *中国危重病急救医学*, 2004, 16: 434-435.
- 7 Deng Y K, Wei F, Li Z L, et al. Esmolol protects the myocardium and facilitates direct version intracardiac operation with a beating heart [J]. *Circ J*, 2002, 66: 715-717.

(收稿日期: 2005-03-05 修回日期: 2005-04-21)

(本文编辑: 李银平)

## • 科研新闻速递 •

### 创伤脓毒症患者血浆与中性粒细胞中氨基乙磺酸水平的关系

有文献报道血浆氨基乙磺酸水平能直接反映其细胞内水平, 但最近德国科研人员的研究报告否定了上述观点。他们分析了氨基乙磺酸血浆和中性粒细胞内水平以及多发伤患者发生脓毒症时反映代谢损伤和脓毒症程度指标的变化。结果显示: 多发伤后 2/3 患者血浆和中性粒细胞中氨基乙磺酸水平均显著降低, 发生脓毒症后不能恢复。但血浆氨基乙磺酸水平降低的患者, 其中性粒细胞内的水平并不一定相应地随之降低, 其血浆和中性粒细胞内水平无显著相关性。因此研究者认为, 血浆氨基乙磺酸水平不能直接反映其细胞内水平, 中性粒细胞中氨基乙磺酸水平的改变与脓毒症严重程度以及代谢指标紊乱无关。

杨国兴, 周国勇, 编译自《Amino Acids》, 2005-08-17(电子版); 胡森, 审校