

## 浅低温体外循环心脏跳动二尖瓣置换术 对心肌保护的体视学研究

邱志兵 陈鑫 李朝先 徐明

**【摘要】目的** 用体视学定量法对比分析两种二尖瓣置换术(MVR)对心肌超微结构的影响,旨在为浅低温体外循环心脏不停跳心内直视手术对心肌保护效果作进一步客观的评价。**方法** 将 40 例风湿性心脏病二尖瓣病变患者随机分为两组进行手术,20 例在浅低温体外循环心脏不停跳下行 MVR(不停跳组),20 例在中低温冷血停搏液灌注心脏停跳下行 MVR(停跳组)。两组均分别于体外循环前后切取少许心肌组织,用计算机图像分析系统对心肌超微结构的体视学定量进行对比分析。**结果** 两组线粒体各参数在转流前差异无显著性( $P$ 均 $>0.05$ )。停跳组在转流中、后线粒体平均直径( $\bar{D}_{mit}$ )、平均截面积( $\bar{A}_{mit}$ )较转流前增大,但体密度( $V_{mit}$ )、面数密度( $N_{mit}$ )、比表面( $\delta_{mit}$ )较不停跳组减少,差异均有显著性( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ );两组肌原纤维体密度( $V_{myo}$ )、比表面( $\delta_{myo}$ )均较不停跳组减少,差异有显著性( $P<0.05$ 和 $P<0.01$ )。**结论** 浅低温体外循环心脏跳动中心内直视手术是一种较接近生理状态的心肌保护方法,能最大程度地减轻心肌缺血、缺氧损伤,避免再灌注损伤,最大程度地保持心肌细胞形态结构的完整性,从而获得较理想的心肌保护效果。

**【关键词】** 心脏跳动; 二尖瓣置换术; 心肌保护; 体视学

**Stereological study on the myocardial protection in mitral valve replacement with beating heart under mild hypothermia** QIU Zhi-bing\*, CHEN Xin, LI Chao-xian, XU Ming. \*Nanjing First Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing 210006, Jiangsu, China

**【Abstract】Objective** To appraise objectively the myocardial protective effect of beating heart with mild hypothermia and cardiopulmonary bypass (CPB) with cardiac arrest by cold cardioplegia perfusion during open-heart operation for mitral valve replacement (MVR). **Methods** Forty patients with rheumatic heart disease were randomly allocated to two groups: ①beating heart group; 20 cases of MVR with beating heart under mild hypothermia and CPB; ②heart arrest group; 20 cases of MVR with heart arrest by using cold blood cardioplegia (CBC) and CPB. Samples of myocardium were obtained at 3 times points during CPB, and myocardial ultrastructure was observed and analysed for both groups. **Results** There was no difference in ultrastructure of pre-operation specimens between two groups.  $\bar{D}_{mit}$  and  $\bar{A}_{mit}$  were higher in arrested heart group than those in beating heart group during operation and after operation, but  $V_{mit}$ ,  $N_{mit}$  and  $\delta_{mit}$  were significantly lower in cardiac arrest group than those in beating heart group ( $P<0.05$  or  $P<0.01$ ). There were no significant differences of  $V_{myo}$  between preoperation stage and intraoperation stage (both  $P>0.05$ ) in both groups, while  $V_{myo}$  and  $\delta_{myo}$  of postoperation stage were significantly lower in heart arrest group than beating heart group ( $P<0.05$  and  $P<0.01$ ). **Conclusion** Beating heart during open-heart surgery is a good method to protect the myocardium being close to physiological condition, and the protective effect may be attributed to alleviation of ischemia/reperfusion injury.

**【Key words】** beating heart; mitral valve replacement surgery; myocardial protection; stereology

体视学是根据平面(二维)图像数据,通过数理统计方法推导出反映空间(三维)结构参数的科学,为定量分析方法。20 世纪 90 年代,国外对心脏结构进行了较多的定量分析,它能反映出心肌结构量的细微变化,可作为评价心肌保护方法较理想的指标<sup>[1]</sup>。本研究拟结合国外定量分析方法,用计算机图

基金项目:江苏省南京市医学重点科技发展项目(ZKX0404)

作者单位:210006 南京医科大学附属南京第一医院心胸外科,南京市心血管病研究所(邱志兵,陈鑫,徐明);重庆医科大学附属第一医院心胸外科(李朝先)

作者简介:邱志兵(1975-),男(汉族),江苏省盱眙县人,医学硕士,主治医师,主要从事微创心脏外科临床和基础研究。

像分析系统对两种二尖瓣置换术(MVR)进行心肌超微结构的体视学定量对比分析,探讨浅低温体外循环心脏跳动中 MVR 在心肌保护方面的优越性,为其提供客观的实验依据。

### 1 资料和方法

**1.1 临床资料:**将 40 例风湿性心脏病二尖瓣病变患者随机分为两组进行手术,每组 20 例,患者的具体资料见表 1。全部患者均经右房-房间隔途径行 MVR,无死亡。

**1.1.1 不停跳组:**心内直视术在浅低温体外循环心脏跳动中进行,即建立心肺转流术(CPB)。心肺转流

表 1 两组患者临床资料  
Table 1 Clinical data of patients in two groups

| 组别   | 例数<br>(例) | 年龄<br>( $\bar{x} \pm s$ , 岁) | 性别<br>(男/女, 例) | 心功能(NYHA,<br>I / II / III / IV 级, 例) | LVEF<br>( $\bar{x} \pm s$ ) | FS<br>( $\bar{x} \pm s$ ) | LVEDD<br>( $\bar{x} \pm s$ , mm) | LVESD<br>( $\bar{x} \pm s$ , mm) |
|------|-----------|------------------------------|----------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 不停跳组 | 20        | 43.60 ± 7.02                 | 8/12           | 3/13/4                               | 0.561 2 ± 0.072 7           | 0.302 0 ± 0.048 9         | 64.60 ± 7.13                     | 48.60 ± 9.45                     |
| 停跳组  | 20        | 43.50 ± 9.79                 | 7/13           | 5/11/4                               | 0.602 0 ± 0.063 4           | 0.335 0 ± 0.032 8         | 52.20 ± 12.13                    | 36.20 ± 11.69                    |

  

| 组别   | 例数<br>(例) | PASP<br>( $\bar{x} \pm s$ , mm Hg) | 心/胸比<br>( $\bar{x} \pm s$ ) | 收缩压<br>( $\bar{x} \pm s$ , mm Hg) | 舒张压<br>( $\bar{x} \pm s$ , mm Hg) | CPB 时间<br>( $\bar{x} \pm s$ , min) | 阻断时间<br>( $\bar{x} \pm s$ , min) |
|------|-----------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 不停跳组 | 20        | 72.05 ± 19.35                      | 0.691 ± 0.074               | 142.00 ± 34.02                    | 78.00 ± 21.97                     | 88.00 ± 16.67                      | 58.80 ± 8.32                     |
| 停跳组  | 20        | 54.52 ± 16.61                      | 0.630 ± 0.075               | 120.00 ± 16.50                    | 73.00 ± 14.94                     | 104.30 ± 26.38                     | 71.50 ± 24.46                    |

  

| 组别<br>(例) | 例数<br>(例) | 血细胞比容( $\bar{x} \pm s$ ) |                   |                   | 血 pH( $\bar{x} \pm s$ ) |               |               |
|-----------|-----------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|---------------|---------------|
|           |           | 术前                       | 术中                | 术后                | 术前                      | 术中            | 术后            |
| 不停跳组      | 20        | 0.403 4 ± 0.028 7        | 0.232 0 ± 0.022 8 | 0.316 4 ± 0.032 4 | 7.446 ± 0.023           | 7.396 ± 0.054 | 7.458 ± 0.083 |
| 停跳组       | 20        | 0.385 3 ± 0.038 8        | 0.202 0 ± 0.028 9 | 0.297 0 ± 0.028 2 | 7.479 ± 0.069           | 7.382 ± 0.075 | 7.423 ± 0.059 |

注: NYHA 为纽约心脏病学会; LVEF 为左室射血分数; FS 为缩短分数; LVEDD 为左室舒张末期径; LVESD 为左室收缩末期径; PASP 为肺动脉压

以后逐渐缓慢降温,保持鼻咽温( $32 \pm 1$ ) $^{\circ}\text{C}$ ,仅收紧上、下腔静脉约束带,不阻断主动脉,也不使用心脏停搏液,充分左心引流,维持心脏有节律的空跳、慢跑,心率维持在 30~60 次/min,主动脉灌注压 80~100 mm Hg(1 mm Hg = 0.133 kPa),平均动脉压(MAP) 60~80 mm Hg,灌注流量维持在 60~80 ml · kg<sup>-1</sup> · min<sup>-1</sup>或 2.4~3.0 L · min<sup>-1</sup> · m<sup>-2</sup>。

**1.1.2 停跳组:**心内直视术在中低温体外循环冷血停搏液间断灌注心脏停跳下进行。即转流后逐渐降温,鼻咽温( $30 \pm 1$ ) $^{\circ}\text{C}$ 时收紧上、下腔静脉约束带及阻断主动脉,同时主动脉根部灌注高钾含血停搏液( $\text{K}^+$  23~25 mmol/L),每隔 30 min 追加灌注 1 次停搏液,心包腔周围置冰屑维持局部深低温,转流中维持血液温度 28~30  $^{\circ}\text{C}$ 。

**1.2 心肌超微结构观察方法:**两组分别于收紧上、下腔静脉约束带前,右房切口关闭时以及上腔静脉插管拔除时(共 3 个时相),仔细取右心房或右心耳少许心肌组织备用。切取 1 mm<sup>3</sup> 的小块心肌,依次固定、冲洗、再固定、逐级脱水,定向包埋,光镜定位、切片(40~60 nm),再行双染色,用 H-600 透射电镜(日本日立公司)观察,在电镜下( $\times 10\ 000$ )观察拍照,并制成照片。用 CM-2000B 型生物医学图像分析系统即图像数字化仪,对所摄电镜照片进行测量分析。原理是利用按键笔追踪目的场,记录下轨迹的精确坐标位置,再以体视学原理进行测算分析。

### 1.3 测定项目及意义

**1.3.1 肌原纤维体密度( $V_{\text{myo}}$ ):**以心肌细胞为参照系,测量单位心肌细胞胞浆体积的肌原纤维体积分数(%)。

**1.3.2 肌原纤维比表面( $\delta_{\text{myo}}$ ):**以肌原纤维为参照系,测单位体积肌原纤维的表面积( $\mu\text{m}^{-1}$ )。

**1.3.3 线粒体体密度( $V_{\text{mit}}$ ):**以心肌细胞为参照系,测单位体积心肌细胞中的线粒体(%)。

**1.3.4 线粒体比表面( $\delta_{\text{mit}}$ ):**以线粒体为参照系,测单位体积线粒体的表面积( $\mu\text{m}^{-1}$ )。

**1.3.5 线粒体平均直径( $\bar{D}_{\text{mit}}$ ,  $\mu\text{m}^2$ )和平均截面积( $\bar{A}_{\text{mit}}$ ,  $\mu\text{m}^2$ )。**

**1.3.6 线粒体面数密度( $N_{\text{mit}}$ ):**以心肌细胞为参照系,测单位心肌细胞中线粒体数(个/100  $\mu\text{m}^2$ )。

**1.4 统计学处理:**数据以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较用  $t$  检验,组内比较用重复测量多因素设计方差分析,整个统计过程采用 SPSS10.0 统计软件处理。

## 2 结果

**2.1 两组肌原纤维各参数比较(表 2):**不停跳组在转流前、中、后 3 个时相体密度的差异均无显著性( $P$  均  $> 0.05$ ),而比表面在转流中、后较转流前减少,差异有显著性( $P$  均  $< 0.05$ );停跳组体密度在转流前、中差异无显著性,而转流后与转流前比较差异有显著性( $P < 0.05$ ),比表面在转流中、后较转流前显著减少,差异均有显著性( $P$  均  $< 0.01$ )。两组间比较:体密度停跳组与不停跳组在转流前、中差异均无显著性( $P$  均  $> 0.05$ ),转流后停跳组较不停跳组减少,差异有显著性( $P < 0.05$ );比表面转流前两组差异无显著性,转流中、后停跳组均较不停跳组减少,差异有显著性( $P$  均  $< 0.01$ )。

**2.2 两组线粒体体密度、比表面和面数密度比较(表 3):**不停跳组体密度、比表面在转流中较转流前

差异无显著性,而转流后较转流前减少,差异均有显著性( $P$ 均 $<0.05$ ),面数密度在转流前、中、后差异无显著性;停跳组体密度、比表面在转流中较转流前减少,差异均有显著性( $P$ 均 $<0.05$ ),转流后较转流前明显减少,差异均有显著性( $P$ 均 $<0.01$ ),面数密度在转流前、中差异无显著性,转流后较转流前差异有显著性( $P<0.05$ )。两组间比较,停跳组转流中、后体密度、比表面较不停跳组减少,差异均有显著性( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ );面数密度两组间转流前、中差异无显著性,转流后停跳组较不停跳组减少,差异有显著性( $P<0.05$ )。

**2.3 两组线粒体平均直径、平均截面积测量比较**(表 4):不停跳组平均直径、平均截面积在转流中较转流前差异无显著性,而转流后较转流前增大,差异均有显著性( $P$ 均 $<0.05$ );停跳组平均直径、平均截面积在转流中、后较转流前增大,差异均有显著性( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ );两组间比较,平均直径、平均截面积在转流前两组差异无显著性,转流中、后停跳组较不停跳组增大,差异均有显著性( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ )。

**3 讨论**

形态结构的改变是功能变化的基础,而功能变化反过来又影响其形态结构。早期缺血心肌的形态学变化是病理学研究的一个重要课题,随着科学技

术的进步,其研究内容也逐渐深入,研究结果逐渐精细,20 世纪 90 年代来已发展到对电镜超微结构的立体计量即体视学研究<sup>[2]</sup>,较多的是对心肌结构进行定量分析,它能观察出心肌结构量的细微变化,可作为评价心肌保护方法较理想的指标<sup>[1]</sup>。

早已发现冠状动脉持续阻塞 40~60 min 后,其所支配区域心肌细胞即呈梗死性超微结构变化,并随缺血时间延长而进行性加剧,梗死区早期超微结构变化一般是指细胞肿胀、细胞器变性、代谢底物消失和微血管改变,线粒体肿胀是最先出现的损害;随后,线粒体弥漫性肿胀和破坏,肌原纤维密度松弛、拉长、肌丝横断撕裂和分解<sup>[3]</sup>。本研究也证明了这一点。发生这种改变的细胞在光学显微镜下表现为肿胀和混浊不清,故有“混浊肿胀”之称<sup>[2]</sup>。

由于线粒体是细胞内最为敏感的细胞器之一,在许多病理性损伤因子的作用下,线粒体往往能发生各种形态变化,常见有广泛的线粒体肿胀。这是由于毒素、毒物等损伤因子,常能改变细胞内的渗透压,使水分及溶质透入细胞并进入某些细胞器内,因而细胞及其细胞器,包括线粒体、内质网(肌浆网)等发生肿胀。细胞混浊肿胀时线粒体肿胀几乎遍及细胞的所有线粒体。众所周知,线粒体是细胞的能源中心,是细胞的动力站,能向细胞不断提供其生命活动所必需的能量,结构总是与功能相适应,且线粒体肿

**表 2 两组心肌细胞肌原纤维体密度和比表面结果( $\bar{x}\pm s, n=20$ )**

**Table 2 Results of Vvmyo and  $\delta$ myo during CPB in patients of two groups( $\bar{x}\pm s, n=20$ )**

| 组别   | 体密度(%)            |                   |                     | 比表面( $\mu\text{m}^{-1}$ ) |                       |                       |
|------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|
|      | 转流前               | 转流中               | 转流后                 | 转流前                       | 转流中                   | 转流后                   |
| 不停跳组 | 0.247 $\pm$ 0.111 | 0.256 $\pm$ 0.124 | 0.290 $\pm$ 0.148   | 5.994 $\pm$ 0.856         | 4.201 $\pm$ 0.963*    | 3.178 $\pm$ 2.058*    |
| 停跳组  | 0.233 $\pm$ 0.151 | 0.251 $\pm$ 0.112 | 0.206 $\pm$ 0.080*▲ | 3.279 $\pm$ 2.314         | 0.095 $\pm$ 0.039**▲▲ | 0.085 $\pm$ 0.025**▲▲ |

注:与本组转流前比较:\* $P<0.05$ ,\*\* $P<0.01$ ;与不停跳组比较:▲ $P<0.05$ ,▲▲ $P<0.01$

**表 3 两组心肌线粒体体密度、比表面和面数密度测量结果( $\bar{x}\pm s, n=20$ )**

**Table 3 Results of Vmit,  $\delta$ mit and Namit during CPB in patients of two groups( $\bar{x}\pm s, n=20$ )**

| 组别   | 体密度(%)            |                     |                       | 比表面( $\mu\text{m}^{-1}$ ) |                      |                       | 面数密度(个/100 $\mu\text{m}^2$ ) |                   |                      |
|------|-------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|
|      | 转流前               | 转流中                 | 转流后                   | 转流前                       | 转流中                  | 转流后                   | 转流前                          | 转流中               | 转流后                  |
| 不停跳组 | 0.049 $\pm$ 0.004 | 0.060 $\pm$ 0.009   | 0.035 $\pm$ 0.005*    | 14.002 $\pm$ 1.153        | 13.048 $\pm$ 1.227   | 10.865 $\pm$ 0.656*   | 0.393 $\pm$ 0.011            | 0.383 $\pm$ 0.014 | 0.378 $\pm$ 0.025    |
| 停跳组  | 0.051 $\pm$ 0.007 | 0.037 $\pm$ 0.019*▲ | 0.024 $\pm$ 0.013**▲▲ | 12.993 $\pm$ 1.278        | 9.556 $\pm$ 1.094*▲▲ | 9.025 $\pm$ 0.670**▲▲ | 0.391 $\pm$ 0.012            | 0.348 $\pm$ 0.052 | 0.334 $\pm$ 0.023*▲▲ |

注:与本组转流前比较:\* $P<0.05$ ,\*\* $P<0.01$ ;与不停跳组比较:▲ $P<0.05$ ,▲▲ $P<0.01$

**表 4 两组心肌线粒体平均直径和平均截面积测量结果( $\bar{x}\pm s, n=20$ )**

**Table 4 Results of  $\bar{D}$ mit and  $\bar{A}$ mit during CPB in patients of two groups( $\bar{x}\pm s, n=20$ )**

| 组别   | 平均直径              |                      |                     | 平均截面积             |                       |                      |
|------|-------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
|      | 转流前               | 转流中                  | 转流后                 | 转流前               | 转流中                   | 转流后                  |
| 不停跳组 | 0.438 $\pm$ 0.019 | 0.479 $\pm$ 0.036    | 0.563 $\pm$ 0.015*  | 0.135 $\pm$ 0.011 | 0.153 $\pm$ 0.024     | 0.218 $\pm$ 0.015*   |
| 停跳组  | 0.475 $\pm$ 0.048 | 0.683 $\pm$ 0.093*▲▲ | 0.670 $\pm$ 0.037*▲ | 0.153 $\pm$ 0.030 | 0.314 $\pm$ 0.074**▲▲ | 0.316 $\pm$ 0.034**▲ |

注:与本组转流前比较:\* $P<0.05$ ,\*\* $P<0.01$ ;与不停跳组比较:▲ $P<0.05$ ,▲▲ $P<0.01$

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 μm 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