

· 论著摘要 ·

# 丹参对烫伤大鼠早期心肌组织 ATP 酶活性的影响

唐益忠 陈侠英 汪昌荣 王永杰 李守生

以往研究证实,严重烧伤早期存在心肌损害,其机制尚不完全清楚<sup>[1]</sup>。烧伤后心肌组织 ATP 酶活性下降,而中药丹参对大鼠缺血-再灌注中心肌线粒体 ATP 酶活性有明显的保护与恢复作用<sup>[2,3]</sup>。但其对烧伤大鼠心肌组织 ATP 酶活性的影响,尚未见报道。

### 一、材料与方法

1. 动物烫伤模型及分组:健康成年 Wistar 大鼠(安徽医科大学实验动物中心)72 只,体重 200~240 g,随机分成正常组(A 组,8 只)、烫伤组(B 组,32 只)及烫伤治疗组(C 组,32 只)。烫伤组、烫伤治疗组造成 30% TBSA III 度烫伤模型,设伤后 6、12、24、48 h 4 个时相点,每个时相点 8 只动物,烫伤治疗组在烫伤后即刻及烫伤后 24 h 分别于腹腔内注射丹参注射液 3 ml/kg(正大青春宝药业有限公司,10 mg/支,批号 980802)。

2. 心肌组织 ATP 酶活性测定:参照文献[4]方法,试剂盒购自南京建成生物工程研究所,按说明书操作,可同时测出 Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATP 酶、Ca<sup>2+</sup>-ATP 酶、Mg<sup>2+</sup>-ATP 酶活性。

3. 统计学分析:数据均以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用单因素方差分析。用 SPSS8.0 软件完成。

### 二、结果

1. 烫伤组伤后各时段心肌组织 Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATP 酶、Ca<sup>2+</sup>-ATP 酶、Mg<sup>2+</sup>-ATP 酶活性下降,其中 Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATP 酶活性于伤后 6 h 降至最低值,而 Ca<sup>2+</sup>-ATP 酶、Mg<sup>2+</sup>-ATP 酶分别于伤后 24、12 h 降至最低值;烫伤治疗组应用丹参后,上述酶活性下降得到不同程度的改善,与烫伤组相比,部分时相点两组间差异明显( $P < 0.05 \sim 0.01$ ),见表 1。

表 1 丹参对烫伤大鼠心肌组织 ATP 酶活性的影响  
( $\mu\text{mol} \cdot \text{mg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ )

组别	Na <sup>+</sup> -K <sup>+</sup> -ATP 酶	Ca <sup>2+</sup> -ATP 酶	Mg <sup>2+</sup> -ATP 酶
正常组	5.56 ± 0.69	5.45 ± 0.52	5.22 ± 0.50
烫伤组 6 h	3.74 ± 0.40**	4.34 ± 0.45**	4.31 ± 0.45**
12 h	3.77 ± 0.32**	3.46 ± 0.30**	3.99 ± 0.33**
24 h	4.14 ± 0.46**	2.98 ± 0.28**	4.19 ± 0.46**
48 h	4.47 ± 0.42**	4.03 ± 0.39**	4.24 ± 0.42**
治疗组 6 h	4.20 ± 0.40 $\Delta$	4.47 ± 0.32**	4.64 ± 0.45
12 h	4.40 ± 0.42 $\Delta$	4.02 ± 0.41** $\Delta$	4.68 ± 0.5** $\Delta\Delta$
24 h	4.64 ± 0.45*	3.95 ± 0.388** $\Delta\Delta$	4.74 ± 0.48*
48 h	4.47 ± 0.48*	4.87 ± 0.46*	5.01 ± 0.57 $\Delta\Delta$

注:每组 8 只大鼠;与对照组比较, \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ ;与烫伤组比较,  $\Delta P < 0.05$ ,  $\Delta\Delta < 0.01$

### 三、讨论

ATP 酶广泛分布于细胞膜及细胞器膜上,常见的 ATP 酶有 Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATP 酶、Ca<sup>2+</sup>-ATP 酶、Mg<sup>2+</sup>-ATP 酶。ATP 酶活

性是反映细胞活力的重要指标。已知烧伤大鼠早期有心肌组织 ATP 酶活性下降的现象<sup>[2]</sup>,本实验亦观察到,30% TBSA 烫伤大鼠早期心肌组织 ATP 酶活性有不同程度的下降。严重烧伤后心肌组织 ATP 酶活性下降既是烧伤后心肌组织微循环障碍、缺血-再灌注损伤的结果<sup>[5]</sup>,同时也进一步加剧烧伤后的心肌损害。Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATP 酶活性降低可引起细胞内高钠低钾。细胞内高钠除引起细胞水肿外,还是细胞内钙超载的原因之一(通过 Na<sup>+</sup>-Ca<sup>2+</sup>交换增加)。而细胞内低钾既是烧伤后心肌细胞静息电位与动作电位降低的直接原因,也是导致心肌舒张与收缩功能降低的原因之一<sup>[6]</sup>。Ca<sup>2+</sup>-ATP 酶活性下降影响了肌浆网对 Ca<sup>2+</sup>的摄取与储存,最终引起细胞内钙超载。Mg<sup>2+</sup>-ATP 酶活性下降是细胞低镁的原因之一,而细胞内低镁除广泛影响心肌能量代谢(Mg<sup>2+</sup>是细胞内许多酶辅助因子)外,亦可通过使 Ca<sup>2+</sup>-Mg<sup>2+</sup>交换增加等原因加重心肌细胞内钙超载。

丹参为唇形科鼠尾草属植物,是祖国医学的 100 多种活血化瘀药物中有代表性的一种,具有加快微血管中血细胞流动、降低血液粘滞度、促进血细胞解聚以及抗凝和调整纤溶的作用,更能直接清除氧自由基<sup>[7]</sup>。同时丹参对大鼠缺血-再灌注心肌线粒体 ATP 酶活性有明显的保护与恢复作用<sup>[3]</sup>。本实验提示,丹参对烫伤大鼠早期心肌组织 ATP 酶活性有一定的保护作用,具体机制尚不清楚,有待进一步研究。可能与丹参改善烫伤大鼠早期心肌组织微循环障碍与缺血-再灌注损伤有关。

### 参 考 文 献

- Huang YS, Yang ZC, Li A, et al. Pathogenesis of early cardiac myocyte damage after severely burns. Trauma, 1999, 46: 428-432.
- 邹江宁, 陈玉林, 葛绳德. 烧伤对大鼠心肌磷脂酶 A2 和 ATP 酶活性的影响. 中华创伤杂志, 1995, 11: 309-310.
- 苏晓华, 王孝铭, 朱世军, 等. 大鼠心肌缺血再灌注线粒体跨膜电位及 ATP 酶合成活性的变化. 中国病理生理杂志, 1996, 12: 190-192.
- 徐友涵, 宋奎华. 一种简便、灵敏的 ATP 酶活性测定法. 生物化学与生物物理学进展, 1986, 13: 64-67.
- Liu XS, Luo ZH, Yang ZC, et al. The significance of changes in serum tumor factor activity in severely burned patients. Burns, 1994, 20: 40-44.
- 李敏, 肖家思, 阎淑枝, 等. 严重烧伤早期大鼠心室乳头肌细胞内钾离子浓度及动作电位的变化. 中国病理生理杂志, 1996, 12: 619-622.
- 杨卫东, 朱鸿良, 赵保路. 丹参的氧自由基清除作用. 中国药理学通报, 1990, 6: 118-120.

(收稿日期:2001-12-25)

(本文编辑:赵云)

作者单位:230022 合肥,安徽医科大学附属第一医院烧伤科