

- 介素-2生物活性的探讨 [J]. 华西医科大学学报, 1986, 7(4): 273-275.
- [5] 龚非力. 医学免疫学 [M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [6] 杨贵贞. 医学免疫学 [M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 1999.
- [7] 刘福春, 丁光霞, 李菊仙, 等. 淫羊藿肉蓉对羟基脲所致“阳虚”动物骨髓细胞 DNA合成率的影响 [J]. 中国中药杂志, 1991, 16(10): 620-622.

严重烫伤大鼠组织 Na^+ , K^+ -ATPase 和 Ca^{2+} -ATPase 活性改变及三七保护作用探讨

袁新初, 周乾毅, 杨逢春, 张 伟, 程贵荣*
(武汉科技大学医学院 组胚教研室, 湖北 武汉 430080)

摘要: 目的 观察严重烫伤后大鼠组织 Na^+ , K^+ -ATPase 和 Ca^{2+} -ATPase 活性变化及三七对烫伤大鼠的保护作用。方法 采用 Wistar 大鼠制作 40% 体表面积 (TBSA) III 度烫伤模型, 在伤后 4, 8, 24 和 48 h 分别取大鼠心、肝和肾组织匀浆, 用比色法测定 Na^+ , K^+ -ATPase 和 Ca^{2+} -ATPase 活性变化。结果 严重烫伤后大鼠各器官组织内 ATPase 活性均呈进行性下降, 并在伤后 48 h 达最低点, 但不同组织的酶活性下降模式不尽相同; 同时, 三七治疗组大鼠心、肝和肾组织 Na^+ , K^+ -ATPase 和 Ca^{2+} -ATPase 的活性均呈进行性增加, 与单烫伤组大鼠比较各指标均有显著性差异。结论 三七对严重烫伤后大鼠重要生命器官有保护作用。

关键词: 大鼠; 烫伤; 三七; 腺苷三磷酸酶;

中图分类号: R285.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2670(2002)07-0637-02

Activity changes of Na^+ , K^+ -ATPase and Ca^{2+} -ATPase in tissue of seriously scalded rats and protect effect of *Panax notoginseng*

YUAN Xin-chu, ZHOU Qian-yi, YANG Feng-chun, ZHANG Wei, CHENG Gui-yong
(Department of Histology and Embryology of Medical College, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430080, China)

Key words rat; scalded; *Panax notoginseng* (Burk.) F. H. Chen; ATPase

严重烫伤常引起持续、剧烈的机体高代谢反应, 不仅造成局部损伤, 而且还可引起远隔部位器官的损伤。重要内脏器官的代谢功能紊乱, 成为多种烧伤并发症甚至多器官功能不全综合症 (MODS) 发生发展的起点。ATP 作为机体内各种生理活动最直接的供能物质, 它的产生依赖于 ATPase 的活性, 而 ATPase 是普遍存在于细胞质及细胞膜上的一种蛋白, 在物质运送、能量转换及信息传递方面具有重要的作用。本实验观察了严重烫伤后不同时相点心、肝和肾组织 Na^+ , K^+ -ATPase 和 Ca^{2+} -ATPase 的活性变化, 并探讨三七对严重烫伤大鼠的保护作用。

1 材料和方法

1.1 实验分组及动物模型^[1]制作: 选用健康 Wistar 大鼠 85 只, 体重 (250±30) g, 雌雄兼用, 由湖北省医学科学院实验动物中心提供。随机分为正常

对照组 (5 只)、单烫伤组 (40 只)、治疗组 (40 只)。单烫伤组和治疗组用 8% 硫化钡脱去大鼠背部约 40% 体表面积 (TBSA) 的毛, 洗净擦干, 以 10% 水合氯醛 300 mg/kg ip 麻醉大鼠后置于沸水中 16 s, 造成 40% TBSA III 度烫伤 (病理切片证实)。治疗组在大鼠烫伤后补给生理盐水抗休克的同时, ip 三七注射液 150, 70, 35 mg/kg, 每 8 小时给药 1 次, 正常对照组及单烫伤组 ip 等容生理盐水。

1.2 观察指标及方法: 分别于伤后 4, 8, 24 和 48 h 活杀大鼠, 并立即取心、肝和肾组织置于 4℃ 冷生理盐水中, 洗去表面的残血, 滤纸吸干, 准确称取 1 g, 用生理盐水液制成 10% 组织匀浆备用^[2], 采用 Lowary 法, 测定 ATPase 酶活^[3]。

1.3 统计学处理: 数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 *t* 检验。

2 结果

* 收稿日期: 2001-09-02

作者简介: 袁新初 (1953-), 男, 湖南人, 副教授, 毕业于湖南医学院临床医学系, 现在武汉科技大学医学院任教, 主要从事中草药对人体重要脏器保护作用的研究。Tel (027) 86864153

2.1 实验发现 150 mg/kg 三七治疗组大鼠全部死亡,而 35 mg/kg 剂量三七治疗组与单烫伤组之间观察指标无显著性差异。

2.2 Na^+ , K^+ -ATPase 活性的变化: 单烫伤组心和肾组织酶活性在伤后 4 h 轻度升高,然后进行性下降;而肝脏的酶活性则呈进行性下降;在伤后 48 h 心、肝和肾的酶活性均达到最低。三七治疗组大鼠心、肝和肾组织酶活性均进行性增加,伤后 48 h 酶活性达到最高,与单烫伤组各时相点比较 Na^+ , K^+ -ATPase 均进行性增加 ($P < 0.01$),结果见表 1

表 1 三七注射液对 40% TBSAII 度烫伤大鼠心、肝和肾组织 Na^+ , K^+ -ATPase 的影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	时相点 (h)	Na^+ , K^+ -ATPase ($\mu\text{mol}^{\circ}\text{pi}/\text{mg}^{\circ}\text{pro}^{\circ}\text{h}$)		
			心	肝	肾
对照	5		23.08±0.43*	22.85±0.39*	28.91±0.42
单烫伤	40	4	25.83±0.34	20.28±0.45	30.24±0.62
		8	18.91±0.34 [△]	18.11±0.59 [△]	17.31±0.51 ^{△△}
		24	16.65±0.46 ^{△△}	15.80±0.35 ^{△△}	15.78±0.43 ^{△△}
		48	13.01±0.56 ^{△△}	12.51±0.83 ^{△△}	17.70±0.58 ^{△△}
治疗	40	4	23.34±0.40	22.41±0.48 [▲]	22.43±0.42
		8	23.61±0.73 [▲]	22.92±0.32 [▲]	23.01±0.34 [▲]
		24	24.17±0.42 [▲]	23.07±0.65 [▲]	23.56±0.46 [▲]
		48	24.05±0.38 [▲]	23.78±0.58 [▲]	23.78±0.60 [▲]

与肾比较: ** $P < 0.01$; 与对照组比较: $\Delta P < 0.05$ $\Delta\Delta P < 0.01$; 与单烫伤组比较: $\Delta P < 0.01$

2.3 Ca^{2+} -ATPase 活性的变化: 单烫伤组大鼠心、肝和肾组织酶活性在伤后均呈进行性下降,在伤后 48 h 达到最低。三七治疗组大鼠心、肝和肾组织酶活性则均呈进行性升高,与单烫伤组各时相点比较均有显著性差异 ($P < 0.01$),结果见表 2

表 2 三七注射液对 40% TBSAII 度烫伤大鼠心、肝和肾组织 Ca^{2+} -ATPase 的影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	时相点 (h)	Ca^{2+} -ATPase ($\mu\text{mol}^{\circ}\text{pi}/\text{mg}^{\circ}\text{pro}^{\circ}\text{h}$)		
			心	肝	肾
对照	5		34.18±0.35	33.94±0.51 [†]	30.19±0.55 [†]
单烫伤	40	4	31.73±0.59	30.72±1.10	27.16±0.56 ^{△△}
		8	29.38±0.58 [△]	28.08±0.82 [△]	25.55±0.29 ^{△△}
		24	27.22±0.29 ^{△△}	25.74±0.52 ^{△△}	23.02±0.34 ^{△△}
		48	24.94±0.55 ^{△△}	23.61±0.50 ^{△△}	21.04±0.51 ^{△△}
治疗	40	4	33.98±0.8 [▲]	33.53±0.50 [▲]	29.39±0.77 [▲]
		8	34.57±0.62 [▲]	34.08±0.42 [▲]	30.45±0.76 [▲]
		24	34.29±0.44 [▲]	34.27±0.75 [▲]	31.04±0.37 [▲]
		48	35.70±0.53 [▲]	34.80±0.54 [▲]	31.22±0.77 [▲]

与对照组比较: $\Delta P < 0.05$ $\Delta\Delta P < 0.01$; 与对照组心比较: * $P < 0.01$; 与单烫伤组比较: $\Delta P < 0.01$

3 讨论

严重烧伤常并发多系统功能不全,有研究表明,烧伤后心、肝组织的 Na^+ , K^+ -ATPase 和 Ca^{2+} -

ATPase 活性均显著下降,而组织细胞的正常结构和功能有赖于细胞膜内、外相对稳定的离子梯度,ATPase 在维持离子梯度中起着重要作用。本实验同时测定了 40% TBSAII 度烫伤后心、肝和肾组织中 Na^+ , K^+ -ATPase 和 Ca^{2+} -ATPase 活性及烫伤后 ip 三七对心、肝和肾的保护作用。结果显示单烫伤组心和肾组织中 Na^+ , K^+ -ATPase 在烫伤后 4 h 酶活性稍有升高,反映了机体在伤后早期尚有一定的代偿能力;但肝组织 Na^+ , K^+ -ATPase 在伤后 4 h 明显下降,表明其损害发生较早;烫伤后 8 h 酶活性降低均非常显著,至伤后 48 h 达到最低值;在肾组织中 Na^+ , K^+ -ATPase 活性最高,反映了肾脏在机体 Na^+ , K^+ 代谢中的重要性;烫伤后 ip 三七,心、肝和肾组织 Na^+ , K^+ -ATPase 活性均升高;而心、肝和肾组织 Na^+ , K^+ -ATPase 活性在单烫伤组伤后均呈进行性下降,该酶在维持 Ca^{2+} 主动转运中起能量转导和离子转移的双重功能^[4],其活性的下降趋势表明胞浆 Ca^{2+} 摄入、内质网、线粒体及跨膜外流的减少,引起烫伤后早期细胞钙稳态的破坏,并且以肾脏更易受到损害,而 ip 三七后,心、肝和肾组织 Ca^{2+} -ATPase 活性均进行性升高

实验用三七注射液中,其主要活性成分为三七总皂苷 (saponins of *Panax notoginseng*, PNS),具有多种药理作用,如可通过扩张微血管口径、加快流速、增加局部血流量、改善血液流态等作用。对烫伤大鼠经 ip 三七后表明三七可明显减轻组织细胞水肿,增加细胞 ATPase 活性,抑制严重烫伤后组织器官内氧自由基的产生,减轻线粒体肿胀,增加膜流动性,增加钠泵的功能,使细胞浆中游离 Ca^{2+} 减少,氧化磷酸化的功能增强,以保证重要组织器官的能量供应。三七具有较强的抗氧化自由基、抗损伤作用,并能有效改善烫伤创面微循环,减轻创面早期进行性损害,阻止组织水肿、微血栓形成而致凝固性坏死,因此三七是很有应用前景的药物。

参考文献:

- [1] 施新猷. 医学动物实验方法 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1982.
- [2] 陈勤. 抗衰老研究实验方法 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1996.
- [3] 徐友涵, 宋建华. 一种简便灵敏的 ATPase 活性测定方法 [J]. 生物化学与生物学进展, 1986, 13(4): 64-66.
- [4] Carafoli E. The Ca^{2+} pump of the plasma membrane [J]. J Bio Chem, 1992, 267(4): 2115-2118.