·论著摘要·

烧伤大鼠心、肝组织中乳酸脱氢酶及同工酶的改变

李伟人　李嘉琥　孔豫苏　廖若男　王培根　王怀茂

乳酸脱氢酶(LDH)是糖代谢中的重要酶类,催化乳酸与丙酮酸的相互转化[1,2]。本实验通过观察烧伤后 12 h 内大鼠心、肝组织中 LDH 活性及其同工酶含量的变化,比较同期血清 LDH 活性和组织病理学改变,探讨烧伤后糖代谢与脏器损害的关系。

材　料　与　方　法

1. 实验动物及分组:健康成年 SD 大鼠,体重 320 ~ 350 g,雌雄不限。随机分为烧伤组(30 只)和正常对照组(15 只)。烧伤组造成 30% TBSA Ⅲ度烧伤后,给予腹腔注射等渗盐水(4 ml/100 g),于伤后 2、6、12 h 采集并制备血清、心、肝组织匀浆提取液及病理标本,每时相点 10 只大鼠。

2. LDH 活性测定:采用分光光度法进行。

3. LDH 同工酶测定:采用聚丙烯酰胺凝胶圆盘电泳法[3],用瑞士产 GS - 700 型光密度扫描仪在波长 520 ~ 570 nm 下扫描电泳酶谱,定量分析。

4. 统计学处理:结果以 $\bar{x} \pm s$ 表示,进行 t 检验及相关分析。

结　　果

1. 烧伤前后 LDH 活性变化:实验组大鼠伤后 2 h 心、肝组织 LDH 活性显著升高($P < 0.05 \sim 0.01$),血清 LDH 活性无明显变化($P > 0.05$)。伤后 6、12 h 心肌 LDH 活性显著下降($P < 0.05 \sim 0.01$),肝脏 LDH 活性无明显变化($P > 0.05$),血清 LDH 活性显著增加($P < 0.05 \sim 0.01$,表 1)。

表 1　烧伤前后心、肝组织及血清中 LDH 活性变化($\bar{x} \pm s$)

样本	正常对照	伤后时间(h)		
		2	6	12
心肌 (U/g 蛋白)	7 956.20 ±820.05	10 336.80** ±741.43	6 282.20* ±852.01	4 183.20** ±1 563.85
肝脏 (U/g 蛋白)	4 486.50 ±2 511.32	7 288.00* ±885.82	5 068.60 ±2 171.52	3 673.20 ±1 570.43
血清 (U/L)	3 542.90 ±1 164.60	5 520.00 ±1 819.90	9 880.00** ±1 118.90	7 600.00* ±1 462.90

注:与正常对照组比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$

2. 烧伤前后 LDH 同工酶含量变化:正常对照组心肌组织 LDH 同工酶含量为 $LDH_2 > LDH_1 > LDH_3 > LDH_5$,$LDH_4$ 缺失(图 1,表 2),肝组织为 $LDH_5 > LDH_4 > LDH_3 > LDH_2 > LDH_1$(图 2,表 3)。与对照组比较,伤后 2 h 心、肝组织中 LDH_5 含量显著增加($P < 0.05 \sim 0.01$),LDH_1 或 LDH_2 含量显著减少($P < 0.05 \sim 0.01$);伤后 6 h 心肌组织各同工酶含量变化不显著($P > 0.05$),肝脏中 LDH_1 或 LDH_2 含量显著减少($P < 0.05$),LDH_4 含量显著增加($P < 0.01$);伤后 12 h 心肌组织各同工酶含量变化不显著($P > 0.05$),肝脏 LDH_4 含量显著增高($P < 0.05$,图 3,表 2、3)。

图 1　正常心肌组织中 LDH 同工酶电泳图谱

表 2　烧伤前后心肌组织中 LDH 同工酶含量变化($\bar{x} \pm s$)

分组	LDH 同工酶				
	LDH_1	LDH_2	LDH_3	LDH_4	LDH_5
正常对照	0.306 7 ±0.013 3	0.338 2 ±0.014 8	0.274 2 ±0.013 3		0.081 0 ±0.020 5
伤后 2 h 组	0.256 1 ±0.014 2**	0.320 9 ±0.010 1	0.290 5 ±0.027 8		0.132 5 ±0.034 6**
伤后 6 h 组	0.310 6 ±0.014 5	0.338 3 ±0.012 5	0.256 8 ±0.016 7		0.094 3 ±0.027 0
伤后 12 h 组	0.307 3 ±0.023 1	0.337 6 ±0.022 6	0.265 6 ±0.020 9		0.089 4 ±0.027 8

注:与正常对照组比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$

图 2　正常肝组织中 LDH 同工酶电泳图谱

表 3　烧伤前后肝组织中 LDH 同工酶含量变化($\bar{x} \pm s$)

分组	LDH 同工酶				
	LDH_1	LDH_2	LDH_3	LDH_4	LDH_5
正常对照	0.030 6 ±0.020 5	0.035 2 ±0.020 2	0.066 8 ±0.028 3	0.137 9 ±0.022 9	0.724 9 ±0.082 4
伤后 2 h 组			0.041 1 ±0.026 5	0.160 9 ±0.043 6	0.798 0 ±0.059 6*
伤后 6 h 组	0.013 1 ±0.010 1*	0.016 6 ±0.015 4*	0.041 8 ±0.026 8	0.206 6 ±0.031 0**	0.721 9 ±0.044 1
伤后 12 h 组	0.029 0 ±0.013 7	0.031 8 ±0.011 0	0.060 0 ±0.011 3	0.186 7 ±0.057 8*	0.700 7 ±0.052 6

注:与正常对照组比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$;伤后 2 h 肝组织 LDH 同工酶谱未见 LDH_1、LDH_2

3. 病理改变:伤后 2 h 心、肝组织均未见明显病理改变,6 h 后心、肝组织细胞发生广泛空泡性变和灶性坏死。

图 3　伤后 2 h 肝组织中 LDH 同工酶电泳图谱

讨　　论

正常细胞膜具有屏障功能,细胞内酶不易逸出,细胞膜受损后,血清酶活性将升高。本实验观察到,烧伤后 2 h 血清 LDH 活性无明显改变,心、肝组织细胞未见明显病理损害,提示此时细胞膜屏障功能无明显障碍。LDH 具有

作者单位:550004　贵州,贵阳医学院附属医院(李伟人、李嘉琥、孔豫苏、廖若男、王怀茂);黔峰生物制品厂(王培根)

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究
Q2xvdWRWZXJzaW9uLQo?

LDH_{1-5}五种同工酶，其中 LDH_1 和 LDH_2 的相对含量主要反应体内有氧代谢能力，而 LDH_4 和 LDH_5 主要参与无氧酵解[1,2]。细胞膜屏障功能有赖于细胞的正常代谢和能量供应[4]。本实验伤后 2 h 心、肝组织 LDH 及其同工酶发生改变，而血清 LDH 无显著性变化，提示尽管伤后心、肝细胞中糖的有氧代谢受抑制，能量合成障碍，但可通过增强糖酵解减缓 ATP 耗竭，从而减缓了细胞损伤。

伤后 6 ~ 12 h 心肌 LDH 活性明显下降，其同工酶含量无明显改变，可能是由于伤后早期（2 h）心肌细胞内 LDH_5 含量增加，引起乳酸生成增多，而 LDH_1 或 LDH_2 含量减少，导致乳酸清除障碍，两者协同作用引起大量乳酸堆积，并最终抑制各同工酶合成，表现为伤后 6 ~ 12 h LDH 含量及活性下降，糖酵解被抑制，心肌细胞因能量代谢失代偿而受损。病理结果也表明伤后 6 ~ 12 h 心肌发生变性或坏死，血清 LDH 活性明显升高。因此，及时纠正心肌细胞酸中毒尤显必要。同时，伤后 6 ~ 12 h 肝脏 LDH_4 含量增高，提示肝脏在缺氧时仍可能借助糖酵解补充细胞能量供应，肝脏有可能比心肌耐受缺氧。然而同期病理检查显示肝脏发生广泛空泡性变或灶性坏死，血清 LDH 活性也明显升高，提示烧伤 12 h 内肝脏受损可能与肝细胞能量代谢异常关系不大。

本实验还显示，心、肝组织各有其特异的 LDH 同工酶谱。心肌 LDH_4 缺失可能是由于遗传性差异所致[5]。

在烧伤治疗中维持细胞能量供应很重要，特别是心肌。因此，探求有效药物以纠正心肌细胞酸中毒，是需笔者进一步探讨的问题。

参 考 文 献

1 方丁，主编. 同工酶在医学上的应用. 北京：人民卫生出版社，1982. 51 - 53.

2 Evers J. Isoenzymes physiological function. New York: Academic press, 1974. 29 - 43.

3 周本正，主编. 医学技术实用全书. 北京：科学技术文献出版社，1995. 199 - 200.

4 龚群，粟群英，陈立，等. 热负荷对 SD 大鼠 AST、CK 和 LDH 的影响. 中国公共卫生学报，1996，15：95 - 96.

5 黄贵萍，黄钦皂，郭光红，等. 野生大家鼠和实验大白鼠血红蛋白和乳酸脱氢酶同工酶的比较研究. 兽类学报，1997，3：216 - 220.

（收稿日期：2000 - 10 - 08）
（本文编辑：罗　勤）

·经验交流·

自控静脉镇痛在烧伤治疗中的临床应用

蒙元劲　陈霞

选择 1999 ~ 2000 年在笔者单位住院治疗并要求镇痛的烧伤患者 37 例为用药组，男 21 例、女 16 例，年龄 7 ~ 62 岁，烧伤面积 20% ~ 82% TBSA；设对照组 41 例，男 23 例，女 18 例，年龄 8 ~ 65 岁，烧伤面积 18% ~ 84% TBSA。用药组使用自控静脉镇痛法（Patient Controlled Intravenous Analgesia, PCIA）镇痛 48 h，镇痛药用等渗盐水稀释，每毫升含芬太尼 4 μg，咪唑安定 0.1 mg。PCIA 参数设置：背景剂量 2 ~ 6 ml/h，自控量 1 ~ 2 ml/次，锁定时间 15 min，负荷量 4 ~ 10 ml。参数设置根据患者的身体条件及最初几小时镇痛情况作适当调整，危重患者从最小剂量开始，并在医务人员指导下逐渐过度，避免循环、呼吸系统抑制。对照组使用传统方法间断肌肉注射哌替啶 1 ~ 2 mg/kg 进行镇痛，每隔 6 h 可重复使用。镇痛期间注意血压、呼吸频率、心率、氧饱和度等生命体征变化。

镇痛效果：无痛或轻微疼痛为优，疼痛可忍受为良，疼痛剧烈难以承受者为差。镇静效果：无镇静（患者觉醒），轻度镇静（偶尔瞌睡易于唤醒），中度镇静（经常瞌睡易于唤醒），重度镇静（嗜睡难以唤醒）。轻中度者视为镇静效果优良。

两组患者均无重度镇静和严重不良反应发生，用药组镇痛优良率为 97.3%、镇静优良率 89.2%，效果明显优于对照组的 48.8% 和 43.9%，差异有非常显著性意义（$P < 0.01$）。

烧伤不但引起高代谢反应和免疫抑制，而且常伴有剧烈疼痛和焦虑，良好的镇痛不仅可以减少患者痛苦，还能明显降低烧伤的应激反应和能量消耗，减少烧伤后并发症和残疾率的发生[1]。传统镇痛方法难以满足不同患者不同时刻对镇痛药的需求，用药过量容易掩盖或诱发烧伤并发症（如烧伤性休克、呼吸功能障碍等），因此临床上比较保守，使用镇痛药用量明显不足[2]。

咪唑安定合成于 1979 年，是目前临床上惟一的水溶性苯二氮卓类药物，具有催眠和抗焦虑作用。咪唑安定本身虽然没有镇痛效果，但对阿片类药物具有协同作用，可减少阿片类药物的用量及负反应[3]。PCIA 的临床应用改变了传统的用药模式，为疼痛治疗提供了一种能克服药效动力学和药代动力学存在个体差异的手段。患者可以通过自身的需求追加药量，避免用药不足或过量，对肾功能的保护以及烧伤创面的修复可能有一定的帮助。

参 考 文 献

1 屠伟峰. 烧伤患者疼痛的药物治疗. 四川医学，1996，17：319 - 320.

2 Lavies N, Hart L, Rounsefeu B. Identification of patient medical and nursing staff attitudes to postoperative opioid analgesia: stage I of a longitudinal study of postoperative analgesia. Pain, 1992, 313 - 319.

3 刘俊杰，赵俊，主编. 现代麻醉学. 第 2 版. 北京：人民卫生出版社，1997. 328.

（收稿日期：2001 - 04 - 09）
（本文编辑：王　旭）

作者单位：545005　柳州，工人医院麻醉科

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究
Q2xvdWRWZXJzaW9uLQo?