

# 芦荟对小鼠胃粘膜的保护作用

张昆茹

(陕西师范大学 体育学院, 陕西 西安 710062)

**摘要:**通过建立芦荟提取液小鼠的力竭游泳训练实验模型,测定了小鼠胃粘膜中超氧化物歧化酶(SOD)的活性、丙二醛(MDA)的水平。结果表明:灌服芦荟提取液后,小鼠游泳运动力明显提高,胃粘膜中SOD活性显著高于各自对照组,MDA含量显著低于各自对照组,说明芦荟具有一定的抗自由基损伤和抗脂质过氧化损伤的作用,对胃粘膜具有一定的保护作用。

**关键词:**超氧化物歧化酶;丙二醛;芦荟;胃

**中图分类号:**G804.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-274X(2002)06-0699-03

运动可以产生大量的自由基,大量的自由基会对细胞膜产生损伤作用。胃粘膜不可避免地受到同样的破坏作用<sup>[1]</sup>。关于这一方面的报道甚少,本文观察了小白鼠在力竭运动后及运动恢复后胃粘膜中自由基的变化情况,初步分析了芦荟对胃的保护作用,为研究运动训练中的抗疲劳措施和临床医学提供了理论事实,为芦荟的开发利用提供了理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 动物模型制备

选用健康雄性昆明小白鼠140只,体重20~22g,将小白鼠随机分成4组,即安静对照组、安静服药组、训练对照组、训练服药组。动物房内温度22~27℃。照明时间随自然变化<sup>[2,3]</sup>。各组小鼠自由摄入水和基础饮料,两个服药组采用灌胃法给药,方法是每天从同一株芦荟中榨取鲜汁灌胃,剂量按文献<sup>[4]</sup>确定为每次灌胃0.4mL鲜汁液,芦荟由西安植物园购入,品种为库拉索芦荟,生长期为两年。两个训练组进行6周的游泳运动,水温30℃±2℃,水深35cm,每周游6天。第一周每天无负重游泳30min,然后每周加10min,至第六周每天游泳80min,在处死前称重,进行最后一次力竭游泳。力竭判断的标准是:小鼠深入水中超过10s,且放在平面时无法完成翻正反射。力竭运动后训练组分为运动

即刻组和运动后恢复24h组,即刻组在力竭运动后即刻处死,恢复组在力竭运动后经24h恢复处死,并立即取出全胃,冲洗,剥取胃粘膜,用滤纸吸干,称重,分别以胃粘膜:磷酸缓冲液(pH=7.2)为1:10低温匀浆,离心,取上清液测SOD,MDA,安静组同时处死,处理方法同上。

### 1.2 检测指标及数据处理

SOD采用邻苯三酚自氧化法,MDA采用硫代巴比妥酸法。以上均用721B型分光光度计(上海第三仪器厂)测定。全部数据处理在486型品牌的计算机的Excel进行,以 $\bar{X} \pm SD$ 表示,采用 $t$ 检验进行分析。

## 2 实验结果

### 2.1 小鼠游泳至力竭时间

训练对照组游泳至力竭时间为250.08±29.84min,训练服药组游泳至力竭时间为317.21±34.25min,训练服药组力竭游泳时间显著高于训练对照组( $P < 0.05$ )

### 2.2 芦荟对胃组织中SOD酶含量的影响

从表1可见,在胃组织中,安静服药组SOD活性显著高于安静对照组,即刻服药组SOD活性显著高于即刻对照组,恢复服药组SOD活性显著高于恢复对照组。

收稿日期:2001-08-27

基金项目:国家自然科学基金资助项目(39870119)

作者简介:张昆茹(1968-),女,陕西富平人,陕西师范大学讲师,硕士生,从事运动生理学方面的研究。

表 1 芦荟对胃组织中 SOD 酶含量的影响

Tab. 1 The effects of aloe on the quantity of SOD in rats gastric membrane  $U \cdot g^{-1}$ 

安静组		训练后即刻组		恢复组	
对照组	服药组	对照组	服药组	对照组	服药组
(n=21)	(n=23)	(n=21)	(n=22)	(n=21)	(n=22)
11.18±0.32	12.79±0.53	5.38±0.24	7.71±0.49	8.72±0.73	10.8±2.79

(P&lt;0.05)

## 2.3 芦荟对胃组织中 MDA 含量的影响

从表 2 可以看出:安静服药组 MDA 含量显著低于安静对照组,即刻服药组 MDA 含量明显低于

即刻对照组,恢复服药组 MDA 含量明显低于恢复对照组。

表 2 芦荟对胃组织中 MDA 的影响

Tab. 2 The effects of aloe on the quantity of MDA in rats gastric membrane  $nmol \cdot g^{-1}$ 

安静组		训练后即刻组		恢复组	
对照组	服药组	对照组	服药组	对照组	服药组
(n=21)	(n=23)	(n=21)	(n=22)	(n=21)	(n=22)
3.028±0.19	2.37±0.35	4.09±0.13	3.12±0.32	3.65±0.35	2.82±0.251

(P&lt;0.05)

## 3 实验结果分析

氧分子是生物体内自由基的主要来源。线粒体功能发生障碍时,导致细胞色素氧化酶系统失调,电子不能循呼吸链正常地传递,氧单价还原形成一系列中间产物,即阴离子超氧化物自由基,过氧化氢和羟自由基。在运动过程中,为了适应持续性剧烈运动时的能量需求,机体耗氧量增加,氧化代谢加强,氧自由基生成也相应增加,而氧自由基对机体具有很强的毒性,可引起过氧化脂质的大量生成,使组织受损。

SOD 是需氧生物体内数千种酶中底物为氧自由基的惟一酶,作用是歧化  $\bar{O}_2$  生成  $H_2O_2$ , 从而阻断毒性更强的羟自由基生成,它是体内自由基清除系统中一个重要的抗过氧化酶。脂质过氧化(LPO)是多不饱和脂肪酸受自由基作用后形成的。许多研究表明,LPO 与运动损伤及疲劳的形成有关<sup>[5]</sup>。MDA 则是 LPO 的代谢产物,其含量可反映自由基的侵害程度。

从本实验结果可以看出:安静对照组 SOD 酶含量明显低于安静服药组,而 MDA 的含量明显高于安静服药组,说明在安静状态下,服用芦荟可提高胃中 SOD 酶的活性,促进小鼠在安静状态下自由基的消除过程,增加小鼠胃粘膜细胞防御脂质过氧化的能力,降低 MDA 的含量,对胃粘膜起到一定的保护

作用。

长期的耐力训练对各组织中抗氧化酶活性的影响不一样<sup>[6]</sup>。本实验结果证明:运动后即刻组 SOD 活性与安静组相比有所降低,长期的耐力训练使胃组织中抗氧化酶的活性没有得到适应,反而降低。运动降低了胃粘膜细胞消除自由基的能力,对胃粘膜细胞具有一定的损伤性。有人认为,运动在一定程度上可以引起胃组织细胞的损伤,这种损伤是可逆的,是可以恢复的,这与我们的实验结果不完全一致。其原因一是可能由于恢复时间不同,另一个是由于不同的运动强度造成的<sup>[7]</sup>。小强度运动过程中产生的 OFR(氧自由基)可被胃粘膜细胞内抗自由基系统(SOD,还原性谷胱甘肽等)清除掉,对胃粘膜的损伤不大。力竭性运动过程中产生的大量 OFR 超过了抗自由基系统的清除能力,一方面,可直接损伤胃粘膜毛细血管内皮细胞,另一方面可促使巨噬细胞和多核白细胞吸附在内皮细胞表面,引起血浆渗出和出血,碳酸氢盐分泌减少, $H^+$  返流, $H^+$  返流又可破坏粘膜的脉管系统。同时,由于粘膜内 pH 值改变使得黄嘌呤氧化酶持续存在,不断产生 OFR 而进一步加剧组织损伤。MDA 的含量可以间接反映脂质过氧化的程度。耐力运动后,脂质过氧化较安静时加强,MDA 含量升高,这与我们的实验结果一致。运动后即刻组 MDA 含量升高,恢复组 MDA 含量比运动即刻组明显降低。MDA 的含量变化与抗氧化酶活性高低密切相关。一般认为,抗氧化酶活性较高

时,MDA 含量较低,抗氧化酶活性较低时,MDA 含量较高。这也与我们的实验结果一致。我们同时也发现,即刻服药组小鼠胃组织中 SOD 酶活性明显高于对照组,而即刻服药组和恢复服药组 MDA 的含量明显低于对照组,说明芦荟可提高小鼠在力竭运动中胃组织消除自由基的能力,也可促进损伤胃粘膜的恢复过程,对胃粘膜具有一定的保护作用。其可能的机理有以下几方面:① 芦荟里的芦荟素 A 对细胞膜和细胞骨架具有一定的稳定性,可对抗自由基的作用;② 芦荟除可稳定细胞膜的结构外,还可加

快对已损伤的胃粘膜的再生作用,其原因是芦荟胶可增加胶原蛋白之间的交联以提高其抗张强度<sup>[8]</sup>;③ 芦荟多糖可与细胞表面相互作用,在膜表面形成一层糖屏障,保护了膜结构的完整性<sup>[9]</sup>。

芦荟的药理作用极为广泛。本文将对芦荟的开发利用提供实验事实和理论依据。在美国,从事芦荟种植、开发、制造、销售的大公司很多,开发出的芦荟产品约有 1 500 多种。我国是个消费大国,如果能实现芦荟开发产业化,必将带来巨大的经济效益。

## 参考文献:

- [1] THOMAS D P, MARSHALL K L. Effects of repeated exhaustive exercise in myocardial subcellular membrane structure [J]. *Int Sports Med*, 1998, (9): 257-260.
- [2] 朱全, 浦钧宗, 张敏, 等. 游泳方法建立大鼠模拟过渡训练模型[J]. *中国运动医学杂志*, 1998, 17(2): 137-140.
- [3] 谢敏豪. 自制小鼠游流动水游泳水槽[J]. *中国运动医学杂志*, 1998, 7(1): 38-39.
- [4] 樊亦军, 李茂, 杨婉玲, 等. 芦荟提取物对实验性肝损伤的保护作用及初步临床观察[J]. *中国医药杂志*, 1989, 14(2): 42-44.
- [5] SLATER T F. Free-radical mechanisms in tissue injury[J]. *Biochem J*, 1984, 222: 1-4.
- [6] 曹国华. 营养与自由基代谢[J]. *中国运动医学杂志*, 1990, 9(3): 149-151.
- [7] 王守训. 运动疲劳及其恢复过程中血清酶活性变化[J]. *潍坊医学院学报*, 1997, 19(1): 18-20.
- [8] 夏敏. 氧自由基在酒精性胃粘膜损伤中的作用及巯基化合物的保护作用[J]. *国外医学消化系统疾病分册*, 1996, 16(4): 200-201.
- [9] 廖志华, 谈峰. 芦荟的药理作用[J]. *国外医药分册*, 1999, 16(1): 148-149.

(编辑 徐象平)

## Effects of aloe on gastric membrane in rats

ZHANG Kun-ru

(Institute of Sports Biology, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

**Abstract:** By setting up the exhaustive swimming rats model, the activity of gastric tissues SOD, and the quantity of MDA are all valued. The results indicates that after the rat taken in aloe, their physical ability improves remarkably, the activity of gastric membrane SOD appears superior to that of the control group, the quantity of MDA is lower than that of the control group, which shows that aloe enjoys much stronger influence on the anti-oxidation and anti-free-radical, and it can also protect the gastric membrane.

**Key words:** superoxide dismutase (SOD); malondialdehyde (MDA); aloe; gastric membrane