

运动对小鼠肌肉和肝脏内 MDA 及 GSH 含量的影响

郭世炳

句海松

韩哲武

(内蒙古体育科学研究所,呼和浩特 010030) (内蒙古医学院药理学室,呼和浩特 010059)

关键词 运动,丙二醛,谷胱甘肽

剧烈运动引起的机体损伤已为大量实验所证实^[1],然而运动引起组织损伤和疲劳的分子机理尚不清楚。有些学者指出,剧烈运动能引起体内氧自由基生成增多^[2],而抗氧化能力不变或降低^[3],造成自由基生成与清除的失衡,并认为这种自由基代谢失衡与运动损伤和疲劳的发生发展关系密切^[4]。为了建立实验模型,进一步研究机体氧化与抗氧化能力的影响,我们采用:脂质过氧化产物丙二醛(MDA)和还原型谷胱甘肽(GSH)的测定方法,观察不同运动时间小鼠肌肉及肝脏组织内的MDA和GSH含量的变化。

材料与方 法

1. 雄性昆明种小鼠购于内蒙古大学实验动物中心,体重18—22g,常规饲养一周后进行实验。先将小鼠在动物跑台上进行适应性训练,挑选合格鼠,随机分为五组,分别接受不同时间的运动试验。正式实验:跑速为25m/min,坡度为6°。实验后将小鼠断头处死,迅速取其肝脏及腓肠肌和股四头肌称重后放入冰冷生理盐水中,用50mmol/L的磷酸缓冲液,pH7.4,(内含0.5mmol/L EDTA)制成10%(W/V)的组织匀浆。

2. 脂质过氧化物测定 以硫巴比妥酸(TBA)反应物(MDA)为指标^[5]。取上述组织匀浆0.2ml,依次加入8.1%十二烷基硫酸钠0.2ml,20%冰乙酸-NaOH溶液(pH3.5)1.5ml,0.8%TBA(E. Merck产品)1.5ml和三蒸水0.6ml,95℃加热60min,冷

却后加正丁醇-吡啶液(15:1)4ml,充分混匀,离心2500×g,10min,吸取有机液层在532nm下,用岛津UV-210型可见紫外分光光度计测定MDA含量。以1,1,3,3-四乙氧基丙烷(Fluka产品)做标准品,按标准曲线计算MDA含量。

3. GSH的测定^[6] 取组织匀浆0.5ml,加4%磺基水杨酸0.5ml,混匀后离心1400×g,10min,吸取上清液0.5ml,加0.1mmol/L的5,5-二硫代双(2-硝基苯甲酸)(Fluka产品),试剂4.5ml,反应物在412nm测定,按GSH标准曲线计算组织内GSH含量。

结果与分 析

运动引起动物和人体组织的MDA含量增加已有报道^[7]。本项研究结果表明小鼠运动30min、60min时,肌肉中MDA稍下降,但无统计学意义,此时肝脏MDA稍升高,差别亦不显著。运动90min和120min时肌肉及肝脏中MDA含量均显著高于对照组(表1)。

据认为剧烈运动时能量消耗增加,酸性代谢产物堆积和体内一些物质(如儿茶酚胺类物质,血红蛋白等)自身氧化增强产生大量氧自由基,过多的自由基将引发生物膜上多不饱和脂肪酸产生脂质过氧化。线粒体膜的脂质过氧化将导致ATP生成障碍以及溶酶体膜的脂质过氧化将使水解酶漏出,引起组织损伤^[4]。

肌肉和肝脏组织中GSH含量在运动30min时开始下降,肝脏中GSH水平下降尤为明显,并持续到120min(表2)。

表1 不同运动时间对小鼠肌肉和肝脏中脂质过氧化的影响¹⁾($\bar{x} \pm SD$)

组 织	运动前 (n = 16)	跑台运动			
		30min (n = 15)	60min (n = 16)	90min (n = 15)	120min (n = 15)
肌 肉	121.80±7.02	119.50±9.75	117.35±8.39	129.00±8.56 ²⁾	141.19±8.38 ²⁾
肝 脏	341.34±25.65	348.10±32.65	354.77±32.50	393.45±34.26 ²⁾	429.78±39.86 ²⁾

1) 组织中脂质过氧化以每克组织 TBA-反应物 MDA nmol/L 表示。

2) 与运动前比较 $P < 0.01$ 。

表 2 不同运动时间对小鼠肌肉和肝脏中 GSH 含量的影响¹⁾ ($\bar{x} \pm SD$)

组 织	运动前 ($n = 16$)	跑台运动			
		30min ($n = 15$)	60min ($n = 16$)	90min ($n = 15$)	120min ($n = 15$)
肌 肉	0.638 $\pm$ 0.045	0.570 $\pm$ 0.079 ²⁾	0.557 $\pm$ 0.029 ²⁾	0.531 $\pm$ 0.043 ²⁾	0.563 $\pm$ 0.050 ²⁾
肝 脏	5.828 $\pm$ 0.517	4.362 $\pm$ 0.430 ²⁾	3.910 $\pm$ 0.515 ²⁾	3.725 $\pm$ 0.470 ²⁾	3.613 $\pm$ 0.328 ²⁾

1) 组织中 GSH 含量是每克组织 $\mu\text{mol/L}$.

2) 与运动前组比较 $P < 0.01$.

Gohil 等^[8]报道人运动后血液中 GSH 含量下降。GSH 是体内的重要保护因子,它能在谷胱甘肽过氧化物酶的催化下使超氧阴离子自由基 (O_2^-), H_2O_2 和脂氢过氧化物变成低毒性物质,这一作用对于保护生物膜及生物大分子免受自由基损伤十分必要^[9]。GSH 含量下降将导致严重的组织损伤。

本文研究结果表明:小鼠剧烈运动后肌肉和肝脏组织内脂质过氧化过程增强,表现为 MDA 浓度增加, GSH 含量降低。GSH 消耗先于 MDA 升高,随着 GSH 消耗加重,MDA 升高亦越明显。故显示 GSH 有保护生物膜免受脂质过氧化作用。

- Davies J J A *et al.* *Biochem Biophys Res Commu*, 1982; 107(4): 1198.
- Ocrbucci G G *et al.* *Int J Sports Med*, 1984; 5: 135 Suppl
- Jenkins R R. *Sports Med*, 1988; 5(5): 156
- Ohkawa H *et al.* *Anal Biochem*, 1979; 95: 351
- Boyne A F *et al.* *Anal Biochem*, 1972; 46: 639
- Jenkins R R. *Med Sci Sports Exe*, 1983; 15: 93 H
- Gohil K *et al.* *J Appl Physiol*, 1988; 63(1): 115
- Sies H. In: *The Biophysical Society of China eds. International workshop-symposium on biological and medical aspects of free radicals*, 1988; 26—39

[本文于1990年1月23日收到,4月20日修回]

参 考 文 献

- Warhol M J. *Am J Pathol*, 1985; 118: 331.

北京市星火技术研究所

为全国食用菌生产厂家提供最优服务

常年举办: 食用菌专业最新技术培训班

长期供应: 食用菌优良母种、原种、栽培种

牵头组建: 食用菌产业信息网

食用菌生产是一项投资少,见效快,效益高,风险小的致富好门路。为推广食用菌新技术,发展我国食用菌生产,我所特举办食用菌专业技术培训班,面向全国常年招生,传授国内外食用菌最新技术,提供最优良菌种,同时牵头组建食用菌产业信息网,以沟通食用菌科技、生产、加工、销售等国内、外信息流通渠道。

本培训班系统传授食用菌最新技术,包技术过关,包供优良菌种,函授不过关者参加面授,费用减半,协助学员销售产品。学习结束经考核合格后发给结业证,并吸收为食用菌产业信息网成员。

一、食用菌专业全套新技术函授费 60 元,面授费 120 元。

二、食用菌深度加工全套技术函授费 60 元,面授费 120 元。

三、食用菌菌种专业化规模生产全套新技术 函授费 50 元,面授费 100 元。

四、香菇周年生产新技术 函授 15 元,面授 60 元。

五、平菇周年生产新技术 函授 15 元,面授 60

元。

六、蘑菇高产栽培技术 函授 12 元,面授 50 元。

七、木耳高产栽培技术 函授 12 元,面授 50 元。

八、银耳高产栽培技术 函授 15 元,面授 50 元。

九、金针菇高产栽培技术 函授 15 元,面授 60 元。

十、草菇高产栽培技术 函授 12 元,面授 50 元。

十一、竹荪快速高产栽培技术 函授 20 元,面授 80 元。

十二、猴头菇高产栽培技术 函授 15 元,面授 60 元。

十三、灵芝周年生产技术 函授 20 元,面授 80 元。

本所长期提供各种食用菌优良菌种,品种齐全,供种及时,母种每支 5 元,原种每瓶 3 元(含邮资、包装费)。加入食用菌产业信息网,来函附邮资一元索取《简章》。

汇款及通讯处:

[北京 867 信箱; 20816 组李 群;

邮政编码 100024]