

## 艾灸足三里穴对运动小鼠内分泌功能的影响

李 红, 朱梅菊, 高顺生

(湛江师范学院 体育系, 广东 湛江 524048)

**摘 要:**探讨艾灸足三里穴对小鼠运动耐力和内分泌系统的影响。方法:采用小鼠游泳训练模型,观察小鼠一般情况,游泳耐力和血红蛋白(Hb)、血清睾酮(T)、皮质醇(C)及T与C比值等。结果:艾灸足三里穴能改善训练小鼠整体健康状况,提高小鼠游泳耐力和Hb、血清T、T与C比值以及降低运动小鼠血清C水平。提示艾灸足三里穴能提高小鼠运动能力以及改善内分泌功能。

**关 键 词:**足三里; 运动能力; 内分泌; 运动小鼠

中图分类号:G804.7 文献标识码:A 文章编号:1006-7116(2003)06-0059-03

### The influence of moxibustion tsusanli on incretion function in trained mice

LI Hong, ZHU Mei-ju, GAO Shun-sheng

(Department of Physical Education, Zhanjiang Normal College, Zhanjiang 524048, China)

**Abstract:** The experiments were carried out in mice to investigate the effects of Moxibustion Tsusanli (MT) on exercise capacity and nerve-incretion system. Mice were divided into three groups. The general health condition of the animals during the experimental period, the endurance swimming duration, the content of hemoglobin and T, C, T/C in the serum were observed or determined. Results showed that MT was effective in improving the general health condition of the mice and strengthening the swimming endurance as manifested by the prolongation of the swimming time. the content of hemoglobin and T, T/C in the serum were markedly higher. These indicated that MT was effective in elimination of fatigue and strengthening the capacity of endurance exercise training with a great future for applying in sports medicine, which mechanism had relevance to put right the turbulence of nerve-incretion system in trained mice.

**Key words:** tsusanli; exercise capacity; incretion; trained mice

大量研究已经证实,针灸足三里穴具有增强免疫功能、抗氧化、延年益寿的作用<sup>[1-3]</sup>。然而,有关艾灸足三里穴抗运动性疲劳,提高内分泌功能的实验研究报道尚少。为此,我们通过采用小鼠游泳训练模型,观察艾灸足三里穴在提高小鼠内分泌功能与运动能力等方面的影响。试图从中医整体思维出发,探讨足三里穴在防治或延缓运动性疲劳产生等方面的作用,以期足三里穴在体育训练和运动保健中的实际应用提供实验依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 实验材料

昆明种健康雄性小鼠36只,2月龄,体重 $(19.28 \pm 1.12)$ g,由广东医学院实验动物中心提供。实验动物适应性喂养2d后,随机分为3组,每组12只。具体分组如下:正常对照组(I)、运动组(II)、运动+艾灸组(III)。

#### 1.2 实验方法

(1)运动方式:II、III组在第1至2周每天进行无负重游

泳30min(水温29℃,水深40cm左右),于第3周每天游泳60min,第4周每天游泳90min。小鼠游泳过程专人用木棒搅水造成波浪,以确保运动量。

(2)治疗方法:每天游泳训练结束1hIII组进行艾灸治疗:将小鼠俯卧于小鼠固定器上,在小鼠膝关节外侧腓骨小头下3.5mm“足三里”穴<sup>[4]</sup>处剃毛,用医用凡士林涂于穴位上,自制小艾柱放在上面,点燃待艾柱燃至小鼠挣扎时即用镊子夹掉,每次6炷。每天1次,左右穴交替使用,持续4周。

(3)动物取材:于第29d,全部实验小鼠均进行力竭性游泳,记录游泳时间。力竭标准为小鼠下沉水底后10s不露出水面。于力竭小鼠尾端取血0.2mL抗凝;然后乙醚麻醉,心脏取血2mL,离心取血清。

(4)测定指标:实验前、第16、22、29d分别称小鼠体重,观察一般情况;检测血红蛋白;血清睾酮、皮质醇及其两者比值。

(5)使用仪器与测定方法:血红蛋白检测用法国ABX

MICROS 全自动血球分析仪;血清睾酮、皮质醇检测采用放射免疫法,使用 SN-682 型放射免疫  $\gamma$  计数器,由上海核福光电仪器有限公司生产,放射免疫分析试剂盒由天津市协和医药科技有限公司提供。

1.3 数据处理

所有数据采用 SPSS1.0 统计软件作统计学处理,用方差分析进行均数差异显著性检验。

2 实验结果

2.1 艾灸足三里穴对小鼠一般健康状况的影响

如表 1 所示,前两周 II 组体重增加比 III 组相对较快,毛发较光泽。但从第 3 周开始增加运动时间至 60 min 后,II 组体重几乎不增加。第 4 周增加运动时间至 90 min 体重呈负增加,与 I 组比较有显著差异 ( $P < 0.001$ ),并出现食欲减少、毛发松动、倦缩拱背、神疲乏力等症状。相反,III 组在递增运动时间情况下,体重持续递增(III 组在第 2 周体重与 I 组比较  $P < 0.01$ ,第 4 周体重与 I 组比较  $P < 0.05$ ),一般情况与 I 组小鼠无异,并不出现疲劳征象。在实验过程中,I 组小鼠病死 1 只,II 组小鼠在第 4 周游泳训练时溺死 2 只。

表 1 小鼠体质量的变化  $\bar{x} \pm s, g$

组别	n/只	实验前	第 16 d	第 22 d	第 29 d
I	12	19.02±1.20	34.76±2.11	35.38±1.03	36.25±1.94
II	12	19.75±1.24	33.97±1.78	33.93±2.42 <sup>1)</sup>	32.89±2.02 <sup>3)</sup>
III	12	19.31±0.89	31.54±2.82 <sup>2)4)</sup>	32.28±1.46 <sup>2)4)</sup>	34.17±1.30 <sup>1)</sup>

1)与 I 组比较  $P < 0.05$ ;2)与 I 组比较  $P < 0.01$ ;3)与 I 组比较  $P < 0.001$ ;4)与 II 组比较  $P < 0.05$

2.2 艾灸足三里穴对小鼠游泳时间、血红蛋白的影响

如表 2 所示,II 组小鼠与 I 组比较力竭游泳时间明显缩短,血红蛋白(Hb)含量减少,呈贫血趋势;III 组力竭游泳时间显著长于 II 组,有显著性差异 ( $P < 0.05$ ),说明艾灸能显著提高小鼠运动耐力;而 III 组小鼠 Hb 含量与 I 组比较无统计学意义,但比 II 组明显提高,有非常显著性差异 ( $P < 0.01$ )。提示艾灸足三里穴能改善小鼠运动性血红蛋白降低状态。

表 2 小鼠游泳耐力、Hb 变化  $\bar{x} \pm s$

组别	n/只	力竭游泳时间/min	$\rho(\text{Hb})/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$
I	11	315.62±53.24	104.04±10.42
II	10	230.38±97.13	73.25±21.87 <sup>1)</sup>
III	11	354.55±95.49 <sup>2)</sup>	104.12±11.58 <sup>3)</sup>

1)与 I 组比较  $P < 0.05$ ;2)与 II 组比较  $P < 0.05$ ;3)与 II 组比较  $P < 0.01$ 。

2.3 艾灸足三里穴对小鼠血清 T、C、T 与 C 比值的影响

如表 3 所示,II 组与 I 组小鼠比较血清睾酮与皮质醇比值减少明显,有非常显著意义 ( $P < 0.001$ );III 组与 I 组间各值均无显著差异,而与 II 组比较小鼠的血清  $\rho(\text{T})$  显著增高 ( $P < 0.05$ ), $\rho(\text{T})/c(\text{C})$  非常明显增加 ( $P < 0.001$ );II 组小

鼠血清  $c(\text{C})$  较其它两组显著升高 ( $P < 0.05$ )。

表 3 小鼠血清 T、C 及 T/C 含量的变化  $\bar{x} \pm s$

组别	n/只	$\rho(\text{T})/(\text{ng} \cdot \text{dL}^{-1})$	$c(\text{C})/(\text{nmol} \cdot \text{L}^{-1})$	$\rho(\text{T})/c(\text{C})$
I	8	108.60±16.36	22.90±3.82	4.78±0.51
II	8	89.37±21.65	28.51±4.33 <sup>1)</sup>	3.10±0.69 <sup>2)</sup>
III	8	137.83±24.01 <sup>3)</sup>	21.86±3.34 <sup>3)</sup>	6.54±0.36 <sup>4)</sup>

1)与 I 组比较  $P < 0.05$ ;2)与 I 组比较  $P < 0.001$ ;3)与 II 组比较  $P < 0.05$ ;4)与 III 组比较  $P < 0.001$

3 讨论

本实验研究结果显示,运动小鼠从第 3 周起体重几乎不增加,第 4 周始体重呈负增加,并出现食欲减少、毛发疏松、神疲拱背乏力等明显的肾虚症状。而运动 + 艾灸组小鼠上述肾气亏虚症状不明显而体重在加大运动量后还持续增加,力竭游泳时间比运动组显著延长;Hb 的含量明显提高,说明艾灸足三里穴能益气补肾、固本培元,从病因上改善疲劳小鼠的肾虚虚弱症状,提高机体运动能力,防治运动性疲劳。这与目前众多研究运动性疲劳认为肾虚是其中主要因素之一的观点相符。

本实验研究结果还显示,艾灸足三里穴能使疲劳小鼠的血清  $\rho(\text{T})$ 、 $\rho(\text{T})/c(\text{C})$  明显提高、血清  $c(\text{C})$  明显降低,提示艾灸足三里穴具有调整丘脑—垂体—性腺轴功能及纠正内分泌功能紊乱的作用。研究表明,运动性疲劳或过度训练的产生是神经—内分泌—免疫网络对身体机能影响的综合表现<sup>[5]</sup>。“灸以扶阳”,艾灸足三里穴具有的补肾作用,是通过神经—体液途径在不同程度上激发或诱导体内调节系统的作用,协助体内固有的调节潜力。温阳化气、平衡阴阳,调和异常功能趋向正常化,这正体现了中医经络学的整体性和双向性的调节作用<sup>[6]</sup>。综上所述,艾灸足三里穴在改善小鼠运动性血红蛋白降低状态、提高机体耐力、纠正运动性低血睾酮高皮质醇症状等方面有显著性作用。表明艾灸足三里穴能提高运动小鼠的运动能力、延缓运动性疲劳的发生,其机理与艾灸足三里穴提高运动小鼠血红蛋白,纠正过度运动所致的小鼠神经—内分泌调节功能紊乱有关。

参考文献:

[1] 李 苏,卫国华,王友庆,等. 针灸足三里对中老年人免疫功能影响的观察[J]. 针灸临床杂志,2002,18(1):54.  
 [2] 孙忠人,赵 瑛,毕克滨,等. 足三里穴抗衰老作用的实验研究[J]. 针灸临床杂志,1996,12(2):33.  
 [3] 朱梅菊,高顺生,李 红. 针灸足三里穴对运动小鼠体内自由基代谢的影响[J]. 天津体育学院学报,2001,16(2):16-18.  
 [4] 李辞蓉,华兴邦,宋大鲁. 小鼠常用针灸穴位[J]. 实验动物和动物实验,1992(2):85.  
 [5] 冯炜权. 运动疲劳及过度训练的生化诊断—运动生物化学动态之三[J]. 北京体育大学学报,2000,23(4):499.  
 [6] 陈汉平. 针灸[M]. 上海:上海中医药大学出版社,1995:63-76.

[编辑:郑植友]