

# 梅花鹿茸提取物对缓解运动性疲劳的作用

顾久贤, 王为民

(常州机电职业技术学院 体育部, 江苏 常州 213164)

**摘要:** 研究经过 3 个月的长距离游泳训练后,梅花鹿茸提取物对缓解游泳运动员运动性疲劳的影响.结果表明:观察组运动员的体质量较对照组明显升高( $P < 0.05$ ),训练后晨起心率较训练前出现下降( $P < 0.05$ ),训练心率水平较对照组运动员显著提高( $P < 0.05$ );观察组运动员的促红细胞生成素、血清游离睾酮、血液中血红蛋白和肌酸激酶指标、乳酸阈时功率及无氧功率均明显高于对照组运动员( $P < 0.05$ ),而血尿素氮指标明显低于对照组运动员( $P < 0.05$ );观察组运动员在训练后感觉正常比例达到 75.0%,显著高于对照组.此外,全部研究对象均未出现任何不良反应,说明梅花鹿茸提取物对缓运动性疲劳有明显促进作用.

**关键词:** 梅花鹿茸提取物; 运动性疲劳; 缓解作用; 游泳运动员

**中图分类号:** R 87

**文献标志码:** A

游泳是一种为以体能为主导的耐力性训练,其训量目的主要以增大有氧耐力为主,导致训练方式较为枯燥,运动员经过长时间训练极易出现疲劳<sup>[1-3]</sup>.研究表明,我国成年男子游泳运动员在疲劳状态下,其 100 m 游泳成绩较正常水平超过 2 s,同时,由于生理疲劳引起运动员心理上的疲劳,直接影响运动寿命.大多数教练员的训练计划往往只包括训练和休息两方面,忽视了补充营养在缓解运动员疲劳感中的作用.应用运动补剂缓解多种比赛项目运动员运动性疲劳的研究已有报道,但在游泳运动领域目前还是空白.梅花鹿茸为雄性梅花鹿尚未骨化的幼角,在我国作为药物使用已经有近千年的历史了,其药用价值已经得到广泛认可<sup>[4-7]</sup>.有研究表明,梅花鹿茸提取物具有强壮、补气和益阳的功效,对日常工作和生活出现的疲劳有明显缓解作用<sup>[8-10]</sup>.本文使用梅花鹿茸提取物口服液,在日常训练中供游泳运动员服用,从而评估梅花鹿茸提取物对缓解游泳运动员运动性疲劳的作用.

## 1 材料与方法

### 1.1 梅花鹿茸活性成分提取

取 200 g 梅花鹿茸冷冻后,在冰上剪碎,加入组织破碎液后,在高速组织粉碎机中捣碎,粉碎液转移至电子搅拌器,低温环境中搅拌 48 h 以上<sup>[11]</sup>.然后,在超低温高速离心机中,以 15 000 g 的离心条件,离心 20 min,收集上清,使用 0.22  $\mu\text{m}$  滤膜过滤上清,得到活性成分提取液.采用真空冷冻干燥法,将提取液制成干粉状,分装后保存于 4  $^{\circ}\text{C}$  冰箱中.

### 1.2 梅花鹿茸提取物口服液的制备

与辽宁省某三甲医院药剂科合作制备梅花鹿茸提取物口服液,梅花鹿茸提取物质量浓度参考商品化鹿茸口服液(吉林敖东股份有限公司,国药准字 B20090102),调整质量浓度为 1  $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ <sup>[12]</sup>.

### 1.3 动物实验

小鼠实验委托吉林省药品检验所完成.实验证明梅花鹿茸提取物口服液可明显缓解小鼠由于运动产生的疲劳状态,降低血乳酸和血尿素氮浓度,且服用不同剂量的实验小鼠均未出现任何不良反应.

收稿日期: 2016-01-04

通信作者: 顾久贤(1970-),男,副教授,主要从事体育教育训练学的研究. E-mail: gjxgkw@sina.com.

基金项目: 江苏省高校哲学社会科学基金资助项目(2014SJB511)

## 1.4 实验对象

选择辽宁省某大学游泳专业大三学生 40 人, 均为国家二级运动员, 随机分成两组, 每组 20 人。其中, 观察组运动员年龄为 22.15~23.22 岁, 平均年龄为 22.57 岁, 运动年限为 6.55~7.23 a, 平均运动年限为 6.82 a, 男性运动员 12 人, 女性运动员 8 人; 对照组运动员年龄为 22.21~23.15 岁, 平均年龄为 22.61 岁, 运动年限为 6.45~7.05 a, 平均运动年限为 6.82 a, 男性运动员 11 人, 女性运动员 9 人。两组运动员的一般资料具有可比性( $P>0.05$ )。

## 1.5 实验方法

观察组运动员每日服用梅花鹿茸提取物口服液, 每次服用 10 mL, 每天早、中、晚各一次, 服用 5 d 停药 1 d, 连续服用 3 个月至训练结束。对照组运动员服用在色泽、口感、包装同梅花鹿茸提取物口服液一样的安慰剂(由辽宁省某医院药剂室制备), 其他与观察组运动员一致。

## 1.6 训练计划

两组运动员均进行为期 3 个月的大负荷游泳训练, 每训练 3 d, 休息 1 d, 每天上午进行游泳训练, 保证每名运动员总游泳量达到 1 万 m 以上, 最大训练心率达到 155 次·min<sup>-1</sup> 以上。午休之后, 下午开始专项力量和拉伸训练, 训练时间为 2 h, 最大训练心率达到 160 次·min<sup>-1</sup> 以上。

## 1.7 检测指标

1.7.1 心率及基础身体和运动能力指标 采用 Karvonen 法<sup>[9]</sup>, 根据运动员在安静状态下的心率水平计算其心率阈值。使用无线心率监测仪测定训练前、训练中和训练后 3 个阶段的晨起心率, 以及训练过程中的最大心率和平均心率。然后, 统计这 3 个阶段运动员体质量、饮食和睡眠的变化。最后, 通过测定运动员全力游泳 1 000 m 后的有氧功(4 mmol 乳酸阈时功率, PLAT), 最大功率无氧功(PAP), 平均功率(AAP), 以及疲劳度(FR), 评定训练前后有氧能力和无氧能力的改变。

1.7.2 血液样品检测 促红细胞生成素(EPO)、血清游离睾酮(FT)、血液中血红蛋白(HGB)、血尿素氮(BUN)和肌酸激酶(CK)等指标为目前最具代表性的疲劳相关生化指标。在训练开始前一天上午 8 点, 训练中期(第 45 天)和训练结束后一天上午 8 点, 采集两组运动员血液, 采用放射法方式检测血液中 EPO 和 FT, 并使用全自动化学发光分析仪检测血液中 HGB, BUN 和 CK 指标值。

1.7.3 疲劳程度分析 采用运动员疲劳问卷调查评估实验中运动运动员训练后的疲劳程度, 主要从体力、情绪、运动欲望、饮食、睡眠等多个方面进行评估, 总分 100 分。评估标准如下: 1) 正常, 80 分以上; 2) 略感疲劳, 60~80 分; 3) 疲劳, 40~60 分; 4) 极度疲劳, 40 分以下。

1.7.4 安全性观察指标 对所有不良事件进行积极处理, 同时监测所有实验运动员的血常规、大便常规、小便常规、肝功能和肾功能。

## 1.8 统计学分析

采用 SPSS 17.0 进行统计学处理, 计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 采用  $t$  检验, 计数资料采用百分比表示, 采用  $\chi^2$  检验。 $P<0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 实验结果与分析

### 2.1 基础指标比较

两组运动员在训练前、中、后的基础指标变化情况, 如表 1 所示。由表 1 可知: 观察组运动员的体质量( $m$ )未发生明显的变化, 饮食和睡眠质量均与训练前保持一致, 差异均不具有统计学意义( $P>0.05$ ); 对照组运动员在运动训练中期出现平均体质量下降趋势, 但不显著( $P>0.05$ ), 而在训练结束后, 体质量较训练前显著下降( $P<0.05$ )。但对对照组运动员伴随体质量下降, 同时出现食欲减退和睡眠变差的情况。

### 2.2 训练前后运动员心率比较

两组运动员训练前后心率指标的变化, 如表 2 所示。由表 2 可知: 观察组运动员晨起心率出现下降,

表 1 两组运动员训练前后基础指标比较

Tab. 1 Comparison of basic indexes of two groups at beginning and end training

组别	阶段	$m/\text{kg}$	饮食	睡眠
观察组	训练前	62.11±2.41	食欲强	入睡快
	训练中	63.71±2.03	食欲强	入睡快
	训练后	62.51±2.26	食欲强	入睡快
对照组	训练前	62.25±2.37	食欲强	入睡快
	训练中	61.12±2.06	食欲差	入睡慢
	训练后	60.14±2.47	食欲差	入睡慢

训练后较训练前下降显著( $P < 0.05$ ),与对照组运动员比较,观察组运动员晨起心率下降明显( $P < 0.05$ );训练结束后,观察组运动员的训练最大心率和训练平均心率均较对照组运动员显著提高( $P < 0.05$ ).

### 2.3 训练前后运动员血液指标比较

训练前后两组运动员血液指标检测结果,如表3所示.由表3可知:训练结束后,观察组运动员EPO和FT指标明显较对

照组运动员下降缓慢( $P < 0.05$ );HGB指标较训练前未发生明显变化( $P > 0.05$ ),明显高于对照组运动员( $P < 0.05$ );BUN指标较训练前未发生明显变化( $P > 0.05$ ),明显高于对照组运动员( $P < 0.05$ );CK指标较训练前未发生明显变化( $P > 0.05$ ),明显高于对照组运动员( $P < 0.05$ ).

表3 两组运动员训练前后的血液指标比较

Tab.3 Comparison of blood indexes of two groups at beginning and end training

组别	阶段	EPO/nkat · L <sup>-1</sup>	FT/ng · dl <sup>-1</sup>	HGB/g · dl <sup>-1</sup>	BUN/mmol · L <sup>-1</sup>	CK/nkat · L <sup>-1</sup>
观察组	训练前	177.54 ± 31.51	24.67 ± 1.45	14.66 ± 0.89	8.11 ± 1.09	4 279.12 ± 1 178.81
	训练中	151.86 ± 33.51	19.83 ± 1.52	14.58 ± 0.91	8.31 ± 0.92	4 339.14 ± 1 154.28
	训练后	139.19 ± 24.84	16.71 ± 1.39	14.55 ± 0.87	8.35 ± 0.995	4 475.25 ± 1 165.16
对照组	训练前	178.54 ± 32.01	24.85 ± 1.32	14.65 ± 0.87	8.14 ± 0.99	4 259.12 ± 1 173.65
	训练中	117.52 ± 18.67	15.31 ± 1.56	14.35 ± 0.89	10.11 ± 1.09	5 282.12 ± 1 167.56
	训练后	72.51 ± 21.17	12.11 ± 1.33	13.95 ± 0.92	11.15 ± 0.82	6 026.12 ± 1 143.83

### 2.4 训练前后运动能力指标比较

训练前后两组运动员的运动能力指标,如表4所示.由表4可知:观察组运动员训练前后,PLAT指标较对照组运动员有明显增加( $P < 0.05$ ),而疲劳度等则明显下降( $P < 0.05$ ).

表4 两组运动员训练前后的运动能力指标比较

Tab.4 Comparison of exercise capacity index of two groups at beginning and end training

组别	阶段	PLAT/W	AAP/W · kg <sup>-1</sup>	PAP/W · kg <sup>-1</sup>	FR/%
观察组	训练前	166.67 ± 42.67	501.37 ± 122.41	609.32 ± 212.32	61.07 ± 28.57
	训练中	176.17 ± 36.57	516.62 ± 112.67	616.29 ± 192.67	45.18 ± 21.91
	训练后	185.37 ± 37.57	526.47 ± 132.12	636.31 ± 202.15	33.81 ± 19.27
对照组	训练前	165.82 ± 45.59	502.17 ± 118.37	608.22 ± 201.37	60.87 ± 29.45
	训练中	169.23 ± 41.28	509.12 ± 115.31	609.79 ± 202.27	67.28 ± 20.26
	训练后	172.17 ± 47.32	511.27 ± 122.42	616.51 ± 207.22	72.31 ± 21.37

### 2.5 疲劳程度分析

通过对两组运动员训练前后的疲劳度进行问卷调查,结果如表5所示.由表5可知:在训练后,观察组运动员感觉正常比例达到75.0%,仅有25.0%的运动员略感疲劳,而在对照组中,仅有40.0%的运动员在训练结束后感觉不到疲劳,疲劳人数达到60.0%.

表5 两组运动员训练前后的疲劳程度评估

Tab.5 Comparison of fatigue level of two groups at beginning and end training

组别	阶段	疲劳程度(比例)			
		正常	略感疲劳	疲劳	极度疲劳
观察组	训练前	20(100.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
	训练中	16(80.0%)	4(20.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
	训练后	15(75.0%)	5(25.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
对照组	训练前	20(100.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
	训练中	13(65.0%)	5(25.0%)	2(10.0%)	0(0.0%)
	训练后	8(40.0%)	7(35.0%)	4(20.0%)	1(5.0%)

表2 两组运动员训练前后不同心率比较

Tab.2 Comparison of heart rate of two groups at beginning and end training

组别	阶段	晨起心率	训练最大心率	训练平均心率
观察组	训练前	60.82 ± 2.78	156.72 ± 9.38	122.62 ± 5.08
	训练中	59.31 ± 2.17	161.31 ± 8.37	129.41 ± 5.16
	训练后	59.02 ± 2.89	177.22 ± 8.25	132.82 ± 3.71
对照组	训练前	60.91 ± 2.65	157.31 ± 9.11	121.91 ± 2.59
	训练中	61.21 ± 2.22	159.21 ± 8.78	123.05 ± 3.98
	训练后	61.95 ± 2.67	163.35 ± 8.47	125.75 ± 4.41

## 2.6 不良反应事件

安全性指标检测表明,全部研究对象均未出现任何不良反应,训练前后均无明显变化( $P>0.05$ )。

## 3 结束语

使用梅花鹿茸提取物口服液,在日常训练中供游泳运动员服用,经过为期 3 个月的长距离游泳训练,评估观察组游泳运动员和对照游泳运动员的各项指标变化情况。结果表明:梅花鹿茸提取物对游泳运动员由于长距离游泳导致的运动性疲劳具有明显缓解作用,且全部研究对象均未出现任何不良反应,训练前后安全性指标检测两组均无明显变化,值得在运动训练中推广使用。

## 参考文献:

- [1] 沈东颖. 不同距离游泳对血氨及血乳酸水平的影响及其机制的研究[J]. 山东体育学院学报, 2005, 21(3): 71-72.
- [2] 贾天奇, 常立云, 宋佳霖, 等. 中医艾灸疗法促进运动性疲劳恢复的研究[J]. 北京体育大学学报, 2006, 29(11): 1529-1531.
- [3] 周君来, 王健. FDP 对运动性疲劳大鼠心肌与血清中酶活性及自由基代谢的影响[J]. 北京体育大学学报, 2005, 28(8): 1082-1085.
- [4] 胡太超, 刘玉敏, 陶荣珊, 等. 鹿茸多肽的抗疲劳作用机制研究[J]. 吉林农业大学学报, 2015, 37(4): 469-476.
- [5] 曲昊淼, 丁玲, 赵姬臣, 等. 梅花鹿鹿茸组织 Anxa-1 基因 cDNA 克隆及表达[J]. 东北林业大学学报, 2015(3): 99-103.
- [6] 黄伟, 杨世海, 鞠贵春, 等. 梅花鹿茸的化学成分和生理活性研究进展[J]. 时珍国医国药, 2012, 23(5): 1256-1257.
- [7] 孙革, 潮芳. 中药消除运动性疲劳方法的研究综述[J]. 北京体育大学学报, 2004, 27(8): 1078-1080.
- [8] 刘坤媛, 田秀丽, 秦治国, 等. 壶瓶碎米芥中含硒蛋白结构特性及其缓解运动性疲劳的作用[J]. 食品科学, 2015, 36(9): 160-165.
- [9] 乔玉成. 关于中医药抗运动性疲劳的立法思考[J]. 北京体育大学学报, 2000, 23(4): 490-492.
- [10] 张梦莹, 赵玉娟, 李倩竹, 等. 梅花鹿茸可溶性蛋白提取工艺及免疫活性[J]. 东北林业大学学报, 2014(9): 158-160, 163.
- [11] 周冉, 李淑芬, 张大成, 等. 鹿茸提取物体外抗氧化活性分析[J]. 食品科学, 2009, 30(9): 33-36.
- [12] 刘瑜, 王振宇, 周丽萍, 等. 鹿茸提取物对糖尿病小鼠血糖及衰老的影响[J]. 东北林业大学学报, 2010, 38(5): 97-98, 113.

# Effect of Plum Flower Pilose Antler Extract on Alleviating Sport Fatigue

GU Jiuxian, WANG Weimin

(Department of Physical Education, Changzhou Institute of Mechatronic Technology, Changzhou 213164, China)

**Abstract:** This paper studied the influence of plum flower pilose antler extract on alleviating sport fatigue of swimming athletes after long distance swimming training of 3 months. The results showed that: the physique of athletes in observation group increased significantly than the control group ( $P<0.05$ ), the morning heart rate after training appeared falling than that before training ( $P<0.05$ ), the training heart rate level increased significantly than those in control group ( $P<0.05$ ); the erythropoietin, serum free testosterone, hemoglobin and creatine kinase in blood, lactic acid que power and anaerobic power of those in observation group were significantly higher than that in control group ( $P<0.05$ ), while the nitrogen index of blood urea was significantly lower than athletes in control group ( $P<0.05$ ); the proportion of feeling normal of that in observation group after training reached to 75.0%, which was significantly higher than athletes in control group. Besides, all the study objects did not occur adverse reactions, which showed that the plum flower pilose antler extract had obvious promotion effect on alleviating sport fatigue.

**Keywords:** deer antler extract; sports fatigue; relieving effect; swimmer

(责任编辑: 钱筠 英文审校: 刘源岗)