



Rg3 对游泳运动员有氧能力的影响

赵德峰¹, 班允昕², 朱耀康³, 王晨¹, 钱风雷¹

摘要: 通过测试游泳运动员在服用 Rg3 4 周后, 有氧能力相关指标的变化情况, 来观察 Rg3 对游泳运动员有氧能力的影响, 结果表明: Rg3 能明显提高游泳运动员的最大摄氧量水平; 提高最大摄氧量测试后 1 min 呼吸商水平; 提高最大摄氧量测试后最高乳酸水平及乳酸清除率。证实了 Rg3 具有提高游泳运动员有氧能力的作用。

关键词: Rg3; 有氧能力; 游泳

中图分类号: G804.32 文献标识码: A 文章编号: 1006-1207(2009)03-0072-03

Effect of Rg3 on Swimmers' Aerobic Capacity

ZHAO De-feng¹, BAN Yun-xin², ZHU Yaokang³, et al

(Shanghai Institute of Sports Science, Shanghai 200030, China)

Abstract: The aerobic indices were measured 4 weeks after the administration of Rg3 so as to observe the effect of Rg3 on swimmers' aerobic capacity. The result shows that Rg3 can significantly improve swimmers' maximal oxygen uptake and the respiratory quotient, maximal lactic acid and lactic acid clearance rate one minute after maximal oxygen uptake test. The conclusion is that Rg3 may enhance swimmers' aerobic capacity.

Key words: Rg3; aerobic capacity; swimming

中国传统中药在抗运动性疲劳和促进机体恢复中有着重要的作用, 许多科研工作者也开展了这方面的研究工作。Rg3 是人参中一种极为珍贵稀有的成份。在人参中的含量仅为十万分之三, 堪称人参精华中的精华, 代表着人参中最为有益的生理活性。已经证实 Rg3 具有明显提高动物的抗疲劳能力, 进而提高运动能力的功效, 本研究通过游泳运动员服用 Rg3 4 周后, 观察有氧耐力的变化情况, 旨在评价 Rg3 是否

具有提高运动员运动能力的功效。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

上海游泳运动员 14 名。随机分为两组, 每组各 7 名, 受试者身体情况良好, 基本情况见表 1。

表 1 游泳运动员基本情况 (N=7)
Table 1 Basic Information of the Swimmers

组别	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	训练年限(年)
对照组	15.71 ± 1.89	176.86 ± 7.40	65.60 ± 8.84	3.14 ± 1.46
服用组	15.86 ± 2.67	177.14 ± 8.86	66.86 ± 12.38	3.71 ± 1.70

1.2 测试方法

1.2.1 给药方法

服用组服用 Rg3 胶囊, 每日早晚各 1 次, 第一周每次 1 粒, 随后 3 周每次 2 粒, 连服 4 周, 对照组按实验组服用同样剂量, 外表相同的淀粉安慰剂。

1.2.2 最大摄氧量 (VO₂max) 的测试

使用游泳水槽递增测试方法, 从 1.2 m/s 流速起始, 每分钟递增 0.04 m/s 至力竭。

1.2.3 测试仪器

Cosmed 便携式心肺功能仪。采用 Breath by Breath 法测定摄氧量 (VO₂)。运动后第 1、15 min 采指血测血乳酸 (Blood Lactate, BLA) 和血糖, 用 YSI-1500 血乳酸分析仪

及 Triton-X-100 溶血剂测 BLA。各项仪器在测试前均校准到标准状态。

1.2.4 最大摄氧量的判断标准

(1) VO₂ 不随负荷的增加而上升, 且运动员达到力竭; (2) 摄氧量的变化幅度不超过 5% 或 150 ml/min 或 2 ml/kg • min; (3) RQ 大于 1.1, (4) MaxHR 大于 180 b/min; (5) BLA 大于 6 mmol/L; (6) 运动员最大划手频率下降。

1.3 统计方法

依据测定结果计算平均值与标准差, 以平均数 ± 标准差 (X ± S) 表示, 组内采用配对样本的 T 检验, 组间采用对样本的 T 检验。

收稿日期: 2009-02-25

基金项目: 上海市科委资助项目 (07DZ19731)

第一作者简介: 赵德峰 (1978-), 男, 助理研究员, 主要研究方向: 运动医学。

作者单位: 1. 上海体育科学研究所 上海 200030; 2. 上海体育职业学院 上海 200237; 3. 上海体育学院 上海 200438



表2 Rg3 服用前后游泳运动员最大摄氧量和相对最大摄氧量的变化

Table II Variation of the Swimmers' Maximal Oxygen Uptake and Relative Maximal Oxygen Uptake before and after the Administration of Rg3

组别	VO ₂ max(ml/min)		VO ₂ max/kg(ml/min/kg)	
	用药前	用药后	用药前	用药后
服用组	3743.86 ± 629.59	4038.25 ± 669.20 ²⁾ 、 ³⁾	56.89 ± 3.70	61.36 ± 3.60 ²⁾ 、 ³⁾
对照组	3782.51 ± 707.78	3875.43 ± 784.14 ¹⁾	56.34 ± 4.99	57.54 ± 4.20 ¹⁾

注: 1) 各组服药前后对比分析 P<0.05; 2) 各组服药前后对比分析 P<0.01; 3) 服用组与对照组服药前、后对比分析 P<0.05

表3 Rg3 服用前后游泳运动员呼吸商变化

Table III Variation of the Swimmers' Respiratory Quotient before and after the Administration of Rg3

组别	用药前			用药后		
	力竭时	力竭后 1min	变化幅度	力竭时	力竭后 1min	变化幅度
服用组	1.114 ± 0.013	1.395 ± 0.107	0.25 ± 0.086	1.124 ± 0.017	1.468 ± 0.087 ¹⁾	0.30 ± 0.071 ¹⁾
对照组	1.111 ± 0.013	1.398 ± 0.055	0.26 ± 0.051	1.109 ± 0.009	1.415 ± 0.063	0.27 ± 0.053

注: 1) 各组服药前后对比分析 P<0.05

表4 Rg3 服用前后游泳运动员血乳酸变化

Table IV Variation of the Swimmers' Lactic Acid before and after the Administration of Rg3

组别	用药前			用药后		
	运动后 1min	运动后 15min	下降率	运动后 1min	运动后 15min	下降率
服用组	7.35 ± 1.43	3.61 ± 0.78	0.511 ± 0.022	8.75 ± 2.00 ¹⁾ 、 ²⁾	3.74 ± 0.43	0.563 ± 0.052 ¹⁾
对照组	7.55 ± 1.19	3.65 ± 0.51	0.514 ± 0.038	7.76 ± 1.50	3.76 ± 0.67	0.514 ± 0.011

1) 各组服药前后对比分析 P<0.05; 2) 服用组与对照组服药前、后对比分析 P<0.05

2 结果

2.1 Rg3 服用前后最大摄氧量和相对最大摄氧量的变化

从表 2 可看出服用 Rg3 后, 服药运动员的最大摄氧量和相对最大摄氧量水平与测试前有了明显提高 (P<0.01), 对照组运动员的最大摄氧量和相对最大摄氧量水平与测试前也有了明显提高 (P<0.05), 但服药运动员提高水平明显高于对照组运动员 (P<0.05)。

2.2 Rg3 服用前后呼吸商的变化

从表 3 可看出服用 Rg3 组, 在运动后 1 min, 运动员的呼吸商有了较大幅度的升高 (P<0.05)。

2.3 Rg3 服用前后血乳酸的变化

从表 4 可看出服用组服用前后, 最高乳酸值有显著性升高 (P<0.05)。与对照组相比最高乳酸值明显增高 (P<0.05), 15 min 后服用组乳酸下降率也有了明显的提高 (P<0.05)。

2.4 Rg3 服用前后心率的变化

从表 5 可看出服用组与对照组相比力竭即刻心率无明显差异 (P>0.05)。

表5 Rg3 服用前后游泳运动员力竭即刻心率变化

Table V Variation of the Swimmers' Exhaustive Immediate Heart Rate before and after the Administration of Rg3

组别	用药前	用药后
服用组	185 ± 4	185 ± 2
对照组	184 ± 3	183 ± 3

3 分析和讨论

中国传统中药在抗运动性疲劳、提高运动能力方面有着重要的作用, 许多科研工作者也开展了这方面的研究工作。Rg3 是人参中最为有益的生理活性, 已经证实它在动物抗运动疲劳进而提高运动能力方面有显著功效, 那么对于人类, 特别是运动员来说是否具有相同功效呢? 有氧能力是游泳运动员重要的运动能力, 在游泳的训练中占有及其重要的地位。游泳运动员有氧能力与 200 m、400 m、800 m 和 1500 m 的成绩密切相关; 有氧能力也是基础能力, 出色的有氧能力有利于游泳运动员更好地消除在训练或比赛中积累的疲劳, 使机体能承受更大的负荷, 提高训练效果。因此, 了解游泳运动员最大有氧耐力, 对教练员准确把握运动员的机能水平及科学制定训练计划具有重要意义。本研究选用对于评定游泳运动员运动能力至关重要的有氧能力作为评价指标, 旨在观察 Rg3 对于运动员来说是否具有提高运动能力、抗运动性疲劳的功效。

3.1 Rg3 服用前后运动员最大摄氧量和相对最大摄氧量的变化

最大摄氧量和相对最大摄氧量的水平通常用来反映运动员的有氧能力。其中测试方法的选择尤为重要, 在本实验中, 我们采用世界上最先进的游泳水槽为运动员进行最大摄氧量的测试, 克服了采用等功拉力测试仪, 跑台等不能完全反映运动员全身有氧能力变化的缺点。表 3, 4, 5 表明采用游泳水槽测试, 运动员力竭后, 达到了最大摄氧量的判断标准。



服用 Rg3 后, 服药运动员的最大摄氧量水平和相对最大摄氧量水平与测试前有了明显提高 ($P < 0.05$), 服药运动员与对照组运动员相比也有了明显提高 ($P < 0.05$)。由于测试开始时运动员正处于冬训的开始阶段, 随着训练水平的逐步深入, 运动员的有氧能力必将有一个提高, 但是服药组与对照组在 3 个星期后的组间比较也有了明显的提高。说明服用 Rg3 后, 运动员的有氧能力有了明显提高。我们认为这可能是 Rg3 能够起到抗疲劳的作用, 使运动员能够承受较大的运动负荷, 并且能够较快恢复。保障了制定的训练计划有序的进行, 有氧能力水平逐步提高幅度更大。

3.2 Rg3 服用前后运动员呼吸商的变化

呼吸商是 VO_2/VCO_2 的比值, 呼吸商在有氧能力的评定中有着重要的作用, 呼吸商达到 1.1 是运动员测试达到最大摄氧量的标准, 运动后 1 min 呼吸商的升高用来反映运动员的恢复能力。运动员在达到最大摄氧量水平后, 无氧供能比例明显升高, 体内乳酸堆积, 此时体内 HCO_3^- 开始缓冲乳酸。机体呼出 CO_2 增加的幅度明显升高, 而运动停止后, 运动员的摄氧量开始下降, 导致运动员呼吸商升高。

服用 Rg3 组, 在运动后 1 min, 运动员的呼吸商有了较大程度的升高, 与服药前相比有显著性差异。说明通过服用 Rg3, 运动员的恢复能力有了一定的提高, 机体的碱储备能力有了一定的增加。

3.3 Rg3 服用前后运动员乳酸的变化

在递增负荷测试中, 随着运动强度的逐渐增加, 运动员机体的能量供应方式比例逐渐发生变化, 无氧供能的比例逐步升高, 乳酸作为糖无氧酵解的产物也逐步堆积, 当机体不能承受较高乳酸水平时, 运动也就终止。运动前后血乳酸的增值越大, 是糖酵解供能能力强的标志。

在此次测试中, 服用 Rg3 组与对照组和测试前相比, 最高乳酸值都有显著性升高, 说明了机体糖酵解功能有所增强, 机体耐受乳酸的能力也有了一定的提高, 而服用组 15 min 后的乳酸下降率也有了明显的提高, 这可能是由于运动员机体碱储备能力的增强, 缓冲乳酸能力逐渐升高导致的。

4 结论

4.1 服用 Rg3 后, 游泳运动员的恢复能力有了一定程度的提高。

4.2 服用 Rg3 后, 运动员的糖酵解能力、耐乳酸能力及乳酸的消除能力有了一定程度的提高。

4.3 服用 Rg3 后, 运动员的有氧能力有了明显提高。

参考文献

- [1] 吕荣, 姜文凯. 神经-肌肉疲劳的生理学研究进展[J]. 体育与科学, 2001, 22(3): 34-36.
- [2] 潘京一, 杨隽, 潘喜华, 等. 枸杞子抗疲劳与增强免疫作用的实验研究[J]. 上海预防医学杂志, 2003, 15(8): 377-379
- [3] 冯炜权. 运动生物化学原理[M]. 第1版. 北京: 北京体育大学出版社, 1995, 114-145
- [4] 曲中原, 齐典, 朱慧瑜, 等. 刺五加总皂苷抗疲劳实验研究[J]. 中国现代实用医学杂志, 2003, 3(19、20): 22-25
- [5] 陶占泉, 陈佩杰, 等. 5 周递增负荷训练过程中机体运动能力和免疫细胞数量的变化. 中国运动医学杂志[J], 2007, 26(1): 81-82
- [6] 邓运龙, 田亚平, 等. 301 牌依康颗粒对军事五项运动员免疫功能的影响[J]. 解放军预防医学杂志, 2007, 25(6): 427-428
- [7] 赵德峰. 田径运动员营养的应用策略(综述)[J]. 体育科研, 2008, 5: 53-63
- [8] 王家忠, 姜传银, 高强度训练对运动员 NK、NKT 免疫细胞的影响[J]. 天津体育学院学报, 2007, 22(2): 137-139
- [9] 刘振玉, 服用益生菌粉 8 周长跑运动员耐疲劳能力实验研究[J]. 现代食品科技, 2006, 22(2): 116-117
- [10] 洪长清, 谢敏豪, 等. 男子举重运动员大负荷力量训练期间淋巴细胞亚群的变化分析[J]. 中国运动医学杂志, 2007, 26(5): 594-595
- [11] 李海云, 林建棣, 等. 运动对自然杀伤细胞的影响及其免疫调节机制[J]. 中国临床康复, 2003, 7(27): 3784-3785
- [12] 逢金柱. 影响健美运动中肌肉增长的营养因素[J]. 体育科研, 2007, 5: 59-63
- [13] 刘振玉, 刘克敏, 等. 益生菌增强竞技运动员抗疲劳能力的研究[J]. 天津师范大学学报, 2004, 24(2).

(责任编辑: 何聪)