

Research on the Monitoring of Body Function of Chinese Elite Race Walkers during Altitude Training

Junwei Xia Yingying Qu

Jilin Institute of Physical Education, Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract

Through the whole process of physical monitoring of five national race walking athletes participating in the 50-kilometer race walking team, the relevant physiological and biochemical indicators are measured, and the training volume and load intensity of each training session are recorded. It was found that during altitude training, related physiological and biochemical indicators showed a downward trend. It is found that during altitude training, changes in physiological and biochemical indicators are correlated with exercise load.

Keywords

altitude training; race walker; hemoglobin; testosterone; creatine kinase; lactic acid

中国优秀竞走运动员高原训练期间身体机能监控的研究

夏军伟 曲莹莹

吉林体育学院, 中国·吉林 长春 130000

摘要

通过对参加五十公里五名国家竞走队竞走运动员进行全程的身体监控,测定相关的生理生化指标,并记录每次训练课的训练量和负荷强度。结果发现,高原训练期间,相关生理生化指标出现下降趋势。发现高原训练期间,生理生化指标的变动与运动负荷量呈相关关系。

关键词

高原训练; 竞走运动员; 血红蛋白; 睾酮; 肌酸激酶; 乳酸

1 引言

竞走项目是中国传统优势项目,在田径领域一直担负夺金的重要任务,从陈定在2012年夺得巴黎奥运会金牌再到王镇夺得2016年里约奥运会金牌。这一切都离不开竞走项目多年来形成的特殊训练法,即高原训练法,通过高原独特的地理环境,形成高住高练,高海拔对运动员身体本身就形成刺激,再加上训练的刺激,造成运动员血液及生理生化指标的变化,通过这种变化,提高运动员血红蛋白结合氧气的能力及相关指标达到一个理想的状态,从而提高运动员的竞技能力,为科学地进行高原训练提供理论参考。

2 研究对象

研究对象为国家竞走队50km男子竞走运动员5名,年龄 24 ± 4 ;身高 175.58 ± 2.42 ;体重 61 ± 4.25 ;训练年限 7.42 ± 2.38 ;运动等级:国际健将3人,健将2人。

【作者简介】夏军伟(1990-),男,中国河南信阳人,在读硕士,从事体育教育训练学研究。

3 研究方法

3.1 阶段性训练安排

2020年7—8月,国家竞走队50公里组在海拔1240米的吉林长白山进行7周的训练。第一阶段:高原训练初期(第一周),从平原转训到高原的初期的适应阶段,主要以放松适应为主。第二阶段:高原训练中期(第2到7周),进行正课系统的训练。第三阶段:高原训练收尾阶段(第7周)调整负荷量,降低强度,为下高原比赛准备。统计记录每名运动员每天的训练量,以及训练强度,用乳酸仪监控负荷强度及运动员课程达到教练员目标任务没有,每周一采取早上采取运动员的血液进行常规的生理生化指标监控,及时将指标的变化反映给教练员,采取的指标有血红蛋白,睾酮,肌酸激酶等,仪器主要是半自动生化分析仪,睾酮采用放射免疫法测定。

3.2 数据处理

实验数据用Excel建立数据库,采用SPSS19.0进行统计,计算均值 \pm 标准差(\pm SD),采用单因素方差分析, $P < 0.05$ 为显著水平。

4 实验结果

4.1 中国优秀竞走运动员高原训练期间生理生化指标的变化

中国优秀竞走运动员高原训练期间血液生化指标的变化如表1所示。

从表1可以分析得出,上高原前指标波动不大,上高原后血红蛋白,肌酸激酶,睾酮,尿素氮各生化指标出现下降趋势,肌酸激酶在上高原第三周,第四周和第七周出现显著变化,睾酮在最后一周调整周出现显著提高,血红蛋白变

化不明显。

4.2 高原训练期间乳酸的变化

高原训练前和高原训练后通过对运动员每次重点训练课进行监控,可以看出高原前后乳酸的变化,同样的距离课,但乳酸出现了波动,如表2和表3所示。

对五名运动员的重点课进行采取的乳酸进行统计,发现每次训练课都达到教练的要求,包括强度课和长距离有氧课,发现上高原后乳酸值变大。

4.3 高原训练期间运动负荷的变化

从图1可以看出,上高原前一周为调整周,训练量比

表1 中国优秀竞走运动员高原训练期间血液生化指标的变化

	上高原前第一周	上高原后第二周	上高原后第三周	上高原后第四周	上高原后第五周	上高原后第六周	上高原后第七周
血红蛋白	152.41 ± 7.72	145.73 ± 7.56	145.45 ± 7.42	148.63 ± 7.46	147.78 ± 7.65	147.64 ± 7.64	148.64 ± 7.32
肌酸激酶	456.34 ± 64.3	458.42 ± 65.78	423.46 ± 67.62 *	430.23 ± 66.5 *	456.43 ± 66.73	458.64 ± 68.23	398.64 ± 70.21 *
睾酮	570.73 ± 78.34	570.63 ± 90.25	623.34 ± 90.34	674.34 ± 78.64	676.68 ± 88.72	712.23 ± 67.48	784.65 ± 72.36 *
尿素氮	7.46 ± 1.6	7.32 ± 1.8	7.18 ± 1.5	7.23 ± 1.4	7.26 ± 1.6	7.18 ± 1.8	6.79 ± 1.4

表2 中国优秀竞走运动员上高原之前平原训练期间重点课血乳酸的变化

时间	训练课	测试结果	用时(分钟)
2020.5.6	12km	9.8 ± 1.2	49.48 ± 0.20
2020.5.12	34km	2.3 ± 1.1	161.13 ± 2
2020.5.18	25km	4.5 ± 1.3	94.50 ± 1.2
2020.6.20	40km	3.2 ± 1.4	185.56 ± 1
2020.6.23	28km	3.5 ± 1.2	128.13 ± 1
2020.6.26	25km	2.7 ± 1.2	112.06 ± 1

表3 中国优秀竞走运动员上高原后训练期间重点课血乳酸的变化

时间	训练课	测试结果	用时(分钟)
2020.7.30	12km	10.6 ± 1.2	50.36 ± 0.30
2020.7.10	34km	2.6 ± 1.1	160.13 ± 2
2020.7.12	25km	5.1 ± 1.3	93.50 ± 1.2
2020.8.14	40km	3.8 ± 1.3	186.56 ± 1
2020.8.16	28km	3.7 ± 1.1	129.24 ± 1
2020.8.22	25km	2.9 ± 1.2	112.12 ± 1



图1 上高原前和高原训练期间每周完成的训练量情况

较小,上高原后,训练量依次增加第三周和第六周达到最大。从表4可以看到,高原前强度等级小于80%,高原训练时,强度等级大于90%。

表4 上高原和高原期间完成强度的情况

	时间 (min/km)	强度等级 (%)	完成公里数 (km)	对应百分比 (%)
高原前	> 5' 00"	< 80	120	9.12
高原	> 5' 00"	大于 90	1080	82.13
高原	5' 00" ~4' 00"	> 100	115	8.75

5 分析与讨论

高原训练的目的在于提高运动员的心肺功能,进一步提高运动员的有氧能力,提升心血管系统适应运动的能力,从而提高运动员的身体机能能力,进而达到提高运动员在赛场上的竞技能力,通过对运动员生理生化指标的监控,了解运动员在高原缺氧和运动缺氧双重刺激下,一些生理生化指标的变化,起到运动训练监控的作用。但是目前对运动员生理生化指标变化与运动负荷和高原训练综合研究的比较少,大部分就是研究竞走技术,要不就是实验室测试运动员的无氧功率和跑台测定运动员的最大摄氧量,都是孤立的去研究某一指标的变化,通过跟队服务,每天对运动员的训练进行监控,了解运动员的身体状态,可以发现,主要评价身体指标的数据发生了变化。

陈琳在山东优秀男子竞走运动员生理生化指标监控研究中说,通过生理生化指标监控可以对运动员对运动量,对运动强度的适应情况可以有很好的了解,让运动员保持好的状态^[1];王振东在中国优秀男子竞走运动员高原训练期间身体机能变化趋势研究中提到,运动员进入高原后肌酸激酶出现明显增高,但随着高原训练不断增加肌酸激酶慢慢回落日趋平稳,尿素在高原训练期间出现波动,但整体趋于平稳^[2];赵奇在江苏省优秀男子竞走运动员冬训期生理生化监测与评价中提到,生理生化监控指标结果客观地反映出训练安排的合理性与训练安排达成的训练成效,说明生化指标的监控,对科学训练能起到很好的效果^[3];于欢欢在心率、血乳酸指标在训练监控中能够反映运动员的机体水平和训练情况^[4];张海龙在国家竞走少年队(江苏组)运动员机能监控与恢复的现状调查与对策研究中提到;通过对运动员身体机能监控与恢复现状的研究,分析存在问题,解决问题,生理生化指

标就在其中扮演着重要的角色^[5];中国著名竞走教练员,现国家竞走队总教练张阜新说,高原训练可以有利于提高运动员的成绩,提高运动员的竞技表现,主要是高原刺激导致运动员生理生化指标的变化。通过高原训练前和高原训练中一些指标对比,发现运动员一些指标发生的变化,在下高原后取得一定的成绩关系是非常大的,陈定在第三十届奥运会男子20km竞走冠军陈定赛前冬训训练负荷的研究中说;血红蛋白一直处于较高的状态,说明身体机能稳定,体内酸碱平衡稳定,是一种好的竞技状态^[6]。边通达在中国优秀竞走运动员边通达备战世锦赛冬训期训练安排研究中说;睾酮可以评价运动员的训练效果,对训练监控有积极的作^[7]用。

本研究发现,国家竞走队运动员血液生理生化指标出现了变化,肌酸激酶在第三第四周出现了变化,睾酮在最后一周出现了变化,有增有减,但都是向好的方向发展,乳酸高原前和高原训练期间的变化,使得运动员的竞技表现提高,各项训练课安排合理,指标波动小。

6 结语

国家竞走队5名运动员血红蛋白,肌酸激酶,睾酮,尿素氮在上高原前趋势稳定,在上高原时出现波动下降趋势,但后期都达到一个理想的指标,血乳酸和强度课安排的比例,使运动员有个超量恢复的过程,说明生理生化指标的变化和运动负荷之间有关系。

参考文献

- [1] 陈琳.山东省优秀男子竞走运动员生理生化指标监控研究[D].济南:山东体育学院,2019.
- [2] 王振东.中国优秀男子竞走运动员高原训练期间身体机能变化趋势研究[D].苏州:苏州大学,2019.
- [3] 赵奇.江苏省优秀男子竞走运动员冬训期生理生化监测与评价[D].苏州:苏州大学,2018.
- [4] 于欢欢.心率、血乳酸在优秀青少年女子竞走训练中的应用研究[D].长春:吉林体育学院,2015.
- [5] 张海龙.国家竞走少年队(江苏组)运动员机能监控与恢复的现状调查与对策研究[D].扬州:扬州大学,2013.
- [6] 陈定.第30届奥运会男子20km竞走冠军陈定赛前冬训训练负荷的研究[D].广州:华南理工大学,2018.
- [7] 边通达.中国优秀竞走运动员边通达备战世锦赛冬训期训练安排研究[D].济南:山东大学,2019.