



自由泳不同训练单元主观体力感觉与心境状态的变化

高志青¹, 赵之光¹, 胡静²

摘要: 采用BFS心境量表和RPE主观体力感觉等级量表与乳酸等指标对自由泳运动员一周不同训练单元运动负荷进行了监控, 结果表明, 力量训练前后相比, 积极心境虽然没有增加, 但是消极心境有所下降, 以积极性评价为主。水上专项训练前后相比, 消极心境有所下降, 积极心境有所增长, 运动员以积极评价为主。不论是力量训练还是水上专项训练, 均造成运动员兴奋性降低, 激活水平下降, 这与训练常识保持一致。一周训练单元的RPE乳酸监控表明, 绝大部分训练单元结束后, 两者之间存在高相关, 变化趋势一致, 提示RPE对于监控自由泳运动员水上专项训练具有生理学效度, 同时仍能保持指标的独立性。两量表可以用来监控训练负荷, 对于训练负荷安排有建设意义。

关键词: 自由泳; 心境; 主观体力感觉

中图分类号: G804.8 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2014)03-0039-05

Changes of RPE and Mood State in the Different Training Sessions of Freestyle

GAO Zhiqing¹, ZHAO Zhiguang¹, HU Jing²

(Beijing Institute of Sports Science Research, Beijing 100075, China)

Abstract: The indexes of BFS, RPE and BLA were applied to the monitoring of the training load of freestyle swimmers in the different training sessions within a week. The result shows that compared with that before the strength training, the positive mood does not increase, but the negative mood decreases. And compared with that before the specific swimming training, the negative mood decreases and the positive mood increases. So the evaluation for both the training sessions is positive. Whether in strength training or specific swimming training, the swimmer's excitement decreases and activation level drops. This conforms with the common sense of training. The monitoring for RPE and BLA in one-week training session reveals that after the conclusion of most of the training sessions, significant correlation and same variation trend of the two can be observed. This suggests that RPE has physiological effectiveness for monitoring freestyle swimmer's specific swimming training. And it keeps its independence at the same time. So BFS and RPE can be used to monitor the training load and help the arrangement of training load.

Key words: freestyle; mood state; RPE

训练负荷有效监控是筛选训练手段、取得训练效果的重要保障。目前自由泳训练负荷监控仍偏重于乳酸、肌酸激酶、睾酮、尿蛋白、心率等生理生化指标的监控, 对于运动员完成训练负荷过程中心理的监控明显不足, 同时对于训练单元的监控仍偏重于大周期训练, 不适合以小周期训练和典型训练单元需要连续监控的客观要求^[1], 本文选用乳酸、主观体力感觉等级量表、BFS心境状态量表, 对自由泳陆上力量训练和水上专项训练典型单元进行监测, 以为多学科综合监控自由泳训练典型训练单元提供参考。

1 研究方法

1.1 研究对象

北京游泳队3名自由泳运动员, 具体情况如表1。

表1 研究对象基本情况表
Table I Basic Information of the Subjects

姓名	性别	身高/cm	体重/kg	年龄/岁	训练年限/年
侯**	男	186	76	19	5
张**	男	185	74	20	6
蒋**	男	183	66	21	6

1.2 研究工具

1.2.1 主观体力感觉等级量表

主观感觉运动负荷评估表(RPE, Rating of Perceived Exertion), 量表评定等级为: 6根本不费力; 7~8极其轻松; 9很轻松; 10~12轻松; 12~14有点困难; 15~16困难;

收稿日期: 2014-01-13

基金项目: 北京市科委资助项目(2011BKP004)

第一作者简介: 高志青, 男, 副研究员。主要研究方向: 运动员心理咨询和心理训练。

作者单位: 1.北京市体育科学研究所, 北京 100075; 2.苏州大学, 苏州 215021



17~18 非常困难; 19 极其困难; 20 达最大极限^[2]。

1.2.2 BFS 心境量表

BFS 心境评定量表中文版, 由评价性和激活性两个维度, 8 个分量表组成 (活跃性分量表、愉悦性分量表、思虑性分量表、平静性分量表、愤怒性分量表、激动性分量表、抑郁性分量表、无活力性分量表)。每个分量表包括 5 个题目, 全量表共 40 题。采用 5 点回答方式 (从“一点也不”到“完全如此”)^[3]。

1.2.3 血乳酸测定仪

采用日本产 LT-1710 血乳酸测定仪测试乳酸。

1.3 测试程序 and 数据处理

选取 6 周小周期训练第一周力量训练单元和水上训练单元作为典型训练单元, 力量训练和水上训练开始前和结束后, 进行 BFS 心境状态测试, 问卷当场收回; 力量训练和水上训练每个单元结束后, 进行 RPE 测试和乳酸测试。所有数据应用 SPSS17.0 统计包进行处理。力量训练单元和水上训练单元详见表 2 和表 3。

表 2 力量训练单元表
Table II Strength Training Sessions

训练单元	动作名称	动作要求	测试时间点
第一单元	提壶深蹲	10RM×4, 间歇 1min	开始前, 测试 BFS
	坐瑞士球哑铃上举	10RM×4, 间歇 1 min	
	腹肌绕杆	20×4, 间歇 1 min	结束后, 测试 RPE 和乳酸
	卧推	10RM×4, 间歇 1 min	
第二单元	负重背肌起	10RM×4, 间歇 1 min	
	核心力量训练轮	15×4 组, 间歇 1 min	结束后, 测试 RPE 和乳酸
	跪姿高肘下拉	10RM×4, 间歇 1 min	
第三单元	瑞士球背起转体	15×4, 间歇 1 min	
		10RM×4, 间歇 1 min	结束后, 测试 RPE 和乳酸及 BFS

2 结果与讨论

2.1 训练前后心境状态变化

本研究应用 BFS 心境状态量表, 对自由泳力量训练单元和水上训练单元心境状态变化进行了调查。

2.1.1 力量训练训练前后心境变化

力量训练后, 运动员活跃、愉悦、思量、平静等良性心境得分均有降低, 除愉悦性分量表外, 其他分量表均差异不显著; 运动员激动、愤怒、抑郁、无活力性等负性心

表 3 水上训练单元表

Table III Swimming Training Sessions

时间	训练内容	测试时间点(RPE 和乳酸)
2012-7-16 下午训练课	7×400m	第 1 个 400m 后
	6×50m	第 7 个 400m 后 第 6 个 50m 后
2012-7-17 上午训练课	6×150m 自	第 6 个 150m 后
	6×75m 主	第 6 个 75m 后
2012-7-18 上午训练课	6×50m 主	第 6 个 50m 后
	8×200m 自	第 8 个 200m 后
2012-7-18 下午训练课	6×200m 侯 **8*50m	第 6 个 200m 后 第 8 个 50m 后
	10×200m	第 10 个 200m 后
2012-7-19 下午训练课	3×1000m	第 3 个 1000m 后
2012-7-20 上午训练课	8×100m	第 8 个 100m 后
	5×100m	第 5 个 100m 后

境得分几乎没有变化, 维持原有水平, 说明力量训练对于心境状态影响而言, 在评价维度上以积极为主, 没有造成运动员消极心境的增加。

力量训练后, 运动员活跃、愉悦、激动、愤怒等机体动员或者兴奋水平均有所下降, 除愉悦性分量表外, 其他分量表差异不显著; 思量、平静、抑郁、无活力性等机体动员或者兴奋水平有所降低或者保持不变。说明力量训练后, 在激活维度上, 运动员机体的动员或者兴奋水平均有所降低 (见表 4)。

2.1.2 水上专项训练前后心境变化

水上专项训练后, 运动员活跃、愉悦、思量、平静等良性心境得分均有所升高, 但是差异不显著; 运动员激动、愤怒、抑郁、无活力性等负性心境得分均有所降低, 说明水上专项训练对于心境状态改变而言, 以积极性评价为主 (见表 5)。

2.1.3 讨论

训练前和训练中情绪状态对于训练动机的激发和保持起着十分重要的作用, 对于运动员高质量完成训练计划起着调节作用。Morgan 及其同事 (1987) 的研究表明: 游泳运动员的心境变化与训练之间存在着一种表面因果关系, 本研究亦表明, 训练确实会引起评价和激活引起两个维度上心境状态的变化, 大强度训练使得有些运动员产生疲劳感, 并有可能导致“过度训练 (Over-Training)”, 使运动员产生浑身无力、疲惫不想训练的念头^[4]。徐培、姚家新、漆昌柱等人研究表明, 当运动员训练过度时就可能产生疲劳感高于精力感, 积极性评价降低, 消极性评价增长, 运动员机体激活水平降低^[5]。

理想的训练计划执行, 就是情绪始终积极。保持情绪的积极状态, 既可以通过增加积极心境得分实现, 亦可以



表 4 力量训练前后心境比较 (N=3)
Table IV Comparison between the Mood State before and after the Strength Training

分量表	训练前		训练后		T	P
	M	SD	M	SD		
活跃性	14.0	4.6	8.0	1.0	2.078	0.173
愉悦性	16.3	2.1	11.3	2.5	4.330	0.049*
思量性	10.3	6.7	8.7	4.0	0.945	0.444
平静性	12.3	4.0	9.3	1.2	1.000	0.423
激动性	8.0	2.6	7.7	3.8	0.229	0.840
愤怒性	7.7	2.1	6.3	0.6	1.512	0.270
抑郁性	5.3	0.6	5.3	0.6	0.000	1.000
无活力性	7.3	2.1	7.3	3.2	0.000	1.000

注: * 在 0.05 水平 (双侧) 上显著相关。

表 5 水上专项训练前后心境比较 (N=3)
Table V Comparison between the Mood State before and after the Specific Swimming Training

分量表	训练前		训练后		T	P
	M	SD	M	SD		
活跃性	8.33	2.1	10.7	3.1	-2.646	0.118
愉悦性	9.00	1.0	12.0	3.5	-1.441	0.286
思量性	6.67	2.9	7.7	4.6	-1.000	0.423
平静性	9.33	0.6	12.3	2.5	-1.964	0.188
激动性	6.67	2.9	6.0	1.7	1.000	0.423
愤怒性	6.33	1.2	6.0	0.0	0.500	0.667
抑郁性	6.00	1.0	5.3	0.6	0.756	0.529
无活力性	9.33	2.1	5.0	0.0	3.606	0.069

减低消极心境得分实现,就训练计划执行而言,我们很难增加积极心境得分,但是可以有效降低消极心境的得分,这提示我们心境的测量不仅对周期性运动负荷监控和安排有意义,且对一次性训练负荷的实施过程起着调节作用,这或许可以解释为什么那些善于在训练过程中动机和情绪调动较好的教练员和运动员,往往能取得更好的训练效果。

2.2 主观体力感觉等级量表

2.2.1 一周水上专项训练过程中 PRE 分布情况

第一周训练属于基础训练阶段,负荷不大,从 3 名运动员 RPE 分布看,在 11 个训练单元中,感觉轻松所占比例为 18%~37% 之间,稍费力为 27%~37% 之间,费力为 18%~27% 之间,很费力为 9%~15% 之间,非常费力为 9%。RPE 值在 (13.2±2.09)~(14.3±2.24) 之间,平均为 13.7±2.28。

3 名队员随训练单元变化,RPE 值变化趋势基本一致,除了第 6 个 75 m 后运动员主观体力感觉完全一致外,其他训练单元结束后,均有一定差异。其中蒋 ** 主观体力感觉值最高,其次是张 **,最后是侯 ** (见图 1~5、表 6)。

有研究指出,耐力项目运动员在比赛和训练中,可能经历一种复杂的情绪状态,如成功时体验到疲劳和喜悦的

复合体,而这反映在 RPE 上就是一种一定程度上随情景调节的特性。在训练中,经常出现不同运动员对于同一训练负荷强度的主观感觉不同感知、同一运动员对于同一训练负荷强度的不同感知等情况。本研究中 3 名运动员对同一训练手段的不同主观感觉印证了上述观点^[6]。

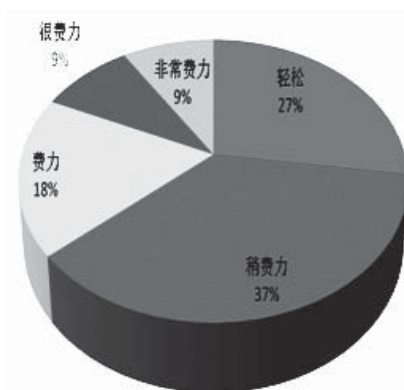


图 1 张 ** 一周典型训练 RPE 比例分布
Figure 1 RPE Proportion Distribution of Zhang in One-week Typical Training

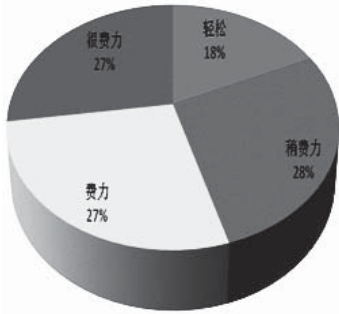


图2 蒋**一周典型训练单元 RPE 分布

Figure 2 RPE Proportion Distribution of Jiang in One-week Typical Training

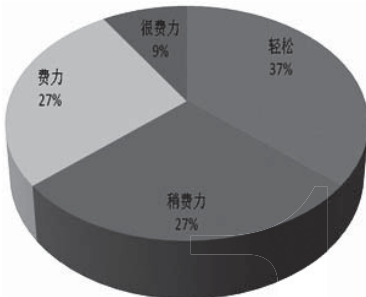


图3 侯**一周典型训练单元 RPE 分布

Figure 3 RPE Proportion Distribution of Hou in One-week Typical Training

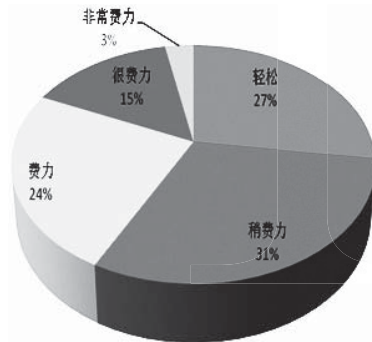


图4 一周典型训练单元 RPE 分布 (N=3)

Figure 4 RPE Proportion Distribution of in One-week Typical Training

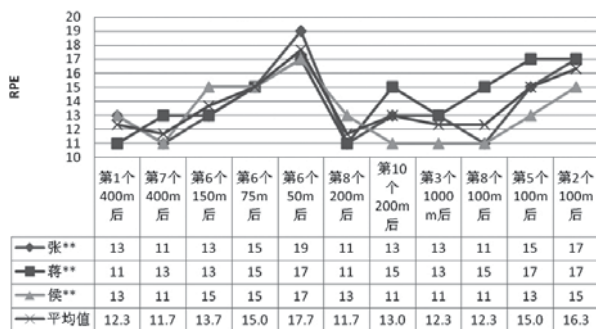


图5 不同训练单元 RPE 数据分析

Figure 5 Analysis of RPE Indexes in Different Training Sessions

表6 一周典型训练单元 RPE 汇总分析表

Table VI Pooled Analysis of RPE in One-week Typical Training Session

姓名	N	均值	标准差
张**	11	13.7	2.57
蒋**	11	14.3	2.24
侯**	11	13.2	2.09
合计	33	13.7	2.28

2.2.2 RPE 与乳酸关系

乳酸是人体能量代谢中间产物，采集和分析运动过程中不同时段乳酸值来判断能量代谢能力和运动负荷强度，已成为运动训练机能监控的经典手段。RPE 作为运动强度的辅助指标，亦经常作为衡量主观努力程度和意志品质的常用指标，本研究在训练单元结束后，即刻采血获取乳酸值，同时询问运动员主观体力感觉等级，两者相关分析表明，除 6×150 m 和 3×1 000 m 两个训练单元外，其他单元训练后 RPE 与乳酸相关系数均达到显著性水平（见图 6、表 7）。

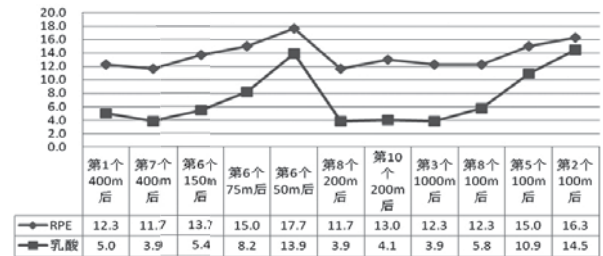


图6 不同训练单元 RPE 与乳酸图

Figure 6 RPE and BLA in Different Training Sessions

2.2.3 讨论

本研究结果显示，RPE 与乳酸在绝大部分训练单元上存在高相关，RPE 与乳酸随不同训练单元表现出相同的变化趋势，这与陈洋采用多种负荷强度测试对游泳运动员运动能力评估研究结果相一致，即多级负荷（5×200 m）测试中，运动员乳酸和 RPE 之间存在高相关^[7]。张立的研究亦发现，RPE 值与最大乳酸值存在高相关，认为 RPE 可以反映运动强度、心血管机能和代谢反应，并可有效检测个体乳酸阈最大速度^[7]。当然，本研究结果亦表明，在一些训练单元上，RPE 与乳酸之间相关未呈现显著性差异，这更说明 RPE 与乳酸等指标联合监控训练负荷的意义。

训练计划制定和实施的过程是运动员对临界负荷不断接近的过程，在这个过程中，情绪、意志等心理过程和个性特征对于训练计划的执行起着重要的调节和反馈作用。尤其是在大强度训练中，如何克服疲劳和肌肉疼痛被认为是运动员训练水平和质量有所突破的必然途径。节奏策略的相关研究表明，运动员根据外周反馈或前馈预测来改变所动员的运动单元数量的^[8]。对于具体训练单元 RPE 的监测，不仅为我们了解运动员主观努力程度做出相对客观判断，而且可以利用纵向长期监控，和乳酸一样，用来评定训练效果。



表7 不同训练单元RPE与乳酸相关分析表
Table VII Correlative Analysis of RPE and BLA in Different Training Sessions

训练单元		RPE		乳酸		R	P
内容	测试时间	M	SD	M	SD		
7×400m	第1个400m后	12.3	1.15	5	1.54	0.739	0.153
	第7个400m后	11.7	1.15	3.9	0.35	0.995**	0
6×150m	第6个150m后	13.7	1.15	5.4	1.5	0.849	0.069
6×75m	第6个75m后	15	0	8.2	1.08	0.972**	0.006
6×50m	第6个50m后	17.7	1.15	13.9	1.23	0.970**	0.006
8×200m	第8个200m后	11.7	1.15	3.9	1.13	0.871	0.054
10×200m	第10个200m后	13	2	4.1	1	0.981**	0.003
3×1000m	第3个1000m后	12.3	1.15	3.9	1.05	0.062	0.153
8×100m	第8个100m后	12.3	2.31	5.8	1.2	0.967**	0.007
5×100m	第5个100m后	15	2	10.9	1.25	0.982**	0.003
2×100m	第2个100m后	16.3	1.15	14.5	1.48	0.958*	0.01

注: *在0.05水平(双侧)上显著相关; **在0.01水平(双侧)上显著相关。

3 小结

本研究采用BFS心境量表和RPE主观体力感觉等级量表与乳酸等指标对一周不同训练单元运动负荷进行了监控, 研究表明, 两量表可以用来监控训练负荷, 对于训练负荷安排有建设意义。

力量训练前后相比, 积极心境虽然没有增加, 但是消极心境有所下降, 总体而言, 以积极性评价为主。水上专项训练前后相比, 消极心境有所下降, 积极心境有所增长, 综合两者评价, 水上专项训练后, 运动员以积极评价为主。不论是力量训练还是水上专项训练, 均造成运动员兴奋性降低, 激活水平下降, 这与训练常识保持一致。

水上训练单元的RPE和乳酸监控表明, 两者在绝大部分训练单元之间存在高相关, 变化趋势一致, 提示RPE对于监控自由泳运动员水上专项训练具有生理学效度, 同时仍能保持指标的独立性。

训练计划的有效实施, 离不开运动员主观动机的激发和维持, “要我练还是我要练”, 不仅仅是教练员关注的重点, 亦是运动员、科研人员关注的重点, 通过心理学角度对于训练负荷实施监控, 有助于教练员和运动员及科研人员全面把控运动员心理状态和内部动机, 有利于帮助运动员客观了解自身机能状况, 有助于训练计划的主动执行。

本研究限于实验对象控制和设计上面的不足, 未能对6周全部训练单元进行心境和RPE监测, 同时优秀运动员样本数量较小, 这些因素影响了研究结果的外推价值, 也影响了纵向全面监控训练负荷的需要, 这是今后研究值得注意的方面。

参考文献:

- [1] 张大超.我国优秀游泳运动员训练过程监控系统研究.2006. [D].北京体育大学博士论文.
- [2] Bo Berglund, ect.Psychological Monitoring and Modulation of Training Load of World-class Canoeists [J]. *Med & Sci.of Sports and exercise*
- [3] 黄志剑, 姒刚彦. BFS (心境量表) 的介绍与初步检验 [J]. 武汉体育学院学报 (专辑) 1995:56-61
- [4] .Morgan.W.P.Brown,K.R.Raglin,J.S,et al.(1987). Psychological Monitoring of Overtraining and stateness [J]. *British Journal of Sports Medicine*.21:107-114.
- [5] 徐培, 姚家新, 漆昌柱. 优秀皮划艇运动员高原训练心境状态的监测与调控 [J]. 武汉体育学院学报, 1998, 3: 79-82.
- [6] Ansley L, Schabort E, St Clair Gibson A, et al. (2004). Regulation of pacing strategies during successive 4km time trials [J]. *Med&science in Sports &Exercise*, 36:1819-1825
- [7] 陈洋. 我国优秀中距离自由泳运动员运动负荷测试方法的研究. [D]. 北京体育大学硕士生毕业论文, 2009.
- [8] St Clair Gibson A, Lamba EV, Rauch LHG, et al. (2006). The role of information processing between the brain and peripheral physiological systems in pacing and perception of effort [J]. *Sports Med*, 36(8): 705-722.

(责任编辑: 何聪)