

北狮规定套路中主观感觉疲劳程度 与心率变化的研究

姜 凯，段全伟

(北京体育大学，北京 100084)

摘 要：目的：分析北狮规定套路运动训练中主观感觉疲劳程度与心率变化特征，为科学训练提供依据。方法：选取北京体育大学4名优秀男子舞狮运动员参与测试，分三次演练整套北狮规定套路，间隔时间为两天，取平均值。结果：北狮规定套路演练过程中，狮头运动员心率和主观感觉疲劳程度均高于狮尾运动员；运动后恢复期，狮尾运动员心率恢复速度快于狮头；运动员在演练过程中主观感觉疲劳程度与心率变化是一致的。结论：狮头运动员的运动强度高于狮尾运动员，狮尾运动员心血管机能强于狮头运动员，可以通过主观疲劳程度预测运动员心率。

关键词：北狮；规定套路；RPE；心率；狮头；狮尾

中图分类号：G804.49；J722.215

文献标志码：A

文章编号：1008-3596 (2015) 02-0080-05

作为民间娱乐体育活动，舞狮在我国得到了全面继承并发展成为一项以强身健体、娱乐身心为主导的，集舞狮、武术、技巧等为一体的体育运动项目，深受人民群众的喜爱^[1]。近年来，国家对中华民族传统项目的挖掘与整理，促使舞狮运动逐渐从民间节日庆典活动等文化表现形式发展成为一项全民健身的体育竞赛项目，越来越多的高校也将其引入学校课程之中。2007年，北京体育大学教师在创编第二套动作的时候，从竞技北狮运动的“难”和“美”特征入手，对整套动作内容进行了更为合理的编排。在此基础上，进一步明确主题，紧密结合竞赛规则，重视北狮神、形表现形式，删减个别难度动作，充实具有北狮技术风格的典型动作，缩短演练时间，加快节奏，增加整套运动强度，充分体现了北狮运动的风格^[2]。

在舞狮教学训练中，激烈的肌肉活动给身体各器官系统带来一定的生理负荷，引起各种生理机能一定程度的变化^[3]。内在机能的改变必然会引起机体相应外在的、可测量

的变化。主观感觉疲劳（RPE）、心率作为评价和调控训练强度的有效方法，在运动训练和体育健身领域的应用研究不断发展。然而，关于如何使用心率指标与运动员主观疲劳程度的关系对北狮规定套路演练进行监测，目前未见相关报道和研究。

本研究以北京体育大学龙狮队4名优秀队员为测试对象，通过北狮第二套规定套路演练，对训练比赛中北狮运动员心率（生理指标）与RPE（心理指标）两项指标进行测试，并对不同位置北狮运动员运动中各阶段心率与RPE相关性情况进行回归方程，探讨在北狮项目中利用RPE作为评定运动负荷强度指标预测运动员心率的可行性，为各运动队更好地教学和训练提供理论依据和参考。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

表1 受试者基本情况 (N=4)

受试者	位置	性别	年龄	身高/cm	体重/kg	BMI	运动年限	运动成绩	医学病史
受试者 A	狮头	男	22	170	62	21.45	11	亚洲冠军	无
受试者 B	狮尾	男	25	176	73	23.89	13	亚洲冠军	无
受试者 C	狮头	男	22	170	60	20.76	12	亚洲冠军	无
受试者 D	狮尾	男	24	184	79	23.33	15	亚洲冠军	无

注：BMI 在 18.5—23.9 之间为正常范围。

收稿日期：2014-12-03

作者简介：姜 凯（1990—），男（回族），安徽滁州人，硕士，研究方向为民族传统体育学。

本文以北狮规定套路演练过程中运动员的主观感觉疲劳程度 (RPE) 与心率变化特征为研究对象。具体测试对象是从北京体育大学龙狮队队员中挑选的 4 名优秀男子运动员, 两组受试者年龄基本一致。狮尾身高、体重、BMI 指标都略高于狮头, 但是两组之间的差异不具有统计学意义 ($P>0.05$)。两组受试者运动背景一致, 均无医学病史 (表 1)。

1.2 研究方法

1.2.1 文献资料法

根据研究目的与内容, 通过检索中国知网、查阅书刊报纸等途径, 收集相关资料和研究成果, 对与本研究有关的大量资料进行详细的检索、研究和分析。借鉴学习前人有效成熟的研究方法和成果, 作为本课题研究的主要方法和认识问题、解决问题的理论基础。

1.2.2 测试法

1.2.2.1 测试程序和运动试验内容

测试研究之前调查年龄, 测试身高、体重、BMI 等基本指标, 调查本人及家族心血管疾病情况、运动经历, 填写运动风险评估 (PAR-Q 问卷), 以保证运动的安全性。向受试者介绍测试程序和 Gunnar Borg's 6-20RPE 等级量表的使用方法, 告知受试者测试前 48 h 不得参加剧烈运动等注意事项, 征得受试者同意并签订协议书。在测试期间, 受试者需完成北狮第二套规定套路的整套演练, 运动时间为 8 min, 每次间隔 48 h, 共 3 次。

1.2.2.2 监测指标及监测方法

(1) 形态学指标: 身高、体重为基本指标, BMI 为派生指标。

(2) 生理机能监测指标。HR 监测指标: 采集安静状态下心率值; 运动开始后, 每间隔 2 min 记录心率值; 运动结

束后恢复 10 min, 在此期间让受试者在安静的环境中持续静坐休息, 每隔 2 min 记录运动后恢复期心率。数据使用 Polar 遥测心率表监测。RPE 监测指标: 运动开始后, 每间隔 2 min 让 4 名受试者根据自身的舒服程度或疲劳程度分别在主观体力感觉等级量表上指出相对应的等级数, 作为当时的主观体力感觉程度。

(3) 主要仪器: 秒表 (天福 PC2810)、主观体力感觉等级量表 (Gunnar Borg, 1998)、遥测心率监控表 (Polar RCX5)、身高体重计 (香山, EB9005L)、记录表。

1.2.3 数理统计法

调查和测试所获取的数据以 $\bar{x} \pm s$ 形式表示, 运用 EXCEL 2007 进行统计处理, 不同组间相同指标采用单因素方差分析, 显著性水平定义为 0.05, 通过对采集数据的汇总分析, 总结出基本规律, 结合前人的研究成果, 进一步深入探讨其原理, 以得出更准确的结论。

2 研究结果与分析

2.1 不同运动阶段各项指标的变化

2.1.1 不同运动阶段 HR 监控结果

心率是反映体内代谢较灵敏的生理指标, 以其实用性、及时性、易测性、无创伤等特点广泛运用于运动训练实践^[4]。心率能够准确、及时地反映运动强度的变化情况, 有助于将机体所承受的负荷量度控制于一定范围, 可以作为检测运动中运动强度的有效指标^[5]。有研究指出, 运动员在其运动后恢复期 (10 min), HR 会高于运动前安静状态时的 HR 水平, 若此 HR 差值保持在 0 至 25 次/min 以内, 我们可视为其 HR 已基本恢复至安静水平。根据已有的研究成果我们可以认为两组 HR 基本恢复到安静水平 (表 2)。

表 2 受试者安静、运动中及运动后各阶段 HR 变化的情况 (N=4)

时间	受试者 A(狮头)	受试者 B(狮尾)	受试者 C(狮头)	受试者 D(狮尾)
安静	66±1	57.67±0.58	61.67±1.53	57.33±0.58
运动中 2 min	166.33±2.08	155.33±5.03	160±3	152.33±2.08
4 min	172±2	163±3.61	170±2	160±2
6 min	180±2	175.67±2.08	176.67±3.06	170±2
8 min	189±1	182.33±2.52	185.67±1.53	180.67±3.06
恢复期 2 min	107.67±2.08	87.33±1.53	93.33±3.06	107±3
4 min	98.33±1.53	83.67±0.58	93.67±0.58	92.33±2.08
6 min	95.33±2.08	84±2	90.33±0.58	89.33±1.15
8 min	89±1	78.33±1.53	89±1	85.33±0.58
10 min	86.67±1.15	77±1	87±1	83±1

2.1.1.1 运动员整套演练心率变化特征及分析

整套演练当中, 运动员在前两分钟内心率存在明显上升趋势, 随后心率则保持相对稳定且缓慢上升的状态直至整个套路结束。北狮从演练开始到 2 min 的时间内, 两对北狮在地面做高举、腾跃等大幅度动作, 强度持续上升, 心率骤然增加为 160 次/min 左右; 2 min 到 4 min 的时间内, 两对北狮在地面上通过外部形态和姿势动作展示北狮的喜、怒、

哀、乐等神态, 但动作连接十分紧凑, 所以运动强度也在缓慢增大, 心率保持在 170 次/min 左右; 4 min 到 6 min 时, 由于运动员已经适应了整个套路的强度, 心率不再骤然上升, 地面动作全部结束, 两对北狮开始进行高台演练, 动作十分紧凑, 难度增大, 心率保持在 175 次/min 左右; 6 min 到结束, 动作演练从高台过渡到平地, 动作多以跳跃翻转为主, 运动强度仍然保持较高水平, 运动员心率基本维持在

185次/min左右。运动后恢复期(10 min)北狮运动员心率逐渐降低至85次/min左右,基本恢复到安静水平(图1)。

根据田野《运动生理学高级教程》“最大心率=220-年龄”计算,本次实验受试运动员的最大心率可达到197次/min。调查数据显示:北狮运动员演练一套完整规定套路的心率波动范围为120—185次/min,这一心率所代表的运动强度对运动员各系统机能的提高具有促进作用。

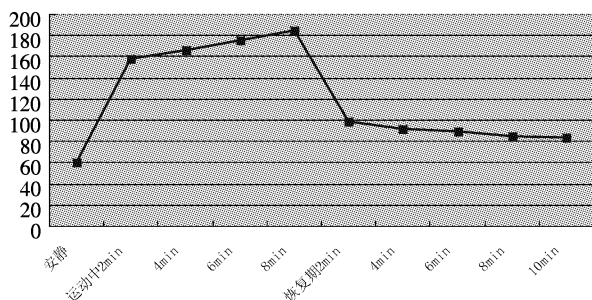


图1 受试者安静、运动中及运动后各阶段HR变化的情况(N=4)

2.1.1.2 不同位置运动员整套演练心率变化特征及分析

在北狮规定套路整套演练当中,狮头运动员的心率始终比狮尾运动员高。从演练开始到2 min,运动员心率骤然超过了150次/min,因为在此时间里运动员演练由小幅度低强度向推举、提拉和摆动等大强度动作过渡。2 min到8 min,狮头运动员与狮尾运动员的心率都处于上升的阶段。狮头运动员心率变化曲线较平滑且一直处于上升状态(运动员对套路演练的运动强度已经适应,且动作是不间断的,运动强度逐渐增加);狮尾运动员心率变化曲线则呈波浪式上升(运动员的前后动作之间有间歇,使得运动员有机会放松身体、

调整呼吸频率和深度,为下一个动作做准备,心率出现波动,但动作强度仍然很大)。狮头运动员心率基本维持在190次/min左右,狮尾运动员心率基本维持在185次/min左右。运动后恢复期(10 min),狮头运动员心率逐渐降低至85次/min左右,基本恢复到安静水平,狮尾运动员心率逐渐降低至80次/min左右,基本恢复到安静水平(图2)。

在北狮规定套路的整套演练当中,狮头、狮尾位置运动员的动作类型不同。前者侧重于塑造活灵活现的狮子形象,主体意识性较强且动作主要涉及深蹲跳起、腾跃和摆动^[6];而后者侧重于表现狮型,强调与狮头的配合,动作主要是推举、提拉和摆动。北狮套路演练中,狮头、狮尾运动员动作类型、表现特点的差异必然导致运动强度不同。以运动心率作为运动强度衡量指标,证明狮头运动员的运动强度要大于狮尾运动员。但恢复期(10 min)狮尾运动员心率恢复速率快于狮头运动员,提示狮尾运动员的心血管机能较狮头运动员强。对于导致此种现象的具体原因,需进一步进行研究。

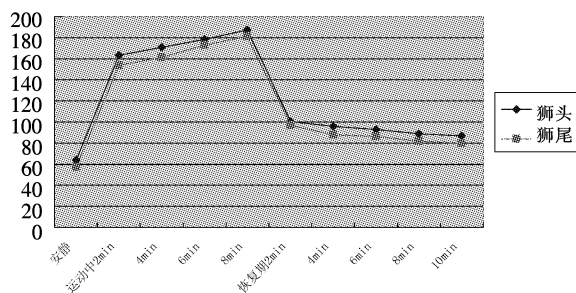


图2 不同位置北狮运动员安静、运动中及运动后各阶段HR变化的情况(N=4)

2.1.2 不同运动阶段RPE监控结果

2.1.2.1 运动员整套演练RPE变化特征及分析

表3 受试者运动中各阶段RPE变化的情况(N=4)

时间	受试者 A(狮头)	受试者 B(狮尾)	受试者 C(狮头)	受试者 D(狮尾)
运动中 2 min	14.33±0.58	13.33±0.58	14.67±0.58	13.67±0.58
4 min	16.67±0.58	16.33±0.58	16.67±0.58	16.33±0.58
6 min	17.67±0.58	17.33±0.58	17.67±0.58	16.67±0.58
8 min	19	18.67±0.58	19	18.33±0.58

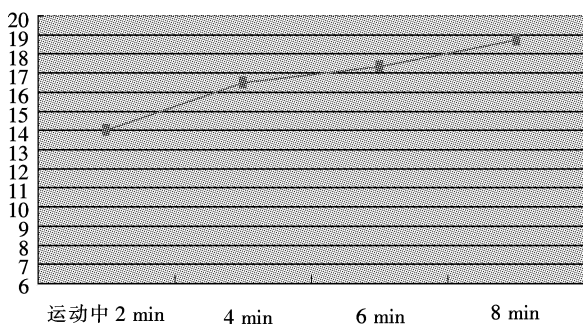


图3 受试者运动中各阶段RPE变化的情况(N=4)

RPE是指人在进行激烈运动时,个体对自身疲劳度的整体感受做出的主观性评价^[7]。其理论依据是源于人体对用

力的感知,这种感知能较为确切地反映出自身对运动量刺激的忍耐程度,即人体主观感觉疲劳的程度。人体对运动强度的感受是一种总体和全面的复杂感觉,来源于神经肌肉、关节和呼吸循环系统的各种信号,进入中枢神经系统后进行整合,伴随运动带来的痛苦感受,使强度感觉转变为生理心理的综合反应^[8]。

安静时,运动员RPE均为最低6分。整套演练当中,随着时间的延长,运动员的RPE值逐渐增大,即保持在一个平稳、微波波动上升的状态下直至演练结束。结束时,运动员的RPE值达到19,即非常费力(表3、图3)。

2.1.2.2 不同位置运动员整套演练RPE变化特征及分析

随着演练时间的延长,狮头运动员与狮尾运动员RPE

值均逐渐增大,即保持在一个平稳、微微波动上升的状态直至演练结束。结束时,狮头与狮尾位置的运动员 RPE 值均达到 19,即非常费力。狮头运动员在运动的过程中 RPE 值一直略高于狮尾运动员 ($P>0.05$) (表 3、图 4)。

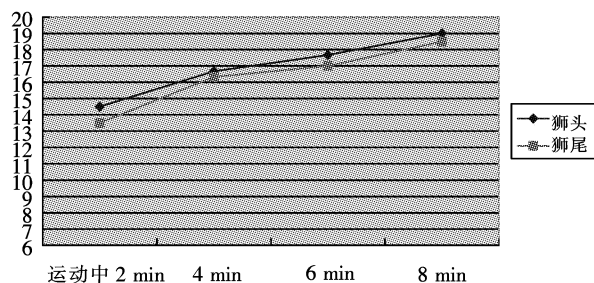


图4 不同位置北狮运动员运动中各阶段 RPE 变化的情况 ($N=4$)

2.1.3 不同运动阶段 HR 和 RPE 的变化关系

整套演练当中,随着时间的延长,运动员的 RPE 值逐渐增大,心率也逐渐增大,且二者的变化趋势一致;随 RPE 值的增加,受试者的心率逐渐增高 (图 5、图 6)。主观感觉疲劳程度反映了心理和体力的相互作用,研究表明:北狮运动员感受到的体能发挥程度与运动员的心率变化是一致的,整套演练当中,狮头和狮尾运动员分别的 RPE 与心率变化具有线性相关性,呈正相关 (狮头: $r=0.989$, $p=0.001$; 狮尾: $r=0.983$, $p=0.003$; 总体: $r=0.986$, $p=0.002$)。但由于本测试受试者人数较少,测试次数较少,北狮规定套路演练过程中运动员的 RPE 值与心率的正相关性还需进一步研究论证。

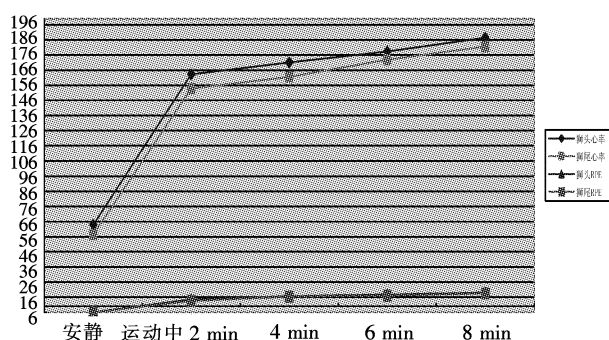


图5 不同位置北狮运动员运动中各阶段 心率与 RPE 变化的情况 ($N=4$)

3 结论

在北狮规定套路整套演练中,狮头运动员心率和 RPE 始终高于狮尾运动员,说明狮头运动员的运动强度比狮尾运动员大。运动后恢复期 (10 min) 狮尾运动员心率恢复速率快于狮头运动员,说明狮尾运动员心血管机能较狮头运动员强。北狮运动员感受到的体能发挥程度与运动员的心率变化是一致的,因此可以通过主观感觉疲劳程度预测北狮运动员的心率。

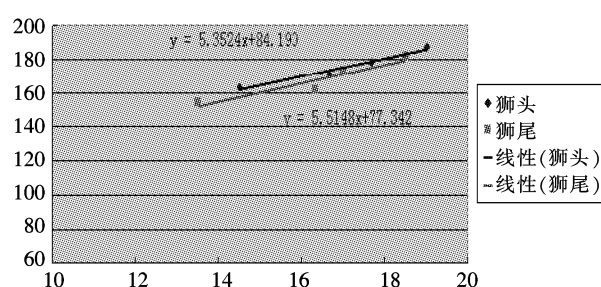


图6 不同位置北狮运动员运动中各阶段 心率与 RPE 相关性情况 ($N=4$)

4 建议

(1) 对运动强度进行有效监测。RPE (心理指标) 与心率 (生理指标) 两项指标的应用不仅便于教练员对运动员的现场监督,也为运动员自我评测运动量提供了有效手段。

(2) 制订相应的训练方法及建立特定的自我感觉。通过北狮第二套规定套路演练指标相关性变化,将运动员心率与 RPE 变化结合应用,为处于狮头、狮尾位置的运动员分别制订相应的训练方法;培养运动员对负荷强度改变的自我感觉,以此判断自身的疲劳程度,进而指导有效控制训练或比赛中的运动量。

(3) 目前,对北狮项目运动员运动训练监测的研究热点多集中于运动时间、强度等因素对运动心率的影响。本研究以主观感觉疲劳程度与心率变化特征为切入点展开研究,提供了新的研究思路。不过限于研究样本较少,相关工作还无法深入,需要后续研究继续跟进。

参考文献:

- [1] 吕韶钧. 民间舞狮习俗与中国传统文化探微[J]. 北京体育大学学报, 2008, 31(10): 1322-1324.
- [2] 段全伟, 姚琼. 中国舞狮第二套北狮规定套路创编研究[J]. 北京体育大学学报, 2008, 31(5): 682-684.
- [3] 段全伟, 张建, 吕韶钧. 中国舞狮套路演练心率变化研究[J]. 北京体育大学学报, 2010, 33(7): 108-110+133.
- [4] 周文军, 金宏伟, 李坚. 心率在运动训练监控中的运用[J]. 长沙大学学报, 2007, 21(5): 114-117.
- [5] 苏彦炬, 袁艳, 吴贻刚. 快速力量训练负荷的确定[J]. 河北体育学院学报, 2012, 26(2): 49-52.
- [6] 薛源, 罗杨. 新规则下竞技北狮训练方法的对策性研究[J]. 河北体育学院学报, 2013, 27(1): 93-96.
- [7] 吴景程, 彭莉, 曹泽亮, 等. 对不同运动负荷方案下的心率及 RPE 效应研究[J]. 中国体育科技, 2011, 47(04): 95-99.
- [8] Borg G A. Psychophysical basis of perceived exertion[J]. Medicine and science in sports and exercise, 1982, 14(5): 377-381.

A Research on the Subjective Feeling of Fatigue Level and Variation Features of Heart Rate in the Routine of Northern Lion Dance

JIANG Kai, DUAN Quan-wei

(Beijing Sport University, Beijing 100084, China)

Abstract: Objective: The paper aims to discuss Chinese lion Dance athletes' subjective feeling of fatigue level and variation features of heart rate in their north lion dance routine training, in order to providing theoretical basis for scientific training. Method: selected four man's high level athletes of Beijing Sport University to participate the test which is to perform the whole north lion dance routine. The tests are divided into three times, each time with two-day interval, the average values are taken as test data. Result: In the performing process of north lion dance routine, HR of the lion-head player is higher than the lion-tail player. And subjective RPE of lion-head player is also higher than the lion-tail player. During recovery period after exercising, HR of the lion-tail player has a faster recovery rate than the lion-head player. In the performing process of north lion dance routine, their subjective RPE is consistent with their heart rate variation. Conclusion: Exercise intensity of lion-head player is higher than the lion-tail player; However, cardiovascular ability of the lion-tail player is better than the lion-head player. Subjective RPE can be used to predict the HR of north lion dance athletes.

Key words: north lion dance; routine; RPE; HR; lion-head player; lion-tail player

(上接第 79 页)

Game Theory-based Interpretation of Event Settings in Traditional Ethnic Minority Sports Meeting in Hebei and Traditional Ethnic Minority Sports Meeting in China

SUN Dong-xue, LONG Pei-lin

(School of Physical Education, Jishou University, Jishou 416000, China)

Abstract: In order to improve the competitiveness of Hebei province in Traditional Ethnic Minority Sports Meeting in China, and promote effective protection and inheritance of intangible cultural heritage of Hebei sports, this paper adopts literature review, statistical analysis and interview to conduct correlation analysis of event settings in the Traditional Ethnic Minority Sports Meeting in Hebei and the Traditional Ethnic Minority Sports Meeting in China. It proposes that the correlation shows an increasing trend, this will do good to Hebei to get good performance results, meanwhile this will also do harm to Hebei to develop the sports events with provincial characteristics. After a game theory-based interpretation to the high correlation phenomenon, this paper suggests that the self positioning of Traditional Ethnic Minority Sports Meeting should be adjusted, the sports events with provincial characteristics should be promoted to the national level, the regional uniqueness should be strengthened, the scoring rules of demonstration events should be adjusted, college students competition group should be added, restrictions on athletes' ethnic identity should be appropriately loosened, in order to achieve win-win of the improvement of competitive level and promotion of sports intangible cultural heritage protection.

Key words: Traditional Ethnic Minority Sports Meeting in Hebei; Traditional Ethnic Minority Sports Meeting in China; sports events; correlation; game