

Edward's TRIMP 和 Stagno's TRIMP 在攀岩运动中训练负荷监控研究

华慧玲 史 伟

贵州医科大学, 贵州 贵阳 561113

摘 要: 目的: 通过对贵州医科大学攀岩集训队春季期间周训练及技术训练和体能训练的负荷进行两种心率训练冲量分析, 探讨运用两种心率训练冲量在监控攀岩运动训练负荷的应用以及评估攀岩训练的负荷。方法: 在春季训练期间, 利用 Polar H10 心率带对贵州医科大学攀岩集训队的 16 名队员进行两种心率训练冲量算法的采集, 并将获取的训练负荷数据进行分析。结果: 训练时间周一与周二、周三相比差异具有显著意义, $p < 0.01$; 与周四周五相比差异具有显著意义, $p < 0.05$; 周二与周一。结论: 不同训练训练内容训练冲量也有不同, 本试验中所监测的周训练负荷安排中, 攀岩体能运动负荷刺激主要集中于中强度区间, 攀岩技术训练主要集中在低强度。

关键词: 攀岩; 心率; 训练冲量; 负荷监控;

一、研究对象与方法

(一) 研究对象

选取贵州医科大学攀岩集训队 16 名队员作为本测试样本, 年龄为 (21.65±1.69) 岁, 身高为 (170.25±4.73) cm, 体重为 (60.37±4.95) kg, 专业训练年限为 (1.93±0.99), 主训练项目为全能。所有受试者均无伤病, 能够正常完成训练计划。

(二) 研究方法

在春季训练期间, 对受试者的单日训练以及一周的训练 (其中又包括体能和技术训练) 使用 Polar H10 心率带进行监测, 对训练期间的测试心率进行记录, 采用两种心率训练冲量计算方式进行数据计算。使用 SPSS26.0 对数据进行统计分析, 数据以平均数±标准差表示。对周训练以及不同心率区间的时间、两种心率训练冲量计算方式所采集的数据进行单因素方差分析, 采用 LSD 进行多重比较, $p < 0.01$, 表示差异具有高度显著性; $p < 0.05$, 表示差异具有显著性。

二、结果

(一) 周训练时间及两种心率训练冲量

1. 周训练时间情况分析

表 1 周训练时间

Date	50-60%HR max	60-70%HR max	70-80%HR max	80-90%HR max	90-100%HR max	Tatol
Mon	105.6±9.5	23.1±4.1	14.4±4.4	13.3±5.4	8.7±8.0	165.3±6.7 ^a
Tue	82.8±24.2	59.4±24.8	20.0±6.3	4.1±4.0	0	178.9±1.3 ^b
Wed	24.4±11.4	45.2±5.1	81.7±4.3	27.5±4.0	0	169.2±4.5 ^c
Thu	102.0±16.2	40.1±15.3	19.2±5.9	7.7±5.2	0	167.9±2.5 ^d
Fri	107.4±8.4	30.3±7.2	20.0±5.3	10.0±3.5	0	165.9±5.5 ^e
Week	87.4±33.0	39.7±17.6	29.2±24.2	11.7±9.4	1.4±4.5	1539.4±2.4

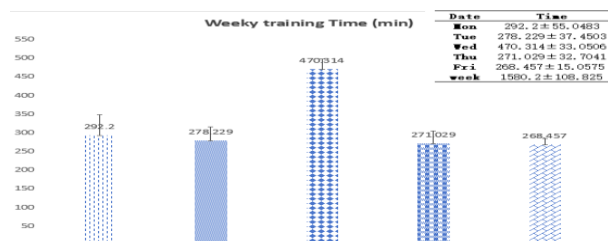
注: 所有数据精确到小数点后一位。a 表示与周二、周三相比差异具有显著意义, $p < 0.01$; 与周四周五相比差异具有显著意义, $p < 0.05$; b 表示与周一、周二、周四和周五相比差异具有显著意义, $p < 0.01$; c 表示与周一和周四相比差异具有显著意义, $p < 0.05$; d 表示与周二相比差异具有显著意义, $p < 0.01$; e 表示与周二相比差异具有显著意义, $p < 0.05$; 与周四

2. 周训练 Edward's TRIMP 情况分析

表 2 周训练 Edward's TRIMP

Date	50-60%HR max	60-70%HR max	70-80%HR max	80-90%HR max	90-100%HR max	Tatol
Mon	105.6±9.5	46.2±8.3	43.2±13.3	53.3±21.7	43.7±5.0	292.2±5.0
Tue	82.8±24.2	118.8±49.7	60.1±19.0	16.4±16.3	0	278.2±3.7
Wed	24.4±11.4	90.5±10.2	245.3±13.0	110.0±3.6	0	470.3±3.0
Thu	102.0±16.2	80.2±31.3	57.8±17.9	30.8±21.0	0	271.0±3.2
Fri	107.4±8.4	60.6±14.5	60.1±15.9	40.1±14.3	0	268.4±15.0 ^{aa}
Week	84.4±34.7	79.3±36.8	93.3±78.3	50.1±39.8	8.7±24.7	1580.2±108.8

图 1 周训练 Edward's TRIMP



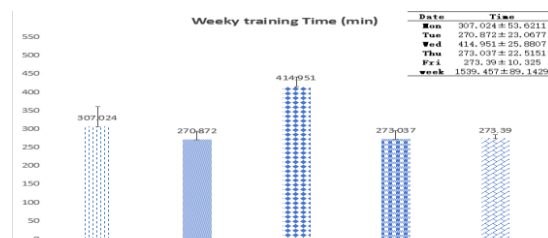
3. 周训练 Edward's TRIMP 情况分析

表 3 周训练 Stagno's TRIMP

Date	65%-71%HR max	72%-78%HR max	79%-85%HR max	86%-92%HR max	93%-99%HR max	Tatol
Mon	132.1±1.9	41.1±8.7	36.5±11.3	48.1±19.6	49.0±44.9	307.0±5.3
Tue	103.5±0.3	101.5±2.5	50.9±16.1	14.8±14.7	0	270.8±2.3 ^{bb}
Wed	30.5±14.2	77.3±8.7	207.6±1.7	99.3±33.9	0	414.9±2.5 ^{cc}
Thu	127.6±0.3	68.5±26.8	48.9±15.1	27.8±18.9	0	273.0±2.5 ^{dd}
Fri	134.3±0.5	51.8±12.4	50.9±13.5	36.2±12.9	0	273.3±1.0 ^{ee}
Week	100.3±3.2	72.5±38.6	45.0±37.1	19.6±36.9	1539.4±89.1	

注: bb 表示与周一相比差异具有显著意义, $p < 0.01$; cc 表示与周一相比差异具有显著意义, $p < 0.01$; dd 表示与周一相比差异具有显著意义, $p < 0.01$; ee 表示与周一相比差异具有显著意义, $p < 0.05$; 与周四

图 2 周训练 Stagno's TRIMP



(二) 不同训练内容的时间及两种心率训练冲量

表 4 一次技术训练时间及 Edward's TRIMP、Stagno's TRIMP

心率训练冲量算法	Tatol
Time	165.3±6.7 ^{***}
Edward's TRIMP	292.2±55.0
Stagno's TRIMP	307.0±53.6

注: ***表示与 Stagno's TRIMP 相比差异显著 $P < 0.01$ 。

表 5 一次体能训练时间及 Edward's TRIMP、Stagno's TRIMP

心率训练冲量算法	Tatol
Time	169.2±4.8 ^{***}
Edward's TRIMP	470.3±33.0
Stagno's TRIMP	414.9±25.8

注: ***表示与 Stagno's TRIMP 相比差异显著 $P < 0.05$ 。

三、讨论

(一) 周训练时间及两种心率训练冲量

训练负荷是影响运动训练效果的重要因素之一^[3],其中内部负荷可以评估生理训练负荷,是决定训练效果的关键因素。训练冲量近年不断发展,综合考虑了训练负荷两方面要素(训练强度和训练量)^[4],能够反映出机体所承受实际上的运动负荷^[5]。训练冲量近年来成为了一项较为常见的对运动负荷进行衡量的指标,作为一种量化训练负荷的手段逐渐应用于不同运动项目中。

队员在执行训练计划时,每天训练冲量呈波浪形发展趋势^[6]。研究监测的是春季训练期训练周,周 time 主要分布于 50-60%HR max 强度区间;其中周三总训练时间主要分布在 70-80%HR max 强度区间。周 Edward's TRIMP 主要分布于 70-80%HR max 强度区间;其中周一、周四和周五训练 Edward's TRIMP 主要分布于 50-60%HR max 强度区间;周二训练 Edward's TRIMP 主要分布于 60-70%HR max 强度区间。周训练 Stagno's TRIMP 主要分布于 50-60%HR max。其中周一、周二、周四和周五训练 Stagno's TRIMP 主要分布于 65% - 71%HR max;周三训练 Stagno's TRIMP 主要分布于 79% - 85%HR max。

(二) 不同训练内容的时间及两种心率训练冲量

不同训练内容和不同训练方式带来的效果不同^[7],通过假设这种结论的成立,对两种心率训练冲量模式分析,证明能否体现出这样的差异。

一般耐力则是攀岩运动员施展竞技能力的平台^[8]。总体来看,基本技术训练强度较少,对机体带来的符合刺激较小。分析其内在原因,可能有这么几方面。一、强度小的持续时间长,强度大的持续时间短。二、由于个人的主观努力程度之间的差异,比如某次训练大部分受试者都较为认真等,造成了由于机体间歇时间过长。三、个人身体素质的差异也可能导致这种结果,有的队员身体素质较好,负荷对于队员来说不够高。

四、结论

(一) 相比技术训练,基于心率的两种训练冲量计算方法能更好地评价体能训练方面的训练负荷。技术训练方面也能反映,但存在一定的局限性,对于一些长时间、低强度的训练如基本技术等不能很好地体现其训练负荷。

(二) 不同训练训练内容训练冲量也有不同,本试验中所监测的周训练负荷安排中,攀岩体能运动负荷刺激主要集中在中强度区间,攀岩技术训练主要集中在低强度。

(三) 本试验中所监测的周训练负荷安排中,机体实际所承受的负荷刺激的节奏还不够明显。训练监控是长期、系统、科学的过程,需要日训练监控作为基本的监控单元去实施,建议在周训练中进行有效的组合,突出训练负荷的高峰日,使机体得到充分刺激,促进能力的提高。

参考文献:

- [1]StagnoKM,ThatcherR,vanSomererKA.AmodifiedTRIMPToquantifythein-seasontrainingloadofteamsportplayers.JSport sSci.2007;25:629-634.
- [2]EdwardsS.Theheartratemonitorbook.Sacramento(CA):F leetFeetPress,1993.
- [3]BorgG.Ratingsofperceivedexertionandheartratesdurings hort-termcycleeexerciseandtheiruseinaneewcyclingstrengthtest[J]. IntJSportsMed,1982(3):153-158.
- [4]赵海燕,水庆霞,王晨.TRIMP在女足运动员训练负荷 监控中的定量研究[J].体育科研,2022,44(05):98-104.
- [5]王聪,秦学林.基于TRIMP的羽毛球训练及比赛负荷 监控[J].体育与科学,2013,34(06):71-76+80.
- [6]秦学林.Trimp在击剑运动员训练监控中的应用[J].体 育与科学,2013,34(6):52-64.
- [7]田麦久,刘大庆.运动训练学[M].北京:人民体育出版 社,2012.
- [8]高峰.对高校攀岩运动员身体素质与专项运动水平 的关系研究[J].牡丹江大学学报,2009,(第8期):108-109.

作者简介:

华慧玲(1999—)女,汉族,江西新余人,硕士,研 究方向为运动训练;通讯作者:史伟(1977—)男,汉 族,山东临沂人,硕士,副教授,研究方向为体育教育训 练学。