

Analysis on Application of Function Monitoring Index of Chinese Athletes

Zhijuan Mao

Physical Education College of Yunnan Normal University, Kunming, Yunnan, 650500, China

Abstract

This paper analyzes the function monitoring indicators of Chinese athletes in recent five years to understand the trend and new trends of function monitoring indicators, the paper mainly adopts the method of literature and materials, and uses the key words such as "function monitoring" "body function" "function state" and "training monitoring" through CNKI and the database of national philosophy and social sciences academic journals, after excluding and screening the papers, 26 papers meeting the subject requirements were analyzed and summarized. Summarize the characteristics of Chinese functional monitoring, current hot indicators, innovative omegawave system and indicators to be applied, so as to provide reference for selecting reasonable and scientific indicators when monitoring athletes' functional state.

Keywords

China; athletes; function monitoring; indicator application

中国运动员机能监控指标应用分析

毛志娟

云南师范大学体育学院, 中国·云南昆明 650500

摘要

论文对中国近五年运动员机能监控指标进行分析,了解机能监控指标的趋势和新动态,论文主要采用文献资料法,通过中国知网(CNKI)、国家哲学社会科学学术期刊数据库使用“机能监控”“身体机能”“机能状态”“训练监控”等检索词进行检索,对论文进行排除和筛查后,将符合主题要求的26篇论文进行分析归纳。总结出中国机能监控的特点、当下的热点指标、创新OmegaWave系统、待应用指标,为监控运动员机能状态时选择合理、科学的指标提供参考。

关键词

中国; 运动员; 机能监控; 指标应用

1 引言

习近平总书记2021年1月在北京、河北考察并主持召开北京2022年冬奥会和冬残奥会筹办工作汇报会时鲜明指出建设体育强国,是全面建设社会主义现代化国家的一个重要目标。体育兴强则中国强,国运兴则体育兴,在征战2020东京奥运会中中国健儿以88枚奖牌收官,生动诠释了什么叫中华体育精神,能取得如此优秀的成绩,离不开运动员日复一日艰苦的训练和辛勤的付出。中国体育强国的建设在以群众体育为基础的前提下,更好地发挥举国体制,大力发展竞技体育,而在竞技运动水平愈来愈高、竞争愈来愈激烈的今天,运用多学科指标对运动员的身体机能监控显得尤为重要,机能监控在运动员运动训练过程中起着举足轻重的作用,对运动员机能进行监控能够了解运动员对运动负荷的适应、训练强度是否过大、是否发生运动性

疲劳并及时发现运动损伤,也是制定科学、合理的训练计划的重要依据,在运动监控过程中一般选取实用性强、便携无创的指标,并结合运动项目特点来选取最优指标。现代竞技体育的竞争已不仅是运动员体育训练的竞技,而更是科技之间的竞技,现代竞技体育运用科学化的体育训练手段,目标是在保证运动员机能稳定的情况下极大提高运动员的专项体育成绩。因此,对近年来运动员的机能监控的特点、热点指标、创新点和发展前景进行分析,能够更好地把握机能监控的方向。

2 论文质量评估

①论文选取近五年来我国运动员机能监控指标。

②排除质量较低的论文,经过关键词、摘要和全文筛查后,最终26篇符合论文要求。

③论文的运动项目包括游泳、赛艇、滑雪、摔跤、冰球、现代五项、马拉松、羽毛球等17个运动项目;训练计划包括夏训、冬训、赛前训练、高原训练、备战十四届全运会、2020奥运会、残奥会等;研究主体包括成年运动员、青少

【作者简介】毛志娟(1999-),女,中国云南保山人,在读硕士,从事运动人体科学研究。

年运动员以及残疾人运动员。

3 现代机能监控的特点

3.1 与运动项目特点相结合

对身体形态有严格要求的运动项目^[1-3],如游泳、花样体操、举重等,运动员的体成分是其监测的重要指标,运动员的体重、肌肉重量、蛋白质、脂肪重量、体脂百分比、基础代谢、BMI等是体成分测试的主要内容,能够反映运动员身体形态的变化,从而通过饮食或者训练来控制运动员体重;体成分还能反映运动员对环境或者运动强度的不适应,初上高原的运动员由于对高原环境的不适应或运动强度过大时,会导致体重下降,皮质醇分解加强;有身体对抗的运动项目,除了体成分的监控,克托莱指数^[4]也能反映运动员的身体饱和状况,反映运动员身体对抗能力的无创指标。有氧耐力为主的运动项目^[4-9],如马拉松、赛艇、现代五项等,以HB、RBC、BU、CK、最大摄氧量、AT、TV、RPE等指标为主,能够反映运动员的有氧能力、氧转运能力,监测运动员的疲劳状况等。无氧耐力为主的运动项目^[10-11],当机体的BLA耐受力提高时、运动员的无氧耐力也得到提高。灵敏素质要求较高的运动项目^[12-16],如短跑、羽毛球、武术等运动项目,两点辨别阈、反应时能监测的运动员反应速度。

3.2 注重各个指标间的相关性

将指标联系起来进行监控比单一指标更具有客观性。T/C比值更可以了解身体合成新陈代谢与分解的代谢状况,而比较单一T值或Cort值更可以判断运动员是否过度训练以及疲劳的恢复情况;当然常常也用PRE指标结合起来衡量运动员的身体疲劳状况。功能相近、无创性指标可以代替有创性指标。探究唾液指标与血液指标的相关性,可以更好地进行比较哪个指标精确性更高,而唾液指标相比血常规指标省时省力,程金娜^[17]对运动员训练后恢复情况采取的指标用唾液和血常规之间进行比较,发现唾液指标中有的指标与血液指标的相关性较大,并且唾液指标也反映运动员机能状态,这是一个新的创新点。耿瑞峰^[18]对优秀钢架雪车滑雪运动员夏训期HRV与其他指标变化研究发现,HRV与其他指标存在很大相关性,因此可以用无创指标HRV代替其他有创的指标。

3.3 以训练计划为主

运动监控的指标是与训练计划紧密结合的,常规的机能监控指标旨在监控运动训练的负荷和强度、运动疲劳,而不同的训练计划应根据其训练计划的特点在常规机能监控指标的基础上突出监控的重点。在冬训期间,由于气温较低,肌肉粘滞性增大,兴奋性处于低水平,运动员很难进入状态,因此除常规的监控指标外,HRV应是冬训监控的重点,监控运动员兴奋性是否提高。夏训期气温较高,运动员容易发生脱水,因此要注意补液。高原训练运动员要经受运动和缺氧的双重刺激,初上高原会由于对环境不适应,体重会下降,因此要多关注运动员的体脂率、皮质醇指标,以免因体重持

续下降而影响运动员身体健康。赛前训练是使运动员在重大比赛前,运动能力到达顶点,以便在比赛中发挥出优异成绩,所以一定要避免过度训练、预防运动性疲劳的发生,对比赛公斤级别有要求的赛事,体重任仍然机能监控的重点。

4 热点指标——心率变异性(HRV)

HRV是指逐次心动周期差异的变动状况,是反映植物性神经变化程度的无创指数。指标分析方法包含了时域分析、频域分析和非线性分析,时域指标包括SDNN、RMSSD、NN50、PNN50、SDANN、TP;频域指标包括HF、LF、LF/HF;非线性指标包括SD1、SD2^[18]。

HRV值和个体的兴奋程度成负相关,HRV减小表明个体兴奋程度在逐渐加强,而HRV值增大,则表明个体的兴奋程度变弱,运动员HRV指标越低,则说明心脏的自主调节能力越强^[19]。大强度运动后,HRV值降低可能是运动员出现过度训练,当运动员出现疲劳时,HRV的频域指标(TP、LF、HF)和时域指标(RMSSD、SDNN)会明显下降^[20]。并且分析周期性的HRV平均指标变化数据更能反映运动员机能状况。HRV常与匹兹堡睡眠指数^[21]、主观疲劳评定表主、客观结合来评定运动员疲劳状况;比赛期间,SDNN、TP指标下降说明运动员赛间可能出现身体和心理紧张情况;运动员心脏表现出较低的心率和较高的搏出量,是由于安静状态心副交感神经紧张性提高所致的,这有利于取得理想成绩,因此HRV指标还可以以此来预测运动成绩。

5 创新系统——Omegawave

Omegawave系统是同时检测运动员中枢功能与心脏准备状况的无创性测评体系,能够迅速、轻松、无创地收集运动员的各种生理机能数据,从而对选手的身体状态进行即时监测的综合性检测与评价。Omegawave系统根据“训练窗理论”,通过确定最佳锻炼时机、最恰当的训练项目,使训练方法更加安全、高效、可视化。其基本原理是通过检测当前选手心电图和脑电波、安静平均心率、心率变异性、锻炼时间安全心率阈值、中枢神经系统状况、心肺功能状况、肌肉功能状况、疲劳指标、能量代谢指标、自主神经平衡指标等,并加以特殊计算与数据分析,确定当前选手的准备状况和疲惫程度以及提出“训练窗”的意见^[22]。Omegawave系统给运动员训练负荷和强度监控、防止运动性疲劳、教练员指导训练等提供了技术保障^[23]。目前,在国内已经逐渐在多个运动队、体育科学研究机构等应用,能够为运动员提供全面的机能监控。

6 待应用指标——无创微循环

无创微循环指标包括血液指标和气体指标^[24]。无创微循环指标在国内的探索主要以朱欢、高炳宏学者^[25-26]为代表,现开始运用到中国赛艇运动员以及一些耐力性项目的机能监控当中。血液指标主要包括微循环血流灌注量(MBP)、

运动血细胞浓度(CMBC)、运动血细胞平均速度(AVBC)、血氧饱和度。气体指标主要包括经皮氧分压(TCPO₂)、皮二氧化碳分压(TCPCO₂)^[25-26]等。随着竞技体育的发展,对运动员的运动训练越来越精细化,传统的机能监控指标已经不能满足现代的训练,而无创微循环指标相比传统指标具有准确性强、便携等特点表现出较强的优越性,但这些指标由于应用样本量太少、个体之间的差异性,相关指标还未能量化,其应用推广仍然需要很长时间的努力。

7 建议与展望

当前一些指标还未量化,对未量化的指标进行定量化,不仅能够准确的监测运动员身体机能变化,也能为运动员选材提供相关参考。运动员的损伤情况也应该是我们监控的重点,应根据不同运动项目的特点,加强易受伤部位的监控。运动员心理状态有时在重大比赛中发挥关键作用,当然平日训练也要多了解运动员的心理状态,及时疏导沟通,并积极鼓励,防止运动员因心理问题而影响比赛训练。我们除了关注运动员的运动训练外,还应到关注运动员身体营养状况,建立综合训练评价体系,全面保证运动员的身心健康。运动员机能监控任务任重而道远,科研工作人员应该不断探索创新,更好地为运动训练服务,为体育强国梦的实现贡献自己的一份力量。

参考文献

- [1] 翁凯利.江苏省花游运动员冬训不同阶段身体机能状态的监控研究[J].当代体育科技,2021,11(26):32-36+42.
- [2] 马波.陕西省优秀古典式摔跤运动员赛前身体机能监控与训练效果评价研究[C]//第一届陕西省体育科学论文报告会优秀论文集,2021:2-9.
- [3] 段小敏,屈桃,王琳.优秀艺术体操运动员减控体重期间的机能监控及膳食改善措施研究[J].四川体育科学,2020,39(2):43-46.
- [4] 孟猛.高原训练环境下赛艇运动员的身体机能监控与评价[J].冰雪体育创新研究,2021(12):195-196.
- [5] 李茜君.国家自由式滑雪U型场地队体能储备期机能指标监控研究[D].北京:首都体育学院,2021.
- [6] 吴世伟.男子马拉松运动员吴世伟2014年重庆全国马拉松锦标赛赛前训练安排的研究[D].济南:山东体育学院,2020.
- [7] 魏琦.现代五项女运动员夏训期身体机能的监控研究[J].当代体育科技,2020,10(33):18-21.
- [8] 王振东.我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.
- [9] 石幼琪,韩哲.湖南省女子中跑项目赛前高原训练机能监控研究[C]//第五届中国多巴高原训练与健康国际研讨会论文摘要集,2018:35-36.
- [10] 曾远生.优秀短跑运动员赛前训练负荷及机能状态的生化监控[J].成都体育学院学报,2018,44(4):86-91.
- [11] 黄瑞前.上海优秀残奥田径投掷运动员备战东京残奥会训练特征研究[D].上海:上海体育学院,2020.
- [12] 孟妮佳,李慧.我国优秀女子冰球运动员体能监控指标研究现状[J].冰雪体育创新研究,2021(7):182-183.
- [13] 高瑞生,刘善云.天津男子橄榄球运动员高原冬训期间心率及某些生化指标的变化[J].中国应用生理学杂志,2019,35(5):393-395.
- [14] 徐阳阳.冬训对中国青年男子网球运动员生理机能影响的研究[D].济南:山东体育学院,2018.
- [15] 董晓冬.武术套路运动员赛前训练监控及机能评定[J].辽宁体育科技,2018,40(1):50-52+61.
- [16] 孙言楷.广州市市队少儿羽毛球运动员运动训练的生化监控和身体机能评定[D].广州:广州体育学院,2020.
- [17] 程金娜.优秀运动员唾液与血液身体机能相关性及其训练后恢复期的应用研究[D].苏州:苏州大学,2020.
- [18] 耿瑞峰.优秀钢架雪车运动员夏训期间心率变异性与其他机能指标变化研究[D].北京:首都体育学院,2021.
- [19] 宋涛,袁春平,沈友青,等.心率变异性应用于运动训练监控研究进展[J].中国运动医学杂志,2016,35(4):400-404.
- [20] 马涛.心率变异性对优秀男子赛艇运动员赛前不同训练阶段身体机能状态监控的研究[D].上海:上海体育学院,2017.
- [21] 崔小珠,王人卫.应用心率变异性指标评价优秀耐力运动员机能状态研究进展[J].体育科学,2015,35(12):75-79+93.
- [22] 王兴泽,于杰,陈佩杰.基于心率变异性监测中医刮痧抗运动性疲劳的效果[J].上海体育学院学报,2021,45(7):76-83.
- [23] 刘珂.浅析Omegawave系统的基本原理与应用[J].体育科技文献通报,2021,29(10):50-51+58.
- [24] 南小东.无创微循环指标在竞技运动员身体机能状态监控中应用的若干问题研究[C]//2018年中国生理学会运动生理学专业委员会会议暨“科技创新与运动生理学”学术研讨会论文集,2018:50-51.
- [25] 高炳宏,朱欢,张昊楠,等.优秀男子赛艇运动员6周高原训练无创微循环相关指标变化特点研究[J].西安体育学院学报,2017,34(1):99-105.
- [26] 高炳宏,朱欢,张昊楠,等.无创性新指标在体能类项目优秀运动员身体机能状态监控中的研究与应用[C]//第十一届全国体育科学大会论文摘要汇编,2019:2350-2352.