

河北皮艇运动员体能训练效果实证研究

王敬茹¹, 陈琳¹, 刘博华¹, 翟东², 周颖洁²

(1. 河北省体育科学研究所, 石家庄 050011; 2. 河北省体育局水上运动管理中心, 石家庄 050011)

摘要: 运用文献资料法、测试法和数理统计法, 以河北省8名皮艇运动员为研究对象, 全面评估运动员的体能状态, 检验体能训练效果。体成分和核心力量测试均显示运动员左右侧机体力量不均衡、不对称, 与日常的训练安排、训练方式方法有关, 提示在今后的训练中可以进行阶段性测试、横向比较。无氧代谢能力测试显示, 运动员具有良好的无氧工作能力, 但蹬车最大转数与桨频的关系、最大功率持续时间、功率衰减率等问题, 需要继续关注。平衡能力测试显示, 男运动员左右脚在前后方向上的控制能力较弱, 女运动员在内外方向上的平衡能力差。旨在为后续训练计划的制订提供依据。

关键词: 皮艇; 体成分; 核心力量; 无氧能力; 平衡能力; 训练效果

中图分类号: G861.4

文献标志码: A

文章编号: 1008-3596 (2018) 05-0079-06

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

以河北皮艇队8名(男女各4名)短距离重点运动员为研究对象。其中包括2名国家健将(男女各1名), 其余运动员为国家一级运动员。参加测试运动员基本情况如表1所示。

表1 运动员基本情况一览表

组别	年龄	身高/cm	体重/kg	训练年限
男子组	25.8±3.2	185.3±3.5	88.6±4.4	10.3±3.5
女子组	26.3±2.5	173.9±2.8	69.1±1.9	9.5±2.6

1.2 研究方法

1.2.1 文献资料法

查阅国内外大量皮艇体能训练、身体功能训练、体成分、核心力量及运动代谢的相关资料, 进行阅读和分析, 为本研究提供理论依据。

1.2.2 测试法

在训练期安排测试, 测试前运动员机能状态

良好。

1.2.2.1 体成分测试

利用韩国 Biospace 公司体成分测量仪, 采用生物电阻抗法(BIA)进行测试。要求测试前清洁双手与足底, 受试者站立于体成分测量仪上, 双手、双脚按规定与手、足电极接触完好, 自然站立双臂下垂, 不要碰到躯干。测试过程保持安静。

测量项目包括身体组成(细胞内外液、蛋白重量、骨重量、脂肪重量)、肌肉脂肪诊断、体液诊断、综合评价等, 本文重点分析体液诊断部分的体液分布。

1.2.2.2 核心力量测试

核心部位屈伸肌力由多关节等速力量测试与训练系统(瑞士 CON-TREX)测量。运动员充分热身后测试腰背及髋关节肌力, 测试速度为慢速 60°/s (60°/s 为慢速测试可代表绝对力量^[1]), 每组动作做5次, 取最大值为峰值功率; 肌力测试主要受左/右侧和收缩方式的影响, 分左/右侧

收稿日期: 2018-04-07

基金项目: 河北省体育局体育科技项目(20171031)

作者简介: 王敬茹(1982—), 女, 河北深州人, 助理研究员, 硕士, 研究方向为运动训练监控。

文本信息: 王敬茹, 陈琳, 刘博华, 等. 河北皮艇运动员体能训练效果实证研究[J]. 河北体育学院学报, 2018, 32(5): 79-84.

向心收缩、左/右侧离心收缩四种情况,每组间隔时间为2 min,避免疲劳测试。

1.2.2.3 无氧代谢能力测试

采用瑞典产 Monark 839 功率自行车(阻力系数为男 0.080、女 0.075) 30 s 最大持续运动的方式测试。测量指标主要包括最大功率(Pmax)、平均功率(AP)、最大功率到达时间(S)、最大转数(Cmax)。

1.2.2.4 动态平衡测试

采用英国 Biodex 平衡能力测试仪进行平衡能力测试。运动员脱鞋站立于测试台上,两手自然下垂,双眼注视显示屏,单脚测试。测试时调整身体重心使指示点尽量位于十字坐标轴中心,对综合动摇指数、前一后屈伸动摇指数、内一外翻动摇指数三项指标进行综合评价。

1.2.3 数理统计法

所有数据均使用 Excel 进行统计学处理。

2 结果与分析

静水皮划艇是以高速度为特点、以每桨划船效果为核心的技术性体能项目。流体运动环境对运动员的平衡能力要求非常高,同时还要求运动员具备高强度耐力且与不同距离比赛相适应的有氧与无氧代谢能力^[2]。所以本研究检验体能训练效果的测试安排是符合项目特点的。

2.1 体成分测试结果分析

人体是由诸多成分按照一定比例组成以维持各器官结构的功能,涉及形态学、解剖学、组织学、细胞学等学科,通常用于评价人体的体质、营养状况、健康程度、减控体重等。目前体成分在运动领域的应用多见于:①运动员减控体重,尤其是需要克服自身体重做功的运动项目,参照机体脂肪和肌肉重量的测试结果制定运动、饮食计划来达到目标体重,进而增强运动能力。有研究表明,我国青少年雪上项目女运动员的瘦体重对心肺功能、力量素质具有促进作用;体重、脂肪含量、体脂率及 BMI 对心肺功能、下肢爆发力及柔韧素质具有负面作用^[3]。②体成分与供能系统的相互影响。运动员的体脂率与其所从事的项目密切相关,不同的能量供应系统对机体的影响各异^[4]。高炳宏等研究发现,体成分与无氧能力有着密切关系,男子青少年运动员身体成分与无氧代谢能力指标相关系数在 12—15 岁显著相关,16 岁后则相关不明显,呈现出明显的年龄

差异^[5]。其另一项研究发现,柔道运动员的体重、瘦体重、肌肉重量和蛋白总量都与最大功率、平均功率和功率下降速率呈高度正相关,表明机体的做功和运动能力与肌肉的体积有着密切关系^[6]。王新欣研究认为,辽宁女子皮艇运动员体成分指标与有氧代谢指标相关并不显著^[7];李涛等研究发现优秀女子赛艇运动员 AT4 功率在赛前和恢复训练 6 周后变化不显著,仅与体脂百分比呈中度负相关^[8]。张元锋研究认为,运动员的身高、体重、脂肪含量与绝对最大摄氧量成正相关关系,与相对摄氧量呈显著负相关关系^[9]。③体成分对运动成绩的影响。王建月等发现,冬训期内男女赛艇运动员的体重无显著变化,而平均体脂百分比和平均去脂体重分别呈显著下降和增加的趋势;男女运动员的平均去脂体重与 2 000 m 成绩显著相关,且相关性高于体重^[10]。高炳宏等研究了跆拳道比赛运动员的体成分,结果显示随比赛名次的升高,去脂体重、去脂体重/体重、去脂体重/身高值增加,去脂体重与比赛名次呈高度相关^[11]。黄兴等研究发现,赛艇轻量级运动员身体成分的改变与专项测功仪能力的变化没有显著相关性,但一定范围内体脂百分比的下降与有氧耐力的提高显著相关^[12]。Cosgrvoe 等发现,赛艇运动员的去脂体重与 2 000 m 比赛的平均速度相关性最高^[13]。S. A. Ingham 等也发现了这一相关性并将其量化,得出男女的相关系数分别为 $r=0.84$ 和 $r=0.75$ ^[14]。运动员的瘦体重越高,肌肉力量和力量耐力也就越强,越易取得好成绩,因此说瘦体重与运动员运动成绩关系密切。④为运动训练提供依据。刘金凤等针对我国单板 U 型场地滑雪运动员体成分的不足,提出加强体能训练、调整饮食结构、完善训练计划等建议^[15]。魏爱丽等首次提出了国家优秀花样滑冰冰舞运动员群体在创造最佳运动成绩时期的身体成分参数值^[16],为教练员训练与选材提供参考。罗丽娜等认为我国自由式滑雪空中技巧国家队女运动员体成分与训练的关系特点是:体脂与身体质量指数低,有利于动作技术的完成;尤其瘦体重不够理想阻碍了动作难度的提高。建议训练内容侧重专项力量练习,训练中注意及时补充水分、电解质和营养物质^[17]。

综上,各学者的着眼点多为身体各成分在机体内的调控作用。建议为了取得好的训练效果或成绩,运动员在保持一定体重的同时应尽可能地

降低体脂百分比以提高去脂体重水平,增加瘦体重。早在2006年高新友等从不同项目运动员的体液分布来间接推测肌纤维的组成。因此我们借

鉴前人的研究视角,通过体液诊断结果来诊断皮艇运动员机体训练后的发育平衡度。

表2 运动员体液诊断系数统计一览表

组别	左上肢	右上肢	躯干	左下肢	右下肢
男子组	3.16±0.10	3.18±0.09	25.53±0.53	8.18±0.56	8.33±0.63
女子组	2.15±0.10	2.14±0.13	17.63±0.70	6.01±0.17	5.97±0.19

表2显示,男子运动员的上下肢体液分布表现为右侧高于左侧,女子则表现为左侧高于右侧,也就是说日常训练中,男子的右侧较左侧肢体发力多,肌肉较发达,女子则相反。现代训练理论认为:训练所引起的肌纤维适应性变化具有明显的专一性,不仅表现在不同的运动专项或不同的训练方法上,也表现在受训练的局部上,即使同一个体,各部分肌肉活动的程度不同,反应也不同^[18]。出现上述结果的原因可能有三:一是男女运动员虽然比赛距离一样,但训练安排还是有差别的,尤其是陆上体能训练的方法手段等;二是同一个体的肌肉用力习惯使得左右差异出现;此外,样本量较小也可能是原因之一。

男女运动员的下肢体液分布远高于上肢,这与上下肢的长度比例、肌肉分布等有关,如果多次测试可以同一组别横向比较,仅一次的测试结果我们不做评价。躯干的体液分布结果也是这样。这也提示我们在今后的训练中可以进行阶段性测试、横向比较,评价运动训练的适应性变化,为训练效果的评定提供参考。

2.2 核心力量测试结果分析

目前比较公认的核心部位指躯干,包括脊柱、骨盆及其周围的肌群,涉及腰背、骨盆和髋关节。核心力量是运动员通过腰—骨盆—髋关节周围核心肌群的作用将力量传递到四肢,通过全身的协调用力,靠髋关节的转动带动腰部发力作用于桨上,可以说髋关节及其周围的肌肉在维持身体平衡、控制身体姿势、传递肌肉力量中发挥着不可或缺的作用^[19]。表3显示,男子运动员髋关节屈肌峰值功率左右侧测试值相当,伸肌峰值功率左右侧相差较多,以右侧为弱;髋关节的屈伸肌比例左右相差不大。说明运动员的髋部屈伸肌发展较为平衡,但伸肌的测试值远高于屈肌,与项目特点相符合。在腰背肌肌力测试中发现,屈肌肌力远远小于伸肌,屈肌力量薄弱,这一偏差并未影响腰背肌的屈伸比例。女子组也出现了与男子运动员类似的情况,即右侧髋伸肌峰

值功率较低、腰背肌屈肌峰值功率较低。在皮艇的训练与比赛中,运动员的髋部要配合上肢的拉桨、回桨动作屈伸蹬腿,从而形成动力链环路。结合测试结果可以发现,运动员在右手推桨、左手拉桨的动作环节出现力的分散,同时影响下一回桨后桨的前伸入水角度。

表3 皮艇运动员核心力量测试结果一览表

部位	侧别	男子组	女子组
髋屈肌峰值功率/W	左	161.61±26.08	120.53±21.03
	右	160.84±16.74	121.73±30.42
髋伸肌峰值功率/W	左	294.84±63.37	238.58±24.84
	右	255.07±43.36	215.28±46.68
髋屈伸肌比/%	左	64.04±17.21	68.50±24.46
	右	65.46±10.89	71.33±20.97
腰背峰值功率/W	屈	222.71±49.30	169.55±40.30
	伸	297.07±76.76	226.50±25.79
腰背屈伸肌比/%		90.90±31.85	83.90±7.49

在测试中我们发现男女运动员都存在左右侧核心力量不对称的情况,这与体成分的测试结果相吻合、互相印证。搜集其他运动项目相关研究发现,两侧肢体在肌力间不对称的现象很普遍。吴新华等进行的髋关节等速肌力测试,发现我国优秀男子跳远运动员左侧髋屈肌力明显小于右侧,而伸肌间却无显著差异^[20];在短跑项目中也发现运动员髋关节屈伸肌力发展的不平衡。刘林生在110米栏运动员的测试中也发现髋关节屈伸肌力发展的不平衡^[21];岳建军以不同级别竞技健美操运动员为研究对象,将髋关节肌力屈伸比进行对比发现髋关节屈肌肌力明显小于伸肌肌力^[22];汪洋等发现我国优秀男子花剑运动员左腿的髋、膝关节屈肌力量均强于右腿,存在双下肢关节等速肌力不对称的现象^[23]。

皮艇运动中,机体在不确定的外界条件下保持技术的稳定,显示出较强的身体控制力与平衡性,这得益于核心力量训练保证了躯干与四肢之间的动力传动,然而不对称的核心力量势必影响肌群能量输出的效果^[24]。同时有研究认为,人体的神经肌肉能力受肌肉力量缺失或两侧肌力不

对称的影响。在此情况下,可以引起下肢肌肉激活的不平衡,降低大强度运动中关节的强度,增加运动损伤的发生几率^[25]。以上种种都提示核心力量训练后应定期检验以了解运动员核心力量的发展状况。

2.3 无氧功测试结果分析

在运动实践中常用无氧功率来评定运动员的

表4 皮艇运动员无氧功测试结果一览表

组别	最大功率/W	相对最大功率/(W/kg)	平均功率/W	最大转数/RPM	达到最大功率的时间/s
男子组	798.3±75.1	10.0±1.5	614.0±27.5	144.3±12.9	6.3±1.2
女子组	600.4±70.6	8.5±0.8	480.4±52.5	114.8±8.0	5.6±0.9

表4统计了运动员无氧功率的测试结果,男子组最大功率和相对最大功率分别达798.3 W和10.0 W,高于国家皮艇运动员(第11届全运会决赛运动员)的788.19 W和9.33 W,但平均功率低于其测试值619.46 W^[26];最大功率、相对最大功率和平均功率的测试结果也高于武汉体育学院竞技体院皮艇队员的773.4 W、9.25 W和575.8 W^[27]。梁文等认为,相对最大功率男子大于10 W/kg,女子大于8 W/kg即可视为具有良好的无氧工作能力^[28]。Ken A. van Someren^[29]在对26名皮划艇运动员测试后发现,更好的无氧供能能力在200 m比赛中起到极其重要的作用。最大无氧功率越大,运动员的爆发力越强,也就是说机体肌肉能在短时间内产生高机械功率。

男子运动员的最大蹬车转数144.3 RPM不算高,和鹿琦测得青年男子皮艇运动员平均的137.11 RPM^[30]和成庆栋测得的皮艇运动员的最大162.5 RPM^[27]相比有一定差距;女子皮艇运动员的参考数据未找到,推测114.8 RPM为中等偏下水平。最大转速是蹬踏自行车达到的最高速度,反映下肢肌肉最高频率收缩和舒张的能力,通常认为与肌纤维类型有关,快肌纤维比例高最大转速就高。笔者认为,肌纤维类型是一方面,运动员的神经类型及神经支配肌肉的能力也

无氧代谢能力,即短时间内所做的功体现着运动员绝对力量、耐力力量和速度耐力的水平。诸多研究及运动实践显示,卓越的无氧工作能力是运动员取得优异成绩的重要因素,实验室内测得的结果与运动员运动场上无氧运动能力的表现一致与否直接影响运动成绩。

需要考量,同时运动员蹬车的最大转数与水上的划桨桨频有无必然联系需进一步验证。

皮艇运动员无氧测试中,没有找到达到最大功率时间的相关统计分析资料。马国强等测试了专业自行车运动员无氧测试中达到最大功率的时间三次分别为6.4 s、6.0 s、6.8 s,由此来看,我省优秀皮艇运动员的6.3 s和5.6 s速度较快,尤其女子的5.6 s与较低的最大功率和平均功率有关,最大功率的持续时间、功率的衰减率需要今后继续关注。

2.4 平衡能力测试结果分析

平衡能力是人体维持身体姿态的基本能力,是由前庭器官、视觉、本体感觉输入,中枢神经系统整合后表现出的协调能力。平衡能力与人的力量、耐力、协调、灵敏等基础素质关系密切,建立在各肌群协调张力的基础之上。平衡能力可以从坐位、立位和移动三个方面进行评判,包括静态的稳定性、运动的协调性、运动与静止时的抗干扰^[31]。皮艇运动中的平衡能力是指运动员控制自身和船体稳定的综合能力,这就要求运动员不仅要有超常的力量、耐力、灵敏性、协调性,还要在艇的行进中随时保持人一艇平衡,从而保证船艇的直线稳定行进,利用人体的平衡来调控船体的平衡。

表5 皮艇运动员平衡能力测试结果一览表

组别	左脚总值	左脚屈伸	左脚内外	右脚总值	右脚屈伸	右脚内外
男子组	2.00±0.56	1.39±0.46	1.24±0.41	1.93±0.63	1.41±0.37	1.16±0.59
女子组	1.73±0.56	0.95±0.42	1.35±0.64	2.22±0.59	1.33±0.50	1.55±1.05

表5是皮艇运动员平衡能力的测试结果。可见男运动员左右脚的平衡能力相差不多,左脚稍弱;女运动员则相反,表现为右脚较差。在踝关

节的两个活动平面上,男运动员左右脚在屈伸方向上的控制能力较弱,女运动员在内外方向上的平衡能力差。研究表明,由于个体的不同,其在

感知和补偿能力上就存在差异,这种差异性是个体静态平衡数据表现不同的主要因素^[32]。耿明南的研究发现,皮艇运动员平衡能力的高低很大程度上与该运动员的专项能力和运动成绩相关,虽然受先天条件的影响,但后天的专项训练可以干预^[33]。我们的研究也提示,在日常训练中,女运动员尤其要注意踝关节内外方向上的力量练习及平衡能力的提高,正如李丹阳等学者所说,改善肌肉内部和外部的运行效能有助于在运动时募集到更多的主动肌神经元,减少对抗肌带来的阻力,有助于减少运动损伤,高效地产生更大的肌肉力量^[34]。回顾训练实际,这可能也是女运动员跑步等陆上训练时崴脚多发的原因之一。

3 结论与建议

(1) 体成分和核心力量测试均体现出运动员左右侧机体力量不均衡、不对称的特点,与日常的训练安排、训练方式方法有关,提示我们在今后的训练中可以阶段性测试、横向比较,评价训练训练的适应性变化,降低运动损伤风险。

(2) 皮艇运动员具有良好的无氧工作能力,这为优异成绩的取得奠定了基础,同时运动员蹬车的最大转数与水上的划桨桨频有无必然联系、最大功率的持续时间、功率的衰减率等,都需要今后继续关注。

(3) 平衡能力方面表现为男运动员左右脚在前后方向上的控制能力较弱,女运动员在内外方向上的平衡能力差。运动员平衡能力的高低很大程度上与专项能力和运动成绩相关,但后天的专项训练可以干预。

(4) 通过对皮艇运动员体成分、核心力量、无氧能力、平衡能力的测试分析,有效评价了河北皮艇运动员的训练效果,给教练员训练计划的制定与实施提供了参考。

参考文献:

[1] 檀志宗. 青年男子举重运动员肘关节屈伸肌群等速肌力特征[J]. 体育科研, 2009, 30(1): 75.

[2] 刘大庆, 张莉清, 周爱国, 等. 我国潜优势项目特点及制胜规律的研究[J]. 北京体育大学学报, 2012, 35(11): 107.

[3] 吴菲, 魏亚茹. 我国优秀青少年雪上项目女运动员体质与体成分特点及相关性研究[J]. 山东师范大学学报: 自然科学版, 2016, 31(2): 168.

[4] 马俊, 张霏, 杨丽然, 等. 不同项目运动员身体成分

特征[J]. 北京体育大学学报, 2011, 34(6): 125.

- [5] 高炳宏, 陈佩杰, 吴荷萍, 等. 男子青少年运动员身体成分和无氧代谢能力发育特征及相关关系的研究[J]. 体育科学, 2005, 25(9): 33.
- [6] 高炳宏, 韩恩力, 曹佩江. 中国优秀男子柔道运动员身体成分特征及与无氧代谢能力关系的研究[J]. 天津体育学院学报, 2006, 21(3): 220.
- [7] 王新欣, 程日东, 胡小善. 辽宁女子皮艇运动员体成分研究[J]. 辽宁体育科技, 2013, 35(2): 43.
- [8] 李涛, 高炳宏. 比赛前后优秀女子赛艇运动员体成分与 AT4 功率的变化特点及其相关性研究[J]. 体育科研, 2014, 35(3): 48.
- [9] 张元锋, 李伟, 李真真. 中国优秀速度滑冰大学生运动员 $VO_2\max$ 与身体成分的研究[J]. 哈尔滨师范大学自然科学学报, 2008, 24(4): 101.
- [10] 王建月, 丁勇, 孙朋. 赛艇运动员身体成分与训练效果的相关分析[J]. 巢湖学院学报, 2014, 16(6): 138.
- [11] 高炳宏, 赵秋蓉, 薛朝. 中国优秀男子跆拳道运动员身体成分的研究[J]. 中国体育科技, 2001, 37(4): 21.
- [12] 黄兴, 黄小平, 路花丽, 等. 中国赛艇队男轻运动员身体成分监测对训练效果的研究[J]. 湖北体育科技, 2008, 27(6): 694.
- [13] Cosgrove M J, Wilson J, Watt D, et al. The relationship between selected determined physiological variables of rowers and rowing performance as determined by a 2000 m ergometer test[J]. Journal of Sports Sciences, 1999, 17(11): 845.
- [14] Ingham S, Whyte G, Jones K, et al. Determinants of 2000 m rowing ergometer performance in elite rowers[J]. European Journal of Applied Physiology, 2002, 88(3): 243.
- [15] 刘金凤, 王海峰. 我国不同等级单板 U 型场地滑雪运动员身体形态与身体成分研究[J]. 冰雪运动, 2011, 33(6): 33.
- [16] 魏爱丽, 奚鸿雁, 王大伟, 等. 我国优秀花样冰上舞蹈运动员身体成分的监测与分析[J]. 冰雪运动, 2007, 29(4): 41.
- [17] 罗丽娜, 宋丽媛, 杨思瞳. 我国优秀自由式滑雪空中技巧女运动员体成分测试与分析[J]. 吉林体育学院学报, 2011, 27(6): 22.
- [18] 高新友, 徐苗, 唐章文, 等. 不同项目男子优秀运动员体液分布特征的实验研究[J]. 中国西部科技, 2006(35): 103.
- [19] 李雷, 侯媛媛, 王建斌, 等. 赛艇运动员核心力量训练体系的建立及评价[J]. 河北体育学院学报, 2014, 28(5): 23.

- [20] 吴新华,蒋云飞,程亮,等.优秀男子跳远运动员下肢关节等速肌力特征的分析[J].成都体育学院学报,2013,39(10):86.
- [21] 刘林生.优秀110米栏运动员下肢关节等速肌力的研究[J].山东体育学院学报,2013,29(4):65.
- [22] 岳建军.不同级别竞技健美操运动员髋、膝和踝关节等速肌力特征研究[J].中国体育科技,2014,50(6):59.
- [23] 汪洋,王雁,衣龙燕,等.我国优秀男子花剑运动员下肢等速肌力测试分析[J].中国体育科技,2013,49(6):66.
- [24] 李雷,吕晓梅,刘阳,等.河北省职业赛艇运动员功能动作筛查结果与分析[J].河北体育学院学报,2015,29(1):70.
- [25] Lin W H, Liu Y F, Hsieh C C, et al. Ankle eversion to inversion strength ratio and static balance control in the dominant and non-dominant limbs of young adults[J]. Journal of Science and Medicine in Sport, 2010, 12(1):42.
- [26] 鹿琦,张立,夏书,等.青年男子运动员有氧及无氧能力的研究[J].科教导刊,2011(11):195.
- [27] 成庆栋.皮艇与赛艇优秀运动员有氧能力和无氧能力的评定及机能变化点[D].武汉:武汉体育学院,2013.
- [28] 梁文,张士祥.短跑、跳跃、柔道、长跑、竞走运动员无氧功率特点[J].北京体育学院学报,1993,16(1):53.
- [29] Van Someren K A, Palmer G S. Prediction of 200-m Sprint Kayaking Performance [J]. Canadian Journal of Applied Physiology, 2003, 28(4):505.
- [30] 鹿琦.青年男子赛艇皮艇运动员有氧及无氧能力的相关性研究[D].武汉:武汉体育学院,2010.
- [31] 翟浩瀚,王玉龙,陈惠德,等.应用平衡测试训练系统测量平衡功能的效度和敏感性[J].中国临床康复,2005(21):1.
- [32] 郭力,盛茂林.山东省皮划艇运动员静态平衡能力分析[J].体育科技文献通报,2013,21(8):48.
- [33] 耿明南,丛长江.女子皮艇运动员静态平衡能力与核心力量浅析[J].辽宁体育科技,2014(3):33.
- [34] 李丹阳,胡法信,胡鑫.功能性训练:释义与应用[J].山东体育学院学报,2011,27(10):71.

An Empirical Study on the Physical Training Effect of Kayak Athletes in Hebei

WANG Jing-ru¹, CHEN Lin¹, LIU Bo-hua¹, ZHAI Dong², ZHOU Ying-jie²

(1. Hebei Institute of Sports Science, Shijiazhuang 050011, China;

2. Aquatic Sports Center, Hebei Sports Bureau, Shijiazhuang 050011, China)

Abstract: By methods of literature, testing and mathematical statistics, eight kayakers in Hebei Province are selected as the research object to comprehensively evaluate the athlete's physical state and test the physical training effect. The body composition and core strength tests all reflect the unbalanced and asymmetrical characteristics of the physical strength between the left and right side of the athletes. They are related to the daily training arrangements and training methods, and it is suggested that phased testing and horizontal comparison shall be made in future training. The anaerobic metabolism test shows that athletes have good anaerobic capacity, but the relationship between the maximum revolution of pedaling and the tempo, the duration of the maximum power, and the attenuation rate of power need continual concerns. The balance ability test shows that the control ability on the forward and backward directions of male athlete's right and left feet is weak, and the balance ability of the inner and outer directions of female athletes is poor. It is intended to provide a basis for the development of follow-up training programs.

Key words: kayak; body composition; core strength; anaerobic capacity; balance ability; training effect