DOI:10.19789/j.1004-9398.2017.02.012

中国优秀冰上运动员备战2022年冬奥会体质、体成分特点及相关性分析*

魏亚茹[1] 高洪杰[2] 王宏坤[1] 徐金庆[1]

(1. 哈尔滨体育学院,黑龙江 哈尔滨 150008; 2. 哈尔滨学院体育学院,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘 要

采用文献资料法、访谈法、测试法、数理统计法对中国冰上项目男运动员体质、体成分特点及相关性进行研究,以期为运动员的选材及运动训练提供参考. 研究结果显示:(1)体成分具有体脂率较低,瘦体重较高的特征;(2)身体机能、素质均处于良好状态,但仍有潜力可挖;(3)相关性分析表明瘦体重对身体机能、素质具有促进作用;体重、脂肪含量、体脂率及BMI对心肺功能及部分机体素质具有负面作用;得出中国冰上项目男运动员体成分与体质具有自身特点,两者具有相关性.

关键词: 男冰运动员,体质,体成分,特点,相关性.
中图分类号: G862

冰上项目是我国冬季传统优势项目,近年来许多专家学者对我国冰上项目运动员的体能、体质、战术、技术等进行了较多的分析和研究,这些研究成果为推动我国冰上项目迅速发展起到积极的促进作用. 冰上项目具有竞争性强、比赛轮次多的特点,很多项目都要经过预、次、复、决4轮比赛,因此,一名高水平的冰上项目运动员要想取得比赛的最终胜利,战术是关键,技术是保证,体能是取得比赛胜利的基础[1]. 随着冰上项目的快速发展,运动员专项体能的作用越来越受到高度的重视,专项体能是运动员竞技能力的重要组成部分,也是运动员机体的基本运动能力. 对冰上项目运动员专项体能水平进行研究,找出运动员体能的优势与劣势,可以进一步建立冰上项目合理的训练目标,使运动训练更具有具体性和针对性. 体能是运动员身体形态、生理机能和运动素质的综合体现,已有研究表明,运动员体成分是运动员身体机能、身体素质的重要影响因素,也是运动员充分发挥身体机能、身体素质的重要物质基础. 本文试图从冰上项目运动员的体成分、身体机能、素质及相关性方面进行分析,为备战2022年冬奥会提供有益参考.

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取黑龙江省冰上基地进行集训的我国冰上项目男运动员作为研究对象,共32人,平均年龄为18.91±5.12岁. 运动年限为3~11年.

1.2 研究方法

1.2.1 文献资料法

通过广泛阅读图书馆、CNKI、硕博士论文库、维普等数据库查阅的近十年来有关冰上项目运动员体质、体成分及相关性等方面的文献资料,系统地了解冰上项目运动员体能、体质及体成分的研究现状,为研究奠定坚实的理论基础.

1.2.2 访谈法

采用一对一访谈方式对冰上项目运动员、教练员、运动训练学专家进行访谈,主要对冰上项目特点、运动员体能训练现状、体能检测、体成分检测等问题进行调查.

1.2.3 测试法

对受试者的体成分指标采用体成分测量仪(韩国杰文ZEUS9.9)进行测量. 测定的主要指标包括身高、体重(室内赤足、穿轻薄衣服测量)、体脂率、瘦体重、脂肪含量等(空腹状态下).

身体质量指数(BMI)计算公式为:

$BMI(kg/m^2) = 体重(kg)/身高(m)^2$.

收稿日期:2016-07-05
* 黑龙江省教育厅科技处资助项目(12541260).

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

体能的测试仪器采用辽宁天康测试系统，测定的主要指标为台阶试验指数、肺活量、坐位体前屈、握力及立定跳远指标. 计算公式为:

肺活量体重指数 = 肺活量(mL) /体重(kg) ;

台阶试验指数 = 踏台阶上、下运动的持续时间(s) ×100 / [2 ×(3 次测定脉博数之和)];

握力体重指数 = [握力(kg) /体重(kg)] ×100.

1.2.4　数理统计法

采用 SPSS 17.0 统计分析软件对数据进行整理、运算和统计，$P<0.05$ 为差异显著.

2　研究结果

2.1　中国优秀冰上运动员体质特征现状总结

身体机能是机体各器官系统的机能水平及发展潜力，不同特点的运动项目对机体的机能状况有不同的要求，机体机能水平直接影响着机体的运动能力. 本文选择台阶试验、肺活量指标作为研究中国冰上项目运动员机能水平的指标. 研究结果表明(表 1) ，我国优秀冰上项目男运动员的肺活量体重指数和台阶试验指数均处于良好范围内，说明运动员心肺系统机能较好. 冰上项目要求运动员在机体机能方面具备高水平的无氧代谢能力及有氧代谢能力，根据冰上项目特点分析，较强的耐乳酸能力是运动员在身体乳酸大量堆积后仍然保持较好竞技状态的关键，若使运动员在较短时间内恢复较低乳酸值，需要运动员具备良好的有氧代谢能力. 运动员良好的心血管系统机能和肺呼吸系统机能满足冰上项目运动员对无氧和有氧代谢能力的要求.

表 1　中国优秀冰上男运动员身体机能、素质特征

指标	均值($\bar{x}\pm s$)
肺活量体重指数/mL•kg^{-1})	63.77 ±6.39
台阶试验指数	60.18 ±10.23
坐位体前屈/cm	19.76 ±5.94
握力体重指数	46.28 ±12.56
立定跳远/cm	224.56 ±12.23

机体素质指在中枢神经系统的支配下，机体在运动时所表现出来的力量、耐力、速度、柔韧、灵敏、平衡及协调等综合能力. 力量素质是冰上项目运动员最基本、最重要的素质之一，受先天和后天因素影响，在冰上项目运动员选材中占有重要地位. 力量是一个复杂的、受多因素影响的素质能力，如何提高机体的力量素质是当前体能训练所面临的首要任务，力量素质以其肌肉的形态、生化机制、结构和生理的改变为基础，由于冰上项目需要机体具备良好的肌肉力量素质来圆满完成整个滑冰过程，只有最大限度地提高运动员的身体力量素质，才能高水平地发挥其运动技能，提高其运动成绩; 柔韧素质是指跨过关节的肌肉、韧带、肌腱等软组织的弹性、伸展能力及坚固程度. 良好的柔韧性素质可以帮助冰上项目运动员实现身体各部位的协调用力，高质量地完成各种跳跃和旋转动作. 本文选择握力、坐位体前屈、立定跳远指标来研究中国冰上项目男运动员的素质指标(结果见表 1) . 立定跳远是反映机体克服自身体重或局部体重的人体上、下肢和腰腹肌的相对力量的指标. 握力体重指数能够较好的反应机体上肢肌肉爆发力的指标; 坐位体前屈可以用来表现机体的柔韧性素质. 研究结果表明，冰上项目运动员的力量、柔韧、速度素质均处于良好范围内，但有些素质指标还未达到优秀状态，说明在机体素质方面还有潜力可挖.

2.2　中国优秀冰上项目男运动员体成分特征

身体的形态特征不仅可以反映运动员生长发育情况，还在一定程度上影响了运动素质的发展. 身高指标主要对人体纵向高度及骨骼生长发育程度进行反映. 体重作为机体整体形态的重要指标，它描述了人体综合发育状况. 同时，它也是衡量运动员身体营养状况、充实度和力量素质潜力的主要标准. 根据运动生理学的相关理论，运动员的体重与力量素质有着密切的相关性，体重在一定程度上可以反映出运动员的力量素质，原因是体重越重的运动员其肌肉的生理横断面越大，相应的肌肉的绝对力量也越大. 由此可见，一般情况下，运动员的力量素质与体重存在着正比例关系. 通过身高和体重计算出来的身体质量指数(BMI) ，可以间接地反映出运动员的身体形态发育水平，对评价机体的匀称度水平具有重要意义. 研究表明，中国冰上项目男运动员身体质量指数均值为 22.05 ± 4.21，处于正常范围(18.5 ~ 23.9) ，表明中国冰上项目男运动员的身体形态较匀称(见表 2) .

表 2　中国优秀冰上男运动员体成分特征

指 标	均值($\bar{x}\pm s$)
身高/cm	179.59 ±3.42
体重/kg	73.17 ±4.92
BMI/kg•m^{-2}	22.05 ±4.21
体脂率/%	14.35 ±3.34
体脂含量/kg	10.49 ±7.24
肌肉含量/kg	57.05 ±4.45
瘦体重/kg	61.75 ±5.23

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

对运动员来说,体育成绩与体成分有着密切关系. 为了保持良好的竞技状态,并在比赛中取得良好的运动成绩,在训练期间或比赛前,运动员保持合理比例的体成分显得尤为重要. 本研究主要从体脂率和瘦体重两方面来研究冰上项目运动员体成分特征. 体脂可以间接反映机体的瘦体重含量,是人体的三大基本供能物质之一,与机体的新陈代谢关系密切,是人体储藏剩余营养成分的能源仓库,在人体中有非常重要的生理功能. 在训练和比赛过程中,机体需要一定比例的脂肪含量来增加内脏的缓冲,减少运动员机体的受伤机率. 在长时间的耐力项目中,脂肪可以为运动员体能储存提供一定的帮助. 然而,对于一名优秀运动员来说体内多余的脂肪是一种负担,它会影响运动员的力量、速度和耐力的发展,增加运动过程中的耗氧量,影响运动技能的充分发挥[4]. 有研究表明,一般耐力项目运动员的体脂占体重的 5% ~10%[5]. 研究发现,中国冰上项目男运动员体脂率为 14.35%,高于耐力项目运动员的体脂率水平.

瘦体重是身体体重去掉脂肪后的重量,绝大部分是肌肉重量,人们常用瘦体重来间接判断肌肉重量. 有报道称,BMI 与瘦体重的相关度为 0.65,也就是说用 BMI 来评价脂肪含量低但肌肉强壮的运动员的体成分,尤其是力量型项目的运动员时,BMI 的评价不切实际. 将中国冰上项目男运动员瘦体重与标准瘦体重进行配对样本 T 检验,发现在相同身体质量指数下,运动员瘦体重显著高于非运动员瘦体重($P<0.01$). 中国冰上项目运动员的肌肉含量为 57.05 ±4.45,肌肉含量百分比为 77.96%,介于推荐正常值之间[6],表明中国冰上项目男运动员体成分具有自身特点,体脂率较低,瘦体重较高. 对于冰上项目来说,高的瘦体重和低的体脂率对于冰上项目运动员完成动作的灵敏性和稳定性是有利的,例如,对于花样滑冰项目来说,由于其属于移动和提升体重类项目,运动员发挥良好技能就需要具备较低的体脂率和较高的瘦体重. 然而也不是体脂率越低越好,盲目降低冰上项目运动员的体脂率会导致瘦体重的丢失. 因此,在以后的工作中,要定期对冰上项目男运动员的体成分进行检测与分析,要结合运动员的瘦体重来研究适宜冰上项目运动员的体脂率,而不是只注重体重的增减.

2.3 中国冰上项目男运动员体成分与体质相关性分析

从表 3 可知,中国优秀冰上项目男运动员体重、体脂率与肺活量体重指数、台阶试验指数、立定跳远指标及坐位体前屈呈显著负相关($P<0.05$),与握力体重指数呈显著正相关($P<0.05$);瘦体重与肺活量体重指数、台阶试验指数、立定跳远指标、坐位体前屈及握力体重指数均呈显著正相关($P<0.05$);体脂含量、BMI 与肺活量体重指数、台阶试验指数及坐位体前屈呈显著负相关($P<0.05$),与握力体重指数呈显著正相关.

表 3 中国优秀冰上男运动员体成分与体质指标之间 Pearson 相关分析

项目	肺活量体重指数	台阶试验指数	握力体重指数	立定跳远/cm	坐位体前屈/cm
体重/kg	−0.398*	−0.567*	0.494*	−0.313*	−0.245*
瘦体重/kg	0.512**	0.412**	0.402**	0.309**	0.316*
体脂率/%	−0.465*	−0.345*	0.312*	−0.376*	−0.361*
体脂含量/kg	−0.423*	−0.383*	0.312*	−0.392	−0.439*
BMI/kg·m^{-2}	−0.312*	−0.376*	0.329*	0.312	−0.328*

注: * $P<0.05$, ** $P<0.01$.

相关性分析表明,瘦体重对中国冰上项目男运动员机体机能、素质均有显著的促进作用. 瘦体重对心肺功能的影响主要是通过增强相应的呼吸肌、心肌实现的. 当心肌纤维增粗,心肌收缩力增强时,心输出量就会增加,心脏的供血能力也会增强; 当肺部的呼吸肌增强时,呼吸就会变得强劲有力,安静时呼吸会加深,次数会减少,运动时吸氧量就会增大,机体的有氧代谢能力就会提高. 因此,机体的瘦体重与心肺功能表现出一定程度的正相关. 瘦体重增加,腰腹肌、上、下肢肌肉的绝对和相对力量也会增强,因此瘦体重对机体的力量、柔韧性、爆发力素质也表现出促进作用; 体重、BMI、体脂率、体脂含量对部分身体机能、素质的负面作用也主要与机体内脂肪含量有关,若运动员机体内脂肪含量过高,脂肪组织便会聚集在内脏的周围、骨骼肌表面或存在于骨骼肌中,在肌肉收缩时便会阻碍了柔韧、耐力、速度、灵敏等素质的正常发挥. 但一定比例的脂肪含量对握力素质具有正面影响,这与张建佳等的研究结果相一致[5].

3 结论与建议

由于冰上项目运动员在训练、比赛过程中受诸多因素的影响,体能及体成分始终处于动态的变化之中,要及时了解和掌握体能及体成分的变化情况,就要对运动员的体能及体成分状况进行定期监控. 在体成分方面,中国冰上项目运动员体成分具有自身特点,瘦体重较高,体脂率较低; 在身体机能方面,冰上项目运动员的心肺系统机能较好,但肺功能还

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

没有达到最佳状态; 在身体素质方面,运动员机体柔韧性、力量、协调性素质还有潜力可挖; 体成分与身体机能相关性表明: 瘦体重对机体机能、素质均有促进作用. 体重、脂肪含量、体脂率及 BMI 对心肺功能及部分素质指标均有负面作用. 建议冰上项目运动员在体成分方面能够保持一定比例的体脂率,同时努力增加瘦体重的含量,这是全面提高运动员身体机能、素质及运动能力的有效手段.

参 考 文 献

[1] 任勇, 白铂. 2010 年冬奥会我国短道速滑项目形势与策略 [J]. 冰雪运动, 2009, 31(5): 57 – 61.

[2] 崔小良, 陈月亮, 李博, 等. 黑龙江省优秀男子冰球运动员专项体能评价与诊断研究 [J]. 阴山学刊, 2013, 27(2): 48 – 51.

[3] 马健. 短道速滑运动员选材要素分析 [J]. 冰雪运动, 2008, 30(2): 7 – 10.

[4] 刘淑英. 某些项目运动竞赛规则发展的预测 [J]. 体育学刊, 2009, 16(2): 77 – 80.

[5] 王步标, 华明. 运动生理学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.

[6] 高红, 杨则宜, 王启荣, 等. 中国优秀运动员身体成分的初步研究 [J]. 中国运动医学杂志, 2003, 22(4): 362 – 367.

Analysis on Characteristics and Correlation of Physical Fitness and Body Composition of Chinese Elite Athletes in the 2022 Winter Olympic Games

Wei Yaru[1]　Gao Hongjie[2]　Wang Hongkun[1]　Xu Jinqing[1]

(1. Harbin Institute of Physical Education, Harbin Heilongjiang　150008;
2. P. E. College of Harbin University, Harbin Heilongjiang　150086)

Abstract

With the methods of document, interview method, test and mathematical statistic, the author investigated the physique, body composition characteristics and correlation between body composition and physical health, to improve useful reference for the selection of athletes and sports training. The results showed that: (1) the body composition of male athletes has the characteristics of lower body fat rate and higher lean body weight in Chinese ice project; (2) The body function and quality of the male ice athletes are in good condition, but still have the potentiality to be dug; (3) Correlation showed that lean body mass has a promoting effect on the body function and quality. Body weight, fat content, body fat ratio and BMI have negative effects on the heart and lung function and the quality of some parts of the body. It is concluded that the body composition and constitution of male athletes in Chinese Ice project have their own characteristics, and they have a certain degree of correlation.

Key words: male ice athlete, physical health, body composition, characteristic, correlation.

作者简介　魏亚茹(1973—), 女, 黑龙江哈尔滨人,副教授,硕士,研究方向为运动人体科学. Email: wyrwei2008@126.com.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net