

·研究生论坛·

男排运动员专项力量发展水平的检查与评定

郑念军¹, 盛慧华², 蒋国栋², 马欣¹, 徐国红³

(1. 山东省体育科研中心, 山东 济南 250002; 2. 山东省体育运动技术学院 排球队, 山东 济南 250014;
3. 烟台师范学院 体育系, 山东 烟台 264025)

摘 要:运用文献资料研究、问卷调查、数理统计等方法,从分析我国优秀排球运动员的专项力量特征入手,对优秀男排运动员专项力量发展水平进行检查与判定的手段和方法,进行了探讨和研究,以期为排球选材和训练工作提供参考。

关 键 词:排球运动员;专项力量;检查评定方法

中图分类号:G842.3 文献标识码:A 文章编号:1006-7116(2001)06-0122-04

Check-up and evaluation of specific strength development for elite male volleyball players

ZHENG Nian-jun¹, SHENG Hui-hua², JIANG Guo-dong², MA Xin¹, XU Guo-hong³

(1. Scientific Research Centre of PE of Shandong Province, Jinan 250002, China;

2. Volleyball Team, Shandong Sports College, Jinan 250014, China;

3. Department of Physical Education, Yantai Teachers College, Yantai 264025, China)

Abstract: Through check-up and evaluation of the specific strength development, coaches can make a strength training plan and control the strength training process scientifically. For a long time, there has been no systematic and all-round means and methods of the specific strength development for national volleyball players. By using methods of literature, questionnaire, statistic, et al, and through analysing the feature of their specific strength, this article has made some researches on this problem and obtained some evaluation methods.

Key words: volleyball players; specific strength; check-up; evaluation

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

以参加2000年郴州秋季集训的我国男排甲A 7支俱乐

部运动队97名运动员为研究对象,几乎包括了所有参加2000年悉尼奥运会预选赛的原国家队队员。研究对象基本情况见表1。

表1 研究对象基本情况表

运动队	人数	年龄/岁	身高/cm	运动年限/年
浙江	12	24.08 ± 4.28	195.58 ± 4.08	9.25 ± 3.83
四川	13	23.77 ± 5.29	195.08 ± 4.22	9.31 ± 4.64
辽宁	16	24.44 ± 3.79	195.25 ± 5.57	9.31 ± 3.60
江苏	16	20.44 ± 6.47	195.81 ± 4.02	8.63 ± 5.59
山东	13	20.07 ± 3.05	195.46 ± 4.86	5.62 ± 2.65
八一	13	23.85 ± 3.92	194.92 ± 6.72	8.62 ± 1.82
湖北	14	23.07 ± 4.86	194.93 ± 2.74	8.00 ± 4.58

收稿日期:2001-05-16

基金项目:国家体育总局“133”工程研究课题(编号98086)。

作者简介:郑念军(1968-),男,山东高青人,助理研究员,北京体育大学在读博士生,研究方向:运动训练学。

1.2 研究方法

本文主要采用了如下研究方法:(1)文献资料研究;(2)专家问卷调查;(3)测量评价;(4)数理统计。常规统计及多元统计分析均在586微机上运用SPSS统计软件包处理。

2 结果与分析

2.1 专项力量的分析及评价指标的筛选

排球运动员的专项力量是指运动员完成专项技术动作和提高专项运动成绩所必需的专门力量能力。排球技术动作的复杂性决定了其专项力量的构成也比较复杂,从技术动作角度分析,排球运动员的专项力量在完成传、垫、扣、发、拦等各种技术动作时表现出来的力量能力;从用力部位分析,表现为腿部、腰背腹、肩带和上肢协调用力的能力;从力量素质的性质分析,表现为最大力量、快速力量和力量耐力的有机结合。所以,排球运动员的专项力量包含有技术、协调性、力量等成分在内,是一种综合能力。

排球运动员的专项力量是客观存在的,并以一定的表现形式为人们所认识。长期的运动实践使得教练员和运动员对专项力量特点的认识积累了丰富经验。鉴于此,我们在大量文献资料研究的基础上,设计了“排球运动员专项力量评价指标问卷调查表”,从1999年2月起,对体育院校、专业运动队、科研所等单位的26位教授、国家级教练员、研究员等专家进行了2轮专家问卷调查,以65%的意见集中度为指标入选标准,最终确定了以运动现场测试为主的专项力量测试、评价指标,见表2。

表2 评价指标筛选结果

序号	评价指标	意义
1	助跑摸高(净高度)	排球运动员的绝对弹跳能力
2	5次连续摸高(净高度)	弹跳耐力
3	半场“米”字移动	场上移动能力
4	15次快速“背伸”	背部肌群快速收缩能力
5	15次快速收腹	腹部肌群快速收缩能力
6	卧推	上肢绝对力量
7	羽毛球掷远	肩带肌群的爆发力

其中,助跑摸高、5次连续摸高是我国排球集训体能测试经常进行的重要项目,我们在选用这两项指标进行测试时,借鉴了以往的经验,将摸高减去手足间距,得到净高度,以净摸高反映运动员的弹跳能力,这样更能客观、准确地反映每个队员的实际情况。另外,从理论上分析,采用掷具有一定重量的小球(垒球或实心球等)更能准确地反映排球运动员肩带肌群的爆发力,但实际测试时,测试组织工作及测量准确性的控制上存在一定困难,所以只选用了“羽毛球掷远”来了解运动员肩带肌群的快速收缩能力,这也是一种折衷的选择。目前,我国男排甲A体能测试,仍采用“6m*16移动”指标来反映运动员的脚步移动能力,而许多专家和教练员认为“半场米字移动”较“6m*16移动”更能密切结合

排球运动的特点,对运动员脚步移动能力进行准确评价,本次测试选用了此指标。

2.2 指标测试及数据处理

为进一步把握排球运动员专项力量的特点,同时探讨各评价指标之间的内在关系,我们依据制定的测试细则,于2000年9月28日至9月30日,对参加郴州集训的7支甲A俱乐部队进行了一次规模较大的综合测试。对测试结果,运用多元统计的主成分分析法进行了处理、分析。

7项测试指标 X_1 助跑摸高、 X_2 5次连续摸高、 X_3 半场“米”字移动、 X_4 15次快速“背伸”、 X_5 15次快速收腹、 X_6 卧推、 X_7 羽毛球掷远等内部存在着一定相关关系,通过计算可得到相关系数矩阵。进一步计算,得到相关矩阵的特征值、贡献率和累计贡献率,见表3。

表3 相关矩阵的特征值、贡献率和累计贡献率

主成分	特征值	贡献率(%)	累计贡献率(%)
1	1.678	23.975	23.975
2	1.578	22.544	46.519
3	1.077	15.389	61.908
4	1.001	14.304	76.211
5	0.809	11.559	87.770
6	0.480	6.853	94.623
7	0.376	5.377	100.00

从表3可见,前4个主成分的特征值均大于1,并且它们的累计贡献率已达到76.2%,说明前4个主成分基本反映了7项测试内容的绝大部分信息。取前4个主成分,计算其特征向量,结果见表4。

表4 特征向量计算结果

指标	1	2	3	4
助跑摸高(X_1)	0.981	-0.182	-0.120	0.446
连续摸高(X_2)	0.904	-2.46E-02	0.132	-0.223
米字移动(X_3)	0.535	0.210	1.395E-02	-0.206
背伸(X_4)	7.521E-02	0.877	-0.198	-3.12E-02
快速收腹(X_5)	-6.21E-02	0.868	0.150	0.120
卧推(X_6)	5.22E-02	-3.52E-02	0.780	6.631E-02
羽毛球掷远(X_7)	-9.84E-02	0.124	7.789E-02	0.794

主成分表达式:

$$C_1 = 0.981X_1 + 0.904X_2 + 0.535X_3 + 7.521E-02X_4 - 6.12E-02X_5 + 5.22E-02X_6 - 9.84E-02X_7$$

$$C_2 = -0.182X_1 - 2.46E-02X_2 + 0.210X_3 + 0.877X_4 + 0.868X_5 - 3.52E-02X_6 + 0.124X_7$$

$$C_3 = -0.120X_1 + 0.132X_2 + 1.395E-02X_3 - 0.198X_4 + 0.150X_5 + 0.780X_6 + 7.789E-02X_7$$

$$C_4 = -0.446X_1 - 0.223X_2 - 0.206X_3 - 3.12E - 02X_4 + 0.120X_5 + 6.631E - 02X_6 + 0.794X_7$$

在第一主成分中负载较大的几项指标是 X_1 、 X_2 、 X_3 ，这 3 项指标均与排球运动员的下肢力量有关，表现为下肢肌肉收缩为主，使整个身体腾空以及控制身体重心，使人体在地面快速移动。因此，可以将第 1 主成分命名为下肢力量主成分。有资料表明：弹跳能力是排球运动员专项身体素质的“核心”和“灵魂”。弹跳力指数(VJI)与运动员的实战能力有着密切关系：VJI 与每局扣球次数呈正相关，与扣球、拦网、发球的总成功率也呈相关关系，一些国家都把弹跳能力作为评价排球运动员专项竞技能力水平高低的一项重要指标来进行研究。

在第 2 主成分中， X_4 、 X_5 的负载较大，它们反映的是排球运动员腹背肌质量的高低，腹背肌的快速收缩能力对于排球运动员完成各种技术动作影响较大，可以认为是专项力量构成的重要组成部分，我们将其命名为腹背力量主成分。在第 3 主成分中负载较大的是 X_6 ，反映的是运动员上肢的最大力量，该主成分可以称为上肢绝对力量主成分。 X_7 在第 4 主成分中负载最大，它反映的是肩带肌群快速收缩能力，在排球运动中，肩带及上肢肌群的快速收缩能力是影响发球、扣球等主要技术动作的完成质量高低的重要因素，也是影响发球、扣球力量大小的关键，因此，第 4 主成分可以命名为肩带力量主成分。

从上面分析可以看出，排球运动员专项力量主要是由下肢快速蹬伸，使身体腾空或在地面快速移动的力量，腹背肌

快速收缩、协调用力的力量，上肢最大力量以及肩带肌群快速收缩力量综合形成。从这 4 个方面入手对其专项力量素质发展情况进行综合检查和评价，就可以抓住问题的关键。

2.3 排球运动员专项力量素质发展水平的评价方法

2.3.1 单项评价法 对每一评价指标进行大规模实的测试，取得基本数据，经正态分布检验后，就可制成各单项成绩累进计分的评价量表。将不同量纲的单项测试成绩，换算成统一量纲的分值，从不同侧面了解专项力量素质的发展情况。以“助跑摸高”为例，制成累进计分量表，见表 5。

表 5 助跑摸高(净高度)成绩评分表¹⁾

成绩	分值	成绩	分值	成绩	分值	成绩	分值
110	112	100	86	90	67	81	30
108	106	98	82	88	64	79	18
106	101	96	78	86	61	77	8
104	96	94	74	85	60		
102	91	92	70	83	44		

1): a. 净高度 = 助跑摸高 - 直立手足间距; b. 成绩实际间隔为 1 cm。

另外，进行单项评价时，也可以制订出各单项的评价标准，依据优、良、中、及格、差不同标准，划分出 5 个等级，使用时，可将运动员的各单项成绩与评价标准进行对照。在总体内部进行比较，从而很容易地找出弱项。以助跑摸高(净高度 h)为例，由原始成绩制订的各等级标准，见表 6。

表 6 助跑摸高(净高度)等级划分标准

优秀	良好	中等	及格	差
$h \geq \bar{x} + 1.28s$	$\bar{x} + 1.28s \geq h \geq \bar{x} + 0.52s$	$\bar{x} + 0.52s \geq h \geq \bar{x} - 0.52s$	$\bar{x} - 0.52s \geq h \geq \bar{x} - 1.04s$	$\bar{x} - 1.04s \geq h$
$h \geq 97$	$97 \geq h \geq 93$	$93 \geq h \geq 88$	$88 \geq h \geq 85$	$85 \geq h$

2.3.2 综合评价法 从理论上分析，专项力量素质的发展水平是由各单项的发展水平综合决定的。如果将排球运动员专项力量成绩看作因变量 Y ，各单项成绩看成自变量 X ，则它们之间存在着以下关系：

$$Y = D_1X_1 + D_2X_2 + \dots + D_7X_7$$

由于各单项对专项力量的贡献大小不同，在对排球运动员专项力量素质进行最后的综合评价时，不能简单地将各单项成绩相加，而是先通过一定方法找出各评价指标的权重，然后采用加权综合评判法对专项力量的发展情况进行综合评价。

确定评价指标权重的方法有许多。在本文中我们采取

了主成分分析法，即将 4 个主成分的特征向量平方求和后，再作归一化处理，这样就能得到各指标权重 D_1 。计算结果如下：

$$D_1(0.225)、D_2(0.1653)、D_3(0.0697)、D_4(0.1522)、D_5(0.1483)、D_6(0.1152)、D_7(0.1236)$$

$$\text{这样 } Y = 0.225X_1 + 0.1653X_2 + 0.0697X_3 + 0.1522X_4 + 0.1483X_5 + 0.1152X_6 + 0.1236X_7$$

代入每项评价指标的得分值，就可求得每个运动员的专项力量得分。例如，某个运动员通过测试，得到各指标的测试数值(成绩)，查各指标的累进积分表，知道了各项成绩的实际分值，见表 7。

表 7 各项成绩的实际分值

成绩、分值	助跑摸高 (X_1)	5 次连续摸高 (X_2)	米字移动 (X_3)	快速背伸 (X_4)	快速收腹 (X_5)	卧推 (X_6)	羽毛球掷远 (X_7)
成绩	104	87	18.02	9.01	10.20	80	9.80
分值	96	87	63	74	74	67	65

将各项得分值代入专项力量的求解公式,计算该运动员专项力量发展水平的最后得分: $Y = 0.225 * 96 + 0.1653 * 87 + 0.0697 * 63 + 0.1522 * 74 + 0.1483 * 74 + 0.1152 * 67 + 0.1236 * 65 = 78.36$

此得分就是最后的综合得分。它不仅涵盖专项力量构成的各个方面,同时也充分考虑了各指标变化对专项力量影响的大小不同,采取了加权求和的方法,因而较单指标的评价以及简单的累加求和更为科学一些。

3 结论

(1)我国优秀男排运动员专项力量的组成主要包括以跳跃能力和脚步移动能力为特点的下肢力量、以快速收缩为特点的腹背肌力量、以最大力量为特点的上肢力量、以快速收缩能力为特点的肩带肌群力量。从这4个侧面入手考察我国男排运动员专项力量的发展水平,就可抓住问题的本质和关键。

(2)对我国男排运动员专项力量发展情况进行检查与评定,可在运动现场测试的基础上,采用单项评价法、综合评价法进行。通过检查与评定可了解运动员专项力量素质发展的整体水平,同时也能发现局部力量是否均衡,以便更好地改进训练。

参考文献:

- [1] 郭志刚. 社会统计分析方法—SPSS软件应用[M]. 北京:中国人民大学出版社,1999.
[2] 李诚志. 教练员训练指南[M]. 北京:人民体育出版社,

1992.

- [3] 施丽影. 体育统计[M]. 武汉:湖北教育出版社,1986.
[4] 体育统计学教材编写组. 体育统计学[M]. 北京:北京体育学院出版社,1990.
[5] 陆红军. 人员测评与人事管理[M]. 北京:北京体育学院出版社,1985.
[6] 邢文华. 体育测量与评价[M]. 北京:北京体育学院出版社,1985.
[7] 田麦久,武福全. 运动训练科学化探索[M]. 北京:人民体育出版社,1988.
[8] 王清. 肌肉力量的测量方法[J]. 体育科学,1993,13(1):18-26.
[9] 王清. 力量训练研究综述[J]. 中国体育科技,1989(3):1-17.
[10] 陈礼智. 排球运动员的力量训练[J]. 福建体育科技,1989(3):23-25.
[11] 赖凯忆. 浅谈对女排力量训练的体会[J]. 安徽体育科技,1988(3):27-29.
[12] 林惠祥. 青少年排球运动员的力量训练方法[J]. 中国学校体育,1993(4):68-69.
[13] 张克仁,浦淑琴. 少儿排球运动员的力量训练方法[J]. 南京体育学院学报,1995(2):7-12.
[14] 邵佩霞,余卫东. 排球运动员力量训练研究[J]. 中国体育教练员,1997(3):34-35.

[编辑:周威]