

青少年优秀拳击运动员身体成分生理机能 相对指标特征与聚类分析

张莉, 马维民

(新疆伊犁师范学院 体育系, 新疆 伊宁 835000)

摘要:通过对5个民族11名15~17岁拳击运动员15项身体成分、生理机能指标测定,与同一运动学校由多民族组成的足球、中长跑、射击项目同龄运动员5项身体成分指标和4项生理机能指标($\bar{x} \pm s$)作差异显著性检验。检验结果显示:拳击运动员具有肌肉发达、等长瘦体重大和等长负荷脂肪量较大的特征。生理机能指标表现为肺活量绝对值大,肺活量/体重相对低(但差异无显著性意义)。说明青少年拳击运动员的体质偏向力量和耐力力量型。对其7项身体成分、生理机能派生指标作了聚类分析。结果显示:重量比率类、身高等重量类、呼吸机能类相对指标间有明显的类型特征,并存在一定的内在联系。

关键词:拳击; 聚类分析; 相对指标; 青少年

中图分类号:G886.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-7116(2006)01-0068-04

An analysis of characteristics and classification of relative indices of physical compositions and physiological functions of excellent teenage boxers

ZHANG Li, MA Wei-min

(Department of Physical Education, Yili Teacher's College, Yining 835000, China)

Abstract: By measuring 15 indices of physical compositions and physiological functions of 11 ages 15~17 boxers from 5 nationalities, and by performing the test of significance of difference between the said indices and 5 indices of physical compositions & 4 indices of physiological functions ($\bar{x} \pm s$) of athletes who were at the same age, trained for soccer, middle and long distance race and shooting events in the same sports school, and consisting of multiple nationalities, the authors revealed the following findings: The boxers were characterized with better developed muscles, a heavier body weight as per the same height and physique, and a higher fat content as per the same height and load; in terms of indices of physiological functions, they had absolutely higher vital capacity, and a relatively lower ratio of vital capacity to body weight (but the difference has no meaning of significance); it was shown that the physical constitution of teenage boxers were prone to strength type and strength stamina type. The author also analyzed the classification of 7 derivative indices of physical compositions and physiological functions, and revealed the following findings: Obvious type characteristics and a certain intrinsic linkage existed in between relative indices in weight ratio category, height/weight category, and respiratory function category.

Key words: boxing; analysis of classification; relative index; teenager

近十年来新疆伊犁地区拳击运动员在自治区和国内比赛中取得了优异成绩,有11位选手在自治区比赛中夺冠。特别是维吾尔族运动员阿不都许库尔,在20世纪末至21世纪初的几年间多次获得全国91 kg级冠军。在此期间伊犁出现了一个优秀的青少年拳击群体。根据这一现实,作者认为有责任对这11名运动员在15~17岁进行体质选材中,所测定的身体成分、生理机能指标研究分析结果进行报道,以吸引全国同行到伊犁来开发和选拔各民族青少年拳击人才。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

伊犁维吾尔族、哈萨克族、锡伯族、汉族15~17岁拳击运动员11人。

1.2 研究方法

(1)用BROZEK测试计算各身体成分指标;(2)用LCSPFT规定测试各项身体形态指标;(3)用DHJ-1型多功能呼吸流量计测试肺活量指标;(4)安静状态下,用氰化高铁血红蛋白

(HiCN)法测试血红蛋白(Hb);(5)用水银血压计测试安静状态下的舒张压和收缩压指标;(6)5 min 台阶实验,台阶高 40 cm,上下台阶速度为 22.5 次/min,运动时间为 5 min。运动后坐在椅子上休息 3 min。用秒表记录恢复期第 1、2、3 min 后 30 s 的心率,并代入公式计算台阶指数;(7)台阶指数:用恢复期第 1、2、3 min 的心率计算台阶指数,计算公式为:台阶指数 = 运动时间 × 100 / (2 × 恢复期 1、2、3 min 后 30 s 之和);(8)最大摄氧量计算:将计算出的台阶指数(X)代入推测最大摄氧量(Y)的回归方程: $Y = 13.25X + 1740.86$ 。

把拳击运动员与同一运动学校 15 ~ 17 岁足球、中长跑、射击项目的民族运动员 5 项身体成分指标和 4 项生理机能指标($\bar{x} \pm s$)进行比较,并作差异显著性检验,从中论证拳击运动员身体成分生理机能相对指标的特征。

根据 $R_{ij} = L_{ij} / \sqrt{L_{ii}L_{jj}}$ 公式计算出各指标两两间的相关系数矩阵,把其中 R 值大的两个指标聚成一类,如此反复,直到全部指标聚成一类为止。最后,将聚类情况画成谱系图。

2 结果

2.1 青少年拳击运动员身体成分、生理机能测试指标

(1)身体成分指标:

身高 (176.30 ± 5.78)cm;
 体重 (73.00 ± 12.65)kg;
 体脂百分率 (13.63 ± 2.65)%;
 瘦体重 (62.82 ± 5.96)kg;
 瘦体重/体重 × 100 (86.30 ± 4.4)kg·kg⁻¹;
 瘦体重/身高 × 100 (35.40 ± 4.4)kg·cm⁻¹;
 脂肪量/身高 × 100 (5.72 ± 1.9)kg·cm⁻¹;
 体重/身高 × 100 (41.28 ± 5.77)kg·cm⁻¹。

(2)身体生理机能指标:

收缩压 (15.29 ± 1.23)kPa;
 舒张压 (8.90 ± 1.65)kPa;
 肺活量 (5 560.00 ± 1 032.7)mL;
 血红蛋白 (12.53 ± 2.34)%;
 肺活量/体重 (76.48 ± 8.96)mL·kg⁻¹;
 台阶指数 103.00 ± 10.2;
 最大摄氧量 (3 107.70 ± 84.1)mL。

2.2 青少年拳击运动员身体成分相对(派生)指标的特征

青少年拳击运动员与同一运动学校 15 ~ 17 岁足球、中长跑、射击项目的民族运动员 5 项身体成分指标比较结果(见表 1、表 2)。

表 1 青少年拳击运动员与其它运动项目同龄运动员 5 项身体成分指标($\bar{x} \pm s$)的比较

项目	n/人	体脂/百分比	瘦体重/kg	瘦体重·体重 ⁻¹ × 100 / (kg·kg ⁻¹)	瘦体重·身高 ⁻¹ × 100 / (kg·cm ⁻¹)	脂肪量·身高 ⁻¹ × 100 / (kg·cm ⁻¹)
拳 击	11	13.63 ± 2.65	62.82 ± 5.96	86.30 ± 4.1	35.40 ± 4.40	5.72 ± 1.9
足 球	18	12.98 ± 4.70	51.84 ± 4.69	87.00 ± 2.0	29.94 ± 2.14	4.38 ± 0.9
中长跑	9	11.79 ± 1.71	53.55 ± 2.02	88.00 ± 2.0	31.00 ± 1.00	4.00 ± 1.0
射 击	7	10.51 ± 1.92	54.42 ± 5.27	90.00 ± 2.0	32.00 ± 3.00	4.00 ± 1.0

表 2 拳击与其它项目同龄运动员 5 项身体成分指标的差异检验

项目	检验值	体脂	瘦体重	瘦体重/体重	瘦体重/身高	脂肪量/身高
足 球	差数	0.65	10.98	-0.70	5.46	1.34
	T 值	0.35	5.20	0.49	3.85	2.23
	P 值	>0.05	<0.01	>0.05	<0.01	<0.05
中长跑	差数	1.84	9.72	-1.70	4.40	1.72
	T 值	1.88	2.65	0.87	3.21	4.00
	P 值	>0.05	<0.05	>0.05	<0.01	<0.01
射 击	差数	3.12	8.40	-3.70	3.40	1.72
	T 值	2.92	3.15	2.57	2.20	3.28
	P 值	<0.01	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01

(1)体脂百分比指标:青少年拳击运动员较同运动学校 15 ~ 17 岁足球、中长跑运动员平均值指标高。但差异没显著性意义($P > 0.05$);显著大于射击运动员($P < 0.01$)。

(2)瘦体重指标:青少年拳击运动员较同一运动学校 15 ~ 17 岁足球、中长跑、射击运动员平均值指标高($P < 0.01$),差异有显著性意义。

(3)瘦体重/体重指标:青少年拳击运动员的瘦体重/体重指数较同运动学校 15 ~ 17 岁足球、中长跑运动员平均值

指标低,但差异没显著性意义($P > 0.05$);显著低于射击运动员($P < 0.05$)。

(4)瘦体重/身高指标:青少年拳击运动员显著大于同运动学校 15 ~ 17 岁足球、中长跑、射击运动员平均值指标。差异有显著性意义($P < 0.01$)。

(5)脂肪量/身高指标:青少年拳击运动员显著大于同运动学校 15 ~ 17 岁足球、中长跑、射击运动员平均值指标。差异有显著性意义($P < 0.01$)。

2.3 青少年拳击运动员生理机能相对(派生)指标的特征
青少年拳击运动员与同一运动学校 15~17 岁足球、中

长跑、射击项目的运动员 4 项生理机能指标比较结果(见表 3、表 4)。

表 3 青少年拳击运动员与其它运动项目同龄运动员 4 项生理机能指标($\bar{x} \pm s$)比较

项目	n/人	肺活量/mL	肺活量·体重 ⁻¹ /(mL·kg ⁻¹)	台阶指数	最大摄氧量/mL
拳 击	11	5 560.00 ± 1 032.7	76.48 ± 8.96	103.00 ± 10.20	3 107.7 ± 84.10
足 球	18	4 718.33 ± 464.7	79.36 ± 6.23	109.82 ± 12.58	3 198.0 ± 167.00
中 长 跑	9	4 914.29 ± 545.0	81.99 ± 8.85	97.00 ± 15.81	3 019.4 ± 212.40
射 击	7	4 801.00 ± 580.0	80.59 ± 8.30	85.74 ± 11.28	2 877.0 ± 149.70

表 4 拳击运动员与其它运动项目同龄运动员
4 项生理机能指标的差异检验

项目	检验值	肺活量	肺活量/体重	台阶指数	最大摄氧量
	差数	841.67	-2.88	-6.82	-90.30
足 球	t 值	2.55	0.94	1.60	1.93
	P 值	<0.01	>0.05	>0.05	>0.05
	差数	645.71	-5.51	6.00	88.30
中 长 跑	t 值	1.79	1.38	0.98	1.16
	P 值	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
	差数	759.00	-4.11	17.26	230.70
射 击	t 值	2.00	0.99	3.28	3.73
	P 值	>0.05	>0.05	<0.01	<0.01

(1)肺活量指标:青少年拳击运动员显著高于同运动学校 15~17 岁足球运动员($P < 0.01$);也高于中长跑、射击运

动员,但差异没显著性意义($P > 0.05$)。

(2)肺活量/体重指标:青少年拳击运动员低于同运动学校 15~17 岁足球、中长跑、射击运动员,但差异没显著性意义($P > 0.05$)。

(3)台阶指数指标:青少年拳击运动员低于同运动学校 15~17 岁足球运动员,但差异没显著性意义($P > 0.05$);高于中长跑运动员,差异没显著性意义($P > 0.05$);高于射击运动员,但差异有很显著性意义($P < 0.01$)。

(4)最大摄氧量指标:青少年拳击运动员低于同运动学校 15~17 岁民族足球运动员,但差异没显著性意义($P > 0.05$);高于中长跑运动员,差异没显著性意义($P > 0.05$);高于射击运动员,但差异有很显著性意义($P < 0.01$)。

2.4 青少年拳击运动员身体成分、生理机能相对指标的相关系数矩阵

矩阵及图谱见表 4 和图 1。

表 4 青少年拳击运动员身体成分、生理机能相对指标的相关系数矩阵

序号	相对指标项	1	2	3	4	5	6	7
1	瘦体重/体重	1	-0.994	-0.942	-0.765	0.202	0.205	0.842
2	体脂百分比		1	0.935	0.756	-0.211	0.280	0.837
3	脂肪量/身高			1	0.927	-0.220	0.213	0.967
4	瘦体重/身高				1	0.247	-0.208	0.989
5	最大摄氧量					1	0.524	-0.232
6	肺活量/体重						1	-0.234
7	体重/身高							1

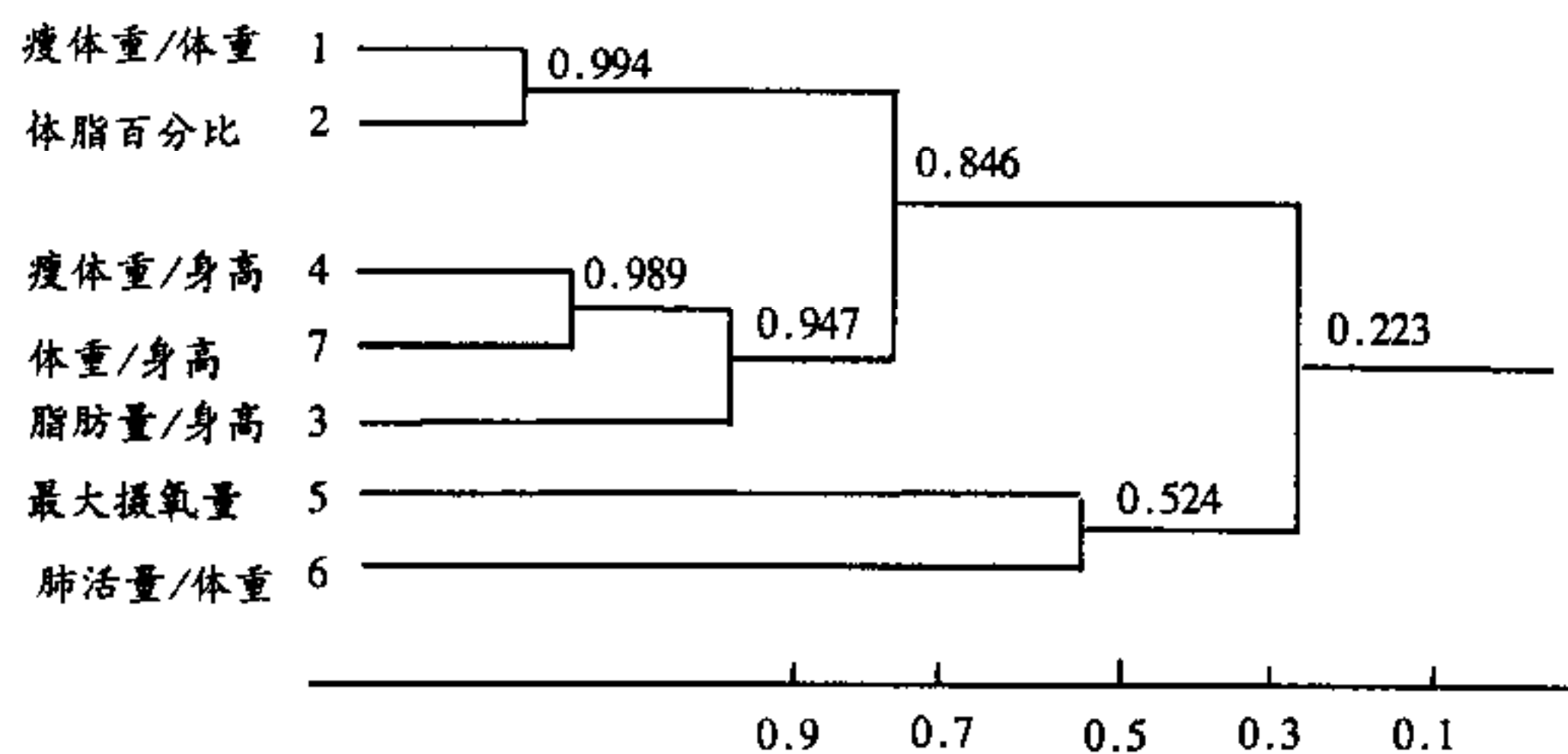


图 1 青少年拳击运动员各相对指标逐步聚类图谱

(1)表 4、图 1 揭示了伊犁青少年优秀拳击运动员身体成分、身体机能派生指标的聚类过程。在身体绝对指标确定之

后,相对指标在选材中更有价值。

(2)伊犁青少年拳击运动员相对身体成分,生理机能指

标因素分为3类:第1类有瘦体重/体重、体脂百分数;第2类有瘦体重/身高、体重/身高、脂肪量/身高;第3类有最大摄氧量、肺活量/体重。

3 分析讨论

3.1 青少年拳击运动员身体成分、生理机能指标专项特点

(1)表1是青少年拳击运动员15项身体成分、生理机能指标,表2、表3是拳击运动员与足球、中长跑、射击运动项目同龄运动员5项身体成分指标($\bar{x} \pm s$)和差异检验。检验结果显示,青少年拳击运动员瘦体重、瘦体重/身高指标与同龄综合素质较强的足球项目、耐力素质较强的中长跑项目、静力素质较强的射击运动员相比较,具有等长瘦体重比例大,肌肉发达和等长负荷脂肪量较大的特征。瘦体重、瘦体重/体重、瘦体重/身高指标反映的是人体肌肉发达度和人体等长、等重肌肉分配度。3项指标除瘦体重/体重指标低于同龄足球、中长跑、射击运动员,瘦体重和瘦体重/身高两项指标明显高于同龄足球、中长跑、射击运动员。拳击运动员的体脂%指标和脂肪量/身高指标较高,脂肪量/身高指标反映的是运动员脂肪负荷在每米身高中的分配程度。指标越大,表示运动员脂肪负荷越重。青少年拳击运动员与同龄民族足球、中长跑、射击运动员脂肪量/身高指标相比较,等长负荷脂肪量较大,这与拳击运动专项训练特点有一定的联系。

(2)表3、表4是拳击运动员与足球、中长跑、射击项目同龄运动员4项生理机能指标($\bar{x} \pm s$)和差异检验。检验结果显示,拳击运动员表现为肺活量绝对值大,肺活量/体重相对低(但无显著性差异)。说明青少年拳击运动员的体质偏向力量和耐力力量型。

青少年优秀拳击运动员台阶指数和最大摄氧量指数指标平均值较同龄足球运动员低,但无显著性差异;较中长跑运动员高,也无显著性差异;显著高于射击运动员。说明拳击运动运动员心肺功能水还是较高的,随着新疆拳击运动的发展,为保证运动员有足够的储备能量,承担更大的运动训练量。在训练中要有意识加强对拳击运动员心肺功能的训练。

3.2 青少年拳击运动员相对身体成分、生理机能指标各相关因素的分类特点

(1)表4、图1是青少年优秀拳击运动员7项身体成分、身体机能派生指标的聚类分析。从聚类分析得出,我地青少年优秀拳击运动员相对身体成分、生理机能指标划分为3

类。第1类可称为重量比率类,第2类可称为身高等重量类,第3类称为呼吸机能类。3种分类有明显的类型特征。类型之间有较密切的关系,特别是1、2类的相关系数 R 值为0.846,呼吸系统机能决定着摄氧水平,对运动能力水平起重要的作用,这些相对指标反映出对青少年拳击手要求的体质水平。

伊犁青少年拳击运动员身体成分,生理机能派生指标与同一运动学校同龄民族足球、中长跑、射击运动员相比较,肌肉发达、等长质量大和等长负荷脂肪量较大的特征。

青少年优秀拳击运动员生理机能表现为肺活量绝对值大,肺活量/体重相对低。台阶指数和最大摄氧量指数指标低于同龄足球、中长跑运动员,比较结果虽无显著性差异。但还是要强调加强对拳击运动员心肺功能有意识的训练。

从对伊犁青少年拳击运动员身体成分,生理机能派生指标的聚类分析来看,可分为重量比率类;身高等重量类;呼吸机能类。3种分类有明显的类型特征,又存在一定的内在联系,本研究可作为对各族青少年拳击运动员体质选材的重要理论参考。

参考文献:

- [1] 王路德. 体育统计方法[Z]. 湖北体育科学研究所, 1983:80.
- [2] 伊犁地区优秀青少年运动员科学选材研究课题组. 伊犁青少年优秀运动员的体质选材研究[M]. 乌鲁木齐:新疆青少年出版社, 1996.
- [3] 丛湖平. 体育统计[M]. 北京:高等教育出版社, 2003.
- [4] 课题组. 中国学生体质与健康研究[M]. 北京:人民教育出版社, 1992:902-907.
- [5] 平田钦逸. 体力的测量与评价[M]. 第6版. 东京:大修馆书店, 1983:231-248.
- [6] 曾令嘉. 我国优秀运动员体型特征的初步探讨[J]. 体育科学, 1987, 7(4):46-50.
- [7] 马维民. 哈萨克青少年优秀摔跤运动员的体质指标研究[J]. 天津体育学院学报, 1998, 13(4):89-92.
- [8] 新疆学生体质与健康监测调研组. 新疆学生体质与健康监测成果汇编[Z]. 1992.

[编辑:郑植友]