

不同项目运动员功能动作(FMS)测试与比较

夏小飞¹, 陈峰²

(1. 福建师范大学体育科学学院, 福建 福州 350108; 2. 福建省体育科学研究所, 福建 福州 350003)

摘要: 为了了解福建省不同项目运动员功能动作情况, 结合项目特点发现其功能动作特征和身体薄弱环节, 对比不同项目间功能动作的差异。通过测试法对各队运动员进行测试评分, 同时记录细化代偿动作出现频次, 用数理统计法对测试分数进行统计分析。研究表明: 福建省各项目运动员的身体功能测试得分普遍较低, 存在运动损伤的队员较多, 以腰部损伤最为突出, 多维面稳定性较差; 各运动队功能动作测试得分存在显著性差异, 武术队得分显著高于篮球队和拳击队, 跆拳道队得分显著高于拳击队, 分析认为这种差异与专项素质训练有一定关系; 武术队队员功能动作较为全面, 多维面稳定性还有待提高; 跆拳道队与篮球队队员灵活性、柔韧性较好, 核心力量与稳定性较差; 拳击队队员功能动作最差, 动作代偿情况严重。

关键词: 运动员; 功能动作测试; 体育测量与评价

中图分类号: G804.49

文献标识码: A

文章编号: 1007-7413(2016)02-0056-06

Functional Movement Screen (FMS) and Comparative Analysis of Different Athletes

XIA Xiao-fei¹, CHEN Feng²

(1. College of physical science, Fujian Normal University, Fuzhou 350108, China;

2. Fujian Research Institute of Sports Science, Fuzhou 350003, China)

Abstract: The purpose of this study was to understand functional movement screen of different project in Fujian Province, combined with the characteristics of the project its functional characteristics and weak links was found and the different FMS was compared. The test score of the athletes through the test and the frequency refinement compensatory action was recorded, with the statistics for the statistical analysis of test scores. Research conclusions: Fujian Province Sports Athletes' physical function test score was generally lower, there was a lot of sports injury, the waist injury was the most prominent, multidimensional surface stability was poor. There were significant differences in the functional test scores of the sports teams, the score of the WuShu team was significantly higher than that of the basketball team and the boxing team. The function of Wushu was more comprehensive, and the stability of multidimensional was still to be improved. Taekwondo team, basketball team player flexibility was good, the core strength and stability was poor. The boxing team's function was the worst, and the movement was serious.

Key words: athletes; functional movement screen; Sports Measure and Assess

1 功能动作测试概述

功能动作(functional movement screen)测试是由美国矫形训练专家 Gray Cook 和 Lee Burton 等人最早在 20 世纪 90 年代提出的一种功能评价方法, 它是通过深蹲、跨栏架、直线弓箭步、肩关节灵活性、仰卧抬腿、俯卧撑、体旋转这 7 个动作和 3 个疼痛排查动作

的测试, 对测试者的基本动作模式、动作局限性、不对称、代偿等情况进行筛查, 简称为 FMS 测试。主要目的在于检测运动员基本动作的灵活性、平衡、稳定性及控制能力, 发现身体薄弱环节。^[1]并据此为运动员设计针对性的训练方案, 从而降低运动损伤的风险, 提高运动能力。功能动作测试作为科学训练的第一步被广泛应用于美国职业运动员功能水平评估, 备战伦敦奥运会期间开始引进中国国家队。^[2]本文通过对福建省各运动队进行 FMS 测试, 了解福建省各运

收稿日期: 2015-12-23

基金项目: 2014 年福建省属公益类科研院所自主选题研究项目(2014R1030-2)

第一作者简介: 夏小飞(1991—), 男, 江西上饶人, 在读硕士。研究方向: 体育教育训练学。通信作者简介: 陈峰(1959—), 男, 福建漳州人, 研究员。研究方向: 运动训练学、运动康复测试评价。

动队队员的动作模式,发现其功能动作特征和身体薄弱环节,结合项目特征对比分析不同运动项目运动员测试得分差异,总结不同项目功能动作的优劣环节,为后期的训练提供参考。

2 研究对象与研究方法

2.1 研究对象

福建省武术队、跆拳道队、篮球队、拳击队所有队员,总共100人。其中武术队41人,其中男20人,女21人;跆拳道队24人,男13人,女11人;篮球队(女)16人;拳击队19人,其中男11人,女8人。考虑到武术项目是全身性表演项目,篮球是全身性同场对抗竞技项目,跆拳道是以下肢技击为主同场对抗项目,拳击是以上肢技击为主同场对抗项目,因此选取这四个运动队作为比较对象进行测试比较分析。

2.2 研究方法

2.2.1 测试法

用测试法对100名运动员进行功能动作测试、评分。记录细化代偿动作出现的频率,对各队队员出现的代偿性动作进行分类总结,发现不同项目间的差异。

2.2.2 数理统计法

运用SPSS16.0对测试数据进行统计分析,其中用卡方检验对各运动队0分、1分、3分人数与得2分队员出现代偿动作的频次进行比较分析,用独立样本 t 检验对平均分进行分析。对比不同项目运动员的功能动作的差异,结合项目特征对比分析各运动队的功能动作测试得分差异和代偿动作特征。

3 结果与分析

3.1 功能动作测试过程与评分标准

测试前先让运动员观看整个测试过程的视频资料,并说明动作要求及评分标准,要求运动员在没有进行热身活动的安静状态下依次完成深蹲、跨栏架、直线弓箭步、肩关节灵活性、仰卧抬腿、俯卧撑、体旋转7个动作,每个动作重复3次,观察记录各功能动作完成情况。按评分标准^[3](见表1)现场实时评分,并记录运动员各代偿动作的出现情况。整个动作过程中若出现疼痛,则评0分并终止此动作测试。FMS测试的评分标准分为4个层级,按照动作表现符合动作模式(3分)、完成动作但出现代偿(2分)、无法完

成动作(1分)以及出现疼痛(0分)来分别判定。通常认为,运动员在某项动作测试中出现1分(功能不良)或0分(疼痛)的情况,其训练或比赛的损伤风险增加。^[1]总分为21分,14分为及格线,得分的高低反映出测试者的基础运动能力和抵御受伤风险能力的高低。

3.2 不同项目功能动作测试得分特点

从测试结果看出,这些基本动作很多队员完成的并不理想,在完成过程出现了很多代偿性动作,这些代偿性动作破坏了动作的有效性,导致能量传递和力量传递的效率降低。如果代偿动作长期持续,他们的非标准运动模式就会被强化,身体不能均衡发展,并很可能因此造成损伤^[4]

3.2.1 武术队(41人)

武术套路是技能主导类表演项目,对运动员的柔韧性、协调性、爆发力都有较高的要求。在比赛中常常高难度的腾空转体、身体的平衡控制、稳定性控制等动作较为多见,以动作的难度、完成质量来衡量一个运动员的技术水平。在训练中强调爆发力、柔韧素质及落地稳定性的练习。从表2测试成绩发现,各项平均得分与总分平均分相对较高,反应灵活性、柔韧性的肩关节灵活性普遍较高;仰卧抬腿全部满分;反应支撑稳定性的跨栏架、弓箭步得分相对较高;反应多维面稳定性的体旋转得分较低。在排查过程发现队员的腰部疼痛较为突出。全队41人中有26人在测试中出现疼痛,占全队的63%,有19人分数在14分以下(含14分)。有研究表明,运动员的得分如果小于14分,那么其受伤的概率将会从15%提升到50%。^[5-6]

3.2.2 跆拳道队(24人)

跆拳道是以腿部动作为主,全身参与动作,比赛中要求运动员反应迅速、灵活多变,对运动员的移动灵活性、腿部柔韧性有较高要求的运动项目。在训练中特别注重腿部速度力量和灵敏性练习。从表3测试成绩发现,表现为灵活性、柔韧性的仰卧抬腿、肩关节灵活性平均分较高;而表现支撑稳定性的直线弓箭步、跨栏架、体旋转的平均得分却较低。反应出运动员的核心稳定性差,代偿动作出现较多。全队24人中,有7名队员出现0分,占全队的29%,有13名队员总分在14分以下(含14分),潜在受伤的风险很高。

表 1 功能动作测试评分标准表

功能		1 分	2 分(出现次代偿动作)	3 分
深蹲	不能完成 脚下垫高后不能按标准完成动作		木棍前倾	躯干连线与胫骨连线平行
			身体前倾	两脚尖、膝盖保持平行
跨栏架	失去平衡,不能完成 踢倒木板或触线		腰部弯曲	杆的垂直投影不超过脚尖
			脚分或内扣	
			髋部(大腿)外旋或内扣	身体无明显晃动
			腰部、膝盖晃动或前移	髋、膝、踝位置正直
直线 弓箭步	失去平衡,不能完成		躯干前倾	重心在后脚
			木棍左低右高或左高右低	杆与线保持平行
			膝关节或躯干出现晃动	躯干无明显晃动
			双脚双膝不在同一矢状面	双脚与杆在同一矢状面
肩关节 灵活性	双拳之间距离大于一个半手掌		木棍和脚不在同一矢状面	杆与脊柱贴紧
			身体前倾,前脚膝盖超过脚尖	身体正直,后膝贴前脚后跟
			双拳之间距离是 1~1.5 个手掌	双拳之间距离小于一个手掌
仰卧抬腿	踝关节垂直投影在髌骨以下		踝关节垂直投影在大腿中间至髌骨	踝关节垂直投影在大腿中间到大转子
俯卧撑 (女)	拇指与锁骨同高,躯干未能同时撑起(女)		拇指与下颚同高,躯干未能同时撑起(女)	拇指与下颚同高躯干同时撑起完成三次(女)
俯卧撑 (男)	拇指与下颚同高,躯干未能同时撑起(男)		拇指与前额同高,躯干未能同时撑起(男)	拇指与前额同高躯干同时撑起完成三次(男)
体旋转	(对侧)		(对侧)	(同侧)
	肘与膝不能碰到		肘与膝接触时,在同一矢状面	肘与膝接触在一条直线上
	肘与膝接触时不在同一矢状面		身体未出现明显晃动	躯干与地面平行,完成三次
	身体出现晃动		躯干保持与地面平行	
	躯干拱起,不与地面平行			

表 2 武术队 FMS 测试得分表

分数	深蹲	跨栏架	弓箭步	肩关节灵活性	仰卧抬腿	俯卧撑	体旋转	总分平均分
0 分	6	0	2	0	0	13	1	
1 分	0	10	0	5	0	5	20	
2 分	22	19	22	10	0	12	18	
3 分	13	12	17	26	41	11	2	
平均分	2.05	2.11	2.30	2.49	3.00	1.51	1.54	15.00

表 3 跆拳道队 FMS 测试得分表

分数	深蹲	跨栏架	弓箭步	肩关节灵活性	仰卧抬腿	俯卧撑	体旋转	总分平均分
0 分	2	0	3	0	0	2	0	
1 分	0	7	0	0	0	1	16	
2 分	20	15	17	5	5	14	7	
3 分	2	2	4	19	19	7	1	
平均分	1.92	1.79	1.92	2.79	2.79	2.08	1.38	14.67

3.2.3 篮球队(16 人)

篮球是技战术主导类项目,对运动员素质要求较为全面,既强调力量又强调速度。在比赛过程中身体对抗激烈,由于选材的原因,运动员普遍身材高大。从表 4 测试成绩发现,女篮队员们的得分普遍偏低,总分平均分 13.57 分,低于及格线 14 分,且有两名队

员受伤严重没能参加测试。但反应灵活性、柔韧性的肩关节灵活性、仰卧抬腿得分较高;反应力量与核心稳定性的俯卧撑动作得分最低,只有 1.19 分,而且有 4 名队员在排查动作中出现疼痛。全队 16 名队员,7 人疼痛或受伤,占全队 43 %,11 名队员分数低于 14 分(含 14 分),处于高受伤风险期。

表 4 篮球队 FMS 测试得分

分数	深蹲	跨栏架	弓箭步	肩关节灵活性	仰卧抬腿	俯卧撑	体旋转	总分平均分
0 分	1	0	0	0	0	4	1	
1 分	1	5	2	0	1	6	10	
2 分	14	10	9	2	2	5	5	
3 分	0	0	4	13	12	1	0	
平均分	1.81	1.65	2.17	2.80	2.70	1.19	1.25	13.57

3.2.4 拳击队(19 人)

拳击是运动员双方通过拳头进行体能、技术和心理的对抗,需要良好的技术和战术、手脑并重的全身性运动项目。比赛中对爆发力、灵敏性和快速反应能力等身体素质有较高的要求。从表 5 测试成绩发现,拳击队队员得分最低,平均分只有 13.53 分,低于及格线 14 分。反应支撑稳定性的跨栏架、体旋转动作的得分最低,代偿动作出现较多。有 6 名队员在俯卧

撑排查动作出现疼痛,全队 19 名队员中,8 人出现疼痛,占全队 42 %,14 名队员低于 14 分(含 14 分),处于运动损伤风险较高的状态。值得注意的是,左右肩关节灵活性存在明显差异,这种不平衡状态长期得不到改善,容易导致身体的失衡产生代偿性动作,进而发展成运动损伤。^[4]说明在力量柔韧等素质训练中左右平衡的关注度还有待加强。

表 5 拳击队 FMS 测试得分

分数	深蹲	跨栏架	弓箭步	肩关节灵活性	仰卧抬腿	俯卧撑	体旋转	总分平均分
0 分	0	0	0	2	0	6	0	
1 分	0	2	0	3	2	1	13	
2 分	17	17	17	6	9	4	6	
3 分	2	0	2	8	8	8	0	
平均分	2.11	1.89	2.11	2.05	2.32	1.74	1.32	13.53

3.3 不同项目队员功能动作测试比较分析

3.3.1 不同项目队员各级得分频数对比分析

运用卡方检验对各运动队 0 分、1 分、3 分人数及 2 分队员代偿动作出现的频次进行比较分析。

在 0 分动作出现频次比较中,各队无显著差异,各队队员的运动损伤情况都比较严重,其中以腰部损伤最为突出。反应出各运动队核心力量偏弱,动作模式不正确。不正确的运动模式会导致肌肉的体积长度、关节位置、运动功能发生改变,常年重复动作就会发展成运动性劳损和功能性障碍。^[4]这对运动员的成绩提高与运动寿命带来重大影响。

在 1 分动作出现频次比较中,武术队与篮球队存在显著差异($P<0.05$)。其他各队间无显著性差异。功能动作得 1 分队员,说明该功能动作是处于失常状态。^[1]篮球队 1 分动作出现频次明显多于武术队,其中以体旋转、俯卧撑和跨栏架人数居多。反应出篮球队功能动作失常严重,缺乏功能性训练。

在 3 分动作出现频次比较中,武术队与篮球队和拳击队存在显著性差异($P<0.05$),与跆拳道队无显著性差异,武术队 3 分动作出现比例明显多于篮球队和拳击队,其中以仰卧抬腿、肩关节灵活性和跨栏架人数居多,功能动作好于其他各队。篮球队和拳击队 3 分动作出现频次较低,说明功能动作良好的队员较少。研究认为武术队功能动作相对较好可能与专项素质要求比较全面有一定关系。

在各队 2 分队员出现代偿动作的频次比较中(见表 6),武术队与拳击队存在高度显著性差异($P<0.01$),与跆拳道队存在显著差异($P<0.05$),与篮球队无显著性差异。拳击队和跆拳道队代偿动作出现的频次明显多于武术队。其中以跨栏架、弓箭步动作出现的频次最多,说明拳击队和跆拳道队的支撑稳定性与身体控制能力较差,动作代偿严重。表明拳击队和跆拳道队核心力量与支撑稳定性方面的训练不够。

表 6 FMS 测试 2 分队员出现代偿动作频次/次

运动队	深蹲	跨栏架	弓箭步	肩关节灵活性	仰卧抬腿	俯卧撑	体旋转	合计
武术队	29	68	31	7	0	19	19	173
跆拳道队	24	71	38	5	9	16	24	187
篮球队	30	68	17	2	2	17	11	147
拳击队	30	68	43	8	18	6	22	195
合计	113	275	129	22	29	58	76	702

3.3.2 不同项目队员平均分比较分析

运用 SPSS 统计中独立样本 t 检验(先经过非参数检验,各队得分服从正态分布)对平均分进行分析

得出,4 个运动队的功能测试平均分存在显著性差异($P<0.01$),然后对各队平均分做两两比较分析(见表 7)。

表 7 各队平均分比较

运动队	深蹲	跨栏架	弓箭步	肩关节灵活性	仰卧举腿	俯卧撑	体旋转	总分
武术队	2.05	2.11	2.30	2.49	3.00	1.51	1.54	15.00
跆拳道队	1.92	1.79	1.92	2.79	2.79	2.08	1.38	14.67
篮球队	1.81	1.65	2.17	2.80	2.70	1.19	1.25	13.57
拳击队	2.11	1.89	2.11	2.05	2.32	1.74	1.32	13.53

经对比发现武术队功能动作测试得分最高,与篮球队和拳击队的得分存在显著性差异($P<0.05$),与跆拳道队无显著性差异。武术运动员身体功能动作

比其他各队更加全面。分析认为这与各队的专项素质练习有较大关系,武术队对全身各关节的柔韧性、爆发力、身体动作的控制要求较高。

跆拳道队与拳击队对比存在显著差异($P < 0.05$),与其他各队无显著差异。跆拳道队的灵活性、柔韧性明显好于拳击队,在反应支撑稳定性、核心力量方面的动作上差别不大,都出现较多代偿动作,得分较低。分析认为跆拳道专项对灵活性、柔韧性要求较高,而其他动作与专项联系不太紧密则完成较差。美国体能训练专家 Bill Foran 认为功能性动作是专项技能动作的基础,如图1所示。^[7]为了更好巩固提高专项技术动作,应该加强基础的功能性动作的训练,而不应该忽视它。

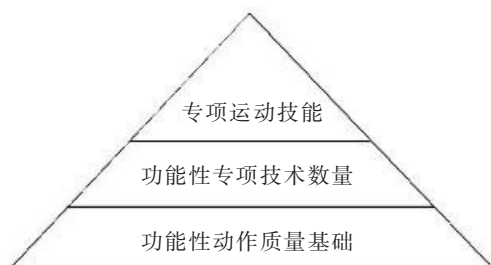


图1 竞技能力金字塔

篮球队与拳击队对比无显著性差异,整体平均分都较低。篮球队反应支撑稳定性、核心力量及稳定性较差,代偿动作较多,但灵活性、柔韧性较好,这与专项特点有一定关系。篮球运动员普遍身材高大,核心力量与稳定性存在先天的弱势,在训练中应该重点加强。拳击队队员肩、髋、膝、踝关节活动范围较小,支撑稳定性较差,与专项素质联系较为紧密的肩关节灵活性、俯卧撑动作得分不高,反应出伸展性牵拉训练不足,关节活动范围受限,核心力量与核心稳定训练不够。

4 建议

1) 身体功能测试可作为科学训练的一种监测手段,定期对队员身体功能状况进行监测可及时发现薄弱环节,提高训练质量。

2) 在重视专项素质的同时应该注重运动员的基本功能动作能力,在训练计划中可以适当加入与专项训练区分开的身体功能训练。为专项训练打下更坚实的基础,减少运动损伤的同时延长运动寿命。

3) 福建省武术队多维面的稳定性训练还需继续加强,跆拳道队与篮球队应该着重加强核心力量与核心稳定性训练,拳击队在加强核心力量与稳定性的同时还应加强肌肉韧带伸展性,提高各关节灵活性。

参考文献

- [1] 孙莉莉. 美国功能动作测试(FMS)概述[J]. 体育科研, 2011, 32(5): 29-32.
- [2] 王雄, 刘爱杰. 身体功能训练团队的实践探索及发展反思[J]. 体育科学, 2014, 32(2): 79-86.
- [3] 周龙峰, 王守恒, 尹军. 中国击剑优秀运动员功能动作的筛查方法与数据分析[J]. 首都体育学院学报, 2015, 27(3): 276-281.
- [4] 国家体育总局训练局. 身体功能训练动作手册[M]. 北京: 人民体育出版社, 2014: 316.
- [5] GRAY COOK, LEE BURTON, BARB HOOGENBOOM. Pre-Participation Screening. The Use of Fundamental Movements as an Assessment of Function Part 2[J]. North American Journal of Sports Physical Therapy, 2006, 1(3): 132-132.
- [6] SANTANA JC. Functional Training: Breaking the bonds of traditionalism[M]. Boca Raton FL: Optimum Performance Systems, 2000: 11.
- [7] 福伦. 高水平竞技体能训练[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2006.

[责任编辑 江国平]