

FMS 和 YBT 在排球专项大学生损伤风险评估中的应用

姚 鲟, 毛 永, 黄宇豪
(集美大学体育学院, 福建 厦门 361021)

摘 要:为解决高校排球专项大学生存在的伤病隐患,更好地开展高校排球专项课程,采用测试法、调查法和数理统计法,对 FMS 和 YBT 在排球专项大学生损伤风险评估中的应用进行研究。研究结果表明:采用 FMS 和 YBT 相结合对排球专项大学生的运动损伤风险进行评估时,效果优于采用单一方法评估。其中,采用 FMS 得分与 YBT 综合得分相结合进行评估的效果最优。建议在现实情况中,尽可能采用两种方法相结合对学生损伤风险进行评估。同时注重发展学生的身体功能和所需要的运动素质,在训练中加入功能性训练,改善身体存在的功能障碍情况,让学生更好地参与课堂学习。

关键词:FMS; YBT; 排球专项; 损伤风险

中图分类号:G 80-05

文献标识码:A

文章编号:1007-7413(2023)06-0066-05

Application of FMS and YBT in Injury Risk Assessment of Volleyball College Students

YAO Ping, MAO Yong, HUANG Yu-hao

(College of Physical Education, Jimei University, Xiamen 361021, China)

Abstract: In order to solve the injury risks of college volleyball students and better carry out college volleyball courses, this study adopts the methods of testing, investigation and mathematical statistics to study the application of FMS and YBT in the injury risk assessment of college volleyball students. The results show that the combination of FMS and YBT is better than the single method in evaluating the sports injury risk of volleyball college students. Among them, the combination of the FMS score and the YBT comprehensive score has the best evaluation effect. It is suggested that in reality, the two methods should be combined as far as possible to evaluate the students' injury risk. At the same time, we should pay attention to the development of students' physical function and sports quality, and add functional training to the training to improve the physical dysfunction, so that students can better participate in the classroom.

Key words: FMS; YBT; volleyball specialty; injury risk

功能性训练起源于美国的运动医学领域,最初针对运动员的损伤进行康复和治疗,随后逐渐推广到各个运动项目的体能训练中,帮助运动员提高运动表现,并延长运动生涯。功能性动作系统(Functional Movement Systems)作为一种运动风险预测体系开始进入大众的视野,其包含了功能性动作筛查(Functional Movement Screen)、选择性功能动作评估(SFMA)、Y 平衡测试(YBT)和基础体能筛查(FCS)等。

在评估障碍、控制风险、提高运动表现等方面,功能性动作筛查(以下简称 FMS)和 YBT 的应用最为广泛。国内外有众多学者采用了 FMS、YBT 中的任一

方法对运动员的运动损伤发生率进行预测。近年来,也有学者将两种方法相结合进行损伤风险预测,以期提高预测的准确度和信效度^[1-2]。

排球专项课程在各大体育院校中的开展范围极广,大学生竞技水平不断提高,高校间也不乏各类高水平竞赛。与此同时,排球专项大学生的运动损伤频率也越来越高,不仅影响学生的身体、心理健康,也不利于该专项课程的发展。故本研究采用 FMS 和 YBT 两种方法,采取单一测试与结合分析的方式,探究排球专项大学生 FMS 成绩、YBT 成绩与其运动损伤情况之间的关系,以期为其运动损伤的预防提出科学合理的建议。

收稿日期:2023-01-10

第一作者简介:姚鲟(1975—),男,安徽歙县人,副教授,硕士。研究方向:排球教学与训练、体育社会学。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取集美大学体育学院排球专项学生 40 名,其中男、女生各 20 人,平均年龄为 20.71 岁,平均身高为 182.49cm。他们均有一定的训练年限,无研究禁忌和心脏病、高血压等其他病症。

1.2 测试方法

1.2.1 FMS 测试

FMS 测试由美国矫形训练专家 Gray Cook 和训练专家 Lee Burton 等人设计并在 20 世纪 90 年代提出,目前已广泛地应用于运动员、青少年、特种人群的运动能力评估。它作为传统体能测试的一个补充,旨在发现人体基本动作模式障碍或缺陷,并作为检测运动员潜在伤病并进行伤病预防训练的依据。

FMS 测试共有 7 个动作,包括过顶深蹲、过栏步、直线弓步蹲、肩部灵活性、主动直抬腿、躯干稳定俯卧撑和旋转稳定性。评分标准如下:

3 分——具有充分完成功能性动作模式的能力。

2 分——有能力完成功能性动作模式,但可能出现一定程度的代偿。

1 分——不能完成一个完整的功能性动作模式。

0 分——出现疼痛,需要由临床专业人员进行诊断。

根据国内外多项研究^[3-7],排球运动员 FMS 分值小于 14 分时,会造成运动损伤的风险。鉴于此,本研究采用 14 分作为 FMS 成绩的“达标线”,并根据此阈值进行损伤情况的分析。

1.2.2 YBT 测试

YBT 测试同样起源于美国,由星形偏移平衡测试(Star Excursion Balance Test, SEBT)发展修订而来^[8]。该测试通过测量受试者在不稳定、不对称的情况下上肢或下肢在三个方向(前侧、后内侧、后外侧)的最大伸展度,以评估运动员的平衡能力、姿势控制、神经-肌肉控制和身体的对称性(见图 1)。

根据国内外多项研究^[8-10],YBT 综合得分(可通过公式计算得出)低于 95 分时,会存在较高的损伤风险。此外,研究发现,当两侧肢体的伸够距离差异大于 4 厘米时,同样存在较高的损伤风险^[11]。鉴于此,本研究采用 95 分作为 YBT 综合得分的“达标线”,采用 4 厘米作为 YBT 两侧差异的“达标线”,根据此阈值进行损伤情况的分析。

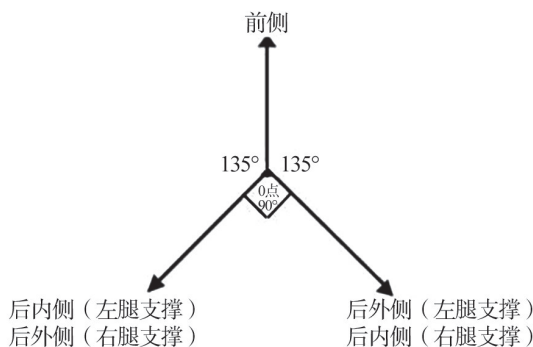


图 1 YBT 测试

1.3 调查法

对受试者进行基本情况和损伤经历调查,包括运动损伤经历、损伤部位、损伤类型、受伤时间等具体情况。

1.4 数理统计法

采用 EXCEL 和 SPSS26 软件对调查情况和测试数据进行处理和检验,包括 YBT 综合得分计算、损伤情况描述性统计、独立样本 t 检验和卡方检验等。

2 研究结果与分析

2.1 排球专项大学生损伤情况分析

调查结果显示(见表 1),受试者中 26 人有运动损伤,占总人数的 65%。总损伤 69 人次,平均每人损伤 2.65 次。其中,膝关节和踝关节发生损伤的人次最多,分别达到 15 人次和 14 人次,同样在 10 人次以上的还有腕关节。由此可以得出:膝关节和踝关节是排球专项学生最容易损伤的部位。

排球运动是一项充满对抗的运动项目,在实战演练的过程中,要求学生具备良好的力量、速度、耐力、灵敏、平衡及协调能力,在场上完成一系列专项技术动作。例如,在场上需要根据球的位置频繁地进行快速移动和急停急起,通过助跑跳跃完成拦网、扣球等技术动作。这对于膝关节和踝关节的稳定、大小腿肌群的力量以及核心区的力量都有着较高的要求,而长期的训练也导致膝关节和踝关节承担了较大的负荷。

表 1 排球专项大学生运动损伤情况调查结果

损伤部位	人次
肩关节	7
肘关节	4
腕关节	12
指关节	9
腰椎	8
膝关节	15
踝关节	14

2.2 FMS 成绩与损伤情况分析

如表 2 所示,将有损伤、无损伤的学生进行分组,统计其 FMS 成绩,无损伤组学生平均成绩(15.86 ± 1.77)高于有损伤组学生平均成绩(13.77 ± 0.93)。对两组数据进行独立样本 t 检验后,结果显示:两组学生的 FMS 成绩存在非常显著性差异($P < 0.01$)。因此可以得出,损伤情况对学生的 FMS 成绩存在一定的影响。

表 2 FMS 测试成绩统计结果

损伤情况	人数	FMS 成绩	P
有损伤	26	13.77 ± 0.93	$P < 0.01$
无损伤	14	15.86 ± 1.77	

如表 3 所示,将 FMS 成绩与损伤情况进行分析:在有损伤组的学生中,FMS < 14 的学生有 18 人,占该组学生的 69.2%,FMS ≥ 14 的学生仅 8 人,占该组学生的 30.8%;在无损伤组的学生中,FMS < 14 的学生有 5 人,占该组学生的 35.7%,FMS ≥ 14 的学生 9 人,占该组学生的 64.3%。综上,FMS < 14 的学生共有 23 人,损伤率达到 78.3%,FMS ≥ 14 的学生共 17 人,损伤率为 47.1%,前者的损伤率远高于后者。

为进一步探究损伤情况与 FMS 成绩是否“达标”之间的关系,对该数据进行卡方检验,得出 χ^2 为 4.183,表明 FMS < 14 与 FMS ≥ 14 两种情况下的损伤率存在显著性差异($P < 0.05$)。故可采用 FMS 成绩(小于或大于等于 14 分)作为评估排球专项学生是否存在运动损伤风险的有效依据。

表 3 FMS 测试成绩与学生损伤情况

损伤情况	FMS < 14	FMS ≥ 14	χ^2	P
有损伤	18	8	4.183	0.041
无损伤	5	9		
损伤率/%	78.3	47.1		

2.3 YBT 成绩与损伤情况分析

两组学生 YBT 测试成绩如表 4 所示:无损伤组学生 YBT 综合得分平均值(95.98 ± 0.80)高于有损伤组学生平均成绩(94.51 ± 0.86);无损伤组学生 YBT 两侧差异平均值(3.79 ± 0.89)低于有损伤组学生平均成绩(4.88 ± 0.91)。且根据独立样本 t 检验结果显示:两组学生的两项 YBT 成绩均存在非常显著性差异($P < 0.01$)。因此可以得出,损伤情况对学生的 YBT 成绩存在一定的影响。

表 4 YBT 测试成绩统计结果

损伤情况	人数	YBT 综合得分	$P1$	YBT 两侧差异	$P2$
有损伤	26	94.51 ± 0.86	$P < 0.01$	4.88 ± 0.91	$P < 0.01$
无损伤	14	95.98 ± 0.80		3.79 ± 0.89	

如表 5 所示,将 YBT 综合得分与损伤情况进行分析,得出:在有损伤组的学生中,YBT 综合得分 < 95 的学生有 18 人,占该组学生的 69.2%,YBT 综合得分 ≥ 95 的学生 8 人,占该组学生的 30.8%;在无损伤组的学生中,YBT 综合得分 < 95 的学生有 4 人,占该组学生的 28.6%,YBT 综合得分 ≥ 95 的学生 10 人,占该组学生的 71.4%。综上,YBT 综合得分 < 95 的学生共有 22 人,损伤率达到 81.8%,YBT 综合得分 ≥ 95 的学生共 18 人,损伤率为 44.4%,前者的损伤率远高于后者。

经卡方检验后得出 χ^2 为 6.078,表明 YBT 综合得分 < 95 与 YBT 综合得分 ≥ 95 两种情况下的损伤率存在显著性差异($P < 0.05$)。故可采用 YBT 综合得分(小于或大于等于 95)作为评估排球专项学生是否存在运动损伤风险的有效依据。

表 5 YBT 综合得分与学生损伤情况

损伤情况	YBT 综合得分 < 95	YBT 综合得分 ≥ 95	χ^2	P
有损伤	18	8	6.078	0.014
无损伤	4	10		
损伤率/%	81.8	44.4		

如表 6 所示,将 YBT 两侧差异与损伤情况进行分析,得出:在有损伤组的学生中,YBT 两侧差异 > 4 的学生有 20 人,占该组学生的 76.9%,YBT 两侧差异 ≤ 4 的学生 6 人,占该组学生的 23.1%;在无损伤组的学生中,YBT 两侧差异 > 4 的学生有 3 人,占该组学生的 21.4%,YBT 两侧差异 ≤ 4 的学生 11 人,占该组学生的 78.6%。综上,YBT 两侧差异 > 4 的学生共有 23 人,损伤率达到 87.0%,YBT 两侧差异 ≤ 4 的学生共 17 人,

损伤率为 35.3%,前者的损伤率远高于后者。

经卡方检验后得出 χ^2 为 11.468,表明 YBT 两侧差异 >4 与 YBT 两侧差异 ≤ 4 两种情况下的损伤率存在非常显著性差异($P<0.01$)。故可采用 YBT 两侧差异(大于或小于等于 4)作为评估排球专项学生是否存在运动损伤风险的有效依据。

表 6 YBT 两侧差异结果与学生损伤情况

损伤情况	YBT 两侧 差异 >4	YBT 两侧 差异 ≤ 4	χ^2	P
有损伤	20	6	11.468	0.001
无损伤	3	11		
损伤率/%	87.0	35.3		

2.4 FMS、YBT 成绩与损伤情况分析

MS 成绩和 YBT 成绩均可单独作为预测排球专项学生运动损伤风险的依据和方法,但由于运动损伤因素的多样化,使用单一方法时仍有一些潜在的损伤风险无法排查。因此,为进一步提高预测的效度与准确度,本研究尝试将 FMS 成绩、YBT 成绩相结合与学

生的损伤情况进行分析。

如表 7 所示,将 FMS 成绩、YBT 综合得分与损伤情况进行分析,得出:在 FMS <14 且 YBT 综合分 <95 的 13 名学生中,有 12 名学生有运动损伤,损伤率高达 92.3%;在 FMS 成绩和 YBT 综合得分分别只有一项未“达标”的学生中,其损伤率分别为 66.7%和 88.9%;在 FMS ≥ 14 且 YBT 综合分 ≥ 95 的学生中,损伤率为 0。即:当 FMS 成绩和 YBT 得分均不达标时,损伤率最高;当两项测试有且仅有一项达标时损伤率略有下降;当两项测试均达标时,损伤率最低。

对 FMS 成绩与 YBT 综合得分的四类情况的损伤情况分布进行卡方检验,得出 χ^2 为 23.244(大于单一测试情况下的所有 χ^2),表明 4 种情况下的损伤分布存在非常显著性差异($P<0.01$),且相较于单一方法预测损伤风险,具有更加显著的统计学意义。将 4 种情况分别进行两两比较,发现也均存在显著性差异($P<0.05$)。由此可知,采用 FMS 成绩与 YBT 综合得分相结合进行损伤风险评估的效果更优。

表 7 FMS 成绩、YBT 综合得分与学生损伤情况

损伤情况	FMS <14		FMS ≥ 14		χ^2	P
	YBT 综合分 <95	YBT 综合分 ≥ 95	YBT 综合分 <95	YBT 综合分 ≥ 95		
有损伤	12	6	8	0	23.244	$P<0.01$
无损伤	1	3	1	9		
损伤率/%	92.3	66.7	88.9	0		

如表 8 所示,将 FMS 成绩、YBT 两侧差异与损伤情况进行分析,得出:在 FMS <14 且 YBT 两侧差异 >4 的 17 名学生中,有 15 名学生有运动损伤,损伤率达 88.2%,在 FMS 成绩和 YBT 两侧差异分别只有一项未“达标”的学生中,其损伤率分别为 80.0%和 83.3%,在 FMS ≥ 14 且 YBT 两侧差异 ≤ 4 的学生中,损伤率为 16.7%。即:当 FMS 成绩和 YBT 两侧差异均不达标时,损伤率最高;当两项测试有且仅有一项达标时损伤率略有下降;当两项测试均达标时,损伤

率最低。

对 FMS 成绩与 YBT 两侧差异的四类情况的损伤情况分布进行卡方检验,得出 χ^2 为 17.738(同样大于单一测试情况下的所有 χ^2),表明四种情况下的损伤分布存在非常显著性差异($P<0.01$),且相较于单一方法预测损伤风险,具有更加显著的统计学意义。将四种情况分别进行两两比较,发现也均存在显著性差异($P<0.05$)。由此可知,采用 FMS 成绩与 YBT 两侧差异相结合进行损伤风险评估的效果更优。

表 8 FMS 成绩、YBT 两侧差异与学生损伤情况

损伤情况	FMS <14		FMS ≥ 14		χ^2	P
	YBT 两侧差异 >4	YBT 两侧差异 ≤ 4	YBT 两侧差异 >4	YBT 两侧差异 ≤ 4		
有损伤	15	4	5	2	17.738	$P<0.01$
无损伤	2	1	1	10		
损伤率/%	88.2	80.0	83.3	16.7		

将上述两种情况进行对比(表 7 和表 8),发现 FMS 成绩与 YBT 综合得分相结合进行损伤分析时所得 χ^2 (23.244)大于 FMS 成绩与 YBT 两侧差异相结合进行损伤分析的 χ^2 (17.738), P 值均小于 0.01,表明前者的统计学意义更加显著。因此,本研究认为采用 FMS 得分与 YBT 综合得分相结合进行排球专项大学生运动损伤风险评估的效果最优。

3 结论与建议

能够采用 FMS 和 YBT 两种方法中的任一方法对排球专项大学生的运动损伤风险进行评估。其中,采用 YBT 成绩的评估效度较 FMS 成绩更优。相较于 YBT 综合得分而言,YBT 两侧差异在评估损伤情况时具有更加显著的统计学意义。在现实情况中,应根据学生特点和实际情况,采取合理的测试方法。

采用 FMS 和 YBT 相结合的方式对排球专项大学生的运动损伤风险进行评估时,效果优于采用单一方法评估。其中,采用 FMS 得分与 YBT 综合得分相结合的方式进行评估的效果最优。FMS 和 YBT 都是简单有效的工具,设备简单易学,在室内室外均可开展测试。建议在现实情况中,应尽可能采用两种方法相结合的方式以最大程度地规避学生发生运动损伤的风险,更深入、更全面地排查潜在的受伤隐患,方能更好地进行专项课程的开展、提高专项课程的质量。

排球是一个对体能要求很高的对抗性运动项目。由于长期的训练与缺乏放松,许多学生的身体都存在功能障碍、无意识代偿、肌肉紧张、关节受限等问题,导致运动表现的降低甚至埋下伤病隐患。因此,在排球专项课程中,在开展专项技术训练的同时,也要注重发展学生的身体功能和所需要的运动素质,在训练中加入功能性训练,改善身体存在的功能障碍情况,让学生更好地参与到课堂中去。

参考文献

- [1]唐桥,张海忠. FMS 和 YBT 预测中国优秀军事五项运动员损伤发生率的研究[J]. 成都体育学院学报,2019,45(3): 94-99.
- [2]刘洪政. 基于 FMS 和 YBT 评估龙狮运动员功能缺陷及预测损伤风险的研究[D]. 成都:成都体育学院,2022.
- [3]封旭华. 女排运动员功能性动作筛查(FMS)及康复体能训练对防治运动损伤和改善运动表现的实验研究[D]. 上海:上海体育学院,2015.
- [4]黎涌明,资薇,陈小平. 功能性动作测试(FMS)应用现状[J]. 中国体育科技,2013,49(6):105-111.
- [5]封旭华,田野,王强,等. 女排运动员 FMS 功能性测试方法评估及运动损伤防治的干预研究[R]. 上海:上海体育科学研究所,2014.
- [6]林荣强. 我国不同水平女排运动员功能性动作测试(FMS)特征与比较研究[D]. 厦门:集美大学,2020.
- [7]BRINK M S, VISSCHER C, ARENDS S, et al. Monitoring stress and recovery: New insights for the prevention of injuries and illnesses in elite youth soccer players[J]. British Journal of Sports Medicine,2010,44(11):809-815.
- [8]苏联鑫,杨贤罡,何文革. 运动人群动态平衡能力测试: YBT 的产生及发展[J]. 中国运动医学杂志,2021,40(9): 737-744.
- [9]LEHR M E, PLISKY P J, BUTLER R J, et al. Field-expedient screening and injury risk algorithm categories as predictors of noncontact lower extremity injury[J]. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports,2013,23(4):e225-e232.
- [10]FUSCO A, GIANCOTTI G F, FUCHS P X, et al. Y balance test: Are we doing it right? [J]. Journal of Science and Medicine in Sport,2020,23(2):194-199.
- [11]NAKAGAWA T H, DOS SANTOS A F, LESSI G C, et al. Y-Balance test asymmetry and frontal plane knee projection angle during single-leg squat as predictors of patellofemoral pain in male military recruits[J]. Physical Therapy in Sport, 2020,44:121-127.

[责任编辑 江国平]