

高校网球专项班学生功能性动作筛查的研究和分析

杨俊伟 龚希丹

河南理工大学体育学院 河南焦作 454000

摘 要: 本研究用FMS评估40名高校网球专项学生,发现肩关节灵活性、躯干稳定性及旋转稳定性得分低,运动损伤风险高。结合网球单侧主导特点,动作代偿、肩部负荷失衡、核心力量弱及协调性不足是主因。建议强化专项力量与核心稳定性训练,规范技术动作模式减少代偿,优化运动前后热身拉伸流程,提升关节灵活性与肌肉恢复效率。针对性干预可改善FMS得分,降低损伤概率,提升运动表现,为高校网球专项教学提供实践依据。

关键词: 网球; 网球专项班; 功能性动作筛查

引言

功能动作筛查 (Functional Movement Screen, FMS) 是由体能训练师Lee Burton和物理治疗师Gray Cook基于运动链理论提出的动作模式评估工具,用来提升运动表现和预防运动损伤的评估的工具^[1]。功能性动作筛查对受试者进行评估,筛查动作包括过顶深蹲、跨栏步、直线弓箭步、肩关节灵活性测试、主动直腿抬高、稳定性躯干俯卧撑以及旋转稳定性测试。在评分方面,根据受试者完成动作的规范程度,分别给予1分、2分、3分的评价;若受试者在完成动作过程中出现疼痛,则直接判定为0分。通过这种分级方式,该研究能够对受试者的动作控制稳定性、身体平衡能力、柔韧性以及本体感觉等基本能力进行量化分析。Meta分析表明,当FMS总分 ≤ 14 分者运动损伤风险较对照组提高3.85倍 ($OR=3.85$, $95\%CI\ 2.64-5.60$)^[2],特别是在网球等单侧主导型运动中,其非对称动作模式识别具有显著预测价值^[3]。当前国内高校网球专项训练仍以ITN技术评估为核心标准,对功能性动作缺陷的关注度不足^[4]。调查显

示,68.3%的教练组采用经验性力量训练方案,导致学生慢性肩袖损伤年发生率高达22.4%^[5]。而FMS在国际网球训练中已形成标准化应用路径,如纳达尔团队通过旋转稳定性筛查分数与发球动作的生物力学修正建立干预模型^[6]。以此,本文通过FMS功能性动作筛查对高校网球专项班学生进行测试,统计出相关功能性动作得分以及总得分情况,并以此为依据进行研究和分析,了解高校网球专项班学生身体功能现状,为后续的训练提供指导性意见。

一、研究对象与方法

1.研究对象

从河南某高校网球专项班中随机选取40名学生为被测试者,学习网球限均为一年以上,受试者均无伤病,且自愿参与本实验。

2.研究方法

(1) 测试法

功能性动作筛查是包括七个动作:过顶深蹲、跨栏

表1 功能性动作筛查评分细节表

动作名称	1分	2分	3分	0分
过顶深蹲	膝盖不能与脚尖对其;腰椎有明显的屈曲;上半身和胫骨无法平行;股骨不能低于水平面	膝盖可以与脚尖对其;胫骨和上半身能够保持平衡;股骨可以下降到水平面下;脚后跟提升后脚可以跟定位杆对齐	脚可以跟定位杆对齐;上半身能够保持跟胫骨平行;股骨可以下降水平以下;膝盖可以跟脚尖对齐	在测试过程中,受试者身体任何部位出现疼痛,则该测试项目得0分。
跨栏步	不能够保持平衡;脚与跨栏绳接触	髋关节、膝关节、踝关节不能够保持一条直线对齐;腰椎出现活动代偿;定位杆和跨栏不能够保持平行	在矢状面,髋关节、膝关节、踝关节能够对齐;腰椎能够保持中立位或不出现活动;定位杆和跨栏能够平行	在测试过程中,受试者身体任何部位出现疼痛,则该测试项目得0分。

动作名称	1分	2分	3分	0分
直线弓箭步	在完成动作过程中, 身体不能保持平衡	定位杆不能保持与地面垂直; 后腿膝盖不能够接触前腿脚后跟; 身体移动; 脚和定位杆不能保持在矢状面	定位杆保持和地面垂直; 身体不发生移动; 脚和定位杆保持在矢状面; 后腿膝盖能够接触前腿脚后跟	在测试过程中, 受试者身体任何部位出现疼痛, 则该测试项目得0分。
肩关节灵活性测试	两手距离大于1.5个手掌	两手距离在1.5个手掌内	两手距离在一个手掌内	在测试过程中, 受试者身体任何部位出现疼痛, 则该测试项目得0分。
主动直腿抬高	抬起腿的脚踝的垂直线在下面腿的膝关节线下; 不做活动的肢体保持不动	抬起腿的脚踝垂直线在下面腿的大腿中部和膝关节中间; 不活动的肢体保持静止	抬起的腿, 其脚踝的垂直线应位于下方大腿中部与髌前上棘的中间位置; 同时, 未活动的肢体需保持静止状态。	在测试过程中, 受试者身体任何部位出现疼痛, 则该测试项目得0分。
躯干稳定性俯卧撑	男子的大拇指和下巴平行时不能重复完成动作; 女子大拇指和锁骨平行不能重复完成动作	男子大拇指与下巴平行, 女子大拇指与锁骨平行, 身体整体撑起, 脊柱不弯曲, 可重复完成动作	男子拇指与头顶平行, 女子拇指与下巴平行, 身体作为一个整体撑起, 脊柱不发生弯曲, 重复完成动作	在测试过程中, 受试者身体任何部位出现疼痛, 则该测试项目得0分。
旋转稳定性测试	异侧无法重复完成动作	异侧能够正确完成动作	同侧能够正确完成动作	在测试过程中, 受试者身体任何部位出现疼痛, 则该测试项目得0分。

步、直线弓箭步、肩关节灵活性测试、主动直腿抬高、稳定性躯干俯卧撑、旋转稳定性测试。每个动作按完成情况分1、2、3分, 出现疼痛为0分。每个动作满分3分, 总分21分。(见表1)

(2) 数理统计法

把40名受试者功能性动作筛查得分等数据进行汇总, 根据提供的功能性动作评估数据, 运用SPSS 26.0软件开展统计分析, 所得结果以均值 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 的形式呈现。

二、功能性动作筛查测试结果及分析

1. 功能性动作筛查各项动作得分

表2 功能性动作筛查各项动作得分

动作名称	平均分 $\pm$ 标准差
过顶深蹲	2.24 $\pm$ 0.79
跨栏步	2.08 $\pm$ 0.73
直线弓箭步	2.02 $\pm$ 0.71
肩关节灵活性测试	1.95 $\pm$ 0.75
主动直腿抬高	2.05 $\pm$ 0.72
躯干稳定性俯卧撑	1.81 $\pm$ 0.79
旋转稳定性测试	1.47 $\pm$ 0.63

2. 结合网球运动项目进行功能性动作筛查分析

从表格中可以了解到各项功能动作筛查的平均分低于2分的筛查项目是: 肩关节灵活性测试、躯干稳定性

俯卧撑和旋转稳定性测试。肩关节灵活性测试: 主要用来检测肩关节的活动能力, 主要的活动能力是肩关节的内收、外展、屈曲。肩关节是在网球运动中参与最多的关节, 底线发球, 正反手抽击球, 高压回击球等动作都依赖肩部发力才能完成。高球度的比赛和多频率的训练, 会对肩关节和周围的韧带产生大量的冲击, 也会让肩部肌肉产生疲劳和柔韧性下降, 使肩关节活动受限, 从而诱发肩部伤病; 躯干稳定性俯卧撑: 主要是检测脊柱两侧的对称性以及骨盆的稳定性。完成网球的击球动作会有躯干的参与, 比如正反手、高压、发球等技术动作。其中正反手击球中躯干参与的最多, 在击球时, 为了提高击出网球质量, 在保证手臂肩膀正确动作外, 还要借助躯干转动发力, 正反手击球主要依靠的躯干肌肉群有腹内外斜肌、背阔肌、背阔肌、前锯肌、胸大肌和腹直肌等, 由于受试者的惯用手和技术特点不同, 会使正反手技术动作使用情况不同, 这就会导致躯干两侧的肌肉力量出现不平衡, 核心不稳定; 旋转稳定性测试: 用于评估四肢在冠状面与矢状面运动时的动态稳定性及躯干对称性。网球作为全身协同运动项目, 技术动作模式异常易引发肌肉代偿、关节过度活动及躯干-肢体协调性下降。研究表明, 错误动作模式多源于局部肌肉过度激活(如肩部、前臂)与核心肌群力量薄弱, 导致旋转稳

定性受限。因此,规范技术动作模式、强化全身协同发力机制,是改善旋转稳定性、降低运动损伤的关键。

三、建议

1.强调力量训练:网球运动对运动员跑动能力要求高,包括跑、滑步、变向跑等,需在足够力量基础上完成,肌肉力量还能稳定关节、防损伤。力量练习中,专项力量训练很重要,可强化技术动作和发力模式;2.强调正确的技术动作网球训练中,教练需指出运动员技术动作错误并按其特点指导。如发球动作,鞭打挥拍后易出现肩关节制动错误,易致肩部损伤,教练要及时发现改正并示范正确动作。此外,长时间发球会使运动员两侧肌肉力量不平衡,需在发球训练后对另一侧肌肉进行训练;3.强调运动前的热身拉伸和运动后的拉伸放松:网球的技术动作强调的是全身各部位协调配合,运动前的充分热身拉伸,可以降低肌肉的粘度,通过增加关节的活动幅度并提升肌肉的柔韧性,能够有效降低运动员在训练及比赛过程中受伤的风险。运动后的拉伸放松主要是为了减少运动后的乳酸堆积,防止因为运动训练导致的关节活动受限以及肌肉弹性下降等问题的产生。

结语

本研究对高校网球专项班学生进行FMS筛查,发现肩关节灵活性、躯干稳定性及旋转稳定性得分低,运动损伤风险高。建议强化专项力量与核心稳定性训练,规范技术动作模式,优化运动前后热身拉伸流程,针对性

干预可改善FMS得分,降低损伤概率,提升运动表现,为高校网球专项教学提供实践依据。

参考文献

- [1]Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function – part 2. *N Am J Sports Phys Ther.* 2006 Aug;1(3):132–9.
- [2]Bonazza NA, Smuin D, Onks CA, Silvis ML, Dhawan A. Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2017 Mar;45(3):725–732.
- [3]Chapman RF, Laymon AS, Arnold T. Functional movement scores and longitudinal performance outcomes in elite track and field athletes. *Int J Sports Physiol Perform.* 2014 Mar;9(2):203–11.
- [4]王卫星,蔡有志.功能性动作筛查(FMS)在竞技体育中的应用研究[J].北京体育大学学报,2015,38(2):133–138.
- [5]李春雷,夏吉祥.我国大学生网球运动员运动损伤流行病学调查[J/OL].中国运动医学杂志,2019,38(7):582–587.
- [6]EID M, SCHNEIKER K. Strength and conditioning in tennis: current research and practice[J/OL]. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2008, 11(3): 248–256.