



FIFA11+热身练习对女子甲级足球运动员灵敏和下肢爆发力的急性影响

张博翼^{1,2}, 叶志竞¹, 卞超¹, 陈美霞¹, 袁子航¹, 黎涌明^{1*}

摘要: FIFA11+热身练习被证明可以有效降低足球运动员运动损伤的发生率,但是其对高水平女子足球运动员竞技表现的效果还需要进一步研究。本研究旨在探究FIFA11+热身练习对女子甲级足球运动员灵敏和下肢爆发力的急性影响。21名我国女子甲级联赛某球队足球运动员自愿参加本次研究。受试者随机先后进行FIFA11+热身练习(初级)和常规热身。热身前、热身后即刻和热身后15 min,受试者进行反应灵敏、反向纵跳和505灵敏测试。FIFA11+热身练习后即刻受试者反应灵敏和反向纵跳显著提升,505灵敏测试成绩无显著变化,但FIFA11+热身和常规热身间无显著差异($P>0.05$)。热身后即刻与热身15 min后的急性影响类似,且FIFA11+热身练习和常规热身间无显著差异($P>0.05$)。FIFA11+热身练习的平均心率和主观疲劳度显著高于常规热身。FIFA11+热身练习可以提高女子甲级足球运动员反应灵敏和下肢爆发力的急性表现,且这些急性效果可以持续至少15 min。然而,FIFA11+热身练习的这些急性效果似乎并不优于常规热身练习,且还可能会造成更高的生理和主观负荷。

关键词: FIFA11+; 女子足球; 反应灵敏; 下肢爆发力

中图分类号: G804 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2021)03-0074-07

DOI: 10.12064/ssr.20210310

Acute Effects of FIFA11+ Warm Up on Agility and Leg Power of the 2nd League Female Soccer Players

ZHANG Boyi^{1,2}, YE Zhijing¹, BIAN Chao¹, CHEN Meixia¹, YUAN Zihang¹, LI Yongming^{1*}

(1. School of Physical Education and Sport Training, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China; 2. Exercise Health Technology Center, Department of Physical Education, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China)

Abstract: FIFA11+ warm up programme has been proven effective in reducing the incidence of sports injuries for soccer players. However, its effect on the performance of elite female soccer players calls for further research. This study aims to examine the acute effects of FIFA11+ warm up programme on agility and leg power of the 2nd league female soccer players. 21 female soccer players in a Chinese woman's 2nd league team volunteered to participate in this study. The participants randomly performed FIFA11+ warm up (primary) and routine warm up. They had tests for reactive agility, counter movement jump, and 505 agility before warm up, immediately after warm up, and 15 minutes after warm up. The reactive agility and counter movement jump of the participants significantly improved immediately after the FIFA11+ warm up programme. while there was no significant difference in the 505 agility test results, and no group difference was found in all comparisons ($P>0.05$). The acute effects between groups tested immediately after warm up and 15 minutes after warm up were similar, and there was no significant difference between FIFA11+ warm up and routine warm up groups ($P>0.05$). The average heart rate and rating of perceived exertion of the FIFA11+ warm up group were significantly higher than those of the routine warm up. FIFA11+ warm up programme can improve the female soccer players' acute performance of reactive agility and lower body power, which can last at least 15 minutes. However, these acute effects of FIFA11+ warm up programme do not seem to be superior to routine warm up, and even they might lead to higher physiological and perceptive load.

Key Words: FIFA11+; women's soccer; reactive agility; leg power

收稿日期: 2020-05-21

基金项目: 上海市科委科研项目(18080503400)。

第一作者简介: 张博翼,女,在读硕士研究生。主要研究方向:运动训练监控与评价、运动促进健康。E-mail: boyi_zhang@sjtu.edu.cn。

* 通信作者简介: 黎涌明,男,博士,教授,博士生导师。主要研究方向:人体运动的动作与能量代谢。E-mail: liyongming@sus.edu.cn。

作者单位: 1. 上海体育学院 体育教育训练学院,上海 200438; 2. 上海交通大学 体育系 运动健康工程中心,上海 200240。



FIFA11+热身练习是国际足联医学评估与研究中心和美国圣莫妮卡运动医学研究基金会、挪威奥斯陆运动创伤研究中心于 2006 年联合研制的一套用于业余足球运动员预防损伤的综合热身练习^[1-2]。该热身练习由跑和主动牵拉、核心和下肢力量、高速急停变向 3 个部分组成^[3-4]。自研制以来,FIFA11+热身练习已在全球 20 个国家和地区得以推广使用,长期使用被证明可以非常有效地降低整体损伤和下肢损伤^[5-6],对动态平衡和灵敏等运动表现可能也有积极效果^[6]。

然而,一套热身练习除了能够有效预防损伤,还需要具备提升急性运动表现的作用,使运动员为接下来的训练和比赛做好身体和心理的准备^[7]。Bizzini 等^[8]测试了 FIFA11+热身练习前后运动员的多项运动表现,发现冲刺速度、灵敏和下肢爆发力都得以显著提高。但该研究并未设置对照组,并不能证明 FIFA11+热身练习对运动表现的急性效果优于其他热身方案。此外,Chen 等^[9]在 FIFA11+热身练习后的即刻、10 min、20 min 和 30 min 以随机顺序对 10 名大学生男子足球运动员的动态平衡、跳深及膝屈伸肌群的最大肌肉力量进行测试,发现 FIFA11+热身练习的急性影响可持续至热身 30 min 后,但其样本量过小且受试者仅为男性大学生足球运动员。考虑到女子足球职业运动员赛前热身的实际情况^[10](热身后 15 min 左右及开始比赛),FIFA11+热身练习对女子足球运动员的急性影响能否持续 15 min 的结论尚不清楚。

灵敏是指身体在外界刺激下正确决策和迅速做出变向或变速的能力^[11],其同时受大脑感知决策和变向速度的影响^[12]。现有 3 篇有关 FIFA11+热身练习急性效果的研究中只有 Bizzini 等^[8]涉及了灵敏,但其所采用的灵敏测试(T 测试)未涉及大脑感知决

策的灵敏测试。

鉴于此,本研究选取我国女子足球甲级联赛运动员,探究 FIFA11+热身练习对灵敏(包含 vs. 不包含大脑感知决策)的急性影响,并探究这种急性影响是否可以保持到热身结束后 15 min。由于下肢爆发力是灵敏的重要影响因素^[13],本研究在热身练习前后对此同时进行了测试。本研究假设,FIFA11+热身练习能够提高女子甲级联赛足球运动员的灵敏和下肢爆发力,但 FIFA11+热身练习的急性效果不一定优于常规热身练习。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

我国女子足球甲级联赛某球队 21 名运动员,年龄(20.4±1.2)岁,身高(166.4±4.4)cm,体重(56.8±5.4)kg,体脂率 21.7%±2.6%,足球训练年限(9.6±1.9)年,运动水平均为一级,自愿参加本实验并签署知情同意书。所有受试者近半年内无重大下肢损伤或疾病史,每周进行 3~4 次专业足球训练和一场中等强度对抗比赛。受试者在实验前均熟知实验流程和 FIFA11+热身练习内容。所有测试均避开了受试者的生理期,受试者在测试前一天未参加高强度训练及比赛活动,测试当天保持正常饮食习惯。

1.2 研究方法

受试者在一个月內随机先后进行了 2 种热身练习,即 FIFA11+热身(初级)^[14]与现有常规热身(表 1),2 种热身练习持续时间相同(约 20 min),热身练习间隔大于 1 周。在热身前、热身后即刻和热身后 15 min 安排受试者进行反应灵敏、反向纵跳和 505 灵敏测试(图 1)。

表 1 FIFA11+热身练习和常规热身练习内容

Table 1 Components of FIFA11+ and Routine Warm Up

	第一部分		第二部分		第三部分	
	练习内容	重复次数	练习内容	重复次数/时间	练习内容	重复次数/时间
FIFA11+	直线跑	2 次	静态平板支撑	3 次/30 s	冲刺跑	2 次
热身练习	行进间髋外展	2 次	静态侧身撑	每侧 3 次/20 s	后蹬跳	2 次
(总时长约	行进间髋内收	2 次	跪地前倾	3~5 次	急停转向跑	2 次
20 min)	跑步位置交换	2 次	单腿持球站立	每侧 2 次/30 s		
	跑步跳起碰肩	2 次	下蹲提踵	2 次/30 s		
	快速前进后退跑	2 次	下蹲纵跳	2 次/30 s		
常规	直线跑	2 次	平板支撑	3 次/30 s	原地脚弓传球	2 min
热身练习	行进间髋外展	2 次	侧平板支撑	3 次/20 s	侧拉球接脚弓传球	2 min
(总时长约	行进间髋内收	2 次	原地登山跑	3 次/30 s	原地小碎步脚弓踢球回传	1 min
20 min)	两侧交叉步	2 次				
	原地小碎步接冲刺跑	2 次				

注:FIFA11+热身练习中的第二部分动作练习无间歇,常规热身练习的第二部分动作练习的间歇时长为 10 s。

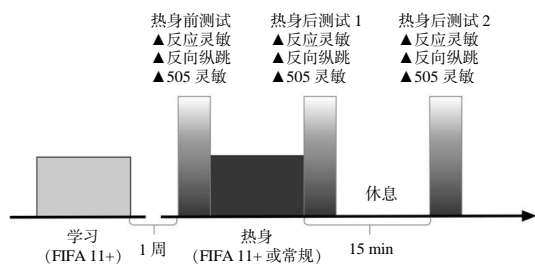


图 1 实验设计及测试流程图

Figure 1 Schematic Representation of the Study Design

正式实验前 1 周, 1 名熟悉 FIFA11+热身练习的体能教练组织 21 名受试者进行了 FIFA11+热身练习内容的动作学习, 确保所有受试者熟悉并能够正确地执行 FIFA11+热身练习。受试者在针对髌、膝和踝 3 个关节进行原地轻微活动后, 进行反应灵敏、反向纵跳和 505 灵敏的基准值测试。之后, 受试者在 1 名体能教练的带领下进行热身练习。热身结束后即刻, 受试者再次进行反应灵敏、反向纵跳和 505 灵敏测试。热身结束后 15 min, 受试者进行第 3 次反应灵敏、反向纵跳和 505 灵敏测试。运用心率带 (Polar H10, 芬兰) 对受试者热身过程中的心率进行测量, 记录热身过程中的平均心率。运用 Borg 主观疲劳量表 (6~20) 询问受试者热身结束后即刻的主观疲劳程度。

1.2.1 反应灵敏测试

反应灵敏测试通过专项动作刺激干扰还原足球赛场上灵敏变向场景, 包含大脑感知决策和变向速度等多种影响灵敏的复杂因素^[14], 已有多项研究发现其拥有较高的信效度^[15-16], 故纳入本研究测试。受试者站在起始线前, 准备好后自行开始测试。受试者通过第 1 个计时门时自动触发计时系统 (Fusion Sports, 澳大利亚)。当到达前方 2 m 位置时需要根据正前方测试人员的变向动作进行迅速变向, 并跑向一侧的另一个计时门。受试者穿过第 2 个计时门后自动结束测试。两计时门测得的时间差对应为反应灵敏测试的结果 (图 2)。由于实验条件限制, 本实验只选取了原测试方案中 4 个运动方向中的 2 个方向 (左前和右前)。每个方向各测试 3 次, 6 次测试随机进行, 每次测试间隔 30 s。测试全程由同一名测试人员进行变向示意。

1.2.2 反向纵跳测试

下肢爆发力是影响灵敏的重要因素^[13], 反向纵跳测试为测量下肢功率的经典测试^[17]。受试者双手置于两侧髂前上棘处, 反向下蹲后尽全力快速跳起。每位受试者进行 3 次跳跃, 每 2 次间隔 1 min。使用测力台 (Kistler 9260AA6, 瑞士) 对受试者的腾空时间进行记录。

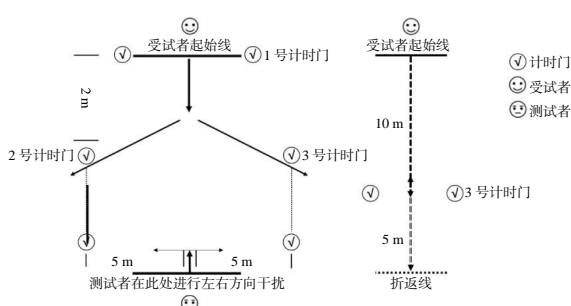


图 2 反应灵敏及 505 灵敏测试场地安排

Figure 2 Schematic Illustration of the Reactive Agility and 505 Agility Test

1.2.3 505 灵敏测试

505 灵敏测试可评估受试者快速改变方向的能力, 且拥有良好的信效度^[18], 故纳入本研究测试。受试者从起点以最大速度冲刺 15 m 至折返处, 迅速进行 180°变向, 并冲刺通过计时门。受试者 2 次通过计时门的时间差即 505 灵敏测试的成绩。每名受试者进行 3 次测试, 每 2 次间歇 1 min。

1.3 统计方法

选取受试者 3 次测试的最好成绩进行统计分析。反应灵敏、反向纵跳、505 灵敏的测试成绩, 以及心率和主观疲劳度均以均值±标准差的形式呈现。使用 SPSS 对相关数据进行统计。采用重复测量方差分析, 热身组别×测试次数为 2×3, 对组间不同时间点的反应灵敏、反向纵跳、505 灵敏测试进行组间项效应分析, 同时对主效应有显著差异的反应灵敏、反向纵跳进行组内项效应分析, 对 2 种不同热身方法过程中的平均心率及热身后的主观疲劳程度进行配对样本 T 检验。本研究所有统计方法均选取 $P < 0.05$ 为显著性水平, 使用 Cohen's d 效应量确定效果大小, 效应量大小的判定均使用绝对值, 小效应 ($|ES| = 0.2 \sim 0.6$)、中效应 ($|ES| = 0.6 \sim 1.2$) 和大效应 ($|ES| = 1.20 \sim 2.0$)^[16]。

2 研究结果

FIFA11+热身练习和常规热身前后反应灵敏、反向纵跳和 505 灵敏测试结果见表 2。

在相同时间节点下, FIFA11+热身练习与常规热身对应的平均心率和主观疲劳度间的比较见表 3。

其中, FIFA11+热身练习后, 反应灵敏和反向纵跳成绩都显著提升, 505 灵敏测试成绩无显著提升; FIFA11+热身练习和常规热身的急性效果组间无显著差异 ($P > 0.05$)。2 种热身练习在热身后 15 min 和热身后即刻的反应灵敏、反向纵跳和 505 灵敏测试



表 2 FIFA11+热身练习和常规热身前后相关测试结果

Table2 Comparison of Changes in Performance Metrics before and after FIFA11+ Warm Up Training

热身方法	测试指标	测试时间			前测基准值 vs. 热身后即刻		前测基准值 vs. 热身 15 min 后	
		前测基准值	热身后即刻	热身 15 min 后	ES	95% CI	ES	95% CI
FIFA11+热身练习	反应灵敏 /s	1.78±0.09	1.70±0.11**	1.69±0.13**	-0.80	-1.42~-0.17	-0.81	-1.43~-0.18
	反向纵跳 /m	0.33±0.04	0.34±0.05**	0.34±0.04**	0.22	-0.39~0.83	0.25	-0.36~0.86
常规热身练习	505 灵敏 /s	2.52±0.06	2.52±0.08	2.53±0.07	0.04	-0.60~0.60	0.15	-0.45~0.76
	反应灵敏 /s	1.73±0.08	1.67±0.10**	1.65±0.12**	-0.66	-1.28~-0.04	-0.78	-1.41~-0.16
	反向纵跳 /m	0.32±0.04	0.34±0.04**	0.34±0.04**	0.50	-0.11~1.11	0.50	-0.11~1.11
	505 灵敏 /s	2.53±0.06	2.52±0.08	2.51±0.10	0.14	-0.75~0.46	0.24	-0.85~0.36

注：* 表示热身后即刻、热身 15 min 后与前侧基准值相比差异具有显著性， $P < 0.05$ ；** 表示热身后即刻、热身 15 min 后与前侧基准值相比差异具有极显著性， $P < 0.01$ ；效应量为负值代表热身后测试较前测基准值下降，反之为提高。由于 FIFA11+热身练习和常规热身的急性效果组间无显著差异 ($ES < 0.30$)，因此上述指标组间 ES 的相应值未呈现。

表 3 FIFA11+热身练习和常规热身过程中心率及主观疲劳度相关结果

Table3 Comparison of Heart Rate and Rate of Perceived Exertion during FIFA11+ Warm Up Training Programme and Routine Warm Up

指标	FIFA11+热身练习	常规热身练习	P	ES	95%CI
平均心率 ($b \cdot \text{min}^{-1}$)	159.46±10.75	141.81±11.83	0.001	1.56	0.87~2.25
主观疲劳度	13.00±1.26	11.48±1.50	0.001	1.10	0.45~1.75

成绩间无显著差异 ($P > 0.05$)。此外，FIFA11+热身练习对应的平均心率和主观疲劳度显著高于常规热身练习 ($P < 0.05$)。

3 讨论与分析

本研究发现 FIFA11+热身练习能够提高反应灵敏和下肢爆发力的急性表现。许多研究将灵敏(未含大脑感知决策)、纵跳高度作为其测试指标,但未将反应灵敏(含大脑感知决策)纳入测试,故无法进行直接对比。然而,多位学者发现进行有效的热身练习可增加肌肉的血流量和氧气供应、改善无氧代谢及促进神经肌肉传导速度^[8,19-20]。FIFA11+热身练习是一套有效的热身练习^[21-22],对提高神经肌肉传导速度的急性影响已在 Bizzini 等^[2]的研究中得到证实,研究发现在 FIFA11+热身练习后 20 名男性业余足球运动员的平衡与核心稳定均显著提高,而平衡、核心稳定与反应灵敏均需神经肌肉系统高度参与,运动员在反应灵敏测试中需要在大脑决策下做出变向,同时需要积累一定专业训练与比赛经历^[11]。Bishop^[9]认为有效的热身练习可能会产生许多积极的心理影响(如提高运动员的心理准备程度),帮助运动员激活更好的运动表现。此外,Zois 等^[6]发现在 5RM 的腿部推举热身和小场地足球热身后 10 名男子业余足球运动员的反应灵敏均显著提高,认为后激活增强效应的生理机制可能会影响变向速度。只有一项研究将不同热身练习对 6 名男性、8 名女性

青少年篮球运动员反应灵敏的急性影响进行对比,发现 2 种热身练习均无法提高反应灵敏^[23]。因此,在 FIFA11+热身练习后反应灵敏急性表现提高可能与后激活增强效应和神经肌肉传导速度及运动员心理准备程度的提升有关,而研究结果的差异可能与样本量大小、受试者年龄、运动项目和研究方法不同有关^[6]。

此外,Bizzini 等^[24]还发现 FIFA11+热身练习可提高下肢爆发力、动态平衡控制、关节活动度,这与本研究中下肢爆发力在 FIFA11+热身练习后提高的结论一致。Cloak 等^[25]将 74 名大学男子足球运动员随机分为 FIFA11+热身组、FIFA11+热身与振动组、FIFA11+热身与静力深蹲 3 组后,发现 3 组下肢爆发力的急性表现均得到显著提高,这与 Daneshjoo 等^[26]和 Silva 等^[21]的研究结果一致,通过对男子足球运动员进行 7~9 周 FIFA11+热身练习的干预后发现下肢爆发力均显著提高。Bizzini 等^[8]在 20 名男性业余足球运动员完成 FIFA11+热身练习后的即刻测试中也得到反向纵跳显著提高的结果。这可能与 FIFA11+热身练习中含有跪姿前倾离心练习^[27]和热身练习的后激活增强效应有关^[28],Robles 等^[29]认为 FIFA11+热身练习中包含了牵拉缩短周期(Stretch-shortening Cycle)的练习动作(第二部分中的下蹲纵跳)可能是下肢爆发力提高的因素。Needham 等^[30]发现完成含有深蹲动作的热身练习后可显著提高青少年男子足球运动员冲刺与跳跃的能力。FIFA11+热身练习虽未含抗阻练习,但有许多如跑步跳起碰肩、快速前进后



退跑、下蹲提踵等下肢高度参与的爆发性动作练习,激活神经肌肉功能并提高下肢爆发功率^[29]。

然而,本研究中 FIFA11+热身练习不能提高 505 灵敏测试成绩。这很可能与 505 灵敏测试与反应灵敏测试对受试者身体素质的需求不同有关,505 灵敏测试不需大脑感知作出决策,而需要在变向前减速并降低重心后加速,对变向技术要求较高^[31-32]。反应灵敏测试则需运动员在大脑中迅速预判并准确地识别刺激信号,同时需要积累一定专业训练与比赛经历^[11]。Sheppard 等^[11]发现男子橄榄球高水平运动员在常规热身练习后反应灵敏测试成绩显著优于低水平组,而 505 灵敏和 10 m 直线冲刺跑测试与低水平组无显著差异。505 灵敏测试中运动员需以最大速度冲刺 15 m 至折返处后进行 180°的变向,在变向前减速并降低重心有助于更快地完成变向测试^[31-32]。FIFA11+热身练习中未含相关角度的变向练习,这可能是 505 灵敏在热身后未得到提高的原因。Nawed 等^[33]的研究发现 FIFA11+热身练习无法提高男性业余足球运动员的 T 型跑及伊利诺伊测试成绩,而其他研究 FIFA11+热身练习对灵敏素质影响的结果各不相同^[8,26,34],这可能与 FIFA11+热身练习对不同的受试群体特征(性别、年龄)及干预时长和受试者对 FIFA11+热身练习的依从性不同有关^[14,34-35]。

本研究发现 FIFA11+热身练习与常规热身练习在提高运动表现方面效果相似,本研究结果与 Chen 等^[9]和 Robles 等^[29]的发现一致。Chen 等^[9]发现 FIFA11+热身练习与标准动态热身练习(3 min 慢跑和下肢力量组合练习)对平衡、跳深等运动表现的急性影响类似。Wentzell 等^[14]也有类似的发现,FIFA11+热身练习和常规热身后 10 m 和 20 m 冲刺跑、动态姿势控制及跳深成绩间无显著差异。这些研究认为热身练习中的内容、热身场地不同和样本量可能是影响测试结果的原因。然而,Ayala 等^[36]的研究有不同的发现,常规热身练习较 FIFA11+热身练习在 10 m、20 m 冲刺跑和腓绳肌与股四头肌的峰值力矩比上有更好的急性表现,笔者认为研究中的受试者日常训练中未使用过离心训练,而 FIFA11+热身练习第二部分的跪地前倾属于离心训练,使受试者产生疲劳感而降低热身后的急性表现。因此,本研究中 FIFA11+热身练习和常规热身对灵敏和下肢爆发力类似的急性效果可能与 2 种热身练习方法中有较多类似练习有关(表 1)。

本研究发现热身 15 min 后 FIFA11+热身练习提高反应灵敏和反向纵跳的效果仍然存在。这与 Chen 等^[9]的发现一致,其在 FIFA11+热身练习后即刻、10 min、

20 min 和 30 min 4 个时间段分别进行测试,发现平衡、跳深及膝屈伸肌群的最大肌肉力量在 FIFA11+热身练习后的 30 min 内没有显著变化。热身后运动表现能否持续 15 min 是许多教练关心的问题,Towlson 等^[10]发现在一场职业足球联赛开始前,运动员需完成大约 25 min 的赛前热身并在热身结束约 15 min 后上场比赛。然而,Galazoulas 等^[37]发现在常规热身练习后 40 min 内体温与反向纵跳随时间呈线性下降趋势,而短距离冲刺表现却在前 20 min 内呈线性提高趋势。这种不一致可能与热身练习的具体内容、持续时间和 FIFA11+热身练习不同有关,那些含有肌肉力量与核心肌群激活动作练习的常规热身练习也可能在神经肌肉激活上达到与 FIFA11+热身练习相同的效果^[9]。

FIFA11+热身练习的心率和主观疲劳度较常规热身练习更高。该发现与 Chen 等^[9]的研究结果一致,受试者进行 3 min 的慢跑和下肢力量组合训练(弓箭步、单脚跳、手足爬行等)组成的动态热身练习后的血乳酸和心率均与 FIFA11+热身练习组存在显著差异,FIFA11+热身组显著高于常规热身练习组。本研究中常规热身练习内容的第一部分的移动距离为 15 m,共需 6 个标志盘,2 个标志盘间相隔 3 m。相同标志盘的前提下,FIFA11+热身练习的移动距离为 30 m,2 个标志盘间相隔 5 m。运动员需在相同的时间跑动更长的距离,产生的能量消耗较常规热身练习更高。并且,在 FIFA11+热身练习中的第二部分核心肌群与下肢力量激活没有组间间歇,而常规热身练习在第二部分动作练习间有 10 s 的休息,一定程度降低了热身强度。不同间歇时间可能是 FIFA11+热身练习强度高于常规热身练习且效果相同的原因之一。

尽管本研究第一个将反应灵敏测试纳入测试指标,并对 FIFA11+热身练习的即刻效果进行检验的研究,但由于条件有限,并没有在室外真草足球场上进行热身练习干预和测试,与受试者真实的训练环境、比赛环境不同,可能使测试结果产生误差。此外,本研究选用受试者所在球队的惯用热身练习作为对照热身,而这套惯用热身练习在动作设计与持续时间上与 FIFA11+热身练习部分内容相似,可能会影响测试结果。

4 结论与建议

4.1 FIFA11+热身练习可以提高女子甲级足球运动员反应灵敏和下肢爆发力的急性表现,且这些急性效果可以持续至少 15 min。然而,FIFA11+热身练习



的这些急性效果似乎并不优于常规热身练习,并且还导致了更高的生理和心理强度。

4.2 建议教练员和运动员在制定热身方案时,重点考虑足球项目的常见损伤部分和所需要的运动能力,而无需一定采用 FIFA11+热身练习。当然,对无专业体能教练或专项教练员水平有限的球队或运动员而言,FIFA11+热身练习也许更为有效。鉴于足球运动对运动员有着多方面的要求,FIFA11+热身练习对其他竞技表现的急性效果还有待更多研究。

参考文献:

- [1] 徐金成,矫玮,高颀. FIFA 11+ 综合热身练习在足球运动中的应用——系统综述[J].中国体育科技,2015,51(2):22-35.
- [2] Bizzini M., Dvorak J. FIFA 11+: An effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide—a narrative review[J]. British Journal of Sports Medicine, 2015, 49(9):577-579.
- [3] 徐金成,高璨,黄菁,等.足球运动损伤预防:从“FIFA 11+”到“FIFA11+ Kids”[J].中国运动医学杂志,2017,36(4):367-371.
- [4] 贾蒙蒙,吴卫兵.“FIFA 11+”在预防足球运动损伤中的应用及进展[J].成都体育学院学报,2019,45(1):121-126.
- [5] Bizzini M. The 11+ Injury Prevention Programme (2008-2016) Return to Play in Football[M]. Berlin, Heidelberg: Springer, 2018.
- [6] Gomes Neto M., Conceição C. S., de Lima Brasileiro A. J. A., et al. Effects of the FIFA 11 training program on injury prevention and performance in football players: A systematic review and meta-analysis[J]. Clinical Rehabilitation, 2017, 31(5):651-659.
- [7] Silva L. M., Neiva H. P., Marques M. C., et al. Effects of warm-up, post-warm-up, and Re-warm-up strategies on explosive efforts in team sports: A systematic review [J]. Sports Medicine, 2018, 48(10):2285-2299.
- [8] Bizzini M., Impellizzeri F. M., Dvorak J., et al. Physiological and performance responses to the “FIFA 11+” (part 1): Is it an appropriate warm-up?[J]. Journal of Sports Sciences, 2013, 31(13):1481-1490.
- [9] Chen Y. S., Lai W. L., Hou C. W., et al. Effect of post warm-up resting interval on static and dynamic balance, and maximal muscle strength followed by the fifa 11+ and dynamic warm-up exercises[J]. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2019, 59(3): 3.
- [10] Towlson C., Midgley A. W., Lovell R. Warm-up strategies of professional soccer players: Practitioners' perspectives[J]. Journal of Sports Sciences, 2013, 31(13): 1393-1401.
- [11] Sheppard J. M., Young W. B., Doyle T. L. A., et al. An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed[J]. Journal of Science and Medicine in Sport, 2006, 9(4): 342-349.
- [12] Sheppard J. M., Young W. B. Agility literature review: Classifications, training and testing[J]. Journal of Sports Sciences, 2006, 24(9):919-932.
- [13] Emmonds S., Nicholson G., Begg C., et al. Importance of physical qualities for speed and change of direction ability in elite female soccer players[J]. Journal of Strength and Conditioning Research, 2019, 33(6):1669-1677.
- [14] Wentzell M., Ezzat A., Schneeberg A. Effects of the FIFA11+ warm-up program on speed, agility and vertical Jump Performance in Adult Female Amateur Soccer Players[J]. Int Phys Med Rehab J, 2019, 4(5): 219-224.
- [15] Gabbett T. J., Kelly J. N., Sheppard J. M. Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players[J]. Journal of Strength and Conditioning Research, 2008, 22(1):174-181.
- [16] Zois J., Bishop D. J., Ball K., et al. High-intensity warm-ups elicit superior performance to a current soccer warm-up routine[J]. Journal of Science and Medicine in Sport, 2011, 14(6):522-528.
- [17] Bobbert M. F., MacKay M., Schinkelshoek D., et al. Biomechanical analysis of drop and countermovement jumps[J]. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 1986, 54(6):566-573.
- [18] Cochrane D. J., Legg S. J., Hooker M. J. The short-term effect of whole-body vibration training on vertical jump, sprint, and agility performance[J]. Journal of Strength and Conditioning Research, 2004, 18(4): 828-832.
- [19] Bishop D. Warm up I[J]. Sports Medicine, 2003, 33(6): 439-454.
- [20] Bishop D. Warm up II[J]. Sports Medicine, 2003, 33(7): 483-498.
- [21] Silva J. R. L. D. C., Silva J. F. D., Salvador P. C. D. N., et al. The effect of “FIFA11+” on vertical jump performance in soccer players[J]. Revista Brasileira de Cinantropometria e Desempenho Humano, 2015, 17(6): 733-741.
- [22] 贾蒙蒙,吴卫兵,伍颀,等.FIFA11+ 练习对足球运动员膝关节生物力学特征和动态平衡能力的影响[J].中国体育科技,2018,54(2):59-65.
- [23] Gabbett T. J., Sheppard J. M., Pritchard-Peschek K. R.,



- et al. Influence of closed skill and open skill warm-ups on the performance of speed, change of direction speed, vertical jump, and reactive agility in team sport athletes [J]. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008, 22(5):1413-1415.
- [24] Bizzini M., Junge A., Dvork J. The “11+” manual. A complete warmup programme to prevent injuries[M]. zurich: FIFA medical assessment and research centre, 2011.
- [25] Cloak R., Nevill A., Smith J., et al. The acute effects of vibration stimulus following FIFA11+ on agility and reactive strength in collegiate soccer players[J]. *Journal of Sport and Health Science*, 2014, 3(4):293-298.
- [26] Daneshjoo A., Mokhtar A. H., Rahnama N., et al. Effects of the 11+and harmoknee warm-up programs on physical performance measures in professional soccer players[J]. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2013, 12(3):489-496.
- [27] Anastasi S. M., Hamzeh M. A. Does the eccentric nordic hamstring exercise have an effect on isokinetic muscle strength imbalance and dynamic jumping performance in female rugby union players?[J]. *Isokinetics and Exercise Science*, 2011, 19(4):251-260.
- [28] Gelen E. Acute effects of different warm-up methods on sprint, slalom dribbling, and penalty kick performance in soccer players[J]. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010, 24(4):950-956.
- [29] FJR Palazón, Noguera C P, FA Rodríguez, et al. Acute and chronic effects of the FIFA11+ on several physical performance measures in adolescent football players[J]. *European Journal of Human Movement*, 2016, 36:116-136.
- [30] Needham R. A., Morse C. I., Degens H. The acute effect of different warm-up protocols on anaerobic performance in elite youth soccer players[J]. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2009, 23(9):2614-2620.
- [31] Bompa T. Theory and methodology of training duduque [M]. Iowa: Kendall/Hunt, 1983.
- [32] Sayers M. Running techniques for field sports players[J]. *Sports coach*, 2000, 23(1):26-27.
- [33] Nawed A., Khan I. A., Jalwan J., et al. Efficacy of FIFA 11+ training program on functional performance in amateur male soccer players[J]. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2018, 31(5):867-870.
- [34] O’neill S. The effects of the FIFA11+ warm up program in female collegiate soccer athletes[D]. 2016.
- [35] Soligard T., Nilstad A., Steffen K., et al. Compliance with a comprehensive warm-up programme to prevent injuries in youth football[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2010, 44(11):787-793.
- [36] Ayala F., Calderón-López A., Delgado-Gosálbez J. C., et al. Acute effects of three neuromuscular warm-up strategies on several physical performance measures in football players[J]. *PLoS One*, 2017, 12(1): e0169660.
- [37] Galazoulas C., Tzimou A., Karamousalidis G., et al. Gradual decline in performance and changes in biochemical parameters of basketball players while resting after warm-up[J]. *European Journal of Applied Physiology*, 2012, 112(9):3327-3334.

(责任编辑:刘畅)