



FIFA 伤害预防计划对足球运动参与者伤病预防和运动执行表现影响的系统回顾及 Meta 分析

王航平¹,孙振武^{2*}

摘要: 系统评估 FIFA11 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)对足球运动参与者伤病预防和运动执行表现的影响。以“FIFA11”“伤害预防”“足球”“FIFA 11+”“football”“soccer”“injury prevention”“The 11”等为检索词,在 PubMed、MEDLINE、SciELO、ScienceDirect 和中国知网等数据库中进行文献检索,获取 FIFA11 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)的随机对照试验(RCT)。计算加权平均差、标准平均差、风险比和 95%置信区间,并使用 I² 检验评估文献异质性。共纳入文献 14 篇,包括 12 967 名参与者。FIFA11 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)显著降低了足球参与者的总体损伤率(风险比=0.68,95%CI[0.53,0.88], $P=0.003$);对不同部位损伤率的亚组结果显示,FIFA 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)减少了腓绳肌、臀部/腹股沟、膝关节损伤、腿部等部位的损伤风险,改善了参与者动态平衡能力(加权平均差=2.68,95%CI[0.44,4.92], $P=0.02$)和敏捷度(加权平均差=-0.36,95%CI[0.70,0.02], $P=0.04$),在膝关节位置觉、踝关节位置觉本体感觉方面没有显著性改变(加权平均差=-0.14,95%CI[-0.48,0.20], $P=0.42$),可以改善受试者的动态平衡能力,增加足球运动员身体姿势控制能力,从而降低损伤风险($P=0.005$)。FIFA 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)可作为足球损伤预防的有效方法,提高训练者的动态平衡能力、敏捷度,可进行推广应用。

关键词: FIFA11;FIFA11+;足球;运动损伤;Meta 分析

中图分类号:G804 文献标志码:A 文章编号:1006-1207(2022)06-0072-09

DOI:10.12064/ssr.2021061601

Effects of FIFA Injury Prevention Program on Injury Prevention and Performance of Football Participants: Systematic Reviews and Meta-Analyses

WANG Hangping¹, SUN Zhenwu^{2*}

(1.Yunnan Normal University, Kunming 650500, China; 2.National Plateau Training Experimental Demonstration Center, Kunming 650500, China)

Abstract: To comprehensively evaluate the impact of the FIFA11 Injury Prevention Program on the injury prevention and performance of football participants. Literature review was conducted in PubMed, Medline, Scielo, ScienceDirect and CNKI databases with "FIFA11""injury prevention""football""FIFA11+""football","soccer","injury prevention"and"The 11" as search terms. A literature search was conducted in PubMed, Medline, Scielo, ScienceDirect, and CNKI databases. Randomized controlled trial (RCT) of FIFA11 Injury Prevention Program was obtained. Weighted mean error, standard mean error, hazard ratio, and 95% confidence intervals were calculated, and literature heterogeneity was assessed using the I² test. A total of 14 articles including 12 967 participants were included; The FIFA 11 Injury Prevention Program significantly reduced the overall injury rate of football participants (risk ratio=0.68, 95%CI[0.53,0.88], $P=0.003$); Results from the subgroup injury rates at different sites showed that, the FIFA

收稿日期:2021-06-16

基金项目:云南省哲学社会科学基金项目(YB2020097)。

第一作者简介:王航平,男,硕士,副教授。主要研究方向:运动与健康促进。E-mail:wanghangping2006@163.com。

* 通信作者简介:孙振武,男,学士,教授,硕士生导师。主要研究方向:运动训练。E-mail:zhenwu62@163.com。

作者单位:1.云南师范大学,云南昆明 650500;2.国家级高原训练实验示范中心,云南昆明 650500。

Injury Prevention Program reduced the risk of hamstring injuries, hip/groin injuries, knee injuries, leg injuries, etc; The FIFA Injury Prevention Program (FIFA11, FIFA11+) improved participants' dynamic balance ability (weighted mean difference=2.68, 95%CI[0.44,4.92], $P=0.02$) and agility (weighted mean difference=-0.36, 95%CI[0.70,0.02], $P=0.04$); FIFA Injury Prevention Program (FIFA11, FIFA11+) had no significant changes in knee and ankle position proprioception (weighted mean difference=-0.14, 95%CI [-0.48,0.20], $P=0.42$); FIFA11+ training can improve subjects' dynamic balance ability, increase football players' body posture control ability, and reduce injury risk ($P=0.005$). FIFA Injury Prevention Program can be used as an effective method to prevent football injuries, and can improve the dynamic balance ability and agility of the trainees.

Keywords: FIFA11; FIFA11+; football; sports injury; meta analysis

足球是一项对身体素质要求较高的对抗性体育运动^[1],虽然可以改善运动者的心血管和代谢功能、减少糖尿病和高血压的患病风险,但同时也伴随着大量的肌肉和韧带损伤风险^[2-3],降低运动员的竞技能力^[4]。研究显示,在每1 000 h的比赛中,运动员损伤平均发生率为15~20次^[5],其中60%~90%发生在下肢,以踝关节扭伤、十字交叉韧带损伤、腓绳肌拉伤等最为常见^[6]。因此,评估和实施预防性的足球训练至关重要。

2006年国际足联医学评估与研究中心与奥斯陆运动创伤研究中心、圣塔莫尼卡骨科和运动医学中心合作制定了FIFA11损伤预防计划,旨在有针对性地解决足球运动中的损伤问题,该计划由15个结构化的热身动作模式按照特定的顺序进行。包括动态牵伸跑动练习、核心稳定、下肢力量、本体感觉、动态平衡以及增强式训练^[7]。FIFA11最大的特点是强调测试者要处于一个适当的姿势和身体控制,包括髌关节、膝关节、踝关节的相对位置及平稳的落地动作^[8]。研究发现,FIFA11伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)不仅能够降低损伤的发生率,还能提高膝关节、踝关节周围的肌肉力量,有效地改善关节位置觉、运动觉、肌肉力觉、平衡能力等本体感觉功能^[9]。然而,目前学者们关于FIFA11伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)的实际训练效果的报道还存在较大争议,研究结果不一致。Slauterbeck等^[10]通过对某高中足球队实施FIFA11+训练后,发现并没有减少其下肢损伤的发生率。有研究者^[11]认为,对所有运动员采取同样的运动量(包括强度、频率、重复次数),未能体现个性化,再加上依从性等不确定因素的影响,FIFA11伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)还有待进一步的修改。基于此,本研究旨在通过分析文献中的随机临床试验研究,探讨FIFA11伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)在预防足球运动损伤方面的有效性。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

所选对象均为参加FIFA11伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)的足球运动员或足球爱好者。对照组采用一般身体功能训练方法,实验组采用FIFA11伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)。

1.2 研究方法

1.2.1 检索策略

以“FIFA11”“伤害预防”“足球”“FIFA 11+”“football”“soccer”“injury prevention”“The 11”等为检索词,在PubMed、MEDLINE、SciELO和ScienceDirect、中国知网等数据库中检索与“FIFA11+训练”相关的随机对照试验文献,检索时间为建库至2021年2月。

1.2.2 纳入与排除标准

纳入标准:(1)设计为随机对照或聚类随机试验,研究明确交代了随机的方法及分组。实验组和对照组的基本信息(性别、年龄及研究对象类型)基线具有可比性;(2)对FIFA11或FIFA 11+预防方案的预防效果进行了评估;(3)分析了FIFA11+项目与足球运动员损伤预防之间的关系;(4)受试者为足球运动员或足球爱好者。

排除标准:(1)无随机临床试验;(2)描述不充分或数据不完整的研究;(3)受试者为足球项目以外的人员。

纳入研究类型:采用FIFA11伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)预防足球损伤的临床随机对照试验,数据报道信息完整,可获取反应锻炼效果指标的均数差(Mean Difference, MD)或标准化均数差(Standardized Mean Difference, SMD)。

1.2.3 文献质量评估

通过系统审查和元分析(PRISMA statement



2015)网站进行了研究重复查询。随后按照统一标准,由2名研究者依据独立检索原则对纳入文献进行质量评估。采用Jadad量表对所有纳入文献进行了质量评估;使用 Tau^2 和 I^2 参数对纳入文献的异质性进行评估。通过PICO(Participants, Interventions, Comparisons, Outcomes)对纳入标准和排除标准进行排序(表1)。

表1 根据PICO首字母缩写词确定入选标准

Table1 Inclusion criteria determined by PICO acronym

PICO 指标	根据 PICO 的结果
设计	临床随机对照实验(RCT)
Participants	参加者(不论男女)不限年龄(青少年、运动员及业余爱好者)
Interventions	FIFA11、FIFA11+
Comparisons	常规或没有热身
Outcomes	损伤的发生率(总体损伤发生率、腘绳肌损伤率、臀部/腹股沟伤、膝关节损伤、踝关节损伤、腿部损伤) 本体感觉 平衡能力 膝关节活动度

1.3 文献筛选和资料提取

按照系统评价的规范和要求,筛选文献、提取资料工作均由2名研究者独立完成交叉核对,如有意见分歧,通过讨论或与第三方协商解决;对于灰色文件,通过邮件、电话等方式联系作者。根据题目、作者、发表期刊、纳入与排除标准、研究对象、干预措施、对照措施、结局指标等指标提取文献资料。

1.4 结局指标

观察指标主要包括2大类:(1)损伤发生率包括总体损伤发生率、不同部位损伤发生率;(2)反映身体功能的指标包括本体感觉能力、动态平衡能力。

1.5 统计学方法

使用Rev Man5.3软件对纳入文献的数据进行处理(纳入文献流程图、异质性检验、森林图、漏斗图、敏感性分析等),效应指标以均值 \pm 标准差($M\pm SD$)表示。当研究间异质性较低时($I^2 < 50\%$),采用固定效应模型分析;当研究间异质性较大时($I^2 \geq 50\%$),采用随机效应模型进行分析。计数型文献资料使用比值比(OR)进行分析;计量文献资料使用SMD和95%置信区间(CI)分析。

2 研究结果

2.1 纳入研究的基本情况

根据文献检索策略,获得初级文献438篇。剔除重复发表及综述、会议论文后,获得二级文献273篇,再根据排除标准,获得随机对照文献88篇,经过全文阅读后,最后纳入14篇文献^[12-25](图1)。

2.2 纳入研究的质量评价

利用Jadad量表对纳入的14篇文献进行了质量评价和偏倚风险评估(表2)。其中14个研究均采用了随机分配方法,但3篇文献在分配方法隐藏中存在不完善和不清楚,2篇文献未采用盲法,3篇组间缺失的人数和原因不平衡,4篇文献有选择性报告,5篇文献有其他方面的偏倚(图2)。所纳入的研究中有5篇质量等级被评为A级,9篇文献为B级。

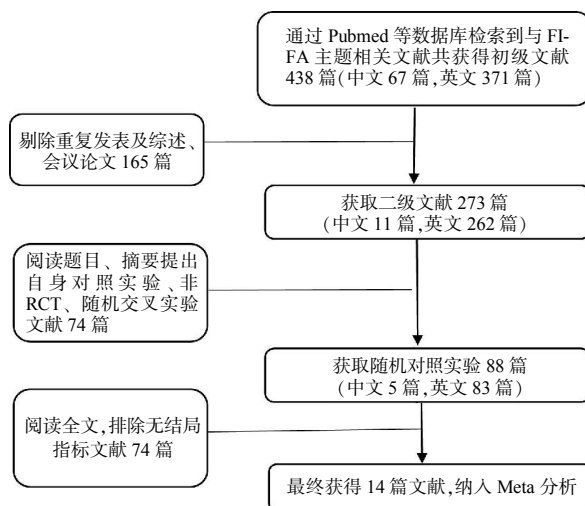


图1 文献筛选流程

Figure1 Literature screening process



表 2 纳入研究的基本特征

Table2 Basic characteristics of the included studies

作者	设计 方案	总人 数(n)	干预组			对照组			干预			质量 评分
			人数/人	年龄/岁	性别	人数/人	年龄/岁	性别	时间	强度	频率	
Hammes,等 ^[12]	RCT	265	146	45±8	M	119	45±8	M	20分/次	1次/周	9个月	3
Owoeye,等 ^[13]	RCT	416	212	14~19	M	204	14~19	M	20分/次	1次/周	6个月	3
Silvers,等 ^[14]	RCT	1 525	675	18~25	M	850	18~5	M	20分/次	1次/周	5个月	4
Steffen,等 ^{[15](a)}	RCT	2 020	173	18~25	F	947	18~25	F	20分/次	1次/周	8个月	4
Soligard,等 ^[16]	RCT	1 892	1 55	18~25	F	837	18~25	F	20分/次	2次/周	8个月	4
Steffen,等 ^{[17](b)}	RCT	226	146	18~25	F	80	18~25	F	20分/次	2□3次/周	8个月	3
Alattar,等 ^[18]	RCT	280	144	14~35	M	136	14~35	M	20分/次	2□3次/周	6个月	3
Slauterbeck,等 ^[10]	RCT	3 611	1 25	13~18	F+M	1 86	13~18	F+M	25小时/周	-	24个月	4
Van,等 ^[19]	RCT	456	223	24.4±4.1	-	233	25.1±4.3	-	10~15分钟/次	2次/周	2009— 2010赛季	4
吴加弘,等 ^[20]	RCT	40	202	1.1±1.6	-	20	21.2±1.7	-	20分钟/次	3次/周	15周	3
张阳,等 ^[21]	RCT	40	20	21.1±1.6	-	20	21.2±1.7	-	20分/次	2次/周	16周	3
Abdolhamid,等 ^{[22](a)}	RCT	265	146	45±8	M	119	45±8	M	20分/次	1次/周	9个月	3
Abdolhamid,等 ^{[23](b)}	RCT	416	212	14~19	M	204	14~19	M	20分/次	1次/周	6个月	3
Impellizzeri,等 ^[24]	RCT	1 525	675	18~25	M	850	18~25	M	20分/次	1次/周	5个月	3

注：M为男性，F为女性。

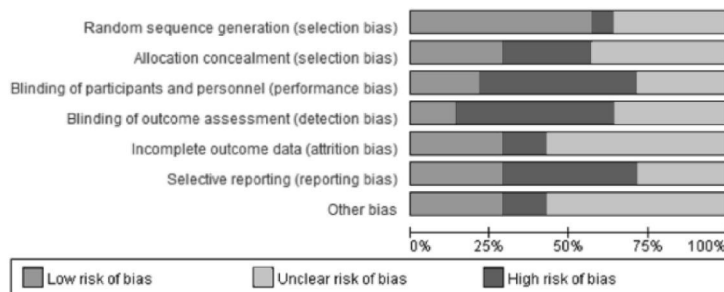


图 2 纳入文献偏倚风险图

Figure2 Risk of bias in the included literature

2.3 发表偏倚

通过 Egger 检验,本研究纳入的 14 篇文献在漏斗图中的分布较为对称, $t=0.55, P=0.344$, 发表偏倚风险较小,符合 Meta 分析的条件(图 3)。

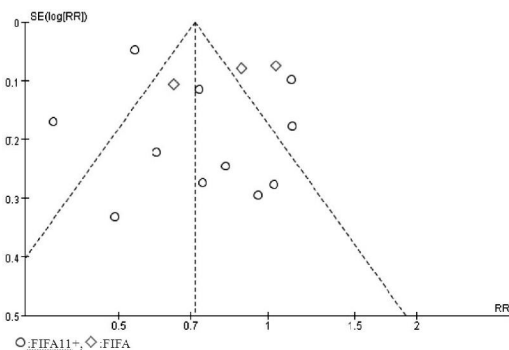


图 3 纳入文献的发表偏倚

Figure3 Publication bias of the included literature

2.4 Meta 分析结果

2.4.1 FIFA 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)对受试者总体损伤率的影响

被纳入的 10 篇文献比较了 FIFA11 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)组与对照组训练后的损伤率。质性检验显示: $I^2=96%, P \leq 0.0001$, 因此,采用随机效应模型进行分析。Meta 分析结果显示: $SMD=0.51, 95\%CI[0.30, 0.90], P=0.02$, 表明 FIFA 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+) 能有效的降低足球运动员损伤发生率(图 4)。

2.4.2 FIFA 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)对总体伤害率的亚组分析

根据 FIFA11、FIFA11+ 训练方法的差异,对纳入

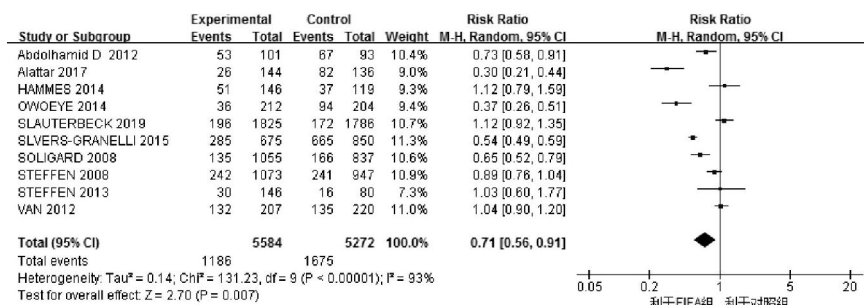


图 4 FIFA11 伤害预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 对足球运动员总体损伤率的影响

Figure4 Impact of FIFA11 Injury Prevention Program (FIFA11, FIFA11+) on overall injury rate among football participants

研究的总体伤害率进行了亚组分析, 在 FIFA11+ 亚组, 共纳入 7 篇文献 (SMD=0.64, I²=93%, 95%CI [0.60,0.69], P=0.000 01), FIFA11+ 组与对照组相比, 减少了每暴露 1 000 h 的总体伤害率, 有统计学

意义 (P=0.000 01)。而 FIFA11 亚组, 共纳入 3 篇文献 (SMD=0.84, I²=86%, 95%CI [0.76,0.93], P=0.000 7), FIFA11 组与对照组相比, 减少了每暴露 1 000 h 的总体伤害率, 有统计学意义 (P=0.000 01) (图 5)。

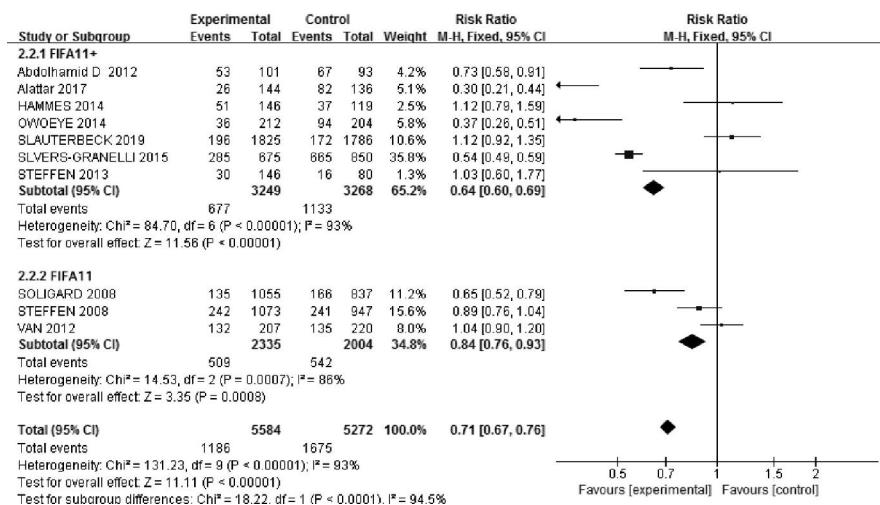


图 5 FIFA11+ 与 FIFA11 亚组分析

Figure5 FIFA11+ and FIFA11 subgroup analysis

2.4.3 FIFA 伤害预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 对不同部位损伤的影响

FIFA 伤害预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 对不同部位损伤率的亚组分析结果显示, FIFA 伤害预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 组与对照组相比, 总体上减少了对以下部位的伤害, 腘绳肌损伤 (SMD=0.58, I²=81%,

95%CI [0.23,1.48], P=0.001)、臀部 / 腹股沟损伤 (SMD=0.73, I²=70%, 95%CI [0.51, 1.04], P=0.02)、膝关节损伤 (SMD=0.55, I²=59%, 95%CI [0.45,0.68], P=0.02)、踝关节损伤 (SMD=0.69, I²=57%, 95%CI [0.58,0.82], P=0.04) (图 6~ 图 9)。

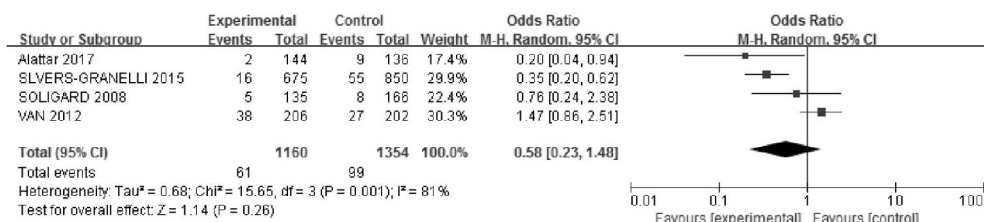


图 6 腘绳肌损伤亚组分析

Figure6 Hamstring subgroup analysis

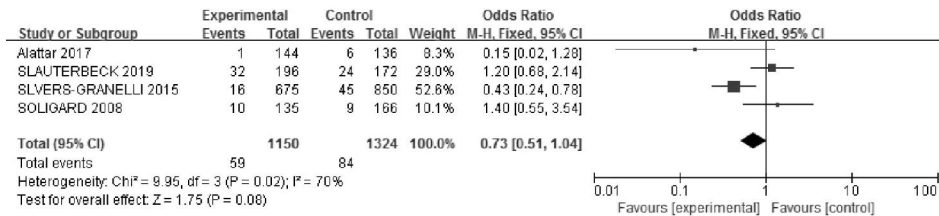


图 7 臀部 / 腹股沟损伤亚组分析

Figure7 Subgroup analysis of hip/groin injuries

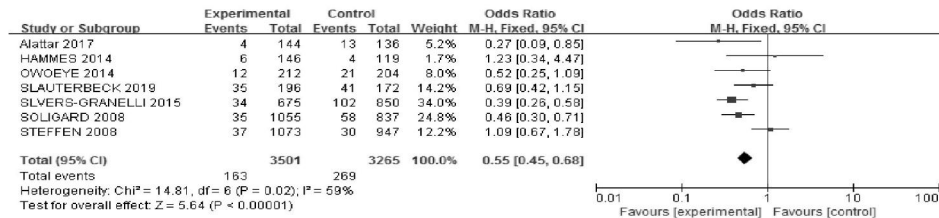


图 8 膝关节损伤亚组分析

Figure8 Subgroup analysis of knee injuries

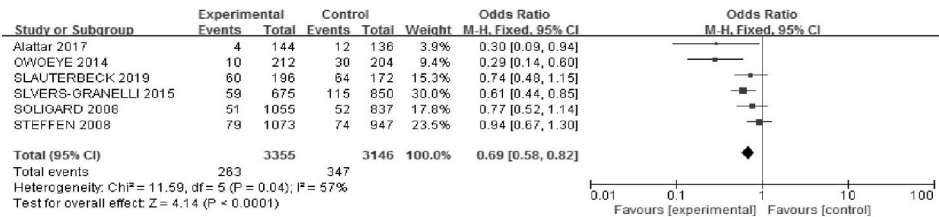


图 9 踝关节损伤亚组分析

Figure9 Subgroup analysis of ankle joint injuries

2.4.4 对本体感觉能力的影响

有 3 篇文献涉及到本体感觉指标, 共纳入研究对象 94 人(实验组 47 人, 对照组 47 人), 异质性检验显示: I²=0%, P=0.11, 异质性较低, 采用固定效应

模型对本组进行分析。Meta 分析结果显示, FIFA11 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)能显著改善受试者的本体感觉, 从而降低损伤风险 (P < 0.000 01) (图 10)。

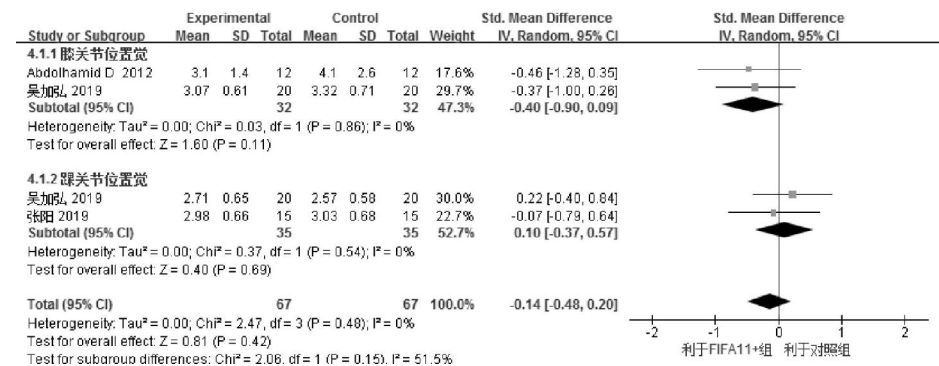


图 10 FIFA11 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)对足球参与者本体感觉的影响

Figure10 Effects of FIFA11 Injury Prevention Programs(FIFA11, FIFA11+) on proprioception of football participants

2.4.5 对动态平衡能力的影响

有 4 篇文献涉及到动态平衡指标, 共纳入研究对象 211 人(实验组 107 人, 对照组 104 人), 异质性检验显示: I²=19%, 异质性较低, 采用固定效应模型

对本组进行分析。Meta 分析结果显示 FIFA11 损伤计划(FIFA11、FIFA11+)可以改善受试者的动态平衡能力, 增加足球运动员身体姿势控制能力, 降低损伤风险(图 11)。

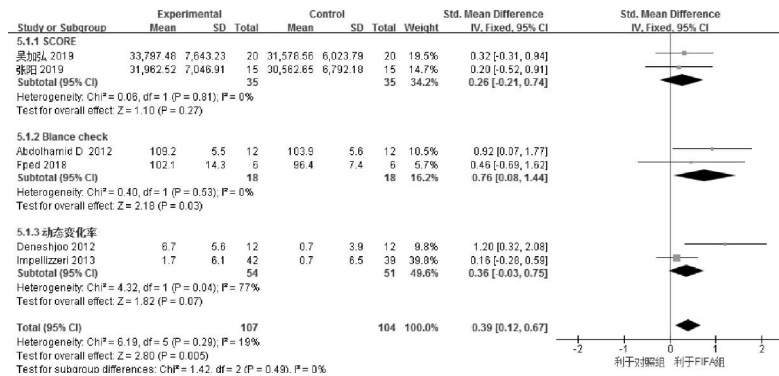


图 11 动态平衡亚组分析

Figure 11 Subgroup analysis of dynamic balance

3 讨论与分析

FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 由于其具有安全性较好的特点在全世界被广泛推广和应用。有关研究报道, 实施 FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 的运动员损伤发生率可降低 30%~70%^[25-27], 显著改善运动员的运动和神经肌肉性能。同时, 有研究报道, FIFA11+ 在减少下肢损伤方面的效果与作为热身的其他预防项目的结果一致。一些随机对照干预研究表明, 针对足球运动员的 FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 可以降低伤害发生率^[28-30]。

本研究纳入文献中, 有 11 项研究显示 FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 可以显著降低损伤风险^[10,13-14,16,18-24], 而另外 3 项研究没有发现显著影响^[12,15,17]。Steffen 等^[15,17]的研究未能显示风险降低的可能原因与干预组的依从较低有关。与此同时, Hammes 等^[12]的研究预防效果不佳可能是训练课程的整体频率过低造成的。FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 研究结果的差异也可以用研究之间的人口特征差异来解释, 损伤发生率和损伤风险因素的模式受到性别、年龄、比赛水平、气候条件、地理位置差异的影响^[31]。由于 FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 通常是作为一个完整的干预措施来实施的, 因此不能确定在计划有效的情况下, 哪些练习对于降低风险是最重要的。

尽管如此, 虽然 FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 看起来在业余水平足球训练者中是一个有用且有效的整体损伤风险降低计划, 强调针对特定危险因素的训练是非常有必要的。FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 的有效性也可能根据运动员的特征而有所不同, 比如神经肌肉和生物力学特征, 以及性别、年龄和损伤史。同时, FIFA11 损伤预防计

划 (FIFA11、FIFA11+) 的正确实施以及是否有专业足球教练的监督可能影响其有效性。但还需要进行更多的研究, 以进一步确定其具体内在关系。

为了阐明 FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 的损伤风险降低效果的潜在机制, 未来的研究还应该评估 FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 对动作的运动学和动力学的影响, 如肌肉力量、平衡和本体感觉与减少损伤风险之间的联系, 重点是最常见和较严重的损伤, 如踝关节、膝关节、大腿和腹股沟损伤等。目前的证据表明, FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 可以降低男、女业余足球运动员损伤的发生率, 也可以提高其运动神经肌肉的表现。FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 的实施可有效节省医疗成本。动态平衡能力较差也会增加损伤风险。Butler 等^[32]用星形动态平衡测试对 59 名足球运动员进行了测试, 结果显示得分较低的受试者其损伤风险显著增加。此外, 适当的平衡功能和下肢控制能力对足球技战术的提高是必不可少的, Peterson 等^[33]发现技术水平较差的年轻选手较熟练运动员的损伤风险高出 2 倍之多。

本研究的局限性: (1) 纳入研究选用的 FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 方式不统一, 3 篇纳入文献为 FIFA11, 11 篇纳入研究为 FIFA11+; (2) 部分结局指标的测量工具、测量指标不统一; (3) 部分纳入研究存在较高的偏倚性, 纳入文献质量有待提高; (4) 纳入研究的样本量、国家、种族、干预周期等存在差异, 可能对结果造成一定的偏差。

4 结论

4.1 通过 FIFA11 损伤预防计划 (FIFA11、FIFA11+) 可增强运动员的关节稳定性、改善动态平衡能力和敏捷性, 提高足球运动员的核心肌群肌力, 降低损伤率。但受纳入研究质量的影响, 本研究结论还需要更



多高质量研究证据予以支持,以便为该预防计划的损伤预防和康复提供更加可靠的循证医学证据。

4.2 FIFA 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)减少了腓绳肌、臀部/腹股沟、膝关节、踝关节的损伤风险;损伤发生率和风险因素受性别、年龄、比赛水平、气候条件、地理位置等的影响,也是产生异质性的主要原因。

4.3 Meta 分析结果显示,FIFA 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)可以改善运动员的动态平衡能力,增加足球运动员身体姿势控制能力,从而降低损伤风险。进一步深入研究发现,FIFA 伤害预防计划(FIFA11、FIFA11+)练习可改善足球运动员的本体感觉功能,改善其位置觉缺失和足底压力分布异常,降低踝关节再次损伤的概率。

参考文献:

- [1] WOODS C, HAWKINS R, HULSE M, et al. The football association medical research programme: An audit of injuries in professional football-analysis of preseason injuries[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2002, 36(6): 436-441.
- [2] RAHNAMA N, REILLY T, LEES A. Injury risk associated with playing actions during competitive soccer[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2002, 36(5):354-359.
- [3] OJA P, TITZE S, KOKKO S, et al. Health benefits of different sport disciplines for adults: Systematic review of observational and intervention studies with meta-analysis[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2015, 49(7): 434-440.
- [4] HÄGGLUND M, WALDÉN M, BAHR R, et al. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: Developing the UEFA model[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2005, 39(6):340-346.
- [5] FAUDE O, RÖßLER R, JUNGE A. Football injuries in children and adolescent players: Are there clues for prevention?[J]. *Sports Medicine*, 2013, 43(9):819-837.
- [6] EMERY C A. Considering cluster analysis in sport medicine and injury prevention research[J]. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2007, 17(3):211-214.
- [7] BARENGO N C, MENESES-ECHÁVEZ J F, RAMÍREZ-VÉLEZ R, et al. The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: A systematic review[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2014, 11(11):11986-12000.
- [8] 黄光亭.FIFA11+ 综合热身训练对大学生足球运动员下肢关节运动觉及动态平衡能力的影响研究[D].上海:上海体育学院,2018.
- [9] BIZZINI M, JUNGE A, DVORAK J. FIFA 11+ injury prevention in amateur football from development to worldwide dissemination[J]. *Sports Injuries and Prevention*, 2015:199-208.
- [10] SLAUTERBECK J R, CHOQUETTE R, TOURVILLET W, et al. Implementation of the FIFA 11+ injury prevention program by high school athletic teams did not reduce lower extremity injuries: A cluster randomized controlled trial [J]. *The American Journal of Sports Medicine*, 2019, 47(12):2844-2852.
- [11] 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.
- [12] HAMMES D, AUS DER FÜNTEN K A, KAISER S, et al. Injury prevention in male veteran football players-a randomised controlled trial using “FIFA 11+” [J]. *Journal of Sports Sciences*, 2015, 33(9):873-881.
- [13] OWOEYE O B, AKINBO S R, TELLA B A, et al. Efficacy of the FIFA 11+ warm-up programme in male youth football: A cluster randomised controlled trial[J]. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2014, 13 (2): 321-328.
- [14] SILVERS-GRANELLI H, MANDELBAUM B, ADENIJI O, et al. Efficacy of the FIFA 11+ injury prevention program in the collegiate male soccer player [J]. *Am J Sports Med*, 2015, 43(11):2628-2637.
- [15] STEFFEN K, MYKLEBUST G, OLSEN O E, et al. Preventing injuries in female youth football-a cluster-randomized controlled trial [J]. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2008, 18(5): 605-614.
- [16] SOLIGARD T, MYKLEBUST G, STEFFEN K, et al. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: Cluster randomised controlled trial[J]. *BMJ*, 2008, 337: a2469.
- [17] STEFFEN K, EMERY C A, ROMITI M, et al. High adherence to a neuromuscular injury prevention programme (FIFA 11+) improves functional balance and reduces injury risk in Canadian youth female football players: A cluster randomised trial [J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2013, 47(12):794-802.
- [18] AL ATTAR W S A, SOOMRO N, PAPPAS E, et al. Adding a post-training FIFA 11+ exercise program to the pre-training FIFA 11+ injury prevention program reduces injury rates among male amateur soccer players: A cluster-randomised trial[J]. *J Physiother*, 2017, 63(4):



- 235-242.
- [19] VAN BEIJSTERVELDT A M, VAN DE PORT I G, KRIST M R, et al. Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: A cluster-randomised controlled trial[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2012, 46(16):1114-1118.
- [20] 吴加弘,袁陆军,袁空军.FIFA 11+ 练习对高校足球运动员膝关节肌力、本体感觉和动态平衡的研究[J]. *天津体育学院学报*,2019,34(4):344-349.
- [21] 张阳,王强,黄武胜,等.FIFA 11+ 练习对功能性踝关节不稳者的康复研究 [J]. *中国体育科技*,2019,55(2): 64-69,80.
- [22] DANESHJOO A, MOKHTAR A H, RAHNAMA N, et al. The effects of injury preventive warm-up programs on knee strength ratio in young male professional soccer players[J]. *PLoS One*, 2012, 7(12): e50979.
- [23] DANESHJOO A, MOKHTAR A H, RAHNAMA N, et al. The effects of comprehensive warm-up programs on proprioception, static and dynamic balance on male soccer players[J]. *PLoS One*, 2012, 7(12): e51568.
- [24] IMPELLIZZERI F M, BIZZINI M, DVORAK J, et al. Physiological and performance responses to the FIFA 11+ (part 2): A randomised controlled trial on the training effects[J]. *Journal of Sports Sciences*, 2013, 31(13):1491-1502.
- [25] DOCHERTY C L, ARNOLD B L. Force sense deficits in functionally unstable ankles [J]. *Journal of Orthopaedic Research*, 2008, 26(11):1489-1493.
- [26] KIM K J. Impact of combined muscle strength and proprioceptive exercises on functional ankle instability [J]. *Journal of the International Academy Physical Therapy Research*, 2013, 4(2):600-604.
- [27] TAKATA Y, NAKASE J, INAKI A, et al. Changes in muscle activity after performing the FIFA 11+ programme part 2 for 4 weeks [J]. *Journal of Sports Sciences*, 2016, 34(20):2011-2017.
- [28] WHITTAKER J L, EMERY C A. Impact of the FIFA 11+ on the structure of select muscles in adolescent female soccer players [J]. *Physical Therapy in Sport*, 2015, 16(3):228-235.
- [29] MARSHALL D A, LOPATINA E, LACNY S, et al. Economic impact study: Neuromuscular training reduces the burden of injuries and costs compared to standard warm-up in youth soccer [J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2016, 50(22):1388-1393.
- [30] MCCALL A, CARLING C, NEDELEC M, et al. Risk factors, testing and preventative strategies for non-contact injuries in professional football: Current perceptions and practices of 44 teams from various premier leagues [J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2014, 48(18): 1352-1357.
- [31] MCCALL A, CARLING C, DAVISON M, et al. Injury risk factors, screening tests and preventative strategies: A systematic review of the evidence that underpins the perceptions and practices of 44 football (soccer) teams from various premier leagues [J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2015, 49(9):583-589.
- [32] BUTLER R J, LEHR M E, FINK M L, et al. Dynamic balance performance and noncontact lower extremity injury in college football players: An initial study [J]. *Sports Health*, 2013, 5(5):417-422.
- [33] PETERSON L, JUNGE A, CHOMIAK J, et al. Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups [J]. *The American Journal of Sports Medicine*, 2000, 28(5 suppl): S51-S57.

(责任编辑:刘畅)