

解运动员，也为制定更有效、更有针对性的训练方案提供依据。因此，选取纵跳摸高和立定跳远作为测试指标。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

表 1 受试者基本情况

指标	数值
年龄/y	22.03±0.54
身高/cm	176.49±6.24
体重/kg	71.21±2.64
前蹲 90%1RM 重量/kg	92.77±21.36
臀推 90%1RM 重量/kg	135.82±16.26

招募受试者 25 人（表 1），均为北京体育大学田径专项男性大学生，具备抗阻训练经验，并且 3 个月内无伤病；此外，受试者熟悉臀推和前蹲练习的动作模式，并且有良好的短距离冲刺跑

技术、立定跳远和纵跳摸高的能力。测试前 24 小时无大强度运动，测试前 1 小时无进食。约定时间，进行受试者筛选。

1.2 实验测试

1.2.1 受试者招募和测试流程

此研究采用的 PAP 激活的动作模式为杠铃前蹲和臀推，故受试者必须具备一定的力量基础。对 25 名受试者均采取负重半蹲 1RM 测试，将符合 1RM/体重>2 标准的 20 名受试者确定为本研究的最终实验对象^[3-5]。根据臀推和前蹲测试结果，计算每个实验对象的 90%1RM 重量，实验过程中采用的负荷强度为 90%1RM 重复 5 次，间歇 1 min^[3]，PAP 诱导前一周，先进行一次无负荷干预的测试作为基准值。然后再进行臀推和前蹲两种不同动作模式的 PAP 诱导（图 1）。

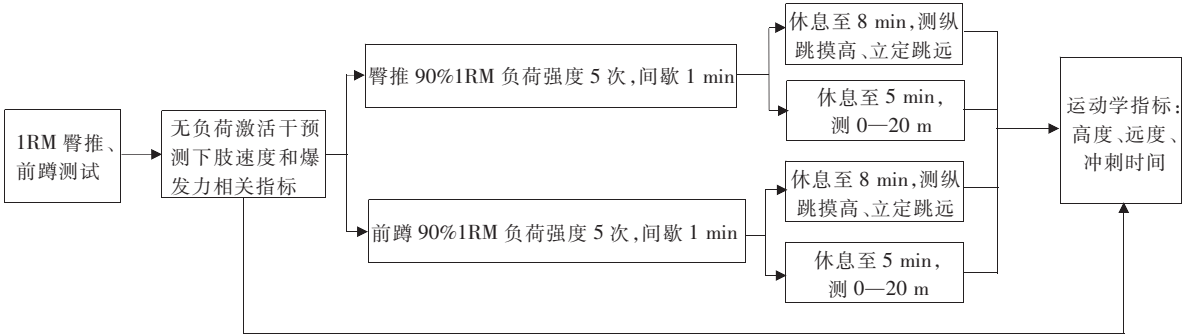


图 1 测试流程图

1.2.2 实验测试控制

实验地点是北京体育大学科研中心一楼，均为室内实验，室内温度相对稳定，以避免温度对受试者身体状况的影响，测试环境相对标准化。测试前，所有受试者均采取标准化热身方案；每次测试均使用同一组 Smith 架及同一台 Vertec 纵跳摸高器和同一类型的直尺，避免因不同地点、不同测量仪器对实验数据造成误差。实验时间为上午 10 点至 11 点 30，下午 15 点 30 至 17 点，受试者分批测试，不同测试安排至少隔天进行^[4]。通过固定时间段的方法减少不同生物时间对受试者测试结果的影响，从而提高测试数据的可靠性和可重复性。在每次测试之前，本人会先将测试流程和具体细节告知受试者，并且会做必

要的动作示范，从而保证测试按照先前预设方案进行。每项内容均测试 3 次，取最佳值（摸高及跳远次间歇 2 min，冲刺跑次间歇 3 min）。

训练干预的负荷重量是固定的，但是考虑到恢复时间对本研究的影响，在进行数据分析前，将测试数据进行对比，分别取 20 m 各距离阶段冲刺时间最短值以及纵跳摸高最高值和立定跳远最远值进行数据统计与分析^[9]。

1.3 数据分析

对两组测试数据求差值（其中无负荷干预测得的下肢速度爆发力相关指标记为 C 组；臀推干预后再测得的下肢速度爆发力相关指标记为 A 组；前蹲干预后再测得的下肢速度爆发力相关指标记为 B 组，分别用 $\Delta 1=|A-C|$ 和 $\Delta 2$

| B-C | 表示 (| | 表示绝对值)；使用独立样本 t 检验分析两组数据指标差异^[10]。P<0.05 认为有显著性差异，P<0.01 认为有非常显著性差异。所有结果均使用平均值±标准差 (M±SD) 表示。所有数据均用 SPSS21.0 软件进行统计与分析。

2 测试结果

2.1 臀推和前蹲干预对 20 m 速度的影响

结果 (图 2、图 3) 显示，与 90%1RM 臀推练习前相比，练习后 20 m 冲刺成绩以及 0—10 m、0—20 m 的分段速度显著提高 (P<0.05)；负荷强度为 90%1RM 重复 5 次间歇 1 min 时，0—10 m 时间差有非常显著性差异 (P=0.007<0.01)；0—10 m 速度差有非常显著性差异 (P=0.008<0.01)，0—20 m、10—20 m 速度差有显著性差异 (P 值均为 0.04<0.05)。综合看来，臀推激活和前蹲激活对 0—20 m 三个距离段冲刺时间缩短有积极的作用；以臀推动作模式进行 PAP 激活，在 0—10 m、0—20 m、10—20 m 的表现效果上要优于前蹲动作模式的干预，其中 0—10 m、0—20 m 的运动表现效果最明显。

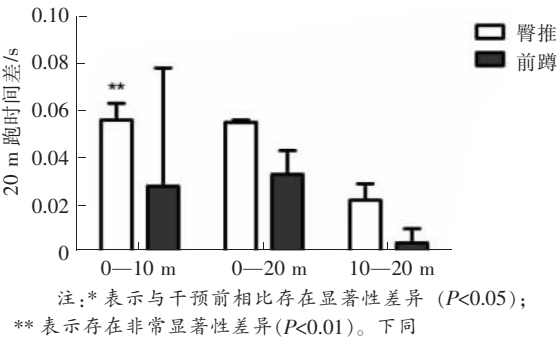


图 2 臀推和前蹲干预前后 20 m 分段冲刺时间差比较

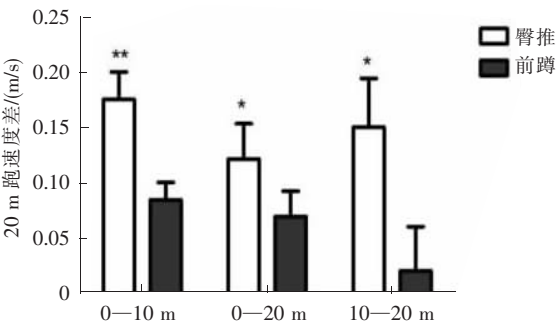


图 3 臀推和前蹲干预前后 20 m 分段速度差比较

2.2 臀推和前蹲干预对纵跳摸高和立定跳远的影响

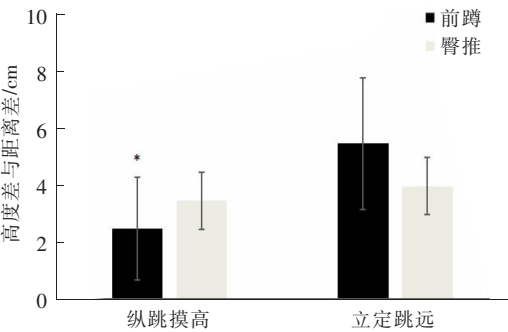


图 4 臀推和前蹲干预前后纵跳摸高和立定跳远的高度差与距离差比较

统计分析 (图 4) 表明，与 90%1RM 臀推练习前相比，90%1RM 前蹲干预练习后纵跳摸高的运动表现显著增加 (P<0.05)。臀推和前蹲两种不同动作模式干预后，立定跳远的远度值都有所增加，但增加值均不具有显著性差异 (P>0.05)。考虑到立定跳远的动作模式是从维持身体平衡及负载体重的直立位置开始发力的，因此前蹲练习更为贴近立定跳远发力的动作模式。

3 分析与讨论

3.1 臀推和前蹲练习的比较

从两组的对比数据中可以得出，臀推的动作模式干预对下肢速度爆发力水平的提高被证实更有利。而纵跳摸高在前蹲练习的干预后，运动表现更优；在立定跳远 (即水平方向跳跃) 的运动表现中，两个组别无明显差异；在提高 0—10 m (时间差为 0.056 s，速度差为 0.176 m/s)、0—20 m (时间差为 0.055 s，速度差为 0.122 m/s) 及 10—20 m (时间差为 0.022 s，速度差为 0.151 m/s) 冲刺能力方面，臀推练习的有利影响更大。

本研究目的是对比在负荷强度为 90%1RM 重复 5 次间歇 1 min 的干预刺激下，臀推和前蹲两种动作模式的激活和诱导对下肢速度和爆发力的影响。数据分析显示，臀推动作模式的激活诱导方式对所有测试指标的结果有利影响更大。臀推练习比前蹲练习有更大的伸髋 EMG 振幅，可以更好发展前后方向力的矢量，而冲刺跑与水平方向力的矢量输出与其有更大的相关性^[9,11]，所以其对水平方向的运动表现贡献更大。此外，臀

推练习的动作模式使得臀部伸髋角度和幅度更大,臀推在以髋关节为主的运动中更占有优势,较前蹲而言,臀推练习的干预在缩短10 m和20 m冲刺时间方面更为出色。

3.2 实际应用

篮球和排球的训练和比赛中有多次纵跳的动作模式出现,而增加纵跳高度也正是提高运动员运动表现的关键,提高篮球、排球运动员的纵跳能力主要得益于杠铃后蹲和前蹲带来的效应^[14];然而,一些需要短距离冲刺及移动加速的运动项目则主要得益于臀推动作模式的诱导激活,例如橄榄球、足球、棒垒球等,在训练和比赛中急停急转变向出现的频率较高^[12,15]。本研究结果表明,前蹲激活能够更好地刺激并提高纵跳的运动能力;臀推激活能更好地转化和提升水平方向移动(20 m冲刺跑)的能力;另外,在运动训练中,需结合专项特征进行设计和实施,选择最有效最经济的方式进行训练和干预。

4 结论与建议

4.1 结论

(1) 90%1RM臀推练习能够显著提高速度、爆发力成绩。

(2) 90%1RM前蹲练习对纵跳摸高的影响优于臀推。

(3) 90%1RM臀推练习和90%1RM前蹲练习对立定跳远的影响无明显差异。

4.2 建议

(1) 虽然本研究显示,臀推和前蹲均对20 m冲刺能力、纵跳摸高、立定跳远有正向的影响,但是由于样本量有限,并不足以代表该人群的总体特征,所以建议将来对后激活增强效应的相关研究要加大样本量。

(2) 参与本研究的受试者,虽然已经过力量筛选,但依旧过于笼统,要想获取更具代表性的统计结果,必须对受试者训练年限、抗阻训练史、动作技术等因素进行统计和分析,综合考虑后确定实验对象。

(3) 如果诱导刺激后的运动表现是一系列的收缩活动,收缩活动本身又会在PAP机制上产生累积效应^[9,12]。本研究中,20 m冲刺、纵跳摸高、立定跳远本身属于这种收缩刺激,其自身也会在PAP机制上产生累积效应,所以在此后的相关研究中,必须考虑到这一点。

(4) 未来的研究中要将研究对象面向有训练经验的田径专项女性运动员以及不同专项的不同性别运动员。除此之外,没有必要研究无抗阻训练经历的受试者,因为进行PAP影响分析必须要有一定的力量及速度爆发力基础。

(5) 先前的研究中提到,臀推动作模式的关节运动分析与蹲类练习为主的关节运动分析是有必要的,因为这一对比分析可能对阐明不同动作模式的生物力学机制具有积极影响^[13]。最后,臀推的动作模式应该在未来的研究与不同的下蹲类动作模式进行比较分析,尤其是后蹲。经检索和总结发现,后蹲动作模式是后激活增强效应研究中应用最多的一种动作模式类型。往后的研究可以将臀推练习、前蹲练习、后蹲练习在后激活增强效应上进行对比研究,通过数据的分析来观察两种或三种动作模式对系列运动表现的影响。应勇于尝试不同动作的激活方式,力争为PAP诱导提供更多可选择的空间。

参考文献:

- [1] BIRD S P, CASEY S. Exploring the front squat[J]. Strength & Conditioning Journal, 2012, 34(2): 27.
- [2] AYERS S F. Front squat or back squat: which is better? [J]. Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 2010, 81(2): 9.
- [3] 侯世伦, 张新, 王安利. 下肢力量与负荷后恢复时间对后激活增强效应的影响[J]. 北京体育大学学报, 2015, 38(5): 57.
- [4] 鲍珊珊. 后激活增强效应对男性体育大学生30米跑成绩影响的研究[D]. 北京: 北京体育大学, 2013.
- [5] 孙文广. 负重深蹲后激活增强效应对足球运动员变向移动能力影响的研究[D]. 北京: 北京体育大学, 2013.
- [6] 王爱民, 许晓部. 我国短跑运动水平现状分析及思考[J]. 搏击: 体育论坛, 2011, 3(10): 41.
- [7] 李崇华. 纵跳、立定跳远与等速测试评价下肢爆发力的相关性研究[D]. 西安: 西安体育学院, 2011.
- [8] 姬鲁宁. 不同负荷、间歇及蹲角颈后蹲后激活增强效应对纵跳能力影响的研究[D]. 北京: 北京体育大学, 2012.
- [9] CONTRERAS B, VIGOTSKY A D, SCHOENFELD B J, et al. Effects of a six-week hip thrust vs. front squat resistance training program on performance in adolescent males [J]. Journal of Strength and Conditioning Research, 2017, 31(4): 999.

[10] 李亮. 关于前蹲动作的研究[J]. 体育世界(学术版), 2013(5):99.

[11] 张厚粲. 现代心理与教育统计学[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2003.

[12] 陶鹏飞, 王根英, 张厚喜, 等. 后激活增强效应在运动实验中的研究进展[J]. 运动, 2015(22):17.

[13] YETTER M, MOIR G L. The acute effects of heavy back and front squats on speed during forty-meter sprint trials[J]. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2008, 22(1):159.

[14] CHATZOPOULOS D E, MICHAILIDIS C J, GI-ANNAKOS A K, et al. Postactivation potentiation effects after heavy resistance exercise on running speed[J]. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2007, 21(4):1278.

[15] KILDUFF L P, OWEN N, BEVAN H, et al. Influence of recovery time on post-activation potentiation in professional rugby players[J]. Journal of Sports Sciences, 2008, 26(8):795.

Immediate Effects of Hip Push and Squat Exercises of the Same Intensity on Speed and Explosive Force of Lower Limbs

ZHANG Jun-jie, WEI Hong-wen

(Institute of Physical Training, Beijing Sport University, Beijing 100084, China)

Abstract: *Objective:* To explore the effects of hip push and squat exercise with the same load intensity on 20-meter sprint speed, vertical jump touch height and standing long jump. *Methods:* a total of 25 male college students specialized in track and field in Beijing Sport University were recruited. They were loaded and tested with semi-squatted 1RM. Those in line with $1RM > weight > 2$ standard were chosen as the final subjects. Taking 90% of the results of 1RM test of hip push and squat as exercise load intensity, the results of 20—m sprint, vertical jump touch and standing long jump before and after were measured respectively. *Result:* ①The sprint performance of 20—m after 90% 1RM hip push and the speed of 0—10 m and 0—20 m segments were significantly higher than those before exercise ($P < 0.05$); ② the result of vertical jump after 90% 1RM squat exercise was significantly higher than that after 90% 1RM hip push exercise ($P < 0.05$); ③ the effect of 90% 1RM hip push exercise and 90% 1RM squat exercise on the result of standing long jump was not significant ($P > 0.05$). *Conclusion:* 90% 1RM hip push exercise can significantly improve speed and explosive performance; 90% 1RM squat exercise has more significant effect on vertical jump touch height; there is no significant difference between the two exercises on standing long jump.

Key words: hip push; squat; post-activation enhancement effect; lower limb speed; explosive force; sprint; vertical jump touch height; standing long jump

精英运动员运动损伤的心理预防： 理论模型和研究展望

徐建清

(福建省体育科学研究所, 福州 350003)

摘要: 为有效预防竞技运动损伤, 促进业界重视心理因素在预防损伤中的作用, 对国外竞技运动损伤心理预防的概念模型和框架进行梳理, 发现各类心理因素对发生运动损伤的影响路径被进一步整合和细化, 不同水平层次的社会心理学因素开始受到重视, 无论是特质理论还是应激—损伤理论、行动理论、状态理论, 都强调了压力反应这一重要变量, 全面、多方位考察风险文化和行为以及生物心理社会因素互动的理论视角是该主题未来的趋势。未来需要规范运动损伤的定义和测量方法, 有必要开展运动员及其有关情况的针对性调查, 还应该注重重复测量研究设计以及使用被忽视的结构方程模型检验变量的中介效应。

关键词: 运动损伤心理; 运动医学; 生物心理社会; 损伤预防

中图分类号: G804.53

文献标志码: A

文章编号: 1008-3596 (2019) 06-0078-08

关于运动损伤的多学科研究在精英运动员高强度训练领域属于前沿课题。根据国际奥委会2009年发布的道德准则, 运动损伤是与运动成绩和表现同样重要的中心议题^[1]。国内最早从1980年就开始与国外同步开展心理社会因素与运动损伤发生之间关系的调查^[2-3], 但国内该主题后续研究匮乏, 不同程度出现了研究对象不一、损伤定义不统一、变量测试结果无法比较等问题, 也没有提出中国文化视角下的竞技运动损伤预防心理模型, 该方面研究明显落后于国外。相比之下, 过去20年国际上有关二者关系的概念模型、实验证据日益增多。本文拟对此主题研究的国际进展进行内容分析, 以期为国内的相关研究提供参考。

1 数据来源与研究方法

利用中国知网、百度学术, 输入“Psychology of sport injury”做初步检索后, 发现可以进一步加入“prevention”“predictor”“antecedent”“overuse injury”“re-injury”“traumatic”“Chronic injury”“anterior cruciate ligament (ACL) injury”“athlete”等关键词作为检索条件。按照这个规则检索后获得若干该主题的综述文献, 精读这些文献, 并根据其参考文献进行追溯研究, 从ResearchGate、B-OK等数据库最后得到50余篇文献用于本文研究。

2 研究结果与分析

传统的运动损伤预防研究只是从生物学角度

收稿日期: 2019-06-04

基金项目: 福建省省属公益类科研院所基本科研专项 (2015R1030-1)

作者简介: 徐建清 (1971—), 男, 福建仙游人, 副研究员, 硕士, 研究方向为体育社会心理学。

文本信息: 徐建清. 精英运动员运动损伤的心理预防: 理论模型和研究展望[J]. 河北体育学院学报, 2019, 33 (6): 78-85.

出发，运动员和教练员都把身体当作可以修理的机械产品。但运动员是一个活跃的主体，在运动损伤及预防方面，心理因素占据了重要位置，心理因素的重要性也已经得到运动康复从业者和研究者越来越多的认可和关注。

2.1 经典应激—损伤理论视角下的运动损伤预防

认为运动损伤与某种心理特质类型有关是早期研究比较流行的观点。人格变量比如竞争焦虑、焦虑特质、A 型人格和应激敏感性在横向研究和纵向研究中已经与损伤易感性联系起来，之前被称为损伤易感人格^[4]。一些研究倾向于认为负性状态与损伤密切相关^[5-6]，发现焦虑特质的运动员体验到注意力缺失，并把这种缺失体验作为运动损伤的原因之一。综合有关实验证据，应激—损伤模型被提出并进一步得到修正^[7]，认为潜在应激环境和应激反应是运动损伤发生的主要原因，当运动员把一个情境评价为压力情境时，会导致注意力弱化（分心、视觉范围缩小）和生理上的改变（肌肉紧张、疲劳）进而导致运动损伤。而应激反应和情境评价会受到人格特征（焦虑特质、完美主义）、应激历史（重大生活事件、日常烦恼、受伤经历）和应对资源（心理技巧的使用、社会支持）等 3 类变量因素的影响，从而改变应激反应的强度和损伤的可能性。

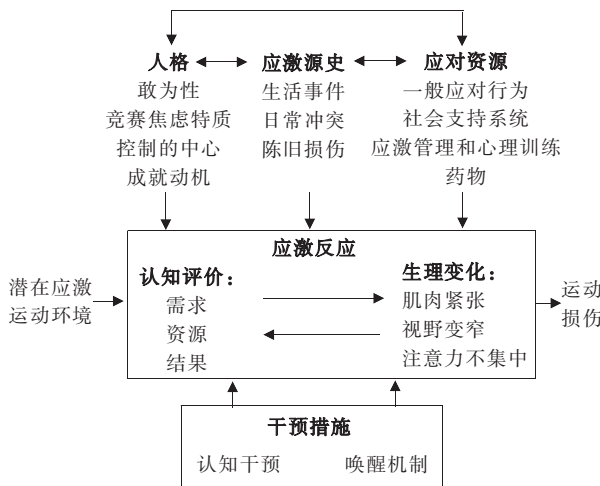


图 1 应激—运动损伤模型^[7]

应激—损伤经典模型各个部分在后续不断得到验证和扩展，内容更加丰富。虽然在交互理论模型中个性因素被排除^[8]，取而代之的若干心理因素的互动路径也有所变化，但瑞典 Johnson U (2014)^[9]收集的 2006 年以来 4 个运用线性分析

或者逻辑回归分析的研究中，竞赛焦虑特质却被认为是需要重点关注的类别。除了社会支持、应对资源、应对技巧外，已经被证实的压力因素内涵进一步扩展为消极的重大生活事件（如家庭成员死亡、离婚、被解雇、住所改变）^[10]，更高水平的日常困扰^[11]以及陈旧损伤等应激源^[12]。为了检验应激—损伤模型中提及的心理因素与运动损伤之间的关系，Ivarsson A (2016)^[13]通过元分析发现，应激反应和运动损伤有很强的相关性，应激源史、应对则与运动损伤相关性较弱，个性与运动损伤的关系处于临界状态。不同研究对于应激反应和个性的作用分歧不大，其次是应对，对于应激源史作用的分歧最大。路径研究则发现应激—损伤模型中各路径均有效，应激源史、应对和个性都能有效影响压力反应，通过压力反应间接影响运动损伤的发生。Ivarsson A 的元分析和路径研究是对应激—损伤理论的重新辨析和再强化，证明应激—损伤理论对于解释运动损伤是有效的。应激—损伤模型自发布以后被大量引用，说明有较强的影响力。

不过应激—损伤模型只针对急性创伤性损伤，未重视更常见的慢性损伤的理解和预防问题，质性研究方法较少，情感和环境因素及人际水平、群际水平等其他层次的社会心理学因素的影响也被严重忽略^[13-15]。

2.2 行动理论视角下的运动损伤预防

相对英语语系的研究者从特质类型向应激—损伤取向转变的研究历程，德语语系的研究者则更多注意到了行动理论视角。行动理论^[14]认为应当很大程度上把运动损伤的过程看成是一个动机的过程，特别要关注应激环境中运动员的目标和动机。其次，与应激损伤视角中潜在压力环境明显区别的是，行动理论认为运动损伤环境的特殊性和特异性是非常重要的。这种表达不但保留了应激历史、应对行为、个性等情境相关因素，而且对环境条件中更准确的方面做了精心描述。最后，损伤事件也与行动过程的时间密切相关。必须把前期、当前和结果等不同时期的因素联系起来看待运动损伤的发生。

行动理论认为，状态—特质关系、主观—客观关系，以及个体—任务—环境三角关系等是理解运动损伤环境的重要关系类型。行动理论对于受伤情况调查的中心假设是行动意图。潜在压力环境中运动员的行为，很大程度上依赖于当前的

行动意图和相关的动机或解释。成就动机、社会动机、不可侵犯身体动机等不同形式和水平的动机同时影响行为。每个人都会不由自主地考虑客观结果，这导致了其在潜在压力环境中，表现为冒险或谨慎的行为风格。一个有受伤风险的情境带有明显的理想目标印记，与此同时，是否有足够的资源能够实现这个理想目标也非常不确定。在不同的风险接受和风险动机水平下，运动损伤一方面是个体的动机意图在不同层次的情感和认知水平上相互影响的结果，另一方面也可能是与环境有关的激励和可能性造成的。行动理论对于我们更加有效地开展预防损伤的心理干预有较强的指导意义，是对应激—损伤理论的有益补充。

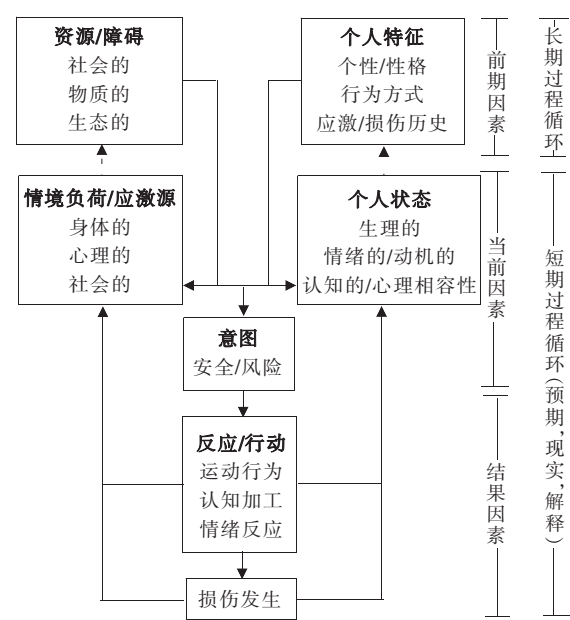


图 2 行动理论视角下的运动损伤模型^[14]

2.3 状态理论视角下的运动损伤预防

虽然应激—损伤模型也提及运动员状态的影响，但在研究中很少把心理状态变量当作中心话题。早期 Kolt G S (1994)^[5]对 115 名体操运动员的调查发现，在损伤之前存在着焦虑和疲劳现象，研究者认为其中的机制是情绪状态影响了注意力。情绪状态不佳确实会导致运动损伤^[16-17]，有研究指出特别情境中的情绪状态与发生运动损伤密切相关^[8]。身体自我感知（如疲劳）确实会提高发生损伤的可能性（Kentta G, 2006)^[18]，Kleinert J (2007)^[19]进一步认为心理状态应该被当作应激反应的一个组成部分来考虑。Fawknner H J (1999)^[6]也发现损伤前 1 个星期体验到日常生活冲突明显增加的队员更有可能受伤。报告消极心

境状态或情绪干扰（如压力、压抑）的运动员更有可能发生损伤或遭受更严重的损伤（Appaneal R N, 2013)^[20]。不过 Smith A M (1993)^[21]利用 pom 量表结果所做的多重回归分析未发现心理状态变量的预测功能。有研究表明经量表评估的心理状态与风险行为密切相关，从而导致运动损伤（Hockey G R J, 2000)^[22]。Hanin Y L (2000)^[23]则强调与积极消极的心情状态范围有关，用最佳功能区量表（IZOF）来测定，是一个评价与损伤相关心境状态的好办法。但考虑到运动训练负荷、情绪干扰、过度训练综合症动态特性，定期评估情绪被认为会更加有效（Meeusen R, 2013)^[24]。

对于这种不一致的结果，交互理论模型（Junge A, 2000)^[8]曾经提醒注意依赖于环境变量的情感状态。Kleinert J (2007)^[19]解释说特定的状态变量在损伤发生过程中并不是单独起作用，而是与其他情境或特质变量共同起作用。在这个过程中心理状态变量与评价过程有密切关系，一个人的心理状态既是情境评价的结果，也是组成部分。一方面，好的状态会带来控制和竞争的自信，差的状态会导致注意力缺乏；另一方面，心理状态作为情境评价的结果，是对环境要求和个体功能状态评估的指示器，对外部环境任务的感知和不好的身体状态也会带来焦虑和低自信；此外，比起作为评价过程的原因和结果，心理状态与生理关系更为密切，也就是说精神和动力状态与肌肉紧张度、注意力和唤醒密切相关，反过来也是如此。基于以上三方面分析，Kleinert J (2007)^[19]建立了一个心理状态与运动损伤的理论模型。在这个模型中，不管是心理生理功能失调导致的损伤，还是决策和风险管理错误引起的风险行为导致的损伤，心理状态变量都与之联系在了一起。

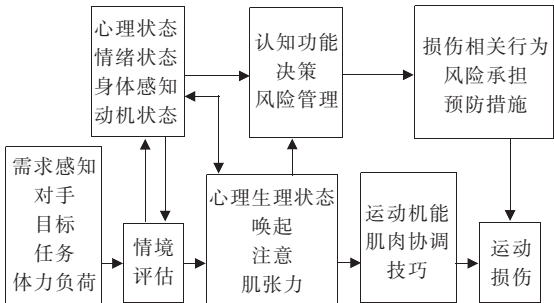


图 3 运动损伤情境应激反应—状态的心理模型^[19]

2.4 生物心理社会理论视角下的运动损伤预防

除了状态理论和行动理论视角，生物社会学视角的研究也在经典应激—损伤模型之外发现了更多的心理影响因素。如 Kleinert J (2007)^[19]发现没有成功做出决定和风险管理及心理生理功能障碍，是引起损伤的2个因素，喜欢对外交往的运动员由于关注外部而减少了对自身身体的关注，导致身体准备不足或忽视过分训练的信号，从而增加了受伤的可能性。Wiese-Bjornstal D M (2010)^[15]列举了应激—损伤模型之外其他被证实的心理因素，包括情感因素（尤其是高度疲劳或缺乏活力）、个性、风险行为、适应负荷的生理指标、过度训练行为（与完美主义和高自我实现个性相关的过度训练）等。并指出像不正常饮食的临床心理问题常常成为应力性骨折这种特殊损伤的风险因素。很多研究结果不一致甚至存在争论，不但说明运动损伤预防的复杂性，也显示了扩展应激—损伤心理机制的趋势。

运动损伤预防研究更加生态化。研究认为高强度竞技运动训练会对人体的免疫系统、神经内分泌和肌肉修复产生不利影响，而作为社会人的运动员在遭遇各种心理社会应激源后也会使上述生理功能发生变化，从而产生不同的后果：或者达到新的平衡，提高了竞技水平；或者失去平衡出现伤病。简而言之，心理上的苦恼有可能和高强度训练混合协同，增加运动员受伤的可能性 (Appaneal R N, 2014)^[25]。Wiese-Bjornstal D M (2010)^[15]的生物心理社会模型指出，应当将生物学心理学等内部因素、队员对身体和跨文化等外部因素的反应以及周边运动环境事件3方面综合起来，以寻找运动损伤的原因、因果关系和风险。基于接触、选择和危害形成的运动员行为和风险的脆弱性与上述3个方面密切相关。在其运动损伤风险分析图中认为和运动损伤等恶性健康事件发生原因和风险相关联的因素包括：内在的生物和心理特征互动，运动员与外显的身体、文化特征、运动环境之间的互动，运动员行为蕴藏的关联性，以及曝光、选择、危害合力综合形成的易患风险。这些防止损伤发生的因素可能包括心理和文化因素以及生物和环境因素，例如积极主动的应对、生活事件的应对资源和技巧储备等。

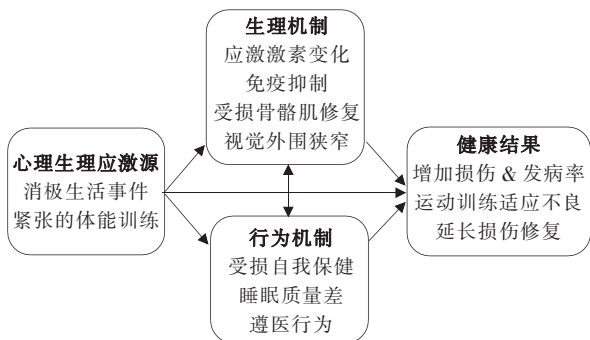


图4 生物心理社会视角的运动损伤发生^[25]

生物心理社会视角体现了运动损伤预防的复杂性，尤其是尽管运动损伤预防领域只有11%研究涉及社会和行为科学理论 (McGlashan A J, 2010; Chan D K, 2012)^[26-27]，但已经有越来越多的研究开始意识到应该从行为科学和社会文化等不同水平社会心理学角度考察心理与运动损伤的关系。

研究表明，在教练员和运动员人际关系这一心理学解释层次上，早期质性研究发现来自教练员的外部压力和态度会导致队员忽视受伤风险和违反安全原则 (Chan D K, 2012)^[27]，教练员风格和运动损伤明显相关，清晰和积极沟通风格的教练、支持性工作人员、能够给予球员鼓励和认可的俱乐部，运动员重伤的发生率较低 (Ekstrand J, 2017)^[28]。Wiese-Bjornstal D M (2010)^[15]举例说，如果没有充分准备，在当前早期专门化训练、过度训练和心理枯竭的环境中，使用不良训练方法的教练经常会使运动员小伤变得严重，同时缺少充分的康复干预，运动员变得更容易受伤。THIEL A (2011, 2015)^[29-30]调查发现，在年轻的精英运动员中，伤病和抱怨已经成为常态。成功的竞技体育运动员可以不顾伤痛和医学诊断继续训练，最终把自己的健康交给了教练员和物理治疗师。年轻的运动员也接受了把伤痛是否影响继续训练或竞赛的决定权交给教练员而不是自己，最后形成了精英运动员外部的病态行为特征。

在运动队层面，当前运动队常常忽略损伤或者把损伤当作展示坚韧性和赢得尊敬的印象管理手段，运动员被不断社会化成应该带着伤痛坚持训练和比赛，运动员在不断克服伤痛的过程中总是会形成更大或更多样化的伤病。另一个情况是，当少年运动员发展到较高水平其参照群体发

生变化时，会进一步催化这些负荷以及负荷承受能力的不同步，会导致严重的主观健康抱怨，并且成为骨膜炎等伤病的发病原因之一（THIEL A, 2011, 2015）^[29-30]。大多数情况下成长的问题很容易被忽视，因为没有一个队伍会去量身定制个性化策略，去防止成长带来的健康损害。

在社会规范层面，围在终点观看运动员带伤赢得比赛以体现运动员精神的现象，以及允许侵犯等违法行为的竞赛文化存在，都是运动损伤的

文化变量。像刘翔在 2008 年奥运会上因伤退赛这样的例子提醒我们，跨文化的因素可以作为理解运动损伤的中心点。

新模型在应激反应这一部分进行了内涵扩展，体现了从生物心理社会等多方位视角考虑心理因素与运动损伤之间关系的重要性。由于增加了社会因素，心理因素与运动损伤之间的关系变得更加清晰丰富和便于理解，对我们开展预防运动损伤的心理干预提供了重要基础。

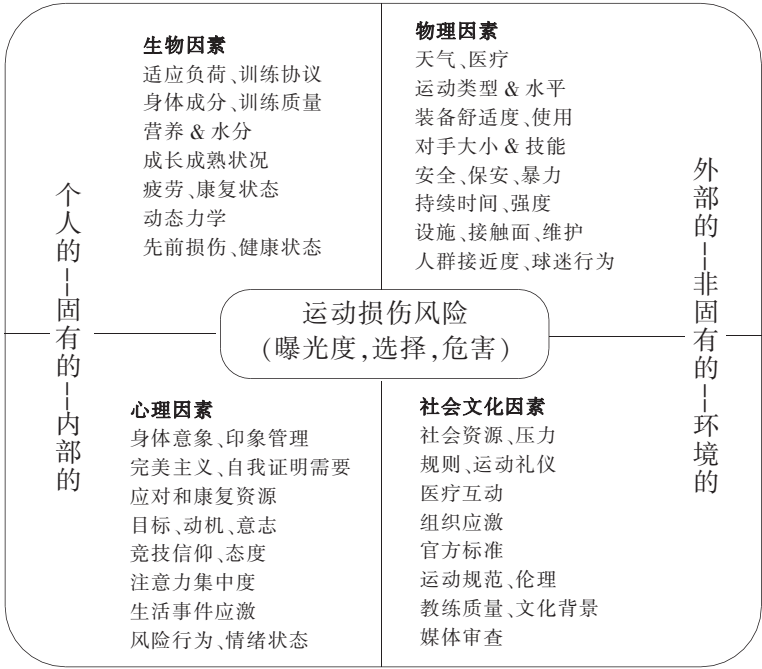


图 5 运动损伤风险生物心理社会视角分析图^[15]

3 未来研究展望

不断扩展的应激—损伤模型展示了丰富的心理因素的影响，并在生物心理社会视角下整合出更加生态化的研究趋势，对未来的研究也提出了更多新的要求。

3.1 完善研究设计

以往在同一个研究中使用的测量方法较为单一，使用的评估工具缺乏同质性。研究者应考虑对自我报告的担忧，需要使用生理生化结果、可观察的技术等其他方式对自我报告的内容进行验证。考虑到结合组间统计分析的横截面研究设计忽略了大部分心理因素会不断变化的特点，为全面评估心理因素及随时间变化如何影响损伤，一

般都使用可以不依赖理论假设彻底检验自变量之间关系的重复测量前瞻性设计（Johnson U, 2017）^[31]，以有效研究多重心理社会因素如何相互作用影响受伤风险（Shrier I, 2014）^[32]。2006 年前绝大多数的研究采用基于一般线性模型（GLM）的方差分析或回归分析方法分析数据，这有可能会遗漏大量相关数据，需要使用可以测试复杂交互和个体内部差异的统计分析及潜在增长曲线模型和潜在增长混合模型来发现有价值的结果（如样本中特定亚群的伤害风险因素）。另外，为了检验独立变量之间复杂的相互作用，更多的研究人员应该使用被忽视的结构方程模型（SEM）检验变量的中介效应（Johnson U, 2014；Williams J M, 2007；Ivarsson A,

2013)^[9,33,17]。

3.2 规范运动损伤变量操作定义

以往研究使用过不同的运动损伤定义,不同定义获得的损伤率截然不同。由于来源于不同国家的数据难以分析以及数据收集的差异,导致无法掌握职业体育和休闲体育之间、不同项目之间伤病发生的差异,国际足球协会医学评估与研究中心(F-MARC)认为运动损伤是“队员因为训练或竞赛产生的身体不适,不管是否需要就医或者活动缺失”,分为“身体不适”(any physical complaint)、“医疗关注”(medical attention injury)和“专业活动缺失”(time loss injury)3种损伤。创伤性创伤被定义作为一种特定的、可识别的事件的伤害。过度使用的损伤则是由重复的微创伤造成的,且不能识别为哪个单一事件造成的(Fuller C W, 2006; Bahr R, 2009)^[34-35]。Hodgson L (2007)提出运动损伤的定义至少应该包含带有心理和社会文化蕴味的风险、比例、处置3个基本因素,这3个因素都反映了心理因素的作用^[36]。为了更准确客观地揭示各变量之间的关系,明确对运动损伤量化的操作定义是非常重要的(陈爱国, 2006)^[37]。与急性伤害相比,过度使用的慢性伤害常常不能明确识别。事实上目前仍然缺乏包括慢性损伤在内的各类运动损伤的精确数据。由于运动损伤流行病学研究中采用时间缺失的运动损伤登记方法,导致大大低估了慢性损伤的实际发生数据。面对此类挑战,Clarsen B (2013)创新了方法,取得了更为可靠的数据^[38],值得借鉴。

3.3 加强运动损伤相关信息的采集工作

以往的损伤预防心理研究都以团体项目和男性队员为主要研究对象,考虑到个人项目和女性队员在应激源和应对策略这两个与损伤重要相关的心理因素上的表现有很大的不同,今后的研究可以更多地转向采集这两个重点群体的数据。另外虽然不同的研究小组完成了一些富有成效的研究项目(Olmedilla A, 2009)^[39],但数据、理论和概念仍然是分散的。即使有几个研究小组在特别项目上的努力(Dick R, 2007)^[40],本质上也只是收集医疗流行病学方面的描述性信息,运动损伤过程中运动员行为以及这些行为何时导致损伤的精确信息仍然严重缺失,可以参考国外在赛季和大型运动会过程中开展的针对运动员运动损伤和疾病的调查研究,发挥举国体制优势,组织

对国内运动员的综合性调查,保障运动员健康。

参考文献:

- [1] LJUNGQVIST A1, JENOURE PJ, ENGBRETS-EN L, et al. The International Olympic Committee (IOC) consensus statement on periodic health evaluation of elite athletes, March 2009 [J]. Clinical Journal of Sport Medicine, 2009, 19(5):347.
- [2] 张丽珠. 运动损伤与个性心理因素[J]. 福建体育科技, 1988(1):42.
- [3] 黄向东, 邹元保, 刘展. 运动损伤及防治的心理探讨[J]. 武汉体育学院学报, 1980(3):81.
- [4] BREWER B W. Psychology of sport injury rehabilitation [M]//TENENBAUM G, EKLUND R C. Handbook of sport psychology. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons Inc, 2012: 404.
- [5] KOLT G S, KIRKBY R J. Injury, anxiety, and mood in competitive gymnasts[J]. Perceptual Motor Skills 1994, 78(3): 955.
- [6] FAWKNER H J, MCMURRAY N E, SUMMERS J J. Athletic injury and minor life events: a prospective study[J]. Journal of Science & Medicine in Sport, 1999, 2(2):117.
- [7] WILLIAMS J M, ANDERSEN M B. Psychosocial antecedents of sport injury: review and critique of the stress and injury model[J]. Journal of Applied Sport Psychology, 1998, 10(1):5.
- [8] JUNGE A. The influence of psychological factors on sports injuries: review of the literature[J] Am J Sports Med, 2000, 28(5 Suppl):10.
- [9] JOHNSON U, TRANAEUS U, IVARSSON A. Current status and future challenges in psychological research of sport injury prediction and prevention: a methodological perspective[J]. Rev Psicol Deporte, 2014, 23(2):401.
- [10] IVARSSON A, JOHNSON U. Psychological factors as predictors of injuries among senior soccer players: a prospective study[J]. Journal of Sports Science & Medicine, 2010, 9(2):347.
- [11] IVARSSON A, JOHNSON U, LINDWALL M, et al. Psychosocial stress as a predictor of injury in elite junior soccer: a latent growth curve analysis [J]. Journal of Science and Medicine in Sport, 2014, 17(4):366.
- [12] ALMEIDA P L, ZAFRA O A, RUBIO V J, et al. Psychology in the realm of sport injury: what it is all about[J]. Revista de Psicología del Deporte, 2014, 23(2):395.

- [13] IVARSSON A, JOHNSON U, ANDERSEN M B, et al. Psychosocial factors and sport injuries: meta-analyses for prediction and prevention[J]. *Sports Medicine*, 2016, 47(2):1.
- [14] HACKFORT D, KLEINERT J. Research on sport injury development: former and future approaches from an action theory perspective[J]. *International Journal of Sport & Exercise Psychology*, 2007, 5(4):324.
- [15] WIESE-BJORNSTAL D M. Psychology and socioculture affect injury risk, response, and recovery in high-intensity athletes: a consensus statement[J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2010, 20(s2): 103.
- [16] GALAMBOS S A, TERRY P C, MOYLE G M, et al. Psychological predictors of injury among elite athletes[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2005, 39(6):351.
- [17] IVARSSON A, JOHNSON U, PODLOG L. Psychological predictors of injury occurrence: a prospective investigation of professional swedish soccer players[J]. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2013, 22(1): 19.
- [18] KENTTÄ G, HASSMÉN P, RAGLIN J S. Mood state monitoring of training and recovery in elite kayakers[J]. *European Journal of Sport Science*, 2006, 6(4): 245.
- [19] KLEINERT J. Mood states and perceived physical states as short term predictors of sport injuries: two prospective studies[J]. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2007, 5(4):340.
- [20] APPANEAL R N, ARVINEN-BARROW M, BREWER B W, et al. The psychology of sport injury and rehabilitation[M]. London: Routledge, 2013.
- [21] SMITH A M, STUART M J, WIESE-BJORNSTAL D M, et al. Competitive athletes: preinjury and postinjury mood state and self-esteem[J]. *Mayo Clinic Proceedings*, 1993, 68(10):939.
- [22] HOCKEY G R J, JOHN MAULE A, CLOUGH P J, et al. Effects of negative mood states on risk in everyday decision making[J]. *Cognition and Emotion*, 2000, 14(6):823.
- [23] HANIN Y L. Successful and poor performance and emotions[M]. Champaign: Human Kinetics, 2000.
- [24] MEEUSEN R, DUCLOS M, FOSTER C, et al. Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sport Science (ECSS) and the American College of Sports Medicine (ACSM)[J]. *European Journal of Sport Science*, 2013, 13(1):1.
- [25] APPANEAL R N, PERNA F M. Biopsychosocial model of injury [M]//EKLUND R, TENENBAUM G. *Encyclopedia of sport and exercise psychology*. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014: 74-77.
- [26] MCGLASHAN A J, FINCH C F. The extent to which behavioural and social sciences theories and models are used in sport injury prevention research[J]. *Sports Medicine*, 2010, 40(10):841.
- [27] CHAN D K, HAGGER M S. Transcontextual development of motivation in sport injury prevention among elite athletes[J]. *J Sport Exerc Psychol*, 2012, 34(5): 661.
- [28] EKSTRAND J, LUNDQVIST D, LAGERBÄCK L, et al. Is there a correlation between coaches' leadership styles and injuries in elite football teams? a study of 36 elite teams in 17 countries[J]. *Br J Sports Med*, 2018, 52(8): 527.
- [29] THIEL A, SCHUBRING A, SCHNEIDER S, et al. Health in elite sports - a "bio-psycho-social" perspective[J]. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 2015, 66(9):241.
- [30] THIEL A, DIEHL K, GIEL K E, et al. The german young olympic athletes' Lifestyle and Health Management Study (GOAL Study): design of a mixed-method study[J]. *BMC Public Health*, 2011, 11(1):410.
- [31] JOHNSON U, IVARSSON A. Psychosocial factors and sport injuries: prediction, prevention and future research directions[J]. *Current Opinion in Psychology*, 2017(16): 89.
- [32] SHRIER I, RAGLIN J S, LEVITAN E B. Procedures for assessing psychological predictors of injuries in circus artists: a pilot prospective study[J]. *BMC Medical Research Methodology*, 2014, 14(1):77.
- [33] WILLIAMS J M, ANDERSEN M B. Psychosocial antecedents of sport injury and interventions for risk reduction[M]//TENENBAUM G, EKLUND R C. *Handbook of sport psychology*. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons Inc, 2012.
- [34] FULLER C W, EKSTRAND J, JUNGE A, et al. Consensus statement on injury definitions and data

collection procedures in studies of football (soccer) injuries[J]. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 2006,40(3):193.

[35] Bahr R. No injuries, but plenty of pain? on the methodology for recording overuse symptoms in sports[J]. British Journal of Sports Medicine, 2009, 43(13):966.

[36] Hodgson L, Gissane C, Gabbett T J, et al. For debate: consensus injury definitions in team sports should focus on encompassing all injuries[J]. Clin J Sports Med, 2007, 17(3):188.

[37] 陈爱国, 颜军. 运动损伤问题的心理学研究述评[J]. 心理科学进展, 2006, 14(5):781.

[38] Clarsen B, Ronsén O, Myklebust G,

et al. The Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes[J]. British Journal of Sports Medicine, 2014, 48(9):754.

[39] Olmedilla A, García-Mas A. El modelo global psicológico de las lesiones deportivas[J]. Acción Psicológica, 2009, 6(2): 77.

[40] Dick R, Agel J, Marshall S W. National collegiate athletic association injury surveillance system commentaries: introduction and methods[J]. Journal of athletic training, 2007, 44(2):173.

Psychological Prevention of Sports Injury of Elite Athletes:
Theoretical Model and Research Prospect

XU Jian-qing

(Fujian Research Institute of Sport Sciences, Fuzhou 350003, China)

Abstract: In order to effectively prevent sports injury and promote the community to attach importance to the role of psychological factors in preventing sports injury, this paper combs the conceptual model and framework of psychological prevention of sports injury in foreign countries, and finds that the influence path of various psychological factors on sports injury is further integrated and refined, and the social psychological factors at different levels are beginning to be focused. Attention has been paid to stress response as an important variable in both trait theory and stress-injury theory, action theory and state theory. A comprehensive and multi-dimensional theoretical perspective of risk culture and behavior, as well as the interaction of bio-psychosocial factors, is the future trend of this topic. In the future, it is necessary to standardize the definition and measurement methods of sports injuries, and to carry out targeted investigations on athletes and their related situations. It is also necessary to pay attention to the design of repeated measurement studies and the use of neglected structural equation models to test the mediating effects of variables.

Key words: sports injury psychology; sports medicine; bio-psychosocial; injury prevention