



职业女子篮球运动员联赛准备期损伤特征调查研究——以江苏女子篮球运动员为例

周苏坡^{1,2}, 袁鹏^{2*}

摘要:目的:通过对江苏女子篮球运动员在联赛准备期中损伤特征的研究,为有效控制职业女子篮球运动员的损伤风险提供研究依据。方法:以备战2018-2019年WCBA联赛的14名江苏女子篮球运动员为研究对象,通过sRPE监控运动员的训练负荷,通过跟踪调查记录运动员的损伤情况,分析训练负荷对损伤的影响。结果:江苏女子篮球运动员的慢性损伤率为100%,非接触性急性损伤高于接触性急性损伤,健将级运动员的损伤风险显著高于一级运动员($P=0.020$);sRPE与基于Polar心率带的训练负荷得分($r=0.644, P=0.000$)有显著性强相关;以中等负荷组(491~590 AU)为参照,低负荷组(98~490 AU)损伤风险有所降低($OR=0.912$),而高负荷组(591~676 AU)的损伤风险($OR=2.174$)和极高负荷组(677~1 219 AU)的损伤风险($OR=1.692$)有所增大,其中高负荷组的损伤风险显著性上升($P=0.040$)。结论:职业女子篮球运动员普遍患有慢性损伤,好发非接触性损伤,损伤部位以膝关节、足踝部和腰部为主;健将级运动员比一级运动员发生损伤的风险明显更高;中等负荷的训练课下运动员有较低的损伤风险,但减少负荷并不能有效降低损伤风险;相反增大负荷会使损伤风险显著增加,而进一步增大负荷时损伤风险又会有所下降。

关键词:职业;女子篮球运动员;损伤特征;赛季准备期;sPRE;绝对负荷

中图分类号:G804 文献标志码:A 文章编号:1006-1207(2019)03-0086-07

DOI:10.12064/ssr.20190313

Investigation on Injury Characteristics of Professional Female Basketball Players in Preparation Period of the League: A Case Study of Jiangsu Female Basketball Players

ZHOU Supo^{1,2}, YUAN Peng^{2*}

(1. Nanjing Sport Institute, Nanjing 201114, China; 2. Jiangsu Research Institute of Sports Science, Nanjing 210033, China)

Abstract: Objective: Through the study of injury characteristics of Jiangsu female basketball players in the preparation period of the league, this paper provides research basis for effectively controlling injury risk of professional female basketball players. Method: 14 Jiangsu female basketball players preparing for the 2018-2019 WCBA League were taken as the research objects, and their training load was measured by sRPE. Through tracking and recording the injuries of athletes, the influence of training load on injury was analyzed. Results: The chronic injury rate of Jiangsu female basketball players was 100%, non-contact acute injury was higher than contact acute injury, and the injury risk of Master-level athletes was significantly higher than that of First Grade athletes ($P=0.020$); sRPE was significantly correlated with training load score ($r=0.644, P=0.000$) based on Polar heart rate band; the injury risk of low-load group (98-490 AU) was reduced ($OR=0.912$), while that of high-load group (591~676 AU) and extremely high-load group (677~1 219 AU) increased ($OR=2.174, OR=1.692$), which shows that the injury risk of high-load group increased significantly ($P=0.040$). Conclusion: Professional female basketball players generally suffer from chronic injuries and are prone to non-contact injuries. Knee joint, ankle and waist were the main injured parts, and the Master-level athletes had higher injury risk than First Grade athletes. In the medium load group, there is a lower risk of injury, but reducing the load cannot effectively reduce the risk of injury; on the contrary, increasing the load will significantly increase the risk of injury, while further increasing the load will reduce the risk of injury.

Key Words: profession; professional female basketball players; injury characteristics; league preparation period; session rating of perceived exertion; absolute load

收稿日期:2019-03-25

第一作者简介:周苏坡,男,硕士研究生。主要研究方向:运动康复。E-mail:zhousupo@163.com。

* 通讯作者简介:袁鹏,男,博士,副研究员。主要研究方向:体能与康复训练。E-mail:limid_yp@sina.com。

作者单位:1.南京体育学院,江苏南京210014;2.江苏省体育科学研究所,江苏南京210033。

0 前言

篮球是世界上受众最广的运动之一,国际篮球联合会(Fédération Internationale de Basketball, FIBA)的数据显示全球有212个国家或地区的4亿5000万群众参与篮球运动^[1];与此同时,随着现代篮球运动不断向高强度、高速度和高空对抗的方向发展,篮球也成为损伤率最高的运动之一^[2,3]。运动损伤是制约运动员长期发展、影响运动队比赛成绩的重要因素^[4,5],如何

对运动损伤进行及时预防和有效控制是体育科研工作的重要内容。在Meeuwisse的损伤病理学模型中(图1),运动损伤的发生机制有着动态、循环的特点,是在触发情境下内、外部因素综合作用的结果^[6]。研究表明性别、年龄、场上位置等均会影响篮球运动员的损伤发生^[7-9]。本文通过对江苏女子篮球运动员在联赛准备期中损伤特征进行研究,以期有效为控制职业女子篮球运动员的损伤风险提供依据。

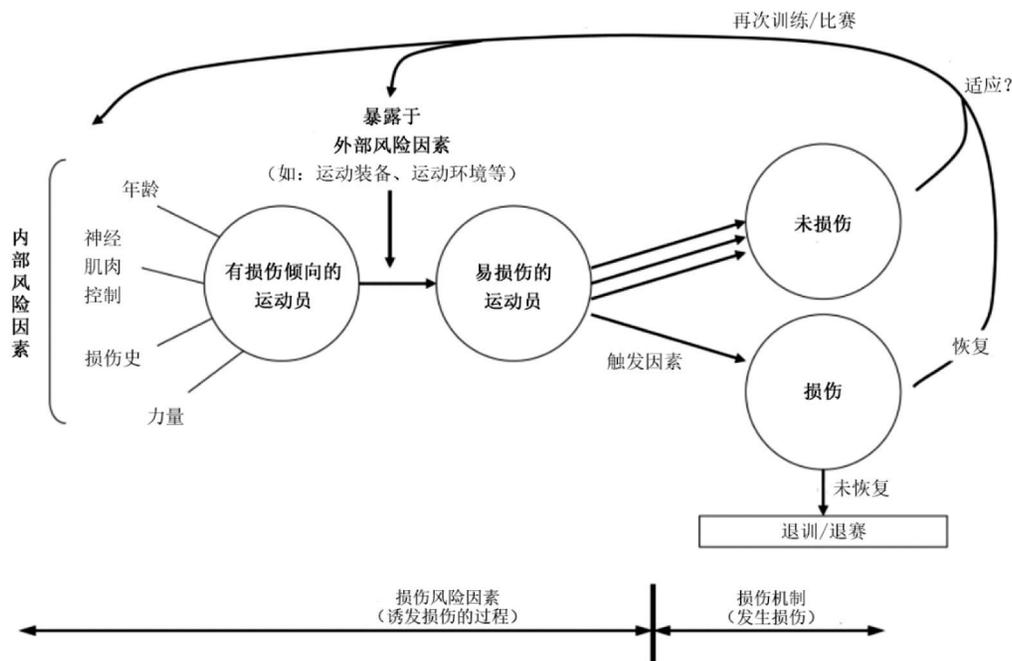


图1 运动损伤病理学模型(依 Meeuwisse 论文改制)

Figure1 Pathological Model of Sports Injury (Reformed and Based on Meeuwisse Paper)

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

以参加2018—2019年WCBA联赛准备期训练的14名江苏女子篮球运动员(健将级8名、一级6名)为研究对象,分析在赛季准备期(2018年3月—2018年9月,共24周)的训练负荷和运动损伤特征。

表1 研究对象基本资料($\bar{X} \pm S$)

Table I Basic Document of Research Subjects($\bar{X} \pm S$)

人数(n)	年龄/岁	身高/cm	体重/kg
14	21.5±2.1	180.8±5.2	75.2±9.2

1.2 研究方法

1.2.1 调查法

通过损伤流行病学调查表分析江苏女子篮球的慢性损伤特征,并通过对每次训练的跟踪记录,统计运动员的急性损伤情况和训练负荷。

1.2.1.1 损伤界定

根据Timpka等人提出的运动损伤界定标准^[10],本文将损伤定义为“在训练或比赛中发生的且造成运动时间减少的伤害事件”。单次评定中无论运动员的损伤有多重,每一次评定记为一次损伤。损伤风险计算公式:损伤发生次数/1000 h暴露^[7]。

1.2.1.2 负荷监控

以sRPE(Session Rating of Perceived Exertion)监控江苏女子篮球联赛准备期的训练负荷。通过RPE量表(表2)对运动员单节训练课的自感劳累水平进行评分,为避免训练刚结束短时疲劳峰值影响,在每节训练课结束后的10 min后^[11]口头询问运动员“整场训练或比赛,你觉得有多累?”对完成该节训练课后的疲劳程度进行RPE评分,口述分值并记录。运动时长从运动员开始热身至训练或比赛结束,其中训练或比赛结束后的整理活动不在记录范围。sRPE计算公式^[11]为:运动时间(min)×RPE值(0~10)。



表 2 RPE 量表

Table II Rating of Perceived Exertion Scale

评分	主观感觉描述
0	Rest 安静、放松
1	Very, very easy 非常非常不费力
2	Easy 不费力
3	Moderate 适中
4	Somewhat hard 有点疲劳
5	Hard 疲劳
6	
7	Very hard 非常疲劳
8	
9	
10	Maximal 极限疲劳

1.2.2 实验法

通过 Polar 心率带 (Team Pro, 芬兰) 采集运动员在一节训练课 (包含体能、技战术、模拟比赛训练) 中的训练负荷得分 (AU), 并将其与 sRPE 值进行相关分析, 检验 sRPE 在监控女子篮球运动员训练负荷的效度。

1.2.3 数理统计法

使用 SPSS22.0 和 Excle2016, 对研究结果进行分析统计。对 sRPE 的效度分析时, 采用 Person 相关性检验, 计算 r 值。参照 Hopkins 的观点, 认为 $r=0$ 时两指标间不相关; $r>0.1$ 时相关性小; $r>0.3$ 时中等相关; $r>0.5$ 时相关性强; $r>0.7$ 时相关性非常强; $r>0.9$ 时接近完全相关^[12]。在损伤分析时, 根据损伤情景不同将损伤分为接触性损伤和非接触性损伤, 以及根据运动员的运动等级, 通过配对 T 检验分析两者差异。在绝对负荷与损伤风险的分析时, 采用四分位法 (25%, 50%, 75%) 将课次负荷分为低负荷组、中等负荷组、高负荷组与极高负荷组。以中等负荷组为参照组, 通过卡方分析和 Fisher 检验计算 OR 值和 P 值, 并认为 OR 值 >1 时损伤风险增大, OR 值 <1 时损伤风险减小; 通过回归分析, 分析周负荷与损伤风险的相关性。

2 研究结果

2.1 江苏女子篮球运动员损伤流行病学特征

2.1.1 江苏女子篮球运动员慢性损伤特征

在联赛准备初期通过运动员流行病学调查表调查了 14 名女子篮球运动员, 结果显示, 损伤率为 100%。损伤部位以膝关节和腰部为主, 各占 25%; 其次为足/脚趾, 共 6 例, 占总数的 15.6%。上肢部位中的腕关节和肩/锁骨处均有 3 例, 占总数的 9.4% (见图 2)。

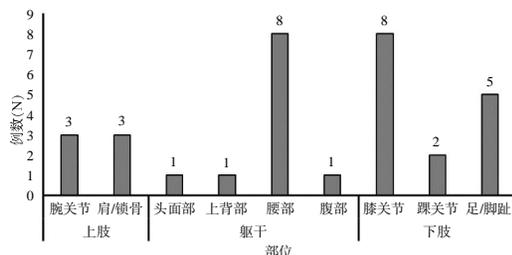


图 2 江苏女子篮球运动员既往损伤分布

Figure 2 Distribution of Previous Injuries of Jiangsu Female Basketball Players

2.1.2 江苏女子篮球运动员急性损伤特征

表 3 展示了联赛准备期中运动员的损伤情况。全队平均每周发生损伤 3.7 次。在整个联赛准备期中损伤多分布于前半阶段, 以第 8 周至第 13 周最为突出, 这 6 周中全队平均每周发生损伤 5.5 次。

根据损伤发生情景的不同, 将损伤分为接触性 (与他人或物体) 损伤和非接触性损伤。结果表明非接触性损伤有 43 例, 损伤风险为 7.47 次 / 1 000 h; 接触性损伤有 38 例, 损伤风险为 6.60 次 / 1 000 h。但配对 T 检验分析表明接触性损伤与非接触性损伤不存在显著差异 ($P=0.616$)。从具体的损伤部位来看, 结果显示损伤多发生在膝关节 (33.3%) 和足踝部 (22.2%), 但膝关节主要是非接触性损伤, 而足踝部主要是接触性损伤; 其次为腰部损伤, 占 12.8%, 其中接触性损伤 4 例, 非接触性损伤 8 例; 腕关节/手指部的损伤占比也超过 10%, 且均为接触性损伤; 大腿处损伤占 8.6%, 共 7 例, 包含 2 例接触性损伤和 5 例非接触性损伤; 肩部损伤 5 例, 占 6.2%; 头面部损伤中接触性损伤和非接触性损伤各 1 例; 小腿部损伤发生最少。

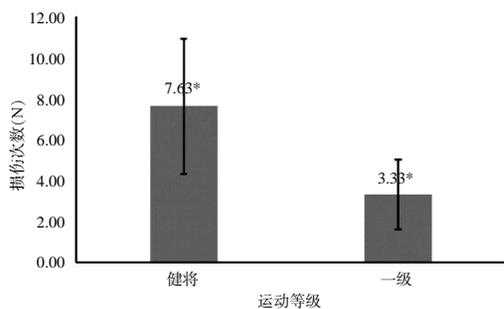
表 3 联赛准备期损伤发生统计

Table III Statistics of Injury in Preparation Period of the League

部位	接触性	非接触性	百分比 /%
肩	2	3	6.2
腕关节 / 手指	9	0	11.1
头面部	1	1	2.5
腰部	4	8	14.8
大腿	2	5	8.6
膝关节	7	20	33.3
小腿	1	0	1.2
足踝部	12	6	22.2
合计	38	43	100.0

14 名研究对象中含 8 名健将级运动员和 6 名一级运动员, 其中健将级运动员共出现损伤 61 例, 平均每人发生损伤 7.63 次; 而一级运动员共出现损

伤20例,平均每人发生损伤3.33次,统计分析显示健将级运动员的损伤发生率显著高于一级运动员($P=0.020$, $95\%CI=3.708-7.864$)。



注:*表示与一级运动员相比, $P<0.05$ 。

图3 不同运动等级间的损伤情况

Figure 3 Injuries at different sports levels

2.2 sRPE 监控训练负荷的效度检验

sRPE作为一种有着良好信度的负荷评价手段,与心率、血乳酸、最大摄氧量、尿比重、唾液蛋白酶等指标均有高度相关性^[11,13,14],但仍有一些因素会影响sRPE在实际使用时的效度,如运动员的身体素质、训练经验、运动水平、损伤史、场上位置等^[15]。基于心率的负荷得分(TRIMP)有着客观、精准的特点,是众多学者在篮球训练负荷研究中的常用方法^[16-18]。为了检验sRPE在江苏女子篮球运动员中的效度,在体能训练和专项训练时均为运动员佩戴Polar Team Pro团队心率带,分析该次训练课的sRPE与Polar给出的训练负荷得分的相关性(图4)。

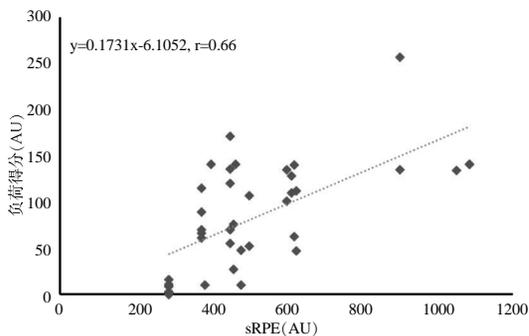


图4 sRPE与基于Polar设备的负荷监控相关性

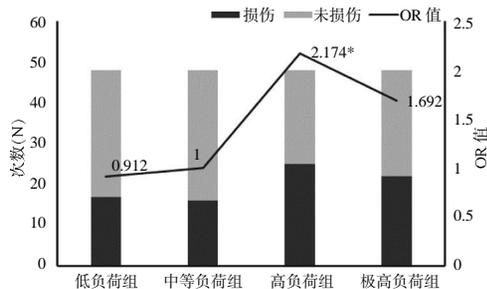
Figure 4 The Correlation between sRPE and Load Monitoring Based on Polar

Person相关分析表明sRPE与基于Polar心率带的训练负荷得分有强相关性($r=0.644$, $P=0.000$),因此sRPE可以作为监控女子篮球训练负荷的有效手段。

2.3 课次负荷与损伤风险相关性

通过四分位法(25%, 50%, 75%)将每节课的训

练负荷按照从大到小分为低负荷组(98~490 AU)、中等负荷组(491~590 AU)、高负荷组(591~676 AU)和极高负荷组(677~1219 AU),并以中负荷为参照组计算OR值。结果显示以中负荷组为参照下,低负荷组损伤风险有所降低($OR=0.912$),而高负荷组($OR=2.174$)和极高负荷组($OR=1.692$)损伤风险有所增大,其中高负荷组的损伤风险显著上升($P=0.040$, $95\%CI=0.393-1.118$)(图5)。



注:*表示与中等负荷组相比, $P<0.05$ 。

图5 不同等级课次负荷与损伤情况

Figure 5 Loads and injuries at different sports levels

2.4 周负荷与损伤风险相关性

通过线性回归分析运动队中每周累积负荷与本周运动队中的损伤风险,结果显示周负荷与本周损伤风险间相关系数 $r=0.32$,且结果不具有显著性($P=0.150$)(图6)。

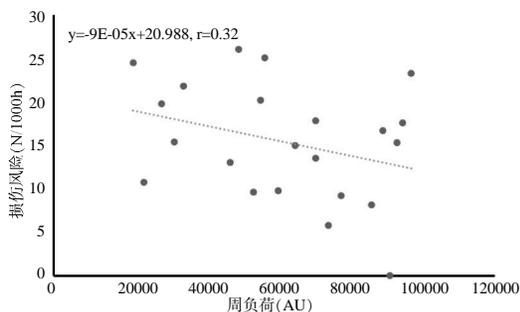


图6 周累积负荷与本周损伤风险

Figure 6 Relationship between Last Week'S Cumulative Load and This Week's Injury Risk

3 分析与讨论

在运动医学中常把运动损伤分为急性损伤与慢性损伤两类,其中急性损伤也被叫作机械性损伤,生物力学的观点认为是由于身体结构无法承载当下的能量冲击而造成的^[19],该损伤可分为接触性与非接触性两类;而慢性损伤通常是非机械性损伤,造成原因是反复的、微细的损伤长期积累且机体无法及时恢复^[20]。有学者指出慢性损伤是我国运动员的“第一



杀手”,严重影响我国优秀运动员的职业生涯和达到个人竞技水平的高峰^[21]。对江苏女子篮球运动员慢性损伤的调查发现运动员慢性损伤的发生率为100%,每位运动员均患有不同程度和不同部位的慢性损伤,这远高于国内外其他学者的研究结果^[15,8];本次研究还发现膝关节(25%)、腰部(25%)和足踝部(21.9%)是女子篮球运动员最常见的慢性损伤发生部位,这与丁丽萍^[22]、曹斌^[23]、白银龙等人^[24]的调查结果较一致。对江苏女子篮球运动员急性损伤的跟踪记录发现非接触性损伤发生次数稍高于接触性损伤,且膝关节仍(33.3%)是损伤发生最多的部位,而其次为足踝部(22.2%)和腰部(14.8%)。有报道急性损伤可在一定比例上转为慢性损伤^[20,25],本研究显示江苏女子篮球运动员慢性与急性损伤的好发部位基本一致,猜测慢性损伤也会影响急性损伤的发生。原因可能在于慢性损伤导致了运动系统中肌肉在长度和力量间出现不平衡、骨关节位置出现不正确,这使得运动员患有运动功能障碍,在训练和比赛中导致发生不稳定、不对称和出现代偿性动作,而这种“弱链”模式可能是运动损伤的根源^[20]。

有学者指出运动员的运动等级越高或专项训练时间越久,损伤率越高^[20,26]。本研究比较运动等级对损伤影响时发现健将级运动员的损伤率显著高于一级运动员($P=0.020$)。在竞技体育的日常训练中,为了使运动员保持良好的竞技水平,教练员会安排大量重复的技术练习以加强对固定动作的条件反射,因此运动员常处于超负荷的状态,这导致运动员的运动年限越长、其身体相应部位的负荷也越重,损伤也越多^[20,26]。就本研究而言,由于健将级运动员的竞技水平更出色,是队伍比赛时的核心竞争力,因此为了在比赛时准确完成教练布置的战术打法,笔者发现在日常训练中她们往往也承受更重的训练负荷。此外由于团体性项目有着“以老带新”的传统,年轻运动员在激烈对抗中面对突发情况偶尔出现不当的技术动作,这也给“老球员”造成一定的负担,在一定程度上加大了“老球员”的损伤风险。

众多研究表明,比起比赛时,运动员在训练时的情况更容易控制,训练中的损伤率远低于比赛中^[9,27,28]。本次研究发现江苏女子篮球运动员在训练期的损伤风险为14.07次/1 000 h,远高于Borowski等人报道的3.66次/1 000 h^[8]以及Deitch等人报道的4.3次/1 000 h^[29]。一方面可能是由于我国的训练安排不够科学合理,另一面也可能是不同研究对损伤的判定标准不同。有学者指出损伤的判断标准包含临床诊断、运动员自我陈述和运动表现3个方面,其

中任一方面出现异常即可判定为损伤^[10,30]。运动损伤的定义从造成影响上看一般有需要医学照护、无法参赛和暴露时间缺失(非比赛);从损伤的发生情景上看可以分为有接触和没有接触;从损伤的部位来看可分为只关注某一部位的损伤,如股后肌群,或关注整体的情况;从损伤的判定人员来看分为主观自评或由医务人员客观评定。采用何种标准取决于研究者所关注的问题,不同的损伤定义直接影响着损伤风险的大小。一般来说,在损伤发生的结果中运动员无法参赛会对团队的表现影响最大,当采用无法参赛为标准时得到的损伤风险总是会小于以暴露时间缺失或需要医学照护为标准的损伤风险^[31];在损伤发生的情景中非接触性损伤更能引起研究者的关注;在损伤发生的部位中越是选取具体的部位,得到的损伤风险越小;在损伤的判定人员上主观自评的方式也逐渐被研究者所采用。

研究表明不当的负荷安排使机体在软组织水平或整体水平上的损伤风险增加,是损伤发生的重要原因^[13]。在软组织水平上,当负荷超过软组织的承受能力时出现微细损伤^[32],若此时机体无法恢复且微细损伤持续累积到达某种程度则导致损伤发生,如疲劳性骨损伤、肌腱损伤、髌骨疼痛^[32,33];同时由于重复的负荷、累积的软组织疲劳会增加运动员的损伤敏感性,导致在突发情况下易出现前交叉韧带撕裂等^[34]。而在整体水平上,高负荷使机体出现疲劳,影响运动员的决策能力、协调性和神经肌肉控制能力,导致运动员在训练和比赛中出现肌肉力量和收缩速度下降、惰性组织受力增加,在运动学、动力学和神经反馈方面做出不利的变化,使关节稳定性降低^[35],最终导致急性损伤和过度使用损伤增多。不仅高的绝对负荷会增大运动员的损伤风险,低的绝对负荷同样会使损伤风险增加^[36]。训练和比赛使机体多方面的组织和器官产生一系列适应,且遵循特殊适应原则。这些适应表现在运动员承受和抵抗负荷的能力增强、恢复能力增强、对损伤的抵御能力增强,如果运动员一直接受低负荷刺激,那么在激烈的比赛中机体会无法承受突然增高的负荷,因而容易发生损伤^[13]。本文在研究绝对负荷与损伤风险间的关系时发现周负荷与本周损伤风险无显著相关,但在不同级别的课次负荷中损伤风险存在不同:比起中等负荷组(491~590 AU),低负荷组(98~490 AU)损伤风险有所降低($OR=0.912$),而高负荷组(591~676 AU)和极高负荷组(677~1 219 AU)损伤风险大大升高($OR=2.174$, $OR=1.692$),其中高负荷组的损伤风险显著上升($P=0.040$)。关于极高负荷组的损伤风险低于高负荷组这一现象,笔者猜测



一方面极高负荷被特意安排在机体处于良好状态时期,此时运动员有着较强的抵御损伤的能力^[37];另一方面机体对训练有延迟应答,极高负荷训练的伤害性反应不会即刻体现^[38]。因此中等负荷的训练课下可有较低的损伤风险,而减少负荷并不能使损伤风险有效降低;相反增大负荷会使损伤风险显著增加,而进一步增大负荷时损伤风险又会有所下降,负荷等级与损伤风险间的关系大致呈“S”形曲线,这与 Cross 等提出的“U”形曲线^[14]或 Lyman 等提出的“J”形曲线^[39]均不完全一致。

4 结论

江苏女子篮球运动员慢性损伤率为 100%,而急性损伤多为非接触性损伤,损伤部位以膝关节、足踝部和腰部为主;健将级运动员比一级运动员明显有更高的损伤风险。sRPE 是一种有效的负荷监控手段,适用于女子篮球运动员的体能训练、技战术训练以及比赛/模拟比赛。中等负荷的训练课下可有较低的损伤风险,但减少负荷并不能使损伤风险有效降低;相反增大负荷会使损伤风险显著增加,而进一步增大负荷时损伤风险又会有所下降。

参考文献:

[1] Harmer P. A. Basketball Injuries[J]. *Medicine and sport science*, 2005, 49:31-61.

[2] 王建玲.我国优秀男子篮球运动员运动损伤调查研究[J].*成都体育学院学报*,2012,38(9):52-54.

[3] 李立伟.黑龙江省高校大学生运动损伤现状调查与分析[J].*武汉体育学院学报*,2012,46(12):89-93.

[4] Podlog L., Buhler C. F., Pollack H., et al. Time trends for injuries and illness, and their relation to performance in the National Basketball Association[J]. *Journal of Science & Medicine in Sport*, 2015, 18(3):278-282.

[5] Cristiano E., Tol J. L., Abdulaziz F., et al. Low injury rate strongly correlates with team success in Qatari professional football[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2013, 47(12):807-808.

[6] Meeuwisse W. H., Tyreman H., Hagel B., et al. A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation[J]. *Clinical Journal of Sport Medicine Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 2007, 17(3):215-219.

[7] Cumps E., Verhagen E., Meeusen R. Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: ankle sprains and overuse knee injuries[J]. *Journal of sports science & medicine*, 2007, 6(2): 204-

211.

[8] Borowski L. A., Yard M. E., Fields S. K., et al. The Epidemiology of US High School Basketball Injuries, 2005-2007[J]. *Am. J. Sports Med.*, 2008, 36(12):2328-2335.

[9] Dick R., Hertel R., Agel J., et al. Descriptive Epidemiology of Collegiate Men's Basketball Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 Through 2003-2004[J]. *Journal of Athletic Training*, 2007, 42(2):194-201.

[10] Timpka T., Jacobsson J., Bickenbach J., et al. What is a Sports Injury?[J]. *Sports Medicine*, 2014, 44(4):423-428.

[11] 袁鹏,周苏坡.运动负荷监控方法研究进展[J].*体育学研究*,2018,1(6):74-87.

[12] Hopkins W. G., Marshall S. W., Batterham A. M., et al. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science[J]. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2009, 41(1):3-13.

[13] Windt J., Gabbett T. J. How do training and competition workloads relate to injury? The workload-injury aetiology model[J]. *Br. J. Sports Med.*, 2017, 51(5): 428-435.

[14] Cross M. J., Williams S., Trewartha G., et al. The Influence of In-Season Training Loads on Injury Risk in Professional Rugby Union[J]. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 2015, 11(3):350-355.

[15] 詹华蓁,江杰颖.RPE 训练衡量法在运动训练与监控之应用:系统性回顾[J].*运动表现期刊*,2017(12):87-97.

[16] Aoki M. S., Ronda L. T., Marcelino P. R., et al. Monitoring training loads in professional basketball players engaged in a periodized training program[J]. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2017, 31(2): 348-358.

[17] Scanlan A. T., Wen N., Tucker P. S., et al. The Relationships Between Internal and External Training Load Models During Basketball Training[J]. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2014, 28(9):2397-2405.

[18] Dalbo V. J., Fox J. L., Borges N. R., et al. Cumulative Training Dose Augments The Interrelationships Between Common Training Load Models During Basketball Activity[J]. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2016, 48(5S): 441-462.

[19] Buchele B. A. The Injury Fact Book[J]. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1992, 90(4):724.

[20] 罗晨,张秀云.物理治疗和功能训练对运动损伤预防及康复训练的作用[J].*中国体育教练员*,2012(3):35-39.

[21] 魏燕,叶蓓伦,应渊,等.延长优秀运动员竞技运动训练年限的分析[J].*体育科研*,2007,28(4):1-5.

[22] 丁丽萍.对我国不同位置优秀男篮运动员运动损伤情



况的调查与分析[J].武汉体育学院学报,2005,39(2):51-53.

- [23] 曹斌.篮球运动员损伤部位的流行病学分析[J].文体用品与科技,2017,15(15):136-137.
- [24] 白银龙,柳景.世界优秀篮球运动员运动损伤的流行病学研究[J].体育成人教育,2012,28(5):43-45.
- [25] 魏东凌,周琳,李凤莲.中国跳水队运动员备战2012年伦敦奥运会运动损伤调查分析[J].中国运动医学杂志,2014,33(1):67-70.
- [26] 马玉河.优秀青年女子排球运动员慢性运动损伤的调查与分析[J].中国运动医学杂志,2003(5):526-527.
- [27] Agel J., Olson D. E., Dick R. Descriptive Epidemiology of Collegiate Women's Basketball Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 Through 2003-2004[J]. Journal of Athletic Training, 2007, 42(2):202-210.
- [28] Holtzhausen L. J., Schweltnus M. P., Jakoet I., et al. The incidence and nature of injuries in South African rugby players in the rugby Super 12 competition[J]. S. Afr. Med. J., 2006, 96(12):1260-1265.
- [29] Deitch J. R., Starkey C., Walters S. L., et al. Injury Risk in Professional Basketball Players A Comparison of Women's National Basketball Association and National Basketball Association Athletes [J]. Am. J. Sports Med., 2006, 34(7):1077-1083.
- [30] Timpka T., Jacobsson J., Ekberg J., et al. Meta-narrative analysis of sports injury reporting practices based on the Injury Definitions Concept Framework (IDCF): A review of consensus statements and epidemiological studies in athletics (track and field)[J]. Journal of Science & Medicine in Sport, 2015, 18(6):643-650.
- [31] Hulin B. T., Gabbett T. J., Caputi P., et al. Low chronic workload and the acute:chronic workload ratio are more predictive of injury than between-match recovery

time: a two-season prospective cohort study in elite rugby league players.[J]. British Journal of Sports Medicine, 2016, 50(16):1008-1012.

- [32] Dye S. F. The pathophysiology of patellofemoral pain: a tissue homeostasis perspective[J]. Clinical Orthopaedics and Related Research, 2005, 436: 100-110.
- [33] Magnusson S. P., Langberg H., Kjaer M. The pathogenesis of tendinopathy: balancing the response to loading [J]. Nature Reviews Rheumatology, 2010, 6(5):262-268.
- [34] Lipps D. B., Wojtys E. M., Ashton-Miller J. A. Anterior cruciate ligament fatigue failures in knees subjected to repeated simulated pivot landings[J]. American Journal of Sports Medicine, 2013, 41(5):1058-1066.
- [35] Gandevia S. C. Spinal and Supraspinal Factors in Human Muscle Fatigue[J]. Physiological Reviews, 2001, 81(4): 1725-1789.
- [36] Viljoen W., Saunders C. J., Hechter G. D., et al. Training volume and injury incidence in a professional rugby union team.[J]. South African Journal of Sports Medicine, 2009, 21(3):97-101.
- [37] Gabbett T. J., Ullah S., Finch C. F. Identifying risk factors for contact injury in professional rugby league players: Application of a frailty model for recurrent injury[J]. Journal of Science and Medicine in Sport, 2012, 15(6): 496-504.
- [38] Orchard J. W., Blanch P., Paoloni J., et al. Fast bowling match workloads over 5-26 days and risk of injury in the following month[J]. Journal of Science & Medicine in Sport, 2015, 18(1):26-30.
- [39] Lyman S., Fleisig G. S., Andrews J. R., et al. Effect of pitch type, pitch count, and pitching mechanics on risk of elbow and shoulder pain in youth baseball pitchers. [J]. Am. J. Sports Med., 2002, 30(4):463-468.

(责任编辑:刘畅)

(上接第79页)

- [8] 韩小谦.追问技术必然性[J].自然辩证法研究,2003(3):54-57.
- [9] 路云亭.竞技的本质[J].天津体育学院学报,2007(6):461-464.
- [10] 李力研.野蛮的文明——体育的哲学宣言[M].北京: 中国社会科学出版社,1998:397-427.
- [11] 利波维茨基.责任的落寞:新民主时期的无痛伦理观[M].倪复生,方仁杰,译.北京:中国人民大学出版社,2007:115-116.
- [12] 刘欣然,周财有.体育运动中人类身体行为的哲学解读[J].北京体育大学学报,2010(9):16-19.
- [13] 董传升.体育技术化的哲学审视[J].体育文化导刊,

2006(11):31-34.

- [14] 申建勇,傅静.纳米技术的发展给竞技体育带来的伦理道德问题及对策研究[J].体育与科学,2001(1):14-16.
- [15] 李元伟.科技与体育——关于新世纪体育科学技术发展问题[J].中国体育科技,2002(6):3-8.
- [16] 代志星,高鹏飞.身体的缺场:体育赛博化嵌入的多重镜像[J].体育与科学,2015(2):109-114.
- [17] 蔡仲.科学论:后人类主义与实验室研究[J].苏州大学学报(哲学社会科学版),2015(1):16-21.

(责任编辑:晏慧)