

# Analysis of the construction path of ice and snow sports injury risk management system

Wenpeng Jiao<sup>1</sup> Zhihong Zhuo<sup>1</sup> Xin Zhang<sup>2</sup> Yuxin Xia<sup>1</sup> Junyu Wang<sup>1</sup>

1 Sports Trauma Hospital, Sports System, Jilin Province, Changchun, Jilin, 130051, China

2. Sichuan Orthopedic Hospital, Chengdu, Sichuan, 618399, China

## Abstract

With the rapid development of ice and snow sports in China, both the competitive level and participation scale have significantly improved, while the problem of sports injuries has become increasingly prominent. This paper combines research and practice to first analyze the common types and characteristics of injuries among ice and snow athletes, and then elucidates the necessity of establishing a systematic risk management system based on the actual conditions of Chinese sports teams and the general public. Subsequently, four operational pathways for system construction are proposed, tailored to China's national conditions, including strengthening institutionalized monitoring and evaluation mechanisms, establishing standardized training management and load control systems, building medical support networks, and creating dynamic prevention-recovery mechanisms for reference.

## Keywords

ice and snow athletes; sports injuries; risk management system; construction; necessity; path

# 冰雪运动员运动损伤风险管理系统的构建路径探析

焦文鹏<sup>1</sup> 祥志红<sup>1</sup> 张鑫<sup>2</sup> 夏宇馨<sup>1</sup> 王钧玉<sup>1</sup>

1. 吉林省体育系统运动创伤医院, 中国·吉林长春 130051

2. 四川省骨科医院, 中国·四川成都 618399

## 摘要

随着中国冰雪运动的快速发展, 竞技水平和参与规模均显著提升, 运动损伤问题日益凸显。本文结合研究与实践首先对冰雪运动员常见损伤类型及特点进行分析, 结合中国赛队与大众运动者的实际情况, 阐明建立系统性风险管理系统的必要性; 随后提出四条基于中国国情、具有可操作性的体系构建路径, 包括强化制度化监测与评价机制、规范化训练管理与负荷控制体系构建、医务保障网络以及动态预防-恢复机制构建, 以供参考。

## 关键词

冰雪运动员; 运动损伤; 风险管理体系; 构建; 必要性; 路径

## 1 引言

中国冰雪运动自北京冬奥以来进入高速增长期, “三亿人参与冰雪运动”的目标加速落地, 冰雪参与规模与竞技水平双提升, 同时也带来了运动损伤管理压力。有鉴于此, 文章立足中国特色冰雪运动发展现实, 为构建系统、科学、可持续的运动损伤风险管理体系提供理论与实践框架。

## 2 冰雪运动员运动损伤概述

冰雪运动员的运动损伤是指其在训练或竞赛过程中,

由于冰面滑行、高速运动、外力碰撞、跌倒等原因, 导致机体组织(如骨骼、软组织、神经、血管等结构)发生急性或慢性病理性损害<sup>[1]</sup>。根据国家队队医培训教材中总结, 不同冰雪项目存在显著的损伤谱系差异: 以短道速滑为例, 腰背疼痛、第三腰椎横突综合征、踝关节韧带损伤是高发损伤; 膝部的髌腱炎、半月板损伤及韧带损伤也时有报道。此外, 在高速滑雪和冰球项目中, 由于速度快、离心力大、外力冲击强烈, 运动员还可能发生头部创伤、骨折、冻伤等严重损害。临场救治方面, 冰雪赛场已建立专门医疗站与近地救援机制, 例如北京冬奥赛区配备救护车直升机和基础医疗站, 以应对赛场上的急性损伤事件。大众滑雪人群的损伤风险也不容忽视: 在崇礼雪场的一项研究中, 摔倒是主要致伤机制, 受伤者中以下肢(如膝踝)的扭挫伤最为常见。

【基金项目】《冰雪运动员运动损伤风险管理体系建设的研究》。

【作者简介】焦文鹏(1969-), 男, 中国辽宁沈阳人, 本科, 从事运动损伤研究。

### 3 冰雪运动员运动损伤风险管理体系建设必要性

首先,从竞技运动角度看,国家队运动员承担重大赛事责任,其训练强度极高,若无系统化医务与康复保障,伤病将严重影响竞技状态与运动寿命。历史上,中国国家队为保障运动员健康,在新周期就已与运动医学研究所以及骨科医院建立长期服务合作。其次,从大众滑雪参与角度,大量滑雪爱好者和初学者加入冰雪运动,职业保障体系无法完全覆盖其损伤管理需求,滑雪场医疗救治与急救体系亟待完善。媒体多次报道滑雪初学者因关节扭伤、骨折等损伤就医的频繁场景。再次,从公共卫生与社会保障角度,冰雪运动损伤具有高风险、高速度、高暴力的特性,加之部分场地偏远、救援困难,对医疗资源与应急响应体系提出挑战。最后,从政策与体制建设来看,已编写专门教材(如《中国冰雪项目运动伤病防治—国家队队医培训教材》),但缺乏系统的风险管理框架将这些知识、制度与实践整合;因此,为保障运动员健康、提升赛队效率、降低社会成本,构建冰雪运动员运动损伤管理体系具有紧迫性和现实意义。

### 4 冰雪运动员运动损伤风险管理体系建设的构建路径

#### 4.1 制度化监测与评价机制

构建冰雪运动员运动损伤风险管理体系建设中的制度化监测与评价机制,可以通过以下路径展开。首先,在国家体育总局及冬季运动管理中心指导下,建立常规运动损伤登记制度,要求各省市冰雪运动队、训练基地和赛事组织单位逐场采集运动员的损伤发生数据(如部位、类型、严重程度、恢复周期等),并汇总至国家级数据库,由运动医学与体育科研机构定期进行统计分析,形成运动损伤流行病学报告。其次,在国家队与训练基地层面,应构建常规化伤病监测制度,由队医及康复专职人员定期开展多模态评估,每季度或训练周期内对运动员进行全面体格检查(如骨密度、关节稳定性、肌腱弹性等指标)、功能运动学测试(如关节活动度、肌力与肌耐力),以及必要的影像学(MRI、超声)和生化指标监测。结合运动医学专家团队建立个体化损伤风险评估档案,并在训练与比赛前后开展动态对比分析,从而识别高风险个体和高风险项目<sup>[2]</sup>。与此同时,对雪场训练环境和比赛场地实施定期系统风险评估:组织安全医学专家与技师对雪道与冰面几何特性、坡度变化、硬度、压雪强度等开展物理安全测量;对防护装备(如护膝、护肘、头盔)进行结构力学试验和失效分析;并对急救设施配备(AED、担架、医药箱等)和现场人员配置开展量化评估。再者,落实定期评价与反馈制度,每季度或每学年组织专项运动医学审查会议,邀请运动医学专家、教练员、运动员和管理方共同参加,对运动损伤管理效果进行回顾性评价,分析预警措施的执行状况、干预策略的改善情况及其对损伤发生率和恢复时间的

影响,形成书面评价报告,并推动制度修正。最后,强化绩效考核与制度保障,将运动损伤监测与评价指标纳入国家体育总局考核体系和各运动队日常管理制度,例如将运动员损伤率、恢复质量、预警准确性等纳入教练和运动医学团队绩效评估,并根据评价结果制定奖惩机制。上述机制之间以数据库为基础、以定期监测为支持、以预警分级为导向、以评价反馈为驱动、以绩效考核为保障,构成闭环管理体系。

#### 4.2 规范化训练管理与负荷控制体系的构建

针对中国冰雪运动员运动损伤风险管理体系建设中的“规范化训练管理与负荷控制体系”构建路径,可以从以下几方面进行精细化、专业化设计:首先,应建立系统化运动负荷监测机制,通过运动处方周期化(宏观、中观、微观周期)结合生物力学评估和训练日志分析,定期采集关键指标(如每天训练时间、加速度/减速度次数、跳跃冲击荷载、转向频次等),由运动生物力学专家与运动医学专家共同分析运动应力分布;基于这些数据,设置个性化负荷上限与恢复阈值,运用“超负荷—恢复—再超负荷”的训练节律控制,避免急性负荷骤涨;其次,在规范化训练管理中引入量化风险分层,对运动员按项目类别(如雪板、高山滑雪、冰球)及其伤病高发部位(如膝关节、踝关节)进行分类评估与分层管理。针对高危项目与高风险部位,在日常训练中实施监控与干预,比如定期进行膝关节的运动功能筛查,使用关节稳定性测试、肌电图测量,以及跳跃着陆力学分析,从而预警潜在累积损伤风险;再次,构建恢复—调节体系,将主动恢复、被动恢复及预防性干预整合为训练管理的一部分<sup>[3]</sup>。在训练周期之间安排专门恢复日,包括动态拉伸、低强度循序踩雪、功能性核心训练与神经肌肉再教育。针对高冲击项目运动员,加配平衡训练和神经肌肉控制练习,结合周期性物理治疗(如肌筋膜松解、关节松动术)和营养支持,以促进软组织修复并减少慢性损伤风险;最后,将运动医学支撑纳入训练管理框架,在国家队与省队层面建立常态化医学监控。具体做法包括:训练期间定期开展软组织影像学(MRI/超声)筛查,对运动员已有伤史部位进行追踪评估;在训练基地配备队医和物理治疗师,对超负荷征兆的早期变化(如肌肉紧张、关节压痛、疲劳指标升高)做出快速响应,调整训练方案。

#### 4.3 强化医务保障与急救网络

在冰雪运动训练区域广布且场地形态复杂的背景下,强化医务保障与急救网络需以分层医疗体系为核心。首先,在国家队与重点训练基地构建赛道一赛区一基地三级医疗布设模式,于高速滑行、跳跃着陆及易受力失衡的关键点设置固定医疗岗位,并配置具备骨科急救、创伤固定与快速评估能力的医师与急救人员,通过标准化急性损伤处置流程实现现场分类处理,其中对可即时控制的损伤实施局部稳定与功能评估,对疑似关节脱位、脊柱损伤与严重软组织挫裂伤等情形实施脊柱板与肢体固定后转入基地医疗站,由该层完

成进一步成像检查及初步治疗，从而形成连续化救治链条。其次，依托国家体育总局牵头组建冰雪专项医学专家群体，对队医开展集中化培训与分级认证，训练内容包括高能量损伤识别、关键结构触诊定位、脱位复位技巧、韧带断裂判断、止血与包扎技术、寒冷暴露下的组织代谢评估等，确保医务人员具备处理高风险轨迹项目与开放环境项目的能力；同时强化不同项目之间的损伤特点对照学习，提高队医跨项目应急能力。再次，在训练基地与所在地医疗机构之间建立稳定的院前—院内通道，通过协议医院提供骨科创伤、运动医学与麻醉急救团队的24小时联动支持，赛道急救车配备颈托、充气夹板、便携监护装置与低温环境适用的输液保温组件，保障运动员可在现场完成生命体征稳定后快速进入院内救治步骤。随后，在所有医务点实行统一的损伤登记制度，记录损伤发生机制、当时训练负荷、动作类型、环境参数及现场处置方式，通过周期性汇总用于伤情模式分析与高频动作风险识别，并反馈给教练团队进行训练结构调整<sup>[4]</sup>。与此同时，建立常态化急救演练机制，使队医、教练与保障人员共同参与创伤处置、转运协同与场地撤离路径推演，通过不同场景复现（如高速摔倒、跳台落区坠撞、雪车侧翻等）强化各环节衔接效率。另外，在非赛期亦建立巡逻医护网络。冰雪训练常在偏远高海拔寒冷地区进行，而冰上巡逻队医护必须覆盖训练日常，从而监测选手在训练中的微创伤或慢性劳损，通过周期性影像学或功能评估早期发现风险，并启动早期干预。最后，要强化专业队医人才培养与标准化建设。按照冬奥保障经验，建立“冰雪运动医学”专项基地，对队医实施系统化训练，包括急救转运、低温环境救治、雪道救援演练等。

#### 4.4 动态预防—恢复机制构建

从冰雪运动员的实际情况出发，构建其运动损伤风险管理，尤其在“动态预防—恢复机制”方面，可按以下路径开展：首先，在运动—训练阶段建立精准风险识别与监控机制，依托运动医学团队对每位运动员进行系统化体质评估（包括关节稳定性、肌肉力量、平衡控制及本体感觉评估等），结合运动项目（如高山滑雪、短道速滑、花样滑冰等）的损伤特征（膝韧带、踝关节、腰背等常见部位），建立个性化损伤风险档案，作为训练调整与干预基础。其次，

在训练方案中引入系统性的预防模块，应当具体涵盖技术训练（例如针对自由式滑雪、高山滑雪等项目开展摔倒重心控制练习、分解动作训练，以强化运动员于高速度、高冲击下的动作自稳能力），体能与柔韧性训练（重点为下肢稳定性训练，例如单腿负重下蹲、髋膝协同控制训练，以及核心肌群与躯干灵活性的专项拉伸和等长、超等长练习），还有热身及冷却策略（在冰雪环境中，热身应采用15—30分钟的动态拉伸与渐进性激活为主，使肌肉温度和神经兴奋性提升至适宜；赛后冷却则注重慢节奏拉伸与代谢平稳化）。同时恢复策略必须建立在个体化评估基础之上，对高风险运动员或伤后运动员设计精准恢复方案<sup>[5]</sup>。此外，建立损伤再发预防机制，通过周期性健康监测和功能评估（如肌电图、动态运动分析）判断潜在薄弱环节，对再发风险高的关节或肌肉群开展维持期训练与强化练习。最后，构建全周期教育与能力保障机制，对运动队教练、运动员及医疗团队开展运动损伤风险意识宣教、损伤自我管理培训和恢复知识培训，并在队内建立运动医学培训基地与规范化人才培养体系。

#### 5 结语

综上所述，冰雪运动员及参与者面临复杂、多样且潜在严重的损伤风险，需要构建科学系统的风险管理体系加以应对。为此，上述基于相关文献研究与工作实践针对中国冰雪运动员运动损伤管理体系构建提出了四条科学可行的路径，最大限度降低冰雪运动员损伤风险并促进其安全、持续竞技。

#### 参考文献

- [1] 李娜.冰雪项目青年运动员运动损伤特点及致因[J].健与美, 2023(3):114-116.
- [2] 邵梁野.吉林市中职护理学生冰雪运动损伤急救能力现状调查及知识体系构建[D].北华大学, 2023.
- [3] 张鑫.浅析滑雪爱好者运动损伤产生的原因及预防措施[J].冰雪体育创新研究, 2023(3):144-146.
- [4] 周方,王满宜.冰雪运动损伤的特点与防治现状[J].中华创伤骨科杂志, 2023, 25(12):1013-1016.
- [5] 田佐.冰雪体育项目运动损伤的预防与康复[J].冰雪体育创新研究, 2024(11).