



# 运动员腓绳肌损伤后重返赛场评估标准研究

贺忱<sup>1</sup>,高奉<sup>1</sup>,钱驿<sup>1</sup>,果森<sup>1</sup>,周敬滨<sup>1,2\*</sup>

**摘要:** 腓绳肌损伤是运动员最常见的损伤之一,损伤后极易复发并影响运动表现。运动员团队最关心的是能否尽早恢复训练和重返赛场,尽可能减少停训反应,但是盲目地早期运动,不仅加重症状,再次损伤的风险也会升高。本文归纳总结了近年来最新研究成果,建议做好临床、运动功能、心理三方面的评估,达到以下标准方可重返赛场:损伤部位无痛,患肢柔韧性和关节活动范围恢复伤前水平,无疼痛恐惧感,力量达到伤前90%水平;加减速、冲刺、变向、耐力、灵敏度、有氧和无氧等运动专项能力达到伤前90%水平;心理评估分值达到75分以上,恢复重返赛场的信心。

**关键词:** 运动员;腓绳肌损伤;重返赛场

中图分类号:G804 文献标志码:A 文章编号:1006-1207(2020)03-0027-06

DOI:10.12064/ssr.20200305

## Evaluation Criteria for Athletes to Return to Play after Hamstring Injury

HE Chen<sup>1</sup>, GAO Feng<sup>1</sup>, QIAN Yi<sup>1</sup>, GUO Sen<sup>1</sup>, ZHOU Jingbin<sup>1,2\*</sup>

(National Institute of Sports Medicine, Beijing 100061, China; 2. Medical School of Chinese PLA, Beijing 100853, China)

**Abstract:** Hamstring injury is one of the most common injuries in athletes. It trends to recur and affect sports performance after injury. The most concerned problem of athletes' team is whether they can return to play as soon as possible, and minimize the time loss. However, early exercise will not only exacerbate symptoms, but also increase the risk of re-injury. We have summarized the research of hamstring injury in recent years. It is suggested that clinical, sports performance and psychological evaluation should be done well before returning to play. For readiness assessment of the athletes after hamstring injury, emphasis is placed on pain and fear relief, flexibility and range of motion recovering to level before injury, strength and sports special ability at 90% before injury, psychological evaluation score more than 75 points.

**Key Words:** athlete; hamstring injury; return to play

## 0 前言

运动员腓绳肌损伤好发于各种运动项目,尤其是田径、足球、橄榄球等运动,也是导致停训最常见的运动损伤<sup>[1]</sup>。根据文献报道,腓绳肌损伤在运动员中的发生率约为12%~37%,发病率约为2.2~3.4/1 000次运动暴露,停训时间1周到1年,严重者甚至选择退役<sup>[2-10]</sup>。因此腓绳肌损伤后,何时能重返赛场往往是运动员、教练员、运动防护师以及运动队管理者最为关心的问题,尽快重返赛场能够避免长期停训造成

的体能储备和赛前准备不足<sup>[11]</sup>。腓绳肌损伤后有很高的复发率,文献报道再损伤率高达12%~33%<sup>[11-13]</sup>,也有文献指出这种再损伤大多数是发生在重返赛场的2~4周内<sup>[14-16]</sup>,而且在重返赛场的最初15周内损伤风险持续升高<sup>[10]</sup>。重返赛场的时机掌握不好、没有充分的康复治疗 and 生物愈合、过早地重返赛场往往是腓绳肌再损伤最主要的风险因素。一方面原因是运动员迫切要求重新恢复竞技状态,另一方面是过早重返赛场可能导致再次损伤,因此需要对腓绳肌

收稿日期:2020-03-17

基金项目:国家体育总局运动处方库建设应用体系二期项目。

第一作者简介:贺忱,男,硕士,副主任医师。主要研究方向:运动损伤。E-mail:hechendocor@163.com。

\* 通讯作者简介:周敬滨,男,博士,主任医师。主要研究方向:运动创伤的手术治疗与康复。E-mail:jingbinzhou@163.com。

作者单位:1.国家体育总局运动医学研究所,北京100061;2.解放军医学院,北京100853。



重返赛场做出正确判断,并明确腘绳肌损伤重返赛场的标准。

运动员的重返赛场(return to play)是指运动员能够具备伤前所有运动能力,并且恢复至伤前运动水平<sup>[1]</sup>,因此比健身人群重返运动(return to sport)要求更高。从临床医学角度分析,重返赛场的时机以及各阶段康复计划的制定的依据是根据损伤腘绳肌组织愈合的生理病理的微观进展过程,但是由于伦理问题,目前有明确而清晰的生理愈合时间框架的肌肉肌腱损伤研究都是基于实验动物模型的<sup>[17-19]</sup>,能否指导运动员的康复进程尚不清楚。

最近有研究团队调查了全世界 131 家顶级足球俱乐部中关于腘绳肌损伤的情况,以及俱乐部医疗团队在腘绳肌损伤重返赛场工作中实施的标准,结果显示 124 个团队(95%)使用了系统的治疗和康复原则指导受伤运动员,并且通过临床评估、运动功能评估、心理评估三方面相结合的策略作为重返赛场的标准,而且在全部重返赛场的决策过程中,运动员、教练员、医疗团队、运动队管理者均参与其中<sup>[20]</sup>。虽然此项调查的重返赛场标准所使用的具体指标和阈值的信息提供不足,而且缺乏明确的统一性,但至少说明以上三方面是大多数运动队制定重返赛场的总体原则。瑞士伯尔尼第一届世界体育理疗大会的专家共识中指出,重返赛场的决定不是孤立性的判断,而是一个连续统一体,应该与治疗 and 康复同时进行<sup>[10]</sup>。运动员的生理-心理-社会状态和环境(即临床表现、功能状态、心理情况和社会环境)可以帮助临床医生做出正确的判断,并帮助运动员做出最佳的回归运动的决策。另外,还有研究使用德尔菲(Delphi)专家共识法就腘绳肌损伤重返赛场标准的问题进行了调查<sup>[7,21]</sup>,虽然具体评估项目不同,但达成一致共识的同样是将临床评估、运动功能评估、心理评估三者都作为重返赛场的标准。

由此可见,运动员腘绳肌损伤康复后需要进行临床、运动功能、心理三方面的评估,根据评估结果判定是否能够重返赛场。

## 1 腘绳肌损伤后重返赛场的临床评估标准

腘绳肌损伤是一种广谱的运动损伤,包括腘绳肌拉伤、近端腘绳肌腱完全和部分撕裂、坐骨结节止点撕裂、近端腘绳肌腱病和大腿后方疼痛等诸多损伤<sup>[1]</sup>。是否完全康复,首先要从医学角度进行判断,运动员的症状、损伤部位查体、患肢功能检查等都是必须要考虑的项目。

临床评估包括以下内容:触诊及运动时损伤部

位有无疼痛、关节活动度测量、腘绳肌力量测试(重点是离心力量)、柔韧性测试、心理安全感测试等。对于比较严重的损伤,还要考虑更严格的测试和检查标准,例如生物力学分析、特殊运动功能测试(Nordbord、Optojump 测试系统)、核磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging, MRI)复查等<sup>[3,22]</sup>。

触诊、力量和柔韧性测试以及功能测试期间或之后是否存在疼痛也是非常重要的重返赛场标准<sup>[8,11,21,23]</sup>。有研究发现,局部触诊不适的运动员重返赛场后再损伤的可能性升高近 3 倍<sup>[24]</sup>。另外,专家们一致认为,受伤和未受伤腿之间的力量差异小于 10%,或者达到受伤前的水平,均是重返赛场的标准<sup>[24-25]</sup>。而对于柔韧性,多数研究认为应通过主动和被动直抬腿试验来评估<sup>[8,11,26]</sup>。

肌力测试方面,手动肌力测试可靠性和敏感性较差,可使用更客观的等长肌力测量方法,如手持式和外固定式测力法,这两种方法可提供量化数据,可对再次损伤进行预警<sup>[24,27]</sup>。除了等长肌力测试外,膝、髋关节运动范围的测试也可以提供依据,活动范围受限表明再损伤的风险增加<sup>[24,28]</sup>。等速测力法成本较高,需要有实验室为基础,费用贵、技术要求高的特点使其执行率较低,虽有文献提及,却不是专家共识中认可的指标。但等速测试提供了一个评估运动员在没有疼痛或恐惧的情况下,能够忍受腘绳肌动态延长的能力,在判断级别较重的腘绳肌损伤能否重返赛场的评估中还是可以考虑使用的。

以上临床评估标准中,疼痛、活动范围、柔韧性 3 项可靠程度高、操作简单,在运动队中比较实用。Asking 试验<sup>[29]</sup>是近年来使用较为频繁的测试方法,敏感度高,徒手即可完成,所以本文推荐使用。等长和离心力量测试需要检测设备,评估严重腘绳肌损伤时建议使用<sup>[7-8,10,20]</sup>。本文根据近年来腘绳肌损伤重返赛场临床评估标准的研究和专家共识总结归纳了以下具体项目和标准(表 1)。

## 2 腘绳肌损伤后重返赛场的功能评估标准

运动功能是决定运动员能否重返赛场的关键因素,因此功能评估至关重要。在评估重返赛场的功能情况时,最好在训练或比赛实地测试完成,因为它模拟了实际的运动要求,比实验室测试更能反应运动员真实的体能状况。具备达到最快冲刺和最大线速度是至关重要的能力<sup>[3,7,10,21,24]</sup>,需要强力收缩腘绳肌,并且是其最主要的损伤机制。如果能顺利完成以上动作,并不出现疼痛和不适,说明腘绳肌已经完全修复。大训练量的跑步训练和高速跑对腘绳肌施加了相当



表 1 腓绳肌损伤重返赛场的临床评估标准

Table 1 Clinical Evaluation Criteria for Hamstring Injury before Return to Play

测试或检查项目	测试或检查方法	重返赛场标准
疼痛 <sup>[8,11,21,23]</sup>	触诊、各项运动测试中的自我感觉	无痛
活动范围 <sup>[24,28]</sup>	膝关节主动、被动伸直角度	与对侧无差异或达到伤前水平
柔韧性 <sup>[24,25]</sup>	被动、主动直抬腿试验	与对侧无差异或达到伤前水平
疼痛恐惧感 <sup>[29]</sup>	Asking 试验	无痛,无不安感
等长力量测试 <sup>[24,27]</sup>	抗阻伸髋、抗阻屈膝	无痛且与对侧差异<10%或达到伤前水平
离心力量测试(必要时进行) <sup>[7,8,10,20]</sup>	等速测试(膝关节屈伸,60°/s)	无痛且与对侧差异<10%

大的离心负荷,这对于恢复腓绳肌的全部功能是必不可少的<sup>[30]</sup>。此外,有氧和无氧体能的恢复以及能否达到比赛需求的外部负荷能力也是评估的重要指标,尤其是在疲劳状态下能否顺利完成测试,是判断运动员是否恢复至伤前身体状况的标准,甚至有专家提出所有评估测试都应在疲劳状态下进行,因为在疲劳时损伤或再损伤风险会明显升高,所以大多数腓绳肌损伤是发生在训练和比赛后期<sup>[30-32]</sup>。还有许多针对下肢的简单测试也在文献中有所提及,例如单腿拱桥支撑(Single Leg Bridge Test)、单腿三级跳跃测试(Single Leg Triple Hops)、伊利诺伊灵敏度测试(Illinois Agility Test)、T型跳跃测试(T-test)等<sup>[3,7,10-11,21,23]</sup>。

对于田径项目运动员,对其冲刺跑、直线跑、加减速和距离的测试比较重要,若条件允许,有氧和无氧体能测试也需要进行。对于足球等的团队项目,特殊位置或专项动作要求、有氧和无氧体能测试、耐力、灵敏度则是必须评估的指标。本文根据近年来腓绳肌损伤重返赛场功能评估标准的研究和专家共识总结归纳了以下具体项目和标准(表 2)。

### 3 腓绳肌损伤后重返赛场的心理评估标准

心理反应变化在重返赛场过程中对运动员起到了不可或缺的作用,大多数专家共识都认为腓绳肌损伤重返赛场前的心理准备和心理建设情况是必要评估的内容<sup>[3,7,10,21]</sup>。运动员通常在受伤后出现负面情绪反应,随着康复的进行和症状的缓解,心理问题逐渐好转,但在获得重返赛场的医疗许可时会再次凸显出来。有系统综述和经典心理研究表明不适当的心理反应不利于运动员恢复到以前的运动竞技水平,也可能影响运动表现,并增加再次受伤的风险<sup>[33-34]</sup>。近年来,重返赛场的心理学研究是热点问题,但多数集中在前交叉韧带损伤、髌踝肩等关节损伤方面,关

表 2 腓绳肌损伤重返赛场的功能评估标准

Table 2 Functional Evaluation Criteria for Hamstring Injury before Return to Play

测试或检查项目	测试或检查方法	重返赛场标准
冲刺跑或直线跑 <sup>[3,7,10,21,24]</sup>	30~50 m (根据项目)大于 90% 伤前最大速度	至少完成 2 组,无痛
加速、减速(必要时使用 GPS) <sup>[3,21]</sup>	50~70 m (根据项目)最大加速跑+急减速跑	至少完成 2 组,无痛
特殊位置或专项动作要求 <sup>[3,7,21]</sup>	冲刺、加减速、变向、最大速度、高速跑能力	达到伤前水平
有氧、无氧体能测试 <sup>[30-32]</sup>	根据运动项目的要求而定	大于 90% 伤前最高水平,无痛
耐力 <sup>[3,21,23]</sup>	单腿拱桥支撑	大于 25 次,或大于对侧 90%
距离 <sup>[3,7,10]</sup>	单腿三级跳跃测试	大于 90% 伤前水平
灵敏度 <sup>[21,23]</sup>	伊利诺伊灵敏度测试、T型跳跃测试	达到伤前水平
团队项目(足球等) <sup>[7,21]</sup>	参加正式比赛 1 场	顺利完成,不影响团队成绩

于腓绳肌损伤甚至其他肌肉肌腱损伤的研究罕有提及。所以,目前还没有有效的工具或量表来量化腓绳肌损伤重返赛场的心理评估结果。

本文推荐使用 2 个心理学评估量表:前交叉韧带损伤重返赛场量表<sup>[34]</sup>(Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury Scale, ACL-RSI)和损伤重返赛场心理准备量表<sup>[35]</sup>(Injury-Psychological readiness to Return to Sport Scale, I-PRRS)。ACL-RSI 量表虽然是关于前交叉韧带重返赛场的评估量表,但其中各项的具体内容与腓绳肌损伤重返赛场的心理评估要求有极大相关性,也是最近国际上使用频率、信度、效度最高的关于重返赛场的心理评估量表<sup>[36-41]</sup>。I-PRRS 量表适用于所有运动损伤,信度效度较高、短小精悍,可操作性更强,也是较为常用的评估重返赛场心理问题的量表<sup>[35,38,42-43]</sup>。该量表可用于测量运动员在康复过程中特定时间的自信心程度,帮助医疗团队评估运动员重返赛场的心理准备水平。

关于重返赛场的具体心理评估分数值,有文献提及 ACL-RSI 量表评分大于 75 分<sup>[44]</sup>、I-PRRS 量表评分大于 50 分可以考虑重返赛场<sup>[35]</sup>,本文据此总结归纳了以下具体项目和标准,并将上述两个量表进行了同质化翻译(表 3-表 5)。

表 3 腓绳肌损伤重返赛场的心理评估标准

Table 3 Psychological Evaluation Criteria for Hamstring Injury before Return to Play

评估项目	测试方法	重返赛场标准
ACL-RSI 量表	共计 12 个项目,每项评分相加,并转换为百分制	大于 75 分(满分 100)
I-PRRS 量表	共计 6 个项目,每项评分相加	大于 50 分(满分 60)

表 4 ACL-RSI 量表<sup>[34]</sup>Table 4 ACL-RSI Scale<sup>[34]</sup>

项目	Visual Analogue Scale(VAS 评分)									
1.有信心达到伤前运动水平	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.感觉运动中可能再次损伤大腿	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.运动中是否会紧张	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.有信心在运动中大腿不出现打软症状	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.在运动中不顾及大腿	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.运动中不得不顾虑损伤的大腿而感到沮丧	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.是否在运动中害怕再次损伤大腿	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.相信大腿有良好的承受运动压力的能力	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.是否担心运动中大腿意外损伤	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10.再次手术和康复的顾虑让你不敢运动	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.有信心表现出良好的运动能力	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.是否感觉运动很自如	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	总分									

注:本量表中已将膝关节替换为大腿

表 5 I-PRRS 量表<sup>[35]</sup>Table 5 I-PRR Scale<sup>[35]</sup>

项目	Visual Analogue Scale(VAS 评分)									
1.重返赛场的总体信心	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.运动中不会产生疼痛	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.运动中能付出全力	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.损伤部位可以承受所有运动要求	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.能够恢复伤前运动水平和运动能力	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.运动中不会担心再损伤	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	总分									

## 4 小结

腘绳肌损伤重返赛场的决策是一个错综复杂的过程,它不仅需要对损伤机制、损伤类型、体能状况、再损伤或复发风险进行详细评估,而且受到赛季时间、比赛任务、竞争水平、运动员心理、教练和管理团队配合度等诸多背景因素的影响。运动员团队需要根据临床、运动功能、心理三方面的评估结果进行综合判断,才能有效判定运动员是否能够重返赛场。

### 参考文献:

- [1] Erickson L. N., Sherry M. A. Rehabilitation and return to sport after hamstring strain injury[J]. Journal of Sport and Health Science, Elsevier B.V., 2017, 6(3): 262-270.
- [2] van Dyk N., Wangenstein A., Vermeulen R., et al. Similar Isokinetic Strength Preinjury and at Return to Sport after Hamstring Injury[J]. Medicine and Science in Sports and Exercise, 2019, 51(6): 1091-1098.
- [3] Macdonald B., Mcaleer S., Kelly S., et al. Hamstring

rehabilitation in elite track and field athletes: Applying the British Athletics Muscle Injury Classification in clinical practice[J]. British Journal of Sports Medicine, 2019, 53(23): 1464-1473.

- [4] Van Der Made A. D., Almusa E., Reurink G., et al. Intramuscular tendon injury is not associated with an increased hamstring reinjury rate within 12 months after return to play[J]. British Journal of Sports Medicine, 2018, 52(19): 1261-1266.
- [5] Shield A. J., Bourne M. N. Hamstring Injury Prevention Practices in Elite Sport: Evidence for Eccentric Strength vs. Lumbo-Pelvic Training[J]. Sports Medicine, Springer International Publishing, 2018, 48(3): 513-524.
- [6] Bourne M. N., Timmins R. G., Opar D. A., et al. An Evidence-Based Framework for Strengthening Exercises to Prevent Hamstring Injury[J]. Sports Medicine, Springer International Publishing, 2018, 48(2): 251-267.
- [7] Van Der Horst N., Backx F. J. G., Goedhart E. A., et al. Return to play after hamstring injuries in football (soccer): A worldwide Delphi procedure regarding definition,



- medical criteria and decision-making[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2017, 51(22): 1583-1591.
- [8] Hickey J. T., Timmins R. G., Maniar N., et al. Criteria for Progressing Rehabilitation and Determining Return-to-Play Clearance Following Hamstring Strain Injury: A Systematic Review[J]. *Sports Medicine*, Springer International Publishing, 2017, 47(7): 1375-1387.
- [9] Wangensteen A., Tol J. L., Witvrouw E., et al. Hamstring Reinjuries Occur at the Same Location and Early after Return to Sport[J]. *American Journal of Sports Medicine*, 2016, 44(8): 2112-2121.
- [10] Ardern C. L., Glasgow P., Schneiders A., et al. 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2016, 50(14): 853-864.
- [11] Van Der Horst N., Van De Hoef S., Reurink G., et al. Return to Play After Hamstring Injuries: A Qualitative Systematic Review of Definitions and Criteria[J]. *Sports Medicine*, Springer International Publishing, 2016, 46(6): 899-912.
- [12] Chu S. K., Rho M. E. Hamstring injuries in the athlete: Diagnosis, treatment, and return to play[J]. *Current Sports Medicine Reports*, 2016, 15(3): 184-190.
- [13] Van Beijsterveldt A. M., Steffen K., Stubbe J. H., et al. Soccer Injuries and Recovery in Dutch Male Amateur Soccer Players[J]. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2014, 24(4): 337-342.
- [14] Elley C. R., Arroll B. Refining the exercise prescription for hypertension[J]. *Lancet*, 2005, 366(9493): 1248-1249.
- [15] Dalton S. L., Kerr Z. Y., Dompier T. P. Epidemiology of hamstring strains in 25 NCAA sports in the 2009-2010 to 2013-2014 academic years[J]. *American Journal of Sports Medicine*, 2015, 43(11): 2671-2679.
- [16] Sherry M. A., Johnston T. S., Heiderscheid B. C. Rehabilitation of acute hamstring strain injuries[J]. *Clinics in Sports Medicine*, 2015, 34(2): 263-284.
- [17] Maffulli N., Oliva F., Frizziero A., et al. ISMuLT guidelines for muscle injuries[J]. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 2013, 3(4): 241-249.
- [18] Jarvinen T. A. H., Jarvinen M., Kalimo H. Regeneration of injured skeletal muscle after the injury[J]. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 2013, 3(4): 337-345.
- [19] Jarvinen T. A. H., Jarvinen T. L. N., Kaariainen M., et al. Muscle injuries: Biology and treatment[J]. *American Journal of Sports Medicine*, 2005, 33(5): 745-764.
- [20] Dunlop G., Ardern C. L., Andersen T. E., et al. Return-to-Play Practices Following Hamstring Injury: A Worldwide Survey of 131 Premier League Football Teams[J]. *Sports Medicine*, Springer International Publishing, 2019(2).
- [21] Zambaldi M., Beasley I., Rushton A. Return to play criteria after hamstring muscle injury in professional football: A Delphi consensus study[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2017, 51(16): 1221-1226.
- [22] Pollock N., Patel A., Chakraverty J., et al. Time to return to full training is delayed and recurrence rate is higher in intratendinous ('c') acute hamstring injury in elite track and field athletes: Clinical application of the British Athletics Muscle Injury Classification[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2016, 50(5): 305-310.
- [23] De Vos R. J., Reurink G., Goudswaard G. J., et al. Clinical findings just after return to play predict hamstring re-injury, but baseline MRI findings do not[J]. *British journal of sports medicine*, 2014, 48(18): 1377-1384.
- [24] Mendiguchia J., Martinez-Ruiz E., Edouard P., et al. A Multifactorial, Criteria-based Progressive Algorithm for Hamstring Injury Treatment[J]. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2017, 49(7): 1482-1492.
- [25] Belk J. W., Kraeutler M. J., Mei-dan O., et al. Return to Sport After Proximal Hamstring Tendon Repair: A Systematic Review[J]. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2019, 7(6): 1-6.
- [26] Moen M. H., Reurink G., Weir A., et al. Predicting return to play after hamstring injuries[J]. *British journal of sports medicine*, 2014, 48(18): 1358-1363.
- [27] Askling C., Saartok T., Thorstensson A. Type of acute hamstring strain affects flexibility, strength, and time to return to pre-injury level[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2006, 40(1): 40-44.
- [28] Maniar N., Shield A. J., Williams M D., et al. Hamstring strength and flexibility after hamstring strain injury: A systematic review and meta-analysis[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2016, 50(15): 909-920.
- [29] Thorstensson C. M., Askling J., Nilsson A. A new hamstring test to complement the common clinical examination before return to sport after injury[J]. 2010: 1798-1803.
- [30] Brukner P., Nealon A., Morgan C., et al. Recurrent hamstring muscle injury: Applying the limited evidence in the professional football setting with a seven-point programme[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2014, 48(11): 929-938.
- [31] Blanch P., Gabbett T. J. Has the athlete trained enough to return to play safely? The acute:chronic workload ratio permits clinicians to quantify a player's risk of subsequent injury[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2016, 50(8): 471-475.
- [32] Tol J. L., Hamilton B., Eirale C., et al. At return to



- play following hamstring injury the majority of professional football players have residual isokinetic deficits[J]. *British journal of sports medicine*, 2014, 48(18): 1364-1369.
- [33] Ardern C. L., Taylor N. F., Feller J. A., et al. A systematic review of the psychological factors associated with returning to sport following injury[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2013, 47(17): 1120-1126.
- [34] Webster K. E., Feller J. A., Lambros C. Development and preliminary validation of a scale to measure the psychological impact of returning to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery[J]. *Physical Therapy in Sport*, 2008, 9(1): 9-15.
- [35] Glazer D. D. Development and preliminary validation of the injury-psychological readiness to return to sport (I-PRRS) scale[J]. *Journal of Athletic Training*, 2009, 44(2): 185-189.
- [36] Faleide A. G. H., Inderhaug E., Vervaat W., et al. Anterior cruciate ligament-return to sport after injury scale: validation of the Norwegian language version[J]. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, Springer Berlin Heidelberg, 2020.
- [37] Hirohata K., Aizawa J., Furuya H., et al. The Japanese version of the anterior cruciate ligament-return to sport after injury (ACL-RSI) scale has acceptable validity and reliability[J]. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, Springer Berlin Heidelberg, 2020.
- [38] Slagters A. J., Van Den Akker-Scheek I., Geertzen J. H. B., et al. Responsiveness of the anterior cruciate ligament-Return to Sports after Injury (ACL-RSI) and Injury-Psychological Readiness to Return to Sport (I-PRRS) scales [J]. *Journal of Sports Sciences*, Routledge, 2019, 37(21): 2499-2505.
- [39] Ha J. K., Kim J. G., Yoon K. H., et al. Korean version of the anterior cruciate ligament-return to sport after injury scale: Translation and cross-cultural adaptation[J]. *CiOS Clinics in Orthopedic Surgery*, 2019, 11(2): 164-169.
- [40] Sala-Barat E., Ivarez-Diaz P., Alentorn-Geli E., et al. Translation, cross-cultural adaptation, validation, and measurement properties of the Spanish version of the anterior cruciate ligament-return to sport after injury (ACL-RSI-Sp) scale[J]. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, Springer Berlin Heidelberg, 2019.
- [41] Gerometta A., Klouche S., Herman S., et al. The Shoulder Instability-Return to Sport after Injury (SIRSI): a valid and reproducible scale to quantify psychological readiness to return to sport after traumatic shoulder instability [J]. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, Springer Berlin Heidelberg, 2018, 26(1): 203-211.
- [42] Conti C., Di Fronso S., Robazza C., et al. The Injury-Psychological Readiness to return to sport (I-PRRS) scale and the Sport Confidence Inventory (SCI): A cross-cultural validation[J]. *Physical Therapy in Sport*, Elsevier Ltd, 2019, 40: 218-224.
- [43] Vereijken A., Aerts I., Van Trijffel E., et al. Translation and Validation of the Dutch Injury Psychological Readiness To Return To Sport Scale (I-Prrs)[J]. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 2019, 14(5): 785-793.
- [44] Webster K. E., Mcpherson A. L., Hewett T. E., et al. Factors Associated With a Return to Preinjury Level of Sport Performance After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery[J]. *American Journal of Sports Medicine*, 2019, 47(11): 2557-2562.

(责任编辑:刘畅)