

冬季项目运动系统损伤的个性化康复方案及应用

张美颖

首都医科大学附属北京世纪坛医院, 北京 100038

摘要 针对运动员冬季运动系统损伤的特点, 观察个性化康复治疗对主要冬季运动系统损伤的应用效果。采用前瞻性分析方法, 对比分析个性化组($n=40$)与常规组($n=40$)治疗后的疼痛状况、心理情绪及总体疗效情况。结果显示, 个性化组治疗后的视觉模拟评分、血清疼痛因子、焦虑自评量表和抑郁自评量表评分改善情况均显著优于常规组($P<0.05$), 个性化组治疗的总体有效率较高($P<0.05$); 说明个性化康复方案可以促进冬季运动系统损伤康复, 减轻心理应激和疼痛, 是科学有效的治疗方案。

关键词 冬季运动; 冰雪运动; 运动损伤; 个性化康复方案

竞技体育常伴随着运动损伤, 是运动员创造好成绩的最大阻碍之一, 对运动员正常训练、竞技比赛和生活心理造成负面影响, 甚至影响运动生涯^[1-2]。长年累月的训练, 加之冰雪项目技术动作要求的严格, 导致运动员出现以腰背部及膝、踝关节等部位为主的常见损伤, 这类损伤具有发病过程不明显、治疗缺乏针对性、疗效不佳、难以治愈等特点, 严重影响冬季项目运动员职业生涯及身心健康^[3-4]。中国学者对冬季运动损伤做了大量研究, 但针对运动损伤的个性化康复治疗应用资料较少, 主要以损伤出现之后的常规治疗为主, 缺乏针对性^[5]。如何能够最大限度减轻运动员的伤病痛苦, 创造更好的竞技成绩, 将治疗方案具体化是国内外众多学者十分关注的课题。本研究分析个性化康复治疗对主要冬季运动系统损伤的应用效果,

寻求更有效、科学、合理治疗运动损伤的方法。

1 资料与方法

1.1 病例资料

采用前瞻性分析方法, 纳入 2020 年 1 月至 2021 年 1 月在首都医科大学附属北京世纪坛医院骨科就诊的患者 80 例为研究对象, 患者均为体校在校学生, 近期体训有冰雪项目运动损伤表现。本研究通过我院伦理委员会审查批准, 纳入标准: (1) 明确为 3 周内冰雪运动造成的损伤, 具有疼痛症状或运动障碍; (2) 年龄 15~30 岁; (3) 在医院进行影像学及实验室检查作为辅助诊断; (4) 沟通交流正常, 能完成量表的调查填写; (5) 患者知情同意。排除标准: (1) 3 个月内有过骨科外伤治疗史

收稿日期: 2021-10-21; 修回日期: 2021-12-09

作者简介: 张美颖, 主管护师, 研究方向为康复护理理论与临床实践、特种疾病的护理与康复, 电子信箱: 1047649273@qq.com

引用格式: 张美颖. 冬季项目运动系统损伤的个性化康复方案及应用[J]. 科技导报, 2022, 40(2): 53-58; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2022.02.007

者;(2) 理疗及针灸禁忌症者;(3) 伴有肝、肾、心损伤者;(4) 有骨折症状者;(5) 未签署知情同意书者。患者随机分为个性化组与常规组,各40例。个性化组采用个性化康复方案进行治疗,常规组患者采用常规康复外科理念。

1.2 治疗方法

常规组^⑥:采用以口服非甾体镇痛消炎药物和物理理疗为主的常规西医手段治疗方案。

个性化组:针对不同损伤部位及类型,根据患者具体病情采取个性化治疗方案,保证高效高质量的身心康复。(1) 治疗前宣教。由专门医护人员告知患者个性化康复方案的主要项目和具体过程,治疗前给患者详细讲解治疗方案、预期治疗目标、不良反应及相关处理措施等。治疗过程中及时答疑解惑,疏导患者不良心理,减轻患者心理压力和顾虑,使其配合治疗。(2) 针对除腰部损伤以外的早期急性闭合性软组织损伤,损伤后应立即采用冷敷法,迅速使局部组织温度降低,减少充血和抑制神经,再予以加压包扎并抬高伤肢,具有较好疗效。(3) 针对急慢性腰背肌肉拉伤和四肢受伤,最常采用的是按摩疗法进行治疗,简便、经济且有较好的疗效。按摩疗法主要包括捶打、揉按和推拿等几种手段。由经验丰富的按摩师进行治疗,根据受伤部位和伤情严重程度制定按摩方法。(4) 针对手腕、肘、足等部位受伤,可采用小射流按摩疗法,通过调节水的射流力度进行治疗,疗效较好。(5) 针对肩、膝关节损伤,多采用物理疗法与中国传统疗法相结合,物理疗法包括电疗法(如神经肌肉电刺激、冷冻疗法),以及针对改变某些生理过程或特征和提高整体功能的运动疗法。中国传统疗法包括针灸疗法、推拿疗法、中药外敷、药膳、药浴等。运动性软组织损伤发生于肩、肘、膝等关节处时,针灸治疗可达到“经脉所过,主治所及”的目的,用具简单、操作简便。中草药外敷、熏洗结合按摩可以解决肩、肘、膝等关节创伤初期的水肿疼痛、瘀血,促进关节功能和损伤组织的修复,防止局部滑膜炎、肌腱鞘炎等后遗症的发生。(6) 中药疗法。相比常规的西医治疗方法,中药治疗手段多种多样,对运动损伤具有内外兼治和疗效显著的特点。中药治疗创伤的

外治方剂包含外敷外涂药、膏药和熏洗药等,内治方剂包含各种丸剂、汤剂和丹剂等。新伤药对早期(<48 h)急性损伤患者,具有消肿止痛的功效。针对中期软组织损伤者,可使用活血清新剂治疗,具有逐寒化淤的作用。针对中后期(>48 h)软组织损伤者,可配合采用热疗方法治疗,适用于挫伤、肌肉拉伤和关节扭伤等,使局部温度升高、加速代谢和循环、促进炎症消除、解痉止痛、加速组织愈合。(7) 分步运动疗法。伤后5 h内,根据病情,指导患者进行轻微的健肢和全身活动;伤后6 h到5 d,逐步适度加大活动量,注意防止加重损伤;伤后2~4周,开始进行功能锻炼,首先进行被动运动,并逐步向主动或抗阻运动适度展开,最后转变为以主动运动为重点的运动方式,循序渐进,此种疗法适合四肢损伤部位的患者。

1.3 观察指标

对比分析两组患者治疗前及治疗3个月后的视觉模拟评分(VAS)得分和疼痛因子的水平。VAS评估疼痛等级^⑦分为1~3分(轻度)、4~6分(中度)、7~10分(重度)。疼痛因子检测包括前列腺素E2(PGE2)、去甲肾上腺素(NE)、缓激肽、P物质(SP)。抽取患者静脉血,离心分离血清层后,采用化学发光法测定PGE2、NE、缓激肽和SP水平。观察两组患者心理应激变化,采用焦虑自评量表(SAS)和抑郁自评量表(SDS)^{⑧-⑨}评价患者心理状态,评分越高说明焦虑和抑郁越明显。疗效判定:治愈表示受伤部位无压痛,功能恢复;显效表示压痛减轻,功能基本恢复;好转表示疼痛缓解,功能改善;无效表示疼痛、功能无明显改变。总有效率=(治愈+显效)/总例数×100%。

1.4 数据分析

数据运用SPSS 19.0软件处理,计数资料以例数或率表示,采用 χ^2 检验,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验。 $P<0.05$ 为有统计学差异。

2 研究结果

2.1 患者一般资料

纳入2020年1月至2021年1月在首都医科大

学附属北京世纪坛医院骨科就诊的患者 80 例为研究对象,随机分为个性化组与常规组,各 40 例。两组病例一般人口资料比较无统计学差异($P>0.05$) (表 1)。

表 1 两组患者一般资料比较

项目	个性化组 (n=40)	常规组 (n=40)	t/χ^2	P 值
性别(男/女)	14/26	12/28	1.747	0.533
年龄/岁	17.7±2.1	17.2±1.9	0.825	0.876
平均训练时长/年	4.3±2.0	4.8±2.5	1.443	0.452

2.2 两组患者主要运动损伤部位及损伤类型比较

通过比较两组患者主要运动损伤部位发现,腰背部,膝、踝关节损伤的发生概率最高,其次是肩、腕关节和腿部,胸腹部部位损伤的概率最低。两组患者主要运动损伤部位比较无统计学差异($P>0.05$) (表 2)。

表 2 两组患者主要损伤部位比较

损伤部位	个性化组(n=40)		常规组(n=40)		P 值
	例数/例	率/%	例数/例	率/%	
腰背部	11	27.5	12	30.0	0.468
膝、踝关节	13	32.5	15	37.5	0.332
肩、腕关节	6	15.0	4	10.0	0.317
头面部	2	5.0	1	2.5	0.462
胸腹部	1	2.5	0	0.0	—
腿部	5	12.5	4	10.0	0.428
其他	2	5.0	4	10.0	0.347

两组患者身体主要损伤类型统计与比较结果

如表 3 所示。损伤类型中,以关节扭伤的占比最高,其次为肌肉拉伤,韧带拉伤和肌筋膜炎的损伤也较常见,擦伤和冻伤的比率最低。两组患者主要运动损伤类型比较无统计学差异($P>0.05$)。

表 3 两组患者主要损伤类型比较

损伤类型	个性化组(n=40)		常规组(n=40)		P 值
	例数/例	率/%	例数/例	率/%	
关节扭伤	12	30.0	12	30.0	1.000
肌肉拉伤	8	20.0	10	25.0	0.419
肌筋膜炎	4	10.0	3	7.5	0.283
关节挫伤	3	7.5	4	10.0	0.507
韧带拉伤	7	17.5	7	17.5	0.462
擦伤	2	5.0	1	2.5	0.404
撞伤	3	7.5	2	5.0	0.393
冻伤	1	2.5	1	2.5	1.000

2.3 两组患者 VAS 评分及疼痛因子比较

两组患者治疗前及治疗 3 个月后的 VAS 评分及疼痛因子比较($\bar{x} \pm s$)结果如表 4 所示,经过治疗,患者的疼痛情况均好转,个性化组 VAS 评分、血清疼痛因子 PGE2、NE、缓激肽和 SP 水平改善均显著优于常规组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.4 两组患者心理应激变化比较

两组患者心理应激变化评分比较($\bar{x} \pm s$)结果显示,个性化组患者治疗 3 个月后的 SAS 评分和 SDS 评分均低于常规组($P<0.05$) (表 5)。

2.5 两组患者临床疗效比较

个性化组治疗总有效率显著优于常规组,差异有统计学意义($P<0.05$) (表 6)。

表 4 VAS 评分及疼痛因子比较

疼痛评价	个性化组(n=40)		常规组(n=40)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
VAS 评分	7.1±1.4	3.2±2.6	7.3±1.7	5.2±2.4*
PGE2/($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	3.8±0.8	1.5±0.4	3.9±0.8	2.1±0.6*
NE/($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)	317.4±47.2	164.3±32.6	333.12±36.25	219.93±23.3*
缓激肽/($\text{pg}\cdot\text{mL}^{-1}$)	328.4±122.6	204.7±113.5	330.2±135.7	264.9±128.8*
SP/($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)	183.2±19.2	122.8±17.7	180.1±17.8	143.5±23.6*

注:个性化组与常规组治疗前后比较,* $P<0.05$ 。

表5 两组患者心理应激变化比较

项目	个性化组(n=40)		常规组(n=40)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
SAS评分	53.4±3.6	36.3±4.7	52.9±4.5	41.8±4.4*
SDS评分	52.9±3.4	41.6±3.5	52.31±2.7	46.3±3.9*

注:个性化组与常规组治疗前后比较,* $P<0.05$ 。

表6 两组患者临床疗效比较

组别	例数	治愈/例(率/%)	显效/例(率/%)	好转/例(率/%)	无效/例(率/%)	总有效/例(率/%)
个性化组	40	8(20.0)	20(50.0)	10(25.0)	2(5.0)	28(70.0)
常规组	40	4(10.0)	9(22.5)	21(52.5)	6(15.0)	13(32.5)

注:个性化组与常规组比较, $\chi^2=7.168$, $P=0.007$ 。

3 讨论

3.1 冬季项目运动员损伤位置及特点

研究表明,运动员在冬季运动项目中常出现相关部位损伤,如腰部背部运动损伤、膝关节及踝关节损伤、大小腿肌肉损伤^[10]。冬季运动项目对运动员技术要求更高,运动员在日复一日的专一单项训练中,很容易造成运动部位负荷过重,从而出现腰肌劳损、脚踝部位损伤、膝关节损伤等^[11]。通过调研结果分析显示,冬季运动项目运动员在锻炼过程中出现的肌肉拉伤和韧带拉伤等^[12],与本研究中纳入患者的运动损伤情况一致。本研究中患者腰背部及膝、踝关节损伤发生的概率最高,其次是肩、腕关节和腿部。运动员日常训练或比赛过程中,身体经常保持在低温,肌肉容易快速僵化,在做剧烈运动收缩肌肉时,由于力量过大而导致肌肉拉伤^[13-14],还可能造成肌肉周围的辅助组织出现损伤^[15]。因为膝关节、踝关节位置血管和肌肉分布少、易疲劳、恢复慢,所以运动员在这两个部位易出现运动损伤^[16-17]。Kim等^[18]发现,运动员日常训练受伤率为55.2%,项目比赛受伤率为36.8%。此外,不同运动项目和运动员不同损伤也具有相关性,魏亚茹等认为冰上项目运动员的运动损伤主要发生于腰背部和四肢关节^[19]。因此,在运动过程中,运动员的心理压力较大,速度和冲击力相较一般运动更为激烈。进一步分析发现,运动员主要损伤类型以关节扭伤占比最高,其次为肌肉拉伤。与国内外

其他研究结果一致。冬季运动项目发生扭伤的概率最高,其次为擦伤、摔伤和撞伤^[20]。冬季运动项目特点和发生损伤的类型相关^[21]。冰上项目运动员技术要求高、速度快、难度大,易发生摔倒、撞击而出现摔伤或撞伤^[22]。雪上项目运动员在训练或比赛中遇到路面障碍时易出现撞伤或摔伤^[23]。除此之外,由于冬天温度低,冬季项目运动员如未做好保暖或其他原因,导致体内血液流动不畅,容易出现面部、手部和脚部等部位冻伤^[24]。

3.2 个性化治疗方案对临床结局的改善效果

本研究所采取的个性化治疗方案,给予患者治疗前宣教,让患者充分了解治疗过程,对患者的不良心理具有较好的疏导作用,可减轻患者心理压力和顾虑。针对患者不同受伤部位采用适宜的方法进行综合治疗,具有更好的康复作用。对一般冰雪运动损伤,均选择性地使用中药进行治疗,中药种类繁多,适用于挫伤、肌肉拉伤和关节扭伤等,具有解痉止痛、加速愈合的功效。四肢损伤的患者辅以运动疗法可加速损伤恢复,减轻长期运动限制所导致的四肢无力和关节僵硬,提高患者治疗信心^[25-26]。软组织损伤关节部位的血管、神经、肌腱、骨等重要组织的康复要求较高,传统的康复方法无法满足患者的康复需要,在个性化治疗方案的指导下,根据关节周围软组织损伤类型和部位,及时采取适宜的治疗方法联合治疗,效果较好。

对冬季运动损伤的运动员应用个性化康复方案治疗后,VAS评分改善,血清疼痛因子PGE2、

NE、缓激肽和SP水平均显著降低,且优于常规组。VAS评分是评价疼痛程度的主观指标,具有较好的信度和效度,应用广泛。血清疼痛因子PGE2、NE、缓激肽和SP是评价疼痛程度的客观指标,二者结合可较好评价损伤部位的疼痛程度。经过治疗,两组患者的总体疼痛情况均得到改善,其中个性化康复方案治疗组的疼痛改善疗效更为显著,体现了个性化康复方案在运动损伤康复中的优越性。有效性对比研究结果也显示出个性化组具有更高的总体有效率。竞技运动员在出现运动损伤等负性事件后,除了损伤给运动员机体造成的伤害外,同时对运动员的心理健康也造成强烈冲击^[27]。本组冬季项目运动员受伤后,SAS和SDS评分偏高,由于伤情使运动员不能正确评价自己,担心技术水平出现下滑,特别是优秀运动员更为突出。机体损伤如果迟迟不能好转,多数运动员会产生焦虑、抑郁、脆弱、失落等多种难以控制的负面情绪,对康复治疗也出现不良依从性^[28]。本研究中,个性化组患者治疗3个月后的SAS评分和SDS评分均低于常规组,说明个性化康复方案可以促进冬季运动系统损伤康复,同时减轻心理应激和疼痛,是科学有效的治疗方案。冬季运动项目难度大、危险性高,运动员受伤后治疗难度大、恢复期长,因此需尽量避免冬季运动项目运动员损伤的发生,以免影响训练和比赛。建议运动员掌握好正确的运动技巧与方法,做好训练前的准备活动,防止过度疲劳,控制训练节奏和负荷量,强化易损伤部位的肌肉力量训练,在伤病严重的情况下,等康复后再恢复训练^[29]。另外,要加强伤病知识的学习,加强自我保护与防范意识,学会调节情绪与状态,最大限度地减少运动损伤及其不良影响的发生。

4 结论

本研究证实个性化康复方案可以促进冬季运动系统损伤康复,提高患者治疗效果,减轻疼痛,缓解心理压力,应用于冬季运动系统损伤康复,具有较好的治疗效果,可以为运动员以最佳状态进行训练和竞技提供保障。本次研究也存在许多不足,样

本量较小,一些重要数据在个别患者中未能获得,导致研究结果不够全面;患者均来源于单个医疗单位,希望今后可以扩大样本量,进行多中心的深层次研究;本研究纳入对象均为体校学生,个性化干预是否适用于其他人群以及安全性如何均有待进一步的研究。

参考文献(References)

- [1] 单琛蕾, 张伟, 郝鹏飞. 北京冬奥会对我国冰雪运动的影响[J]. 南京体育学院学报, 2018, 1(1): 5.
- [2] 李建业, 李克强. 我国对冬季奥林匹克运动研究的热点与发展特征[J]. 冰雪运动, 2018, 40(3): 8.
- [3] 刘润珍. 冬奥背景下冰雪运动的创伤与预防[J]. 青年与社会, 2019(18): 2.
- [4] 姬雪朋. 2022年北京冬奥会背景下我国冰雪运动的发展研究[J]. 辽宁体育科技, 2018, 40(2): 3.
- [5] 方勇, 荆立新. 冬季项目运动员运动性损伤预防与治疗的研究[J]. 冰雪运动, 2010, 12(4): 5.
- [6] 丁翠萍, 杨晓娟. 慢性软组织损伤疼痛评估与康复护理体会[J]. 中外医学研究, 2017, 15(7): 3.
- [7] 杨永圣, 张梦, 姚爱明, 等. 创伤疼痛对伤后早期创伤后应激障碍发病的影响[J]. 中华急诊医学杂志, 2020, 29(5): 5.
- [8] 董强利, 叶兰仙, 张玉堂, 等. 创伤后应激障碍影响因素及伴发焦虑抑郁的研究[J]. 重庆医学, 2012, 41(32): 3.
- [9] 段泉泉, 胜利. 焦虑及抑郁自评量表的临床效度[J]. 中国心理卫生杂志, 2012, 26(9): 4.
- [10] Ruedl G, Schnitzer M, Kirschner W, et al. Sports injuries and illnesses during the 2015 Winter European Youth Olympic Festival[J]. British Journal of Sports Medicine, 2016, 50(10): 631-636.
- [11] 刘俊一, 姜琪, 杨宝倩. 冬季项目运动员专项能力特征及夏季化训练措施的科学探索[J]. 北京体育大学学报, 2020, 43(12): 15.
- [12] Engebretsen L, Steffen K, Alonso J M, et al. Sports injuries and illnesses during the Winter Olympic Games 2010[J]. British Journal of Sports Medicine, 2010, 44(11): 772-780.
- [13] Soligard T, Steffen K, Palmer-Green D, et al. Sports injuries and illnesses in the Sochi 2014 Olympic Winter Games[J]. British Journal of Sports Medicine, 2015, 49(7): 441-447.
- [14] Ruedl G, Schobersberger W, Pocecco E, et al. Sport injuries and illnesses during the first Winter Youth Olympic Games 2012 in Innsbruck, Austria[J]. British Journal of Sports Medicine, 2012, 46(15): 1030-1037.
- [15] Vallejo M A G, de la Cruz-Marquez J C, de la Cruz-

- Campos A, et al. Sports injuries and illnesses during the Granada Winter Universiade 2015[J]. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 2017, 2(1): e123.
- [16] 梁佳明, 高岩, 颜智. 冰雪运动的损伤特点[J]. *体育时空*, 2016(9): 148.
- [17] 石晓苏, 苑玲伟, 赵玮琳. 我国冰雪项目青年运动员运动损伤流行病学特点及成因[J]. *当代体育科技*, 2018, 8(18): 29-30.
- [18] Kim K, Ji Y J, Moon G, et al. Experiences of the emergency department at the pyeongchang polyclinic during the 2018 PyeongChang Winter Olympic Games[J]. *Yonsei Medical Journal*, 2019, 60(5): 474-480.
- [19] 魏亚茹, 徐金庆, 杨淑媛. 我国冰雪项目运动损伤流行病学调查与成因研究[J]. *首都师范大学学报(自然科学版)*, 2015, 36(6): 65-68.
- [20] Recording injuries among World Cup skiers and snowboarders: A methodological study[J]. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2011, 21(2): 196-205.
- [21] Soligard T, Steffen K, Palmer D, et al. Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2017, 51(17): 1265-1271.
- [22] Bouchard C, Tremblay A, Després J P, et al. Medical services at the first Winter Youth Olympic Games 2012 in Innsbruck, Austria[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2012, 46(15): 1048-1054.
- [23] Florenes T W, Nordsletten L, Heir S, et al. Injuries among World Cup ski and snowboard athletes[J]. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2012, 22(1): 58-66.
- [24] Pan S N, Lyu X H, Liu Q, et al. Pay attention to the imaging study of sport injury and illness in Winter Olympics Sports[J]. *Chinese Medical Journal*, 2018, 131(9): 1013.
- [25] 赵国红. 现代康复观指导下关节周围软组织缺损个性化治疗的临床研究[D]. 南昌: 南昌大学临床医学系, 2019.
- [26] Palmer-Green D, Elliott N. Sports injury and illness epidemiology: Great Britain Olympic Team (TeamGB) surveillance during the Sochi 2014 Winter Olympic Games [J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2014, 49(1): 25-29.
- [27] 李丹阳, 张力为. 从严重受伤到重返冬奥: 一位高风险项目运动员的心理康复历程[J]. *体育科学*, 2020, 40(3): 11.
- [28] 王金凤. 运动员在运动损伤后心理康复的治疗分析和研究[J]. *运动精品*, 2017, 36(4): 3.
- [29] Hettinga F J, Konings M J, Cooper C E. Differences in muscle oxygenation, perceived fatigue and recovery between long-track and short-track speed skating[J]. *Frontiers in Physiology*, 2016, 15(7): 619.

Personalized rehabilitation plan for winter motor system injury and its applications

ZHANG Meiyang

Beijing Shijitan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100038, China

Abstract According to the characteristics of athletes' winter motor system injuries, the effects of the personalized rehabilitation treatment programs for major winter motor system injuries are studied. Using a prospective analysis method, a comparative analysis of the pain status, the psychological mood and the overall efficacy for the personalized group ($n=40$) and the conventional group ($n=40$) is made after the treatment. It is shown that the visual analogue score, the serum pain factor, the anxiety self-rating scale and the depression self-rating scale score are significantly improved for the personalized group, as compared with those for the conventional group ($P<0.05$). The overall effective rate of the treatment in the personalized group is higher ($P<0.05$), which shows that a personalized rehabilitation program can promote the rehabilitation of the winter motor system injuries, reduce the psychological stress and pain, and is a scientific and effective treatment program.

Keywords winter sports; ice and snow sports; sports injury; personalized rehabilitation plan ●



(责任编辑 傅雪)