

52(7):1891-1896.

[12] 李栋,周维波,朱春晖,等. 桥接组合式内固定系统和锁定钢板系统治疗股骨干骨折的疗效比较[J]. 中国微创外科杂志,2020,20(9):807-811.

[13] 陈松,王益. 桥接组合式内固定系统治疗股骨干骨折[J]. 临床骨科杂志,2022,25(2):264-267.

(收稿日期:2023-06-28 修回日期:2023-11-10)

## • 案例分析 •

# 古典式摔跤运动员半月板损伤术后运动康复治疗 1 例报道

祁俊霞<sup>1</sup>,陈子文<sup>1△</sup>,刘平<sup>2</sup>,周孟<sup>3</sup>

(1. 山东省运动康复研究中心,山东 济南 250010;2. 北京大学第三人民医院,北京 100191;

3. 国家体育总局举重摔跤柔道运动管理中心,北京 100061)

**[摘要]** 该文通过为古典式摔跤运动员 1 例实施半月板手术后的运动康复治疗,探讨术后运动康复治疗的疗效。治疗前规划整体运动康复治疗方案、设定康复训练计划。康复训练和治疗内容包括床旁训练、关节活动度训练、肌力训练、平衡训练、上肢力量训练、核心力量训练、重心转移训练、水中康复、治疗。经过半年运动康复治疗,患者关节活动度、肌肉力量、疼痛程度、Lysholm 膝关节功能评分均得到改善,最终恢复系统专业训练。

**[关键词]** 古典式摔跤; 半月板; 运动康复治疗; 运动员

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-5519.2024.05.039

**中图法分类号:**R493

**文章编号:**1009-5519(2024)05-0898-03

**文献标识码:**B

古典式摔跤是运动损伤高发的项目,根据流行病学调查显示,摔跤运动员、高水平网球运动员、国家滑雪队运动员半月板损伤率高于 20%<sup>[1]</sup>,男子古典式摔跤中半月板受伤率占损伤总数的 12%<sup>[2]</sup>。半月板一旦撕裂基本上均采用手术治疗。外科手术是半月板损伤的主要治疗手段,但为确保患者术后膝关节功能有效恢复,常需接受术后康复训练治疗,以促进膝关节功能恢复,改善活动受限程度<sup>[3-4]</sup>。本文为半月板术后运动康复治疗的个案分析,旨在为古典式摔跤运动员提供半月板术后优质高效的康复治疗方案,使其膝关节功能在较短的时间内恢复完全,以较佳的身体状态投入系统专业训练和比赛。

## 1 临床资料

**1.1 病例资料** 患者为男性古典式摔跤运动员,于 2018 年 10 月训练中做转折动作时将左侧膝关节扭伤,当时闻及膝关节处弹响,查体:膝关节疼痛明显,无法站立,稍肿胀,内侧关节缝隙处压痛明显,髌骨摩擦试验阳性(+),浮髌试验微(+),内翻应力试验(+),麦氏症(+). 磁共振成像(MRI)示:(1)髌骨软骨、滑车软骨 I°损伤。诊断明确;(2)内侧半月板体部撕裂;(3)内侧副韧带损伤。于 2018 年 10 月 21 日在北京大学第三人民医院全身麻醉下行左膝关节镜手术,术中探查内侧半月板体部桶柄状撕裂,内侧副韧带轻微损伤,行关节腔清理、滑膜切除、半月板体部修整成形术,并于术后 1 月开始在体能康复师指导下进行了运动康复训练治疗,2019 年 4 月底恢复正常系统专业训练。

**1.2 整体运动康复训练治疗方案规划** 初始计划将康复训练过程分为 5 个阶段,分别为术后 1 d 至 2 周、

术后 3~6 周、术后 7 周至 3 个月、术后 3~4 个月、术后 5 个月至恢复正常系统专业训练。在每个阶段的开始时制定康复训练计划,先进行康复评估后实施方案,每个阶段末尾进行康复评估后,再制定下一阶段的康复训练计划,以此往复,直至完全康复。

### 1.3 运动康复训练计划的制定

**1.3.1 康复原则** (1)循序渐进;(2)尽早进入运动康复训练;(3)由康复训练顺利过渡到专业训练。确定评估指标,包括膝关节活动度(ROM)、疼痛程度[采用疼痛视觉模拟评分法(VAS)]、肿胀程度等。

**1.3.2 康复目标** ROM 恢复正常,疼痛程度为无痛(VAS 评分=0 分或者 1 分),检查无肿胀,下肢肌肉无萎缩,肌力恢复正常, Lysholm 膝关节功能评分为良好及以上,膝关节各项阳性体征皆消失,各项功能康复训练完全自如,能够承受中低强度专业训练刺激,并在训练后 1~3 d 无任何阳性指征如肿痛等。

**1.3.3 具体运动康复训练治疗方案** 确定为期 8 个月的运动康复训练计划,见表 1。

**1.4 康复训练** 参照之前设定的康复目标和康复计划,本例术后康复训练治疗内容分为 ROM 训练、肌力训练、平衡训练、重心转移训练。

**1.4.1 床旁训练** 此训练周期为 3 周,主要目的是防止肌肉萎缩和粘连,并保持肌力不下降太快,包括(1)移动髌骨:上下、左右移动,各方向 15 下/次,每天 1 次;(2)股四头肌等长收缩(大腿绷劲):膝关节下压,脚背伸;(3)踝泵练习:用最大力向上勾脚尖 5 s 后再向下踩 5 s,每天 500 次;(4)腓绳肌收缩:膝关节完全伸直后用力下压脚下枕头,持续 5 s,放松 2 s,每天总量 200~500 次。

△ 通信作者, E-mail: chenziwen681@sina.com.

表 1 具体运动康复训练治疗方案

时间(术后)	内容	期望目标	注意事项
第 1 天(10 月 22 日)	做被动踝关节活动和勾脚趾练习	—	床上练习,动作易轻,不引起肿胀、疼痛
第 4 天(10 月 26 日)	主动踝泵练习	—	—
第 1 周(10 月 30 日至 11 月 5 日)	膝关节练习	防止萎缩,保持肌力	—
第 2~4 周(11 月 6 日至 11 月 20 日)	拆线,床上练习,外固定开始逐步负重行走,直至全负重行走	膝关节被动屈伸角度为 $0^{\circ}\sim 120^{\circ}$ , 主动屈伸角度为 $0^{\circ}\sim 110^{\circ}$	治疗和康复同步进行,屈膝不要操之过急,屈膝练习时疼痛的部位一定要进行冰敷
第 5~6 周(11 月 21 日至 12 月 5 日)	去除外固定,开始逐步负重行走,平衡训练,主动屈曲练习	膝关节被动屈伸角度至 $125^{\circ}$ , 主动屈伸角度至 $115^{\circ}$	此期不得过多行走,否则极易引发关节肿胀和积液,影响功能恢复及组织愈合,主动屈曲练习角度不要超过 $90^{\circ}$
第 7~8 周(12 月 6 日至 12 月 20 日)	腿全负重练习,旋转小腿	膝关节被动屈曲 $130^{\circ}$ , 主动屈曲 $120^{\circ}$	训练后务必冰敷
第 9~10 周(2018 年 12 月 21 日至 2019 年 11 月 4 日)	自行车热身,半蹲静力,重心转移训练, BTE-RS 测试训练系统训练上肢及下肢力量	膝关节被动屈曲 $130^{\circ}$ , 主动屈曲 $125^{\circ}$	自行车热身无负荷至轻负荷,训练后务必冰敷。
第 11~12 周(11 月 5 日至 11 月 19 日)	功率自行车 15 min, 然后抗阻力训练	膝关节被动屈曲 $130^{\circ}$ , 主动屈曲 $130^{\circ}$	自行车练习阻力渐进,量力而行,训练后务必冰敷。
第 3~4 月(11 月 20 日至 2 月 11 日)	各项康复训练强度加大	2 个月后康复训练强度达到 $80\%\sim 90\%$	无任何阳性体征出现
第 5~8 月(2 月 12 日至 5 月 12 日)	开始进行摔跤垫上训练,强度由小到大	过渡到正常系统专业训练,强度达到 $60\%$ 左右	无任何阳性体征出现

注:—表示无此项。

**1.4.2 ROM 训练** 患者从术后 1 周开始进行 ROM 训练,一直到术后 11 周,具体包括:(1)伸膝。踝关节下方垫高,膝关节下方悬空每次 10 min,每天 1 次。(2)滑墙。脚沿墙面缓慢下滑使膝关节屈曲,疼痛时停止下滑保持所屈角度,疼痛缓解后继续下滑每次 8~10 min,每天 1 次。(3)膝关节主动屈伸。平卧,患脚沿床面向臀部滑动,直到膝关节屈曲至最大角度,再将膝关节伸直,每天 30 次。(4)膝关节被动屈伸,每天 30 次。术后第 12 周膝关节主、被 ROM 恢复正常,前期由康复师协助,后期患者自己可以训练,期间配合超声波、超短波松动手法等治疗方法帮助其消除瘢痕,防止粘连。

**1.4.3 下肢肌力训练** 该训练能增强下肢肌力,防止失用性萎缩,为顺利过渡到正常训练提供力量基础,具体包括:(1)弹力带踝关节背伸、跖屈各 20 次/组,每天 2~5 组;(2)带沙袋直腿抬高、侧向、俯卧、仰卧(20 cm)、侧卧每次 5 s,20 次/组,每天 2~5 组。沙袋置于大腿,从 2 kg 开始逐渐增加重量;(3)髌关节内收、外展生物反馈训练器,练习髌关节内收、外展肌群,负荷  $30\%\sim 95\%$  最大力量,组次数如前,组间间隔 15 s;(4)膝、踝关节屈伸训练,负荷  $30\%\sim 95\%$  最大力量,组次数如前,组间间隔 15 s;(5)半蹲静力:屈曲至不痛角度保持 1 min,休息 5 s,每天 3 组;(6)BTE-RS 测试训练系统练习下肢最大力量、爆发力及耐力。

**1.4.4 平衡训练** 从术后 5 周开始,具体为:(1)单足站立,睁眼 1 min,闭眼 1 min,10~20 次/组,每天 2 组;(2)单足站在软垫上,每次 30 s,10~20 次/组,每天 2 组。

**1.4.5 重心转移训练** 从术后 9 周开始,可与平衡训练一块合练,加强膝关节动态平衡能力,12~15 次/组,每天 2 组。

**1.5 康复评估** 康复评估包括膝关节围度测量、ROM、疼痛程度(VAS 评分)、肿胀程度、肌肉有无萎缩、肌力是否正常、Lysholm 膝关节功能评分、膝关节其他体征、体能训练强度。

### 1.6 评估结果

**1.6.1 膝关节围度评估** 患者术后 1 周开始膝关节的练习,分别在术后 1 周和术后 4 个月进行测量,测量位置分别为膝伸直位髌骨上缘 5、10、15 cm。患者经过 12 周训练肌肉围度增加明显,但是与健侧腿仍有差别,在术后 4~5 个月加强训练左腿后,髌骨上缘 5 cm 略有差异,其余各处同健侧腿差别不大。具体结果见表 2。

表 2 膝关节围度测量(cm)

项目	左腿			右腿(cm)		
	术后 1 周	术后 4 个月	术后 6 个月	术后 1 周	术后 4 个月	术后 6 个月
髌骨上缘 5 cm	37.5	38.5	39.0	39.5	39.5	39.5
髌骨上缘 10 cm	41.5	42.5	44.5	44.5	44.5	44.5
髌骨上缘 15 cm	45.5	46.5	48.5	48.5	48.5	48.5

**1.6.2 ROM 评估** 患者术后 1 周开始 ROM 训练,到术后 12 周时已经完全恢复正常 ROM,见表 3。

**1.6.3 康复训练不同时间点各项评估指标比较** 患者自术后 1 d 即开始训练,评估结果见表 4。术后 4

个月,患者各项指标均优于术后 1 周,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

表 3 ROM 评估

ROM	术后 2 周	术后 16 周
被动	0°~110°	130°
主动	0°~100°	130°

表 4 康复训练不同时间点各项评估指标比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

评估指标	术后 1 周	术后 4 个月	t	P
疼痛程度	8.67±2.55	0.33±0.41	35.023	<0.001
僵直	2.60±0.52	0.12±0.52	28.336	<0.001
日常活动	2.50±0.17	1.10±0.11	30.265	<0.001
膝关节其他体征评分	7.90±1.70	1.90±0.55	31.039	<0.001
训练强度	0.30±0.17	2.99±1.99	29.179	<0.001
Lysholm 膝关节功能评分	39.27±3.86	93.23±9.96	36.276	0.001
肿胀程度	5.71±1.53	0.19±0.34	30.911	<0.001
肌肉萎缩程度	0.51±0.13	0.23±0.24	29.327	<0.001
肌力评分	3.25±0.16	0.55±0.31	35.927	<0.001

## 2 讨 论

目前,半月板手术修复技术成熟,而半月板功能的重建及膝关节功能的恢复需要通过术后康复训练治疗进行干预<sup>[5]</sup>。由于半月板特殊的生理特点(有血运区和非血运区)和解剖特点(矛盾运动),术后的功能康复尤为重要,术后通过康复训练可以松解粘连,改善血运,软化僵硬组织,改善淋巴组织液循环,以便能更快恢复患膝功能<sup>[6]</sup>。但是术后的功能康复整体发展相对缓慢,尤其是对于运动员来说,出于比赛和训练的需要,他们要求能够尽快恢复功能,并发症要少甚至没有。通常术后 4~6 周基本可以进行恢复性运动训练,但是其训练量和训练强度较小,远小于专业训练,专业训练需要非常强大的大腿、小腿肌肉和关节肌腱的力量,所以运动康复训练治疗要循序渐进,逐步过渡到系统专业训练。

而康复训练治疗能增强关节稳定性和关节本体感觉功能,最终恢复正常运动水平。逐渐负重下膝关节功能锻炼,可以增强股四头肌肌力、从而增加膝关节稳定性、加速肌腱的愈合,增强肌腱的抗张强度,减少腱附着区血肿,增加髌旁支持带和肌腱承受负荷的能力。另外,康复训练治疗不仅能改善静脉回流,增加关节活动度及通过本体感受器刺激机体产生内啡肽和脑啡肽,使其具有抑制疼痛的作用,更重要的是锻炼能增强股四头肌和其他相关肌肉的肌力、耐力,使膝关节的功能稳定,所以进行膝关节肌力训练是恢复关节功能的关键。良好的功能锻炼对于预防本病的复发亦有重要的意义。

运动员的一切技能在本体感觉的基础上形成,来

自本体感觉受体输入的信息在姿势控制方面较视觉和前庭觉有更重要的作用,良好的本体感觉功能可以降低运动参与者发生损伤的概率。本体感觉训练可有效促进膝关节或踝关节本体感觉功能提高。

本案例的特点在于:(1)多种康复训练方法优化组合。本次康复过程中引入了很多先进的训练理念,如:①术后 1 d 即开始训练,进行超短波、干扰电和推拿手法治疗,及时的康复训练可促进功能恢复及加强关节稳定性,加快半月板的愈合速度;②早期水中有氧训练,为后续康复训练打下充足的体能储备;③自创的伸膝、滑墙动作训练 ROM;④单一肌肉的多种训练方式,能够在静态和动态情况下训练肌肉;⑤BTE-RS 测试训练系统练习下肢最大力量、爆发力及耐力,既可训练也可测试评估。(2)完善的评估体系。康复训练周期主要分为 4 个阶段,即术后 2 周床上训练阶段,术后 3~11 周康复训练储备阶段,术后 3~4 个月康复训练冲刺阶段,最后术后 5~6 个月是过渡阶段,作者采用阶段式功能评估方法,每天记录各项评估指标,在每个阶段结束时进行汇总,汇总整理后的指标能够帮助了解运动员的主客观康复情况,可适当调整训练计划,也是检验康复训练治疗效果的重要指标。

患者在经过运动康复训练治疗后,其膝关节功能逐步恢复,半年后能够进行正常系统专业训练,并在承受高强度训练刺激后,膝关节无明显不适,归队后随访情况令人满意,达到康复目标。

## 参考文献

- [1] 廖八根,夏玉芳,陈速. 广东省男子自由式摔跤运动员膝关节损伤纵向跟踪调查分析[J]. 中国运动医学杂志,2015,34(12):1152-1154.
- [2] 许小龙,朱兴有. 北京队摔跤运动员膝关节损伤调查[J]. 运动,2012,4(10):14-15.
- [3] 管重远,赵峥睿,莫非. 康复结合温针灸治疗半月板损伤修补术后膝关节活动不利的疗效调查分析[J]. 解放军预防医学杂志,2018,36(9):1229.
- [4] 周述娜,李景云. 常规康复结合强化本体感觉训练对运动所致膝关节前交叉韧带并半月板损伤患者术后康复效果的观察[J]. 中国中西医结合外科杂志,2019,25(2):174-178.
- [5] 唐进,吉明,廖乙名,等. 盘状半月板损伤修复:关节镜下缝合成形结合玻璃酸钠注射[J]. 中国组织工程研究,2015,19(37):5943-5949.
- [6] 杨扬峰. 治疗下肢骨折后遗膝关节功能障碍 30 例[J]. 长春中医药大学学报,2011,27(1):112-113.

(收稿日期:2023-06-25 修回日期:2023-10-28)