

膝关节半月板损伤运动康复的研究综述

肖颜锋

吉林大学, 吉林省长春市, 130000;

摘要: 半月板损伤是膝关节常见问题, 传统治疗多依赖手术, 但近年来运动康复的重要性日益凸显。运动康复通过增强膝关节周围肌肉力量、改善关节灵活性和本体感觉, 有效降低再损伤风险。国内外研究通过早期到现期的运动康复研究, 强调早期活动和综合康复的重要性。同时, 在个性化方案制定上考虑欠缺。本文从半月板损伤机制、康复技术、国内外研究现状及中西医结合发展趋势四个维度进行系统的论述。

关键词: 膝关节半月板; 运动康复; 个性化康复

DOI: 10. 69979/3029-2808. 25. 03. 045

引言

膝关节是人体最大且由股胫和髌股关节构成的最复杂关节^[1]。膝关节具备调节骨盆与足间距的功能, 同时可控制下肢的活动, 其疼痛问题主要由于关节承重, 运动损伤等问题^[2]。据报道, 在一般人群中, 平均每 10 万人中有 154 人发生半月板撕裂^[3]。其损伤在中老年、运动爱好者、运动员中均会产生。传统治疗多是手术治疗, 目前随着康复医学的发展, 运动康复在半月板损伤治疗中日益凸显。进行运动康复的群体肌力恢复效果好, 跛行、支撑、交锁、不稳、疼痛、肿胀、上下楼、下蹲等得到了明显的提高^[4]。对比手术治疗而言, 运动康复风险较小, 对患者而言压力降低。运动训练可有效改善膝关节灵活性、增强膝关节周围肌肉力量和本体感觉, 有助于降低再次复发的概率^[5]。

1 概念界定

1.1 半月板的概念

半月板是位于膝关节内的纤维软骨结构, 呈现半月形^[6]。内侧半月板相对较大, 呈“C”形, 前窄后宽, 与内侧副韧带紧密连接, 外侧副韧带半月板较小, 呈“O”形, 活动度相对较大^[7]。半月板在生物力学上具有吸收冲击、缓冲和分散压力的功能, 是人体的重要关节之一, 站立时可承受人体 70% 的重量, 运动时存在着一定的风险^{[8][9]}。其主要作用是缓冲膝关节在运动时所承受的压力, 起到稳定关节, 减少关节软骨之间的摩擦^[10]。然而, 随着年龄的增长, 半月板自我修复能力降低, 当我们进行屈伸旋转动作时, 半月板易发生损伤^[2]。

1.2 半月板损伤概念

从损伤机制来看, 半月板损伤可分为两类: “外伤性损伤”与“退行性损伤”。外伤性损伤多由急性暴力(如运动中的扭转、跳跃或撞击)引发, 常见于青壮年, 表现为撕裂(如纵裂、横裂或水平裂), 常伴有交锁、剧烈疼痛及急性肿胀^{[11][12]}。退行性损伤则与年龄相关, 因长期慢性磨损或组织老化导致, 多见于中老年人群, 表现为半月板分层、微裂隙或质地变脆, 症状隐匿且进展缓慢。临床表现包括膝关节疼痛、肿胀、弹响及交锁现象。查体可见关节间隙压痛、麦氏试验阳性及活动度受限^[13]。诊断需结合病史、体征及影像学证据, 其中 MRI 对损伤定位和分级的敏感性高达 90% 以上。

1.3 运动康复手法

运动康复手法的技术包含 Maitland 关节松动术、软组织牵伸技术、McKenzie 力学诊疗、物理因子联合疗法。Maitland 关节松动术通过分级手法(I-IV 级)改善关节活动受限。适用于半月板术后僵硬或疼痛患者, 可快速提升关节灵活性^[14]。静态与动态牵伸主要针对腘绳肌、腓肠肌进行牵拉, 增加肌肉延展性, 减少膝关节内压力。研究显示, 结合牵伸训练可提升关节活动度 30%。McKenzie 力学诊疗通过姿势矫正与定向运动缓解疼痛, 适用于慢性半月板损伤患者, 临床数据显示其可显著降低疼痛指数。超声波与冷疗急性期通过超声波促进组织修复, 冷疗减轻炎症反应, 联合应用可缩短康复周期 25%^[15]。

半月板损伤的运动康复治疗手法基于生物力学与组织修复原理, 需结合损伤程度、分期及个体差异制定方案。研究表明, 科学设计的康复计划可显著改善关节功能、缓解疼痛并降低再损伤风险^[16]。其中针对半月板

损伤的康复手法有股四头肌等长收缩仰卧位下主动收缩股四头肌,维持 5 秒后放松,每日 3 组,每组 15 次,可增强膝关节稳定性,减少半月板负荷。闭链运动(如靠墙静蹲、浅蹲)术后 4 周开始,通过多角度动态训练提升下肢肌肉协调性,避免剪切力对半月板的二次损伤。研究显示,闭链运动组的功能恢复速度较传统训练快 20%。被动辅助屈伸训练术后早期(0~4 周)通过踝泵练习、膝关节被动屈曲至 90°,结合 CPM(持续被动活动仪)促进滑液循环,防止关节僵硬。减重跑步训练术后 12 周在反重力跑台进行,逐步过渡至全负重跑步,结合生物力学评估调整步态,降低髌股关节压力,敏捷性训练(如 8 字跑、折返跑)术后 5 个月引入,通过多方向变速运动增强下肢协调性,研究表明其可提升患侧肌力至健侧的 85%以上^[17]。

2 国内外研究现状

2.1 国内研究现状

与国外对比,国内对半月板损伤的康复干预研究起步较晚,我国早期对半月板损伤的研究主要集中在保守治疗和手术治疗方法的应用上。其中半月板的保守治疗主要包括:药物治疗、休息制动、冷敷热敷、推拿手法等^[23]。比较著名的康复有内热针疗法,有研究者针对此治疗进行实验,选取合适受试者,使用常规电针与内热针对两组受试者进行实验,实验组受试者膝关节各穴位进行通电加热 30 分钟,恒定温度 41℃,每日一次,5 次为一疗程,疗程间间隔 2 天,2 个疗程后观察结果。通过对比,实验组膝关节在内热针治疗后膝关节灵活性,与恢复程度效果均高于常规组^[24]。这些方法在一定程度上能够改善患者,但缺乏理论支持和功能性康复方案。

近年来,国内研究逐渐向康复训练转变,保守治疗在一定程度上得到了优化,我国更加注重康复训练和综合治疗。康复训练不再是局限于简单的肌肉训练,而是更加注重全面的恢复。例如,股四头肌和腘绳肌力量训练,平衡训练等。根据葛冬冬等人^[25]实验研究,对半月板损伤康复训练进行研究,将受试者分为常规组和联合组,常规组进行简单的肌肉训练,联合组进行神经肌肉训练和悬吊训练,1 周进行直腿抬高训练和侧抬腿训练,10 次/组,组间休息半小时,3 组/d,隔天进行电刺激训练,25min/次,1 次/d,2~4 周,增加平衡板练习、静蹲及步态训练等,静蹲 10 次/组,3 组/次,3 次/d,步态训练采用反重力跑步机进行,20min/次。4~8 周,

增加灵活度训练,包括慢跑训练、速度训练、小跳训练等,其中慢跑、速度、小跳训练同样采用反重力跑步机,均 30min/次,1 次/d。悬吊训练包括悬挂箭步走、仰卧位屈膝、俯卧位伸膝及后撑半蹲等。10~15 次/组,3~5 组/次,每一个动作完成后继续保持动作和体位不变共维持 5s,然后开始做下一个动作持续训练 8 周。结果显示,康复训练后,与常规组相比较,联合组 Lysholm 膝关节评分较高,VAS 评分较低采用神经肌肉运动训练,临床疗效较好。通过周期的训练效果发现,综合性康复可以改善膝关节功能但缺少个性化方案。

现阶段,我国半月板治疗更加重视多学科综合治疗,结合运动康复,运动医学等学科,为患者提供个性化治疗方案。个性化康复方案根据患者年龄、损伤情况,运动需求等,制定个性化康复方案,不仅包括物理治疗与康复手法,还结合营养和心理方面,帮助患者更好的恢复。同时,随着科技的进步,一些新兴技术也加入到半月板的治疗当中。有研究显示,通过实验术前对患者进行心理指导,可以减少患者焦虑,术后针对患者进行饮食指导和功能性训练,可以使患者膝关节半月板功能的高效改善及恢复^[26]。

尽管国内半月板损伤干预取得了一定的成就,但也存在着一定不足。在康复方案的个性化程度上有待提高,其次研究的系统性不足。

2.2 国外研究现状

国外研究对半月板损伤的研究较早,早期主要集中在手术治疗上。早期缺乏半月板功能和生物力学的理解,半月板治疗通常采用切除手术^[18]。Annadale 最早提出开放性半月板全切术,这种手术已经成为治疗半月板损伤的重要手段。早期手术存在诸多问题,手术成功率、安全和复发方面存在不确定性^[19]。因此研究者们逐渐认识到更系统性治疗的重要性。

近年来,国外研究从手术治疗逐步转向综合性康复治疗。根据早期出现的问题,膝关节半月板损伤这一时期常用关节镜微创方式进行治疗,微创手术存在着手术创伤小,恢复快的优点。这种手术运用了现代康复技术,与传统治疗相比患者可以减少病发率,在术后可以开始活动^[20]。但也常伴有出血、关节肿胀等症状。此外,研究者对部分半月板康复患者进行了长期随访,发现这种康复能够有效的改善半月板功能^[21]。

国外研究还存在多样化的趋势,除传统的运动康复

和物理治疗的方法等,还引用了神经肌肉电刺激、下肢动力链联系等方法。动力链由肌肉链、关节链、神经肌肉链组成,三者共同协作保证动力链的传递。半月板损伤关节镜手术后,部分患者可能会出现整个下肢肌肉萎缩、肌力减弱、关节粘连等症状^[22]。通过下肢动力链的训练,可以稳定膝关节踝关节的关节活动性,改善膝关节半月板功能^[5]。这些方法能够有效提高股四头肌的力量。此外一些研究还探索了个性化定制康复的效果。

国外在半月板康复干预取得了较为显著的进展,但也存在着一定的问题,研究者们意识到需要根据患者的年龄、体重等不同情况制定不同的康复方案,但对于患者心理状态、运动习惯等个体需求还有待提高。其次不同研究之间结果存在着较大的差异,给临床试验带来了一定困难。最后,对于国外开展的新型技术的应用安全性和可靠性还需要进一步的验证,虽然部分研究取得了相对良好的效果,但仍然需要临床试验对技术进行支持。

3 述评

国外早期以保守或手术治疗为主,此外,神经肌肉电刺激、下肢动力链训练等技术被广泛应用与膝关节的改善中,同时重视手术与康复的整合,使研究体系更加成熟,注重跨学科合作。其在个性化方案上相对不足,基于患者年龄、损伤程度心理状态等制定个性计划上考虑欠缺。国内在研究上借鉴国外的运动模式以及康复方法,同时也加入新方法,康复中广泛应用针灸推拿、内热针的技术。此外还运用中药内服和外敷结合治疗。目前我们在研究上强调中西结合,中医强调整体的技术整合,采用推拿联合关节松动优于单一的疗法,同时可采取针灸缓解疼痛促进神经功能的恢复,在此基础上使用认知行为疗法缓解焦虑,与西医结合治疗提升康复效果,推动了运动康复医学的发展。

参考文献

[1]牛克松,肖莹,潘瑞喆.半月板损伤超声诊断价值的探讨[J].中华超声影像学杂志,2005,(05):373-376.
[2]田小静.青年人群盘状半月板术后对下肢力线及下肢动态平衡能力的影响[D].成都体育学院,2024. DOI: 10.26987/d.cnki.gcdtc.2024.000081.
[3]江佩师,陈志伟,方玉基,等.602例膝关节半月板损伤流行病学调查[J].中南医学科学杂志,2020,48(02):160-163. DOI:10.15972/j.cnki.43-1509/r.2020.02.

012.

[4]邓祎.中医治疗膝关节半月板损伤的临床疗效观察[D].成都中医药大学,2014.
[5]田欣.下肢动力链训练对半月板损伤关节镜术后患者下肢功能的影响[D].成都体育学院,2023. DOI: 10.26987/d.cnki.gcdtc.2023.000098.
[6]王玉芳,范颖,丰慧,等.半月板损伤分度在法医临床学鉴定中的应用[J].法制博览,2025,(03):103-105.
[7]罗叶强.基于深度学习检测方法检测前交叉韧带损伤和半月板损伤的应用研究[D].南方医科大学,2024. DOI: 10.27003/d.cnki.gojyu.2024.000994.
[8]陆超峰.步态周期下合并外侧盘状半月板的膝关节生物力学有限元分析[D].浙江中医药大学,2024. DOI: 10.27465/d.cnki.gzzyc.2024.000214.
[9]台锟棣.内侧半月板损伤患者磁共振中的骨性测量值对半月板不同部位突出值及软骨损伤程度的影响[D].安徽医科大学,2024. DOI:10.26921/d.cnki.ganyu.2024.001743.
[10]董云龙.内侧开放楔形胫骨高位截骨术对内侧半月板外突影响的超声评价研究[D].河北医科大学,2024.
[11]民福康.半月板损伤分型[EB/OL](2025-01-02)[2025-03-18].<https://mip.mfk.com/article/2387656.shtml>
[12]玉林新闻网.带你了解半月板损伤[EB/OL](2024-04-07)[2025-03-18]https://www.gxylnews.com.cn/xwk/jk/202404/t20240407_716593.html
[13]民福康.半月板损伤症状[EB/OL](2025-01-02)[2025-03-18]<https://mip.mfk.com/article/2359705.shtml>
[14]康知了.康复基础 | 肌肉骨骼康复治疗中,常用的11种康复技术[EB/OL](2024-05-11)[2025-03-18]https://m.163.com/dy/article/J1TFNRCL0514C519.html?spss=adap_pc
[15]39健康网.半月板损伤的康复方法[EB/OL](2023-01-23)[2025-03-18]https://m-mip.39.net/askar/mipso_i59b5pj.html
[16]民福康.半月板损伤康复训练[EB/OL](2025-01-02)[2025-03-18]<https://mip.mfk.com/article/2387>

914.shtml

[17] 咨信网. 半月板损伤后的康复分析演示课件.PPT [EB/OL] (2024-05-09) [2025-03-18] <https://m.zixin.com.cn/doc/1776907.html>

[18] W R S W , Gerjon H , B J T , et al. Arthroscopic partial meniscectomy for the degenerative meniscus tear: a comparison of patients included in RCTs and prospective cohort studies. [J]. Acta orthopaedica, 2023, 94 570-576.

[19] Muhammad T , Iffath M , Jagadeesh B , et al. Efficacy of Intraoperative Platelet-Rich Plasma After Meniscal Repair: Systematic Review and Meta-analysis [J]. Indian Journal of Orthopaedics, 2024, 58 (7): 845-857.

[20] Ford E , Pontes M , Chayes D , et al. Arthroscopic Partial Meniscectomy Using a Needle Arthroscope for Visualization Resulted in Greater Retention of Postoperative Quadriceps Muscle Strength Compared to Traditional Arthroscope. [J]. Surgical technology international, 2024, 45

[21] Yan X , Sahu S , Li H , et al. Arthroscopic meniscal posterior root repair combined with centralization reduces medial meniscus extrusion

associated with posterior root tears: One-year clinical outcomes. [J]. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA, 2024,

[22] GRAHAM R B , COSTIGAN P A , SADLER E M , 等. Local dynamic stability of the lifting kinematic chain [J/OL]. Gait & Posture, 2011, 34(4):

[23] 王景致, 马辉, 赵晟, 等. 半月板损伤治疗的研究进展 [J]. 生物骨科材料与临床研究, 2024, 21(06): 85-90+93.

[24] 田业. 内热针治疗寒湿阻滞型半月板损伤的临床疗效观察 [D]. 成都中医药大学, 2024.

[25] 单单, 葛冬冬. 半月板损伤术后患者应用神经肌肉运动训练联合悬吊训练的康复效果研究 [J]. 黑龙江医药科学, 2024, 47(04): 132-134.

[26] 孙思敏, 马丹, 张琳, 等. 个性化护理在膝关节半月板损伤经关节镜手术治疗后康复效果的影响 [J]. 云南医药, 2023, 44(03): 116-117.

作者简介: 肖颜锋 (2004-), 女, 汉, 吉林长春人, 在读本科, 研究方向: 社会体育指导与管理

基金项目: 吉林大学“大学生创新创业训练计划”创新训练项目 (202410183037)