

BKC-II型脉冲磁治疗仪辅助治疗骨关节及软组织损伤疼痛、促进组织修复临床观察

朱建军

宁安市人民医院 黑龙江 牡丹江 157400

【摘要】目的：观察 BKC-II型脉冲磁治疗仪辅助治疗骨关节及软组织损伤所致疼痛的临床效果，并评估其在促进组织修复方面的作用。方法：选取 2024 年 1 月至 2024 年 12 月期间收治的 76 例骨关节及软组织损伤患者作为研究对象，按照随机数字表法分为观察组（n=38）和对照组（n=38）。对照组给予常规保守治疗包括制动、休息、药物及康复训练，观察组在对照组基础上加用 BKC-II型脉冲磁治疗仪进行辅助治疗，两组均连续治疗 4 周。比较两组治疗前后的疼痛视觉模拟评分（VAS）、软组织修复评分、关节活动度评分及临床疗效。结果：治疗后 2 周、4 周，两组 VAS 评分、软组织修复评分、关节活动度评分均较治疗前显著下降（ $P<0.05$ ），且观察组各项评分低于同期对照组（ $P<0.05$ ）。治疗 4 周后，观察组临床总有效率 94.74%，高于对照组的 78.95%，差异显著（均 $P<0.05$ ）。两组均为出现严重不良反应。结论：BKC-II型脉冲磁治疗仪联合常规保守治疗，可有效缓解骨关节及软组织损伤患者的疼痛，促进软组织修复和关节功能恢复，安全性高，值得临床推广应用。

【关键词】 BKC-II型脉冲磁治疗仪；骨关节损伤；软组织损伤；疼痛；组织修复

DOI:10.12417/2705-098X.26.15.092

骨关节与软组织损伤是骨科与康复医学的常见病、多发病，运动拉伤、外力磕碰及长期劳累都是主要发病诱因。损伤发生后，局部血管受损引发淤血、水肿，加上炎性物质不断刺激，患者普遍存在疼痛、肌肉僵硬、关节活动受限等症状^[1]。临床目前多采用制动、药物配合功能训练的保守疗法，虽能控制基础症状，但对于深部损伤的修复效果有限，部分患者恢复周期偏长，还可出现组织粘连、反复隐痛等问题^[2]。BKC-II型脉冲磁治疗仪是新一代智能化脉冲磁疗设备，优化了传统磁疗设备的磁场输出模式，采用低频脉冲交变磁场技术，具有磁场强度稳定、穿透性强、作用范围广、适配性高等优势，可精准作用于深层损伤组织，规避传统理疗仅作用于表层组织的弊端^[3]。本研究选取 76 例骨关节及软组织损伤患者开展对照研究，旨在明确 BKC-II型脉冲磁治疗仪对患者疼痛缓解、组织修复及功能恢复的临床效果，为该设备的临床规范化提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2024 年 1 月至 2024 年 12 月期间我科收治的 76 例骨关节及软组织损伤患者作为研究对象。

纳入标准：（1）符合《骨关节软组织损伤诊疗规范》^[4]中相关诊断标准，经体格检查、X 线检查确诊为骨关节及软组织闭合性损伤；（2）损伤后存在明显局部疼痛、肿胀、活动受限症状，VAS 评分 ≥ 4 分；（3）入组前 2 周内，未接受过其他专项康复治疗干预；（4）本研究方案经本院医学伦理委员会审核批准，所有患者及家属均知情并自愿签署知情同意书。

排除标准：（1）开放性损伤、粉碎性骨折、脱位需手术

治疗者；（2）合并严重心、肝、肾等脏器功能障碍、凝血功能异常者；（3）合并局部皮肤破损、感染、皮肤病患者；（4）体内植入金属异物、心脏起搏器佩戴者（磁疗禁忌症）；（5）妊娠期或哺乳期妇女。

根据患者是否使用 BKC-II型脉冲磁治疗仪分为观察组和对照组，各 38 例。对照组男 21 例、女 17 例，观察组男 20 例、女 18 例；对照组年龄（ 40.86 ± 9.72 ）岁，观察组年龄（ 41.23 ± 10.15 ）岁。损伤诱因包含运动扭伤、外力摔伤撞击、慢性劳损；损伤部位涉及膝关节、踝关节、肩关节、腰背部、腕肘部；病程分为急性损伤（ <2 周）、亚急性损伤（ $2\sim 4$ 周）。两组患者性别构成、年龄、损伤诱因、损伤部位、病程分层比较，差异均无统计学意义（ $P>0.05$ ）。

1.2 方法

对照组患者均接受常规保守治疗，包括：（1）急性期制动休息，患肢抬高以减少局部肿胀；（2）根据病情需要给予非甾体抗炎药（如布洛芬 0.2g，2 次/d）口服，疼痛缓解后停药，用药疗程不超过 7d；（3）恢复期进行循序渐进的关节活动训练和肌力训练。连续治疗 4 周。观察组在对照组基础上加用 BKC-II型脉冲磁治疗仪（生产企业：吉林省布瑞斯克电子科技有限公司，规格型号：BKC-II型，注册证号：吉械注准 20212090273）进行辅助治疗。设备操作及参数设置严格遵循仪器使用说明书。参数设置：脉冲磁场强度最大 4000mT，误差为 $\pm 20\%$ 。输出频率 0.1Hz~1Hz（步长 0.1Hz），误差 $\pm 10\%$ ；1Hz~25Hz（步长 1Hz），误差为 $\pm 10\%$ 。结合患者损伤部位深浅、个人疼痛耐受度动态调整参数，深层损伤适当提高磁场强度，敏感部位降低强度。操作方法：协助患者取仰卧、俯卧或坐位等舒适体位，充分暴露损伤部位，将治疗仪专用磁疗探头

紧密贴合疼痛、肿胀核心区域，保证探头完全覆盖损伤范围，探头不施加额外压迫。单次治疗 20 min，每日治疗 1 次，每日固定时段开展治疗，连续治疗 4 周；治疗全程观察患者主观感受与局部皮肤状态，若出现局部麻木、轻微灼热等不适，立即暂停治疗，下调磁场强度后继续干预。观察期间两组患者均不接受其他物理治疗，如超短波、中频电疗或激光治疗等，以避免治疗因素的混杂。

1.3 观察指标

(1)疼痛程度评估。采用视觉模拟评分法(Visual Analogue Scale,VAS)^[5]评估疼痛程度，评分范围 0~10 分，0 分代表完全无痛，10 分代表难以忍受的剧烈疼痛，分数越高提示疼痛越严重。分别于治疗前、治疗第 2 周末、治疗第 4 周末进行评分。

(2)软组织修复综合评分(核心指标)。参照《临床诊疗指南·疼痛学分册》^[6]中软组织损伤评定标准，选取局部肿胀、皮下淤血、软组织张力三项客观体征，单项按照 0~3 分分级计分，总分 0~9 分，分值越低代表软组织修复效果越好。

(3)关节活动度评分。使用医用量角器测量损伤关节主动活动范围，以健侧关节正常活动度为参照，计算活动受限程度，按 0~3 分计分：0 分=关节活动度与健侧无差异；1 分=活动度下降<25%；2 分=活动度下降 25%~50%；3 分=活动度下降>50%。分值越低，代表关节功能恢复越理想。

(4)疗效评定.治疗 4 周后评定临床疗效：①治愈：疼痛、肿胀、皮下淤血完全消失，软组织张力、关节活动度恢复至正常水平，VAS 评分下降≥75%；②有效：疼痛明显缓解，肿胀、皮下淤血基本消退，软组织僵硬显著改善，关节活动度大幅提升，VAS 评分下降 30%~74%；③无效：各项症状、体征无明显改善，甚至出现加重，VAS 评分下降<30%。总有效率=(治愈例数+有效例数)/总例数×100%。

(5)不良反应。全程记录两组患者治疗期间出现的各类不良反应，包括皮肤瘙痒、红斑、灼伤、头晕、恶心、局部疼痛加重、胃肠道不适等，统计不良反应发生率。

(6)统计学处理。采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示，组内不同时间点对比采用重复测量方差分析，组间同期对比采用独立样本 t 检验；计数资料以例数、百分率(%)表示，组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

(1)两组患者不同时间点 VAS 评分、软组织修复综合评分及关节活动度评分比较。治疗前，两组 VAS 评分、软组织修复综合评分、关节活动度评分差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗 2 周、4 周，两组三项指标均较治疗前下降，且随治疗时间持续改善($P<0.05$)；相同时间点观察组各项评分均低于对照组($P<0.05$)。见表 2，3，4。

表 2 两组患者 VAS 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

组别	对照组	观察组	t	P
例数	38	38		
治疗前	6.74±1.18	6.69±1.22	0.183	0.855
治疗后 2 周	4.36±0.94a	3.25±0.87a	5.647	<0.001
治疗后 4 周	2.21±0.72ab	1.43±0.56ab	6.892	<0.001

注：与治疗前比较， $aP<0.05$ ；与治疗后 2 周比较， $bP<0.05$ 。

表 3 两组软组织修复综合评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

组别	对照组	观察组	t	P
例数	38	38		
治疗前	7.02±1.05	6.98±1.11	0.162	0.872
治疗后 2 周	4.58±0.89a	3.42±0.76a	6.104	<0.001
治疗后 4 周	2.46±0.65ab	1.52±0.51ab	6.825	<0.001

注：与治疗前比较， $aP<0.05$ ；与治疗后 2 周比较， $bP<0.05$ 。

表 4 两组关节活动度评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

组别	对照组	观察组	t	P
例数	38	38		
治疗前	2.61±0.34	2.58±0.36	0.371	0.712
治疗后 2 周	1.85±0.41a	1.32±0.35a	6.092	<0.001
治疗后 4 周	1.02±0.33ab	0.58±0.26ab	6.418	<0.001

注：本组治疗后 2 周、4 周与治疗前比较， $aP<0.05$ ；本组治疗后 4 周与治疗前 2 周比较， $bP<0.05$ 。

(4)两组临床总有效率比较。治疗 4 周后，观察组临床总有效率显著高于对照组，差异有统计学意义($P<0.05$)，见表 5。

表 5 两组临床疗效对比[例(%)]

组别	对照组	观察组	χ^2	P
例数	38	38		
治愈	14(36.84)	21(55.26)		
有效	16(42.11)	15(39.48)		
无效	8(21.05)	2(5.26)		
总有效率	30(78.95)	36(94.74)	4.145	0.042

(5)不良反应。对照组 1 例出现轻度皮肤瘙痒，观察组 1

例出现局部灼热感,对症处理后可继续治疗,两组均未出现严重不良反应。

3 讨论

(1) 骨关节及软组织损伤的发病特点与常规治疗现状。骨关节及软组织损伤多由运动拉伤、外力撞击、长期劳损等因素引发,可分为急性与亚急性两类。急性损伤常伴随皮下血肿、局部水肿及无菌性炎症;亚急性损伤则多见淤血残留、肌肉僵硬,若干预不及时易诱发组织粘连、关节活动受限。该病核心病理为局部循环障碍、炎症反应与肌肉痉挛。临床常规采用制动、药物、功能锻炼的保守方案,虽能控制基础症状,但对深部受损组织作用有限,联合物理治疗可进一步提升康复效果。

(2) BKC-II型脉冲磁治疗仪的作用原理分析。本研究应用 BKC-II型脉冲磁治疗仪(吉林省布瑞斯克电子科技有限公司,吉械注准 20212090273)为二类理疗器械,依托低频脉冲交变磁场技术,磁场强度与频率可依据伤情个体化调控,磁场输出稳定、穿透深度理想,相较于浅表理疗手段,可作用于骨关节周边深部软组织病灶。脉冲磁场可发挥多重生物效应:扩张微血管、加速淤血与渗出物吸收,减轻肢体肿胀;调控神经末梢兴奋性、阻滞痛觉传导,缓解肌肉痉挛,多途径发挥镇痛作用^[7]。仪器最大输出磁场强度为 4000mT,脉冲频率两档可调。适配不同损伤部位及耐受程度患者,治疗舒适度较高,利于提高患者依从性。

(3) BKC-II型脉冲磁治疗仪对疼痛、软组织及关节功能的改善作用。本研究观察指标结果可知,联合脉冲磁疗干预后,患者疼痛评分、软组织状态、关节活动能力均得到更显著的改善,这与脉冲磁场的多重作用机制密切相关。①改善局部微循

环,磁场可深入损伤组织,扩张微血管、促进淤血水肿消退,为肌肉、韧带修复供给营养;②抑制无菌性炎症,减少炎症因子释放,阻断炎症 - 疼痛 - 痉挛恶性循环;③激活成纤维细胞,促进胶原再生,加速软组织愈合,缓解肌痉挛以改善关节活动^[8]。本研究设置 2 周、4 周观察时点,两组指标治疗 2 周即显著改善,4 周疗效更佳,提示脉冲磁疗起效平缓,足疗程治疗可持续提升疗效。

(4) 临床应用的注意事项、禁忌证与局限性。本研究仅出现少数轻微不适,调整参数后均可继续治疗,设备整体安全性良好。临床使用时需明确禁忌证:体内植入心脏起搏器、金属内固定物,以及局部活动性出血、皮肤感染者严禁使用。老年人、皮肤感觉减退及疼痛敏感人群需从最低档位起步;急性损伤出血期暂缓磁疗^[9],待出血停止后再开展治疗。

(5) 设备临床应用价值总结。常规保守治疗对骨关节及软组织损伤存在一定局限性,BKC-II型脉冲磁治疗仪可与现有疗法形成互补,全方位缓解疼痛、消除肿胀、修复软组织、恢复关节功能。该设备操作简便、无创安全,适用于医院骨科、康复科及基层医疗机构^[10]。本研究样本量有限,且仅随访 4 周,后续可扩大样本,开展多中心研究,并延长随访时间,进一步验证设备远期效果。

4 结论

本研究表明,骨关节及软组织损伤患者在常规保守治疗基础上加用 BKC-II 型脉冲磁治疗仪治疗 4 周,可有效缓解疼痛、消肿散瘀、改善关节功能,对急、亚急性损伤疗效优于单纯常规治疗。该仪器安全易用,适于临床推广。

参考文献:

- [1] 郭宇,陈薇,孟祥春.不同物理疗法在运动损伤恢复中的比较研究[J].中外医学研究,2026,5(4):48-51.
- [2] 张冰颖,张霄瀚,钱驿,等.急性闭合性软组织损伤处理原则的研究进展[J].中国医学科学院学报,2024,46(06):828-835.
- [3] 李丽,赵阳.脉冲磁场疗法在软组织损伤中的应用进展[J].中国康复理论与实践,2021,27(05):582-586.
- [4] 中华医学会骨科分会.骨关节软组织损伤诊疗规范(2022 版)[J].中华骨科杂志,2022,42(8):489-496.
- [5] 万丽,赵晴,陈军,等.疼痛评估量表应用的中国专家共识(2020 版)[J].中华疼痛学杂志,2020,16(03):177-187.
- [6] 中华医学会.临床诊疗指南·疼痛学分册[M].北京:人民卫生出版社,2007:98-102.
- [7] Liu J,Ren W,Wang S,et al.The effects and mechanisms of electromagnetic fields on bone remodeling[J].Journal of Orthopaedic Translation,2025,52:14-26.
- [8] 周思远,陈灿.脉冲电磁场在骨科相关疾病中的应用[J].中国组织工程研究,2025,29(11):1782-1788.
- [9] 王宁华.康复理疗学[M].北京:人民卫生出版社,2020:156-162.
- [10] 李天乐,卢倩,苗辉,等.低频脉冲电磁场对骨骼相关疾病的生物学效应研究进展[J].医学研究杂志,2022,51(7):7-10.