

体外冲击波治疗膝骨关节炎的临床疗效及机制研究

郭庆刚 王惠芬 (通讯作者)

中国人民解放军 65589 部队 黑龙江 大庆 163000

【摘要】：目的：探讨体外冲击波（ESW）疗法对早中期膝骨关节炎的治疗效果，评估其临床有效性。方法：研究对象选取 A 医院收治的 50 例早中期膝骨关节炎患者。按照入院顺序的奇偶性，将患者分为对照组（n=25）和观察组（n=25）。观察组采用放射状 ESW 疗法进行治疗，对照组的操作与观察组一致，但将能流密度调整为 0。通过肢体活动疼痛视觉模拟评分（VAS）、aROM、骨关节指数（WOMAC）指数方面，对患者患膝的功能状况和疼痛程度进行评估。结果：治疗前，观察组与对照组在肢体活动 VAS 评分、aROM、骨关节指数（WOMAC）指数方面，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。治疗后，两组的上述各项数据均显著下降。并且，观察组的数据明显低于对照组，差异具有统计学意义（ $P<0.05$ ）。结论：体外冲击波（ESW）疗法在早中期膝骨关节炎的治疗中效果显著，能够有效降低肢体活动 VAS 评分、WOMAC 指数和 Lequesne 指数，展现出良好的临床治疗效果，值得在临床上推广应用。

【关键词】：体外冲击波疗法；膝骨关节炎；关节肿胀

DOI:10.12417/2811-051X.26.10.021

1 引言

膝骨关节炎（KOA）是一种发生于膝关节髌股关节或胫骨关节内外侧间室的退行性疾病^[1]。其主要病理基础为膝关节软骨退行性变与磨损，而长期重体力劳动、剧烈运动、膝关节频繁屈伸作业、体重增加、关节畸形引发的力线异常等因素，会使关节软骨受力不均、局部压力过载，加速软骨磨损退变，最终导致膝关节结构与功能改变^[2]。软骨磨损破坏关节面平整性，引发疼痛、僵硬、活动受限等症状，严重时可能造成关节功能障碍。在全球范围内，骨性关节炎是最常见的退行性关节疾病，发病广泛且进展缓慢，发病率随年龄增长呈上升趋势。尽管其发病机制尚未完全明确，但临床治疗的核心目标在于缓解症状、改善体征。大量临床实践证实，骨性关节炎的预防意义大于治疗，保守疗法相较手术治疗往往更具优势。膝骨关节炎作为常见的慢性骨性关节疾病，据世界卫生组织统计，其发病率约占所有骨性关节炎的 6%，且发病率与年龄增长密切相关。从物理特性来说，冲击波是一种特殊的声波，具有以下特点：由正负交替的声波能量组成，能够精准聚焦到治疗部位，治疗效果取决于波形的声学特征，不同组织对冲击波的反应各不相同，高能量可能损伤细胞结构，适当能量可以改变细胞功能，促进有益物质产生（如蛋白质、一氧化氮等），刺激组织修复。这种治疗方式通过精确控制能量，既能达到治疗效果，又避免组织损伤。激活生物修复过程。然而，体外冲击波疗法在膝骨关节炎治疗中的具体效果仍需进一步探究，为其临床应用提供更科学的理论支撑。

2 研究对象与方法

2.1 研究对象

本研究选取 A 医院收治的 50 例早中期膝骨关节炎患者。采用随机分组方法将 50 例患者均分为实验组与对照组（各 25 例）。通过卡方检验和 t 检验对两组患者的基线特征（包括性

别构成、年龄分布、病程长度等）进行均衡性分析。统计学结果显示，两组在人口学特征及疾病基线指标方面具有可比性（ $P>0.05$ ）。

2.2 研究方法

本研究采用随机对照试验设计，通过计算机生成的随机数字表将受试者均衡分配至对照组（n=25）和实验组（n=25）。所有入组患者均接受标准化基础治疗，其内容包括：（1）运动康复方案（肌力训练、关节活动度练习及有氧运动）；（2）传统针灸治疗；（3）系统性健康教育与生活方式指导，对照组实施单一运动疗法干预，实验组则采用运动疗法联合体外冲击波治疗（ESWT）的综合干预模式。

运动治疗方案具体包含三个核心模块：（1）靶向性髌膝关节肌群强化训练（2）渐进式关节活动度恢复训练（3）个体化有氧运动处方。

治疗过程中实施动态监测：心肺功能指标（心率、血压、血氧饱和度），运动耐力水平（6 分钟步行测试），疼痛耐受阈值（VAS 评分）。治疗频次为每日 1 次，每周 5 天，连续干预 4 周。该方案通过多维度评估确保治疗安全性和有效性，同时根据患者个体反应进行实时调整优化。

3 讨论

3.1 两组患者治疗前后 VAS 疼痛评分量表结果的比较

表 3.1 两组患者治疗前后 VAS 评分比较[（ $\bar{x}\pm s$ ），分]

组别	对照组(n=)	观察组(n=)	t 值	P 值
治疗前	6.72±1.13	6.70±1.92	0.097	0.923
治疗后	4.26±1.00	3.46±1.20	3.682	<0.001

t 值	13.611	17.263	治疗前	98.48±14.71	98.81±14.28	-0.117	0.906
P 值	<0.001	<0.001	治疗后	112.17±13.69	118.49±12.07	-2.550	0.012

注：VAS：疼痛视觉模拟量表（续表 3.1）。

3.2 两组患者治疗前后 aROM 的比较

表 3.2 两组患者治疗前后 aROM 比较[（ $\bar{x}\pm s$ ），分]

t 值	-10.354	-15.093
P 值	<0.001	<0.001

注：aROM：主动关节活动度。

3.3 两组患者治疗前后 WOMAC 评分的比较

表 3.3 两组患者治疗前后 WOMAC 比较[（ $\bar{x}\pm s$ ），分]

组别	对照组(n=)	观察组(n=)	t 值	P 值
----	---------	---------	-----	-----

组别	对照组	观察组	t/P 值对照组治疗前后比较	t/P 值观察组治疗前后比较	t/P 值组间治疗前	t/P 值组间治疗后
日常生活难度	治疗前 48.15±4.74	48.44±4.79	23.915/<0.001	40.183/<0.001	-0.316/0.752	3.986/<0.001
	治疗后 26.07±3.89	23.27±3.40				
僵硬	治疗前 4.63±1.16	4.71±1.02	22.928/<0.001	24.862/<0.001	-0.399/0.691	1.425/0.158
	治疗后 2.46±0.98	2.21±0.85				
疼痛	治疗前 11.91±1.99	12.02±1.86	24.986/<0.001	23.535/<0.001	-0.277/0.782	4.163/<0.001
	治疗后 6.50±1.17	5.59±1.10				
总分	治疗前 64.59±5.42	65.17±1.10	29.599/<0.001	49.761/<0.001	-0.556/0.579	4.863/<0.001
	治疗后 35.02±3.358	31.49±3				

4 结果

膝骨关节炎（KOA）的典型临床特征表现为疼痛、关节活动度（ROM）受限及生物力学功能障碍，其康复目标需聚焦于疼痛控制、功能重建与生活能力提升。尽管运动疗法（如肌力训练、本体感觉训练）被列为 KOA 的一线干预措施，但其单用存在显著局限性，因此探索更有效的联合治疗方案尤为关键。

在众多辅助治疗手段中，体外冲击波疗法（ESWT）展现出显著优势。多项研究证实，ESWT 在降低 KOA 患者视觉模拟评分（VAS）方面，效果优于干扰电、超声波等保守治疗方式。如 Uysal 等人的研究表明，采用特定参数的 ESWT（单次 2000 次冲击，强度 2.0-3.0bar，频率 10Hz），每周 1 次，持续 3 周治疗 KOA 患者，其疼痛缓解效果在 3 个月随访期内依然显著。本研究结果显示，联合应用运动疗法与体外冲击波治疗（ESWT）的实验组，其疼痛视觉模拟评分（VAS）和 WOMAC 疼痛评分均较单纯运动治疗组显著降低（P<0.05）。这种联合

治疗效果主要因为：冲击波能可以阻断疼痛信号传递，减少引发疼痛的化学物质，加快清除致痛物质。疼痛减轻后，患者更愿意坚持锻炼，动作更标准规范，肌肉力量恢复更快，关节更稳固。两种治疗方法相互促进，产生 1+1>2 的效果。在关节活动度改善方面，KOA 患者因关节间隙变窄、腔内积液等因素导致被动关节活动度（ROM）下降，疼痛、肌肉功能减退等又影响主动关节活动度（aROM）。既往研究显示，相较于其他治疗措施，ESWT 能有效提升 KOA 患者膝关节 ROM。本研究也发现，治疗后两组患者膝 aROM 均较治疗前提升，且观察组（联合治疗组）aROM 改善程度更优。不过，在缓解关节僵硬方面，ESWT 与运动疗法各有侧重，ESWT 在松解肌肉粘连、恢复肌肉功能上效果明显，而运动疗法对改善晨僵、提升被动 ROM 作用更大。此外，在改善关节功能与提升生活活动能力方面，联合治疗组在 WOMAC 总分及日常生活难度子项评分的改善上显著优于对照组，与过往研究结论一致。

本研究存在一些不足：因为是回顾性分析且病例数较少，

结论可能需要更多验证；只测试了一种冲击波治疗方案，最佳参数还需研究；缺少对患者生活质量的评估。未来需要更大规模的前瞻性研究，优化治疗方案，增加评估内容。但值得推广的是：冲击波治疗设备价格便宜、操作简单，运动疗法技术成熟、患者参与度高。这两种方法联合使用不仅效果更好，而且对治疗师要求不高，特别适合在社区医院等基层医疗机构推广应用。综上，ESWT联合运动疗法在减轻KOA患者疼痛、改善膝关节功能和日常生活能力方面成效显著，两种疗法相互补充，具备较高的临床应用价值和推广潜力。

5 结论

本研究选取膝骨关节炎患者作为研究对象，将其随机分为两组以探究治疗效果。实验组在接受常规康复治疗的基础上，增加体外冲击波技术干预；对照组则仅进行常规康复治疗。分别在治疗前及治疗30天后，对两组患者的VAS疼痛评分、aROM关节活动度、WOMAC功能指数展开评估。研究结果表明：其一，体外冲击波技术对膝骨关节炎患者康复成效显著，不仅能有效减轻患者疼痛程度，还可明显扩大膝关节活动范围，对提升患者日常生活能力起到积极促进作用；其二，体外冲击波技术不仅操作便捷，治疗效果也十分理想，这为该技术在未临床应用中的进一步推广与发展提供了有力支撑。

参考文献：

- [1] Melhat E M A,Youssef A S A,Zebdawi R M,et al.Non-Surgical Approaches to the Management of Lumbar Disc Herniation Associated with Radiculopathy:A Narrative Review[J].Journal of Clinical Medicine,2024,13(4).
- [2] 王赛,王玉萍.门诊患者对中医健康教育的需求与管理对策[J].中医药管理杂志,2024,32(07):48-51.
- [3] 谢峰,王立刚,边俊,等.脑力劳动者与体力劳动者慢性非特异性腰痛的临床和影像特点比较[J].中医正骨,2019,31(04):22-25.
- [4] 归晓明.腰椎间盘突出症——中医的防与治[J].家庭生活指南,2023,39(04):173-174.
- [5] 陈丽华.颈膝骨关节炎个性化康复指导对改善患者心理健康状况的疗效观察[D].上海:上海交通大学,2017.
- [6] 孙钰.优质护理服务在门诊输液护理中的临床价值研究[J].系统医学,2021,6(12):179-182.
- [7] 杨青.多样化的门诊健康宣教方式对优质护理工作的促进作用[J].名医,2021(20):191-192.
- [8] 钟志刚,李丽娜,刘潇霞,等.恶性肿瘤患者健康知识需求及途径调查[J].肿瘤预防与治疗,2022,35(03):244-249.
- [9] 陈东军,李明明.短杠杆手法配合牵引治疗腰椎间孔狭窄症疗效及对腰椎间孔的影响[J].现代中西医结合杂志,2022,31(04):513-516.
- [10] 蔡毅,赵继荣,陈祁青,等.腰椎间盘突出症的非手术疗法研究进展[J].西部中医药,2023,36(09):145-148.
- [11] 郑力铭,文峰,蒋小剑.核心肌力训练联合浮针治疗腰椎间盘突出症椎间孔镜术后神经刺激症状的临床效果[J].中国医药科学,2023,13(05):188-192.