

基于电子生物反馈仪的康复训练治疗在膝骨性关节炎患者中的应用效果

李 昕 王学智 (通讯作者)

包头市中心医院外科康复中心 内蒙古 包头 014010

【摘要】：目的：明确膝骨性关节炎采用基于电子生物反馈仪的康复训练治疗的临床效果。方法：研究对象为：前来我院进行膝骨性关节炎治疗的80例患者；研究时间段：2024年1月至2025年1月期间，将所有患者依据抽签法分为随机2组，对照组包含40例，观察组有40例，对照组进行常规康复训练治疗，观察组接受基于电子生物反馈仪的康复训练治疗，评估患者的疼痛程度、关节功能与平稳性和活动能力指标，对比分析数据结果。结果：观察组患者的疼痛评分明显低于对照组，观察组 WOMAC 评分小于对照组，Lysholm 评分大于对照组，具体差异均有对比意义 ($P < 0.05$)。结论：基于电子生物反馈仪的康复训练治疗用于膝骨性关节炎患者中，能够有效缓解其疼痛，恢复其膝关节功能，提升其关节稳定性和活动能力，在临床中的应用价值明显，可广泛推荐。

【关键词】：电子生物反馈仪；康复训练；膝骨性关节炎；疼痛程度；关节功能；稳定性

DOI:10.12417/2705-098X.26.01.038

膝骨性关节炎是临床中比较常见的膝关节退行性改变疾病，其主要病理表现为滑膜炎性反应、软骨退行性改变、软骨硬化以及骨赘形成，软骨损伤是膝骨性关节炎发生的主要病理因素，在中老年群体中的发病率较高，传统治疗方式红外理疗与止痛药运用效果有限，且容易复发，随着临床医学的发展，电子生物反馈仪能够量化调节肌功能成为膝关节炎治疗方式中比较受关注的一种，电子生物反馈仪是一种利用现代电子技术与生理心理学原理，将人体内的生理功能信息采集、放大与处理，然后再以视觉或者听觉的方式反馈给患者，以此达到帮助患者调节生理功能的效果。在采用电子生物反馈仪的基础上进行康复训练能够有效提高患者的膝骨性关节炎治疗效果^[1]。本研究随机选择我院的80例膝骨性关节炎患者，分组对比研究膝骨性关节炎患者采用基于电子生物反馈仪的康复训练的效果，内容阐述如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

于2024年1月开始研究，过渡至2025年1月结束，研究主体为在我院的80例膝骨性关节炎患者。

纳入标准：纳入成年且年龄未超过70周岁的患者；纳入各项检查符合《中国骨关节炎诊疗指南》中相关内容的患者；纳入能够正常进行语言沟通的患者；纳入近1个月未参与其他研究的患者；纳入对研究内容知晓且自愿参加的患者；纳入病历资料完整的患者。

排除标准：排除合并心脑血管疾病的患者；排除肝肾功能障碍或者异常的患者；排除合并代谢性疾病的患者；排除伴有凝血功能障碍的患者；排除合并传染性疾病的患者；排除合并恶性肿瘤的患者^[2]。

用抽签法将研究对象随机分为观察组和对照组，观察组40例，男女比例为11例：29例，年龄范围44—67岁，平均 (53.76 ± 4.62) 岁，病程最短3个月，最长9年，平均病程4.62年，标准差1.33年；对照组40例包含男性12例，女性28例，年龄区间42—69岁，均值 (54.11 ± 5.11) 岁，病程最短3个月，最长10年，平均病程4.83年，标准差1.41年，患者的性别、年龄和病程资料无特异性，两组相应资料数据对比，差异没有统计意义 $P > 0.05$ 。

本研究开展之前将研究方案提交至医学伦理委员会审查后确定符合相关的医学伦理要求，且没有侵犯其隐私。本次研究有意义。

1.2 方法

所有患者均在我院确诊，并遵照医嘱进行相应的药物运用，在此基础上依据患者的病情指导其进行康复训练开展。

对照组接受常规康复训练治疗：

(1) 运动处方：①低冲击有氧训练：水中运动（如漫步、游泳）减轻关节负荷，每周进行3-5次水中活动，每次活动控制在30-40min；②肌力强化：采用渐进式训练法，从等长收缩训练过渡至动态抗阻训练，每周3-5d，每天可进行3-4组训练，每组做10-15个；③活动度维持：结合被动牵拉与主动运动，建议每日3组，每组10~15次。

(2) 物理干预方式有推荐超短波+蜡疗的联合方案，超短波治疗每周3-5次，每次时间为20min，蜡疗每周2-3次，每次30min。

(3) 严格避免：①长时间爬坡或登山；②突然转向动作；③超过60分钟的高强度训练^[3]。

观察组予以基于电子生物反馈仪的康复训练治疗，开展方

式为：患者平躺仰卧，在膝盖下垫一条毛巾，用电子生物反馈仪观察患者的股直肌、股外肌与股内侧肌的运动状况，股内肌在髌骨内缘上 5cm 肌肉背凸部位将正极电极放置，在距此 2cm 的位置将负极电极进行平行放置；股外肌在距离髌骨外缘 15cm 的部位将正极电极固定，在距正极电极 2cm 的位置进行负极电极固定。

电子生物反馈仪参数设置：频率为 50Hz，脉冲宽度控制在 20μs，进行 20min 时长训练，在进行收缩与放松训练后休息 20~30min，每日进行一次训练，每周连续进行 5d 训练，休息 2d 后继续开展相应的训练。

1.3 观察指标

对比两组患者的疼痛程度、膝关节功能与稳定性和活动能力。

疼痛程度采用视觉模拟评分量表（VAS）对患者的疼痛状况进行评估，10 分制，分数越高患者的疼痛越明显；

采用西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数（WOMAC）对患者的关节功能进行评估，包括疼痛、僵硬与日常功能三方面的内容，总分 100 分，分数越高表明膝关节功能越差；

用 Lysholm 评分对患者膝关节的稳定性与活动能力进行评估，具体包含疼痛、跛行、肿胀、交锁、下蹲、爬梯、打软腿和需支撑物八个方面的内容，评分范围 0-100 分，评分越高表明患者的膝关节稳定性与活动能力越好^[4]。

1.4 统计学方法

本研究运用 SPSS 26.0 统计软件进行数据处理与分析。计量资料采用均值±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，用独立样本 t 检验。计数资料以百分比形式呈现，通过卡方检验（ χ^2 检验），以 $P < 0.05$ 作为统计学有意义的判定阈值。

2 结果

观察组患者 VAS 评分与 WOMAC 低于对照组，观察组 Lysholm 评分大于对照组，对比差异显著 $P < 0.05$ 。见表 1。

表 1 观察组和对照组疼痛、关节功能与稳定性和活动能力评分的比较（分）

组别	观察组	对照组	t	P
例数	40	40	-	-

参考文献：

- [1] 刘冬青,赵改平,吴坤能,等.浅刺治疗膝骨性关节炎患者登梯运动中生物力学效应的有限元分析[J].生物医学工程学进展,2021,42(03):125-129.
- [2] 简荣荣.膝骨性关节炎患者应用本体感觉训练联合等速运动治疗对其步行能力的影响观察[J].临床研究,2024,32(10):45-49.

VAS	1.13±0.42	2.21±0.37	12.203	0.000
WOMAC	24.27±4.68	35.82±5.53	10.083	0.000
Lysholm	71.35±8.42	62.43±7.61	4.970	0.000

3 讨论

膝骨性关节炎的病因较多，在中老年中比较常见，尤其是在高龄群体与肥胖人群中，膝关节损伤也会增加膝骨性关节炎的发生风险。年龄越高人体的膝关节功能会下降，它在临床中主要表现为膝关节部位疼痛，多为钝痛感，在长时间不活动或者早上起床时疼痛感最为明显，在适当的活动后可有效缓解，另外在天气变化时也会出现疼痛加重，是一种对患者生活有明显影响的疾病，临床中有药物治疗、物理治疗等多种方式，药物治疗能够较好进行缓解，但病症易复发，物理治疗方式能够改善局部血液循环，缓解患者的不适症状^[5-6]。基于电子生物反馈仪的康复训练是比较有效且受肯定的一种治疗方式，其通过检测人体生理信号，将信号转变为更直观的视觉或者听觉信息，使患者能够更好地了解其身体状态，在此基础上开展针对性康复训练，近些年电子生物反馈仪在临床中的发展速度更快，具体的监测更加精确，信号转化也更加直观与明确，使相应的训练开展能够更加具体有效^[7]。

本次研究结果中呈现出：膝骨性关节炎患者采用基于电子生物反馈仪的康复训练，能够有效降低 VAS 评分，降低 WOMAC 评分，提高 Lysholm 评分，在应用价值明显，究其原因有：基于电子生物反馈仪康复训练能够在表面肌电信号实时监测的同时及时进行反馈，电刺激能够有效辅助，与生物反馈训练方式协同应用，使相应的康复训练从被动开展转变为主动干预。其在疼痛管理方面的表现突出，与康复训练协同开展可显著改善患者疼痛评分；触发电刺激模式能够帮助患者重建膝关节的稳定性，使其稳定性与活动能力得到改善，改善患者的步态，同时可以对其膝关节功能进行提升。现阶段其在临床中的一大研究热点为便携式设备开发与人工智能算法优化，旨在解决设备成本与信号干扰问题^[8]。

综合可得：基于电子生物反馈仪康复训练用于膝骨性关节炎患者中，不仅能够改善患者的膝关节功能，还能有效提升其膝关节稳定性与活动能力，缓解患者的疼痛感，整体运用效果较好，有广泛推荐的意义。

- [3] 汪青,黄昊强,陈勇,等.基于生物信息学分析二仙汤治疗膝关节骨性关节炎合并骨质疏松症的机制[J].医学信息,2024,37(06):1-6.
- [4] 蔡玉娜,黄茜茜,姚洁,等.膝骨性关节炎患者积极度在健康素养与自我管理行为间的中介效应研究[J].现代临床护理,2023,22(10):16-23.
- [5] 韩芳,刘书立.基于生物力学针刀同时松解腰膝部治疗膝关节骨性关节炎的疗效观察[J].山西中医药大学学报,2023,24(07):815-818+826.
- [6] 陈济棠,陈博,王乃针.基于电子生物反馈仪的康复训练治疗对膝骨性关节炎患者治疗效果的影响[J].医疗装备,2025,38(03):53-55.
- [7] 刘丽金,梁杰,苏婵娟,等.肌电生物反馈疗法对膝骨性关节炎股四头肌力量和功能的影响[J].吉林医学,2020,41(11):2568-2573.
- [8] 陈鹏,赵超,胡珍,等.基于生物信息学鉴定膝关节骨性关节炎滑膜炎性反应的关键基因和通路[J].吉林医学,2022,43(08):2024-2031.