

体外冲击波治疗脑卒中后小腿三头肌痉挛的研究进展

贺佳雯¹ 刘君² 王思桐³ 杨智权*

北京市中关村医院 北京 100190

摘要:目的探究体外冲击波治疗应用于脑卒中后小腿三头肌痉挛的临床效果及安全性。方法纳入2024年3月至2025年1月在我院接受治疗的30例脑卒中后小腿三头肌痉挛患者,采用随机分组法分为观察组与对照组,每组15例。对照组实施常规康复治疗,涵盖运动疗法及低频电刺激;观察组则在对照组基础上联合体外冲击波治疗,设定特定治疗参数并规范操作流程。通过改良Ashworth量表(MAS)评估小腿三头肌痉挛程度,用量角器测量关节被动活动度(PROM),借助肌电图仪检测胫神经H反射的H波最大波幅和M波最大波幅比值(Hmax/Mmax值),同时密切观察两组不良反应发生情况。结果治疗后,观察组MAS评分显著低于对照组($P < 0.05$),表明其对缓解肌肉痉挛效果更优;PROM明显大于对照组($P < 0.05$),关节活动度改善更为显著;而两组治疗前后Hmax/Mmax值差异无统计学意义($P > 0.05$)。在安全性方面,两组不良反应发生率相近,差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论体外冲击波联合常规康复治疗可有效改善脑卒中后小腿三头肌痉挛症状,显著提升关节活动度,且治疗过程安全可靠,在临床治疗脑卒中后小腿三头肌痉挛方面具备较高的推广应用价值,不过其长期疗效及作用机制仍需进一步深入研究。

关键词:体外冲击波;脑卒中;小腿三头肌痉挛;改良Ashworth量表;关节被动活动度

引言:

脑卒中是一种具有高发病率、高致残率和高死亡率特点的脑血管疾病,严重威胁人类健康。脑卒中后,患者常遗留多种功能障碍,其中小腿三头肌痉挛较为常见。小腿三头肌痉挛不仅会导致患者肢体疼痛、关节活动受限,还会影响患者的站立、行走等运动功能,降低患者的生活质量,给家庭和社会带来沉重负担。因此,寻找有效的治疗方法改善脑卒中后小腿三头肌痉挛具有重要的临床意义。体外冲击波治疗作为一种新型的物理治疗方法,已在多种肌肉骨骼系统疾病的治疗中取得了良好效果。其原理是利用高能量的冲击波作用于人体组织,通过机械效应、空化效应和热效应等,改善局部血液循环、促进组织修复、缓解肌肉痉挛。近年来,体外冲击波治疗在脑卒中后康复领域的应用逐渐受到关注,但关于其治疗脑卒中后小腿三头肌痉挛的研究仍相对较少^[1]。本研究旨在探讨体外冲击波治疗脑卒中后小腿三头肌痉挛的效果,为临床治疗提供参考依据。

1 研究资料与方法

1.1 一般资料

在本研究中,样本选取遵循严格标准,研究对象为2024年3月至2025年1月间就诊的脑卒中患者。纳入标准包括脑卒中经CT或MRI确诊,存在小腿三头肌痉挛且MAS评分 ≥ 1 级,年龄18-75岁,患者及家属知情同意。排除标准包括严重心肝肾功能障碍、凝血功能障碍、皮肤破损或感染患者,以及对体外冲击波治疗不耐受者。经过筛选,最终选定30例患者,随机分为观察组与对照组,每组15例。观察组男性9例、女性6例,平均年龄(58.6 ± 8.3)岁,病程(6.5 ± 2.1)个月;对照组男性8例、女性7例,平均年龄(59.2 ± 7.9)岁,病程(6.2 ± 2.3)个月。两组在性别、年龄、病程等方面差异无统计学意义($P > 0.05$),具良好可比性。

1.2 实验方法

对照组所采用的常规康复治疗是基于成熟的康复医学理论与临床实践经验制定的综合治疗方案。运动疗法方面,依据患者个体的身体状况、肌肉力量、关节活动度等具体情况,制定个性化的训练计划。关节活动度训练通过被动、主动辅助及主动运动等多种方式,针对踝关节、膝关节等下肢关节进行全方位的活动,旨在维持和扩大关节的活动范围,预防关节挛缩;牵伸训练重点针对小腿三头肌等痉挛肌肉,采用静态牵伸、动态牵伸等技术,缓解肌肉紧张,降低肌张力;肌力训练根据患者肌力水平选择适宜的训练方式,如等长收缩训练、等张收缩训练等,增强肌肉力量,改善肢体运动功能,每次训练时长控制在30-45分钟,每天进行1次,每周训练5次,连续治疗4周,以保证治疗的持续性与有效性。

物理因子治疗选用低频电刺激,其原理是通过电流刺激神经肌肉组织,引起肌肉收缩,改善肌肉的血液

循环与营养代谢，缓解肌肉痉挛。在实际操作中，根据患者小腿三头肌的大小与形状，选择合适的电极片，准确放置于相应部位，依据患者的耐受程度精细调节电流强度，确保治疗过程中患者既能够感受到治疗刺激，又不会产生过度不适，每次治疗 20 分钟，每天 1 次，每周 5 次，持续 4 周。

观察组在对照组常规康复治疗基础上，加用体外冲击波治疗。使用的瑞士 EMS 公司生产的体外冲击波治疗仪，具备先进的技术参数与稳定的性能。治疗时，患者取俯卧位，这种体位能够充分暴露小腿三头肌，便于治疗操作。在治疗部位均匀涂抹耦合剂，其作用是减少冲击波在传播过程中的能量损耗，确保冲击波能够高效传递至目标组织。将治疗探头垂直放置于小腿三头肌痉挛部位，依据患者对冲击波刺激的耐受程度，灵活调整治疗探头频率（8-12Hz）、能量密度（0.08-0.28mJ/mm²）以及冲击次数（1500-2000 次）。每周治疗 2 次，连续治疗 4 周，通过多次治疗逐步发挥体外冲击波对肌肉组织的机械效应、空化效应等作用机制，以达到缓解肌肉痉挛、促进组织修复的目的。

1.3 观察指标

1.3.1 改良 Ashworth 量表（MAS）评分：评估小腿三头肌痉挛程度，治疗前和治疗 4 周后由同一康复医师评分。

1.3.2 关节被动活动度（PROM）：使用量角器分别于治疗前和治疗 4 周后测量两组患者踝关节的被动背伸角度。患者取仰卧位，膝关节伸直，将量角器的轴心置于踝关节外侧的外踝顶点，固定臂与腓骨长轴平行，移动臂与第五跖骨长轴平行，测量踝关节被动背伸时的最大角度，每个患者测量 3 次，取平均值。

1.3.3 胫神经 H 反射的 H 波最大波幅和 M 波最大波幅比值（Hmax/Mmax 值）：采用肌电图仪分别于治疗前和治疗 4 周后检测两组患者胫神经 H 反射的 Hmax/Mmax 值。患者取仰卧位，膝关节屈曲 120°，在腘窝处找到胫神经，将表面电极置于刺激点，记录电极置于比目鱼

肌肌腹处。给予单次电刺激，刺激强度从低逐渐升高，直至引出稳定的 H 波和 M 波，测量 H 波最大波幅和 M 波最大波幅，并计算 Hmax/Mmax 值。

1.3.4 不良反应发生情况：观察并记录两组患者在治疗过程中是否出现皮肤损伤、疼痛加剧、头晕、恶心等不良反应。

1.4 研究计数统计

采用 SPSS26.0 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，组间比较采用独立样本 t 检验，组内比较采用配对样本 t 检验；计数资料以率（%）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

两组患者治疗前后各项指标比较详见表 1。治疗前，观察组与对照组在改良 Ashworth 量表（MAS）评分、关节被动活动度（PROM）、胫神经 H 反射的 H 波最大波幅和 M 波最大波幅比值（Hmax/Mmax 值）方面差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。治疗后，观察组在 MAS 评分和 PROM 改善程度上优于对照组，差异具有统计学意义；两组治疗前后 Hmax/Mmax 值比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。治疗过程中，观察组有 2 例患者出现治疗部位皮肤轻微发红，未经特殊处理，1-2 天后自行消退；对照组有 1 例患者出现低频电刺激部位皮肤轻微刺痛，调整电刺激参数后症状缓解，两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。

分别对观察组和对照组治疗前后的 MAS 评分、PROM 和 Hmax/Mmax 值三项指标进行多元方差分析（MANOVA）：

观察组治疗前后总体比较的 P 值为 0.003，表明观察组治疗前后存在显著的总体差异（ $P < 0.05$ ）。

对照组治疗前后总体比较的 P 值为 0.015，表明对照组治疗前后存在显著的总体差异（ $P < 0.05$ ），但从两组治疗后的组间比较来看，观察组在改善效果上更优。

（表 1）

表 1 两组患者治疗前后各项指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	例数	时间	MAS 评分（分）	PROM（°）	Hmax/Mmax 值	P 值
观察组	15	治疗前	2.8 ± 0.5	15.2 ± 3.1	0.42 ± 0.08	0.003
		治疗后	1.2 ± 0.3	28.5 ± 4.2	0.40 ± 0.07	0.015
对照组	15	治疗前	2.7 ± 0.6	14.8 ± 2.9	0.43 ± 0.09	-
		治疗后	1.8 ± 0.4	21.3 ± 3.5	0.41 ± 0.08	-

3 讨论

本研究结果显示,体外冲击波联合常规康复治疗在改善脑卒中后小腿三头肌痉挛方面效果显著。从机制角度来看,脑卒中后,中枢神经系统受损致使脊髓反射失去高级中枢的有效调控,进而引发小腿三头肌痉挛。常规康复治疗虽能在一定程度上通过运动训练和物理因子刺激改善肌肉状态,但难以从根本上打破痉挛的病理生理过程。而体外冲击波治疗凭借其独特的作用机制,为治疗提供了新的突破点^[2]。其机械效应能够直接作用于肌肉和筋膜组织,通过对组织的微观破坏与重塑,松解粘连的肌肉纤维,降低肌肉的异常张力;空化效应则促进局部血液循环的显著改善,加速代谢产物的清除,为肌肉组织提供充足的营养物质,优化肌肉的代谢环境,从而有效缓解肌肉痉挛。

对比两组患者治疗后的改良 Ashworth 量表评分与关节被动活动度,观察组均显著优于对照组,这充分表

明体外冲击波治疗的加入能够显著提升治疗效果。然而,两组治疗前后胫神经 H 反射的 Hmax/Mmax 值差异无统计学意义,这可能与多种因素相关。一方面,本研究样本量相对较小,有限的样本可能无法全面捕捉到 Hmax/Mmax 值的细微变化;另一方面,观察时间仅为 4 周,或许在这一较短周期内,体外冲击波治疗对脊髓反射的调节作用尚未充分显现。未来研究可通过扩大样本量、延长观察周期,进一步探究其对脊髓反射的影响^[3]。

在安全性方面,两组不良反应发生率均较低且无显著差异,这说明体外冲击波联合常规康复治疗安全性良好,不会给患者带来额外的严重风险^[4]。尽管本研究取得了一定成果,但仍存在局限性。后续研究可进一步深入探讨体外冲击波治疗的最佳参数设置,开展多中心、大样本的临床研究,以更全面、准确地评估其在脑卒中后小腿三头肌痉挛治疗中的价值,为临床广泛应用提供更坚实的理论与实践依据。

结 论:

综上所述,研究表明,体外冲击波治疗联合常规康复疗法,在改善脑卒中后小腿三头肌痉挛方面展现出显著优势。相较于单纯常规康复治疗,该联合疗法能更有效降低改良 Ashworth 量表评分,提升关节被动活动度,为患者恢复肢体运动功能、提高生活自理能力提供了有力支持。且在治疗安全性上表现良好,未出现严重不良反应,证实其在临床应用中具备较高可行性与安全性。然而,本研究存在样本量有限、观察周期较短等局限,未能充分探究体外冲击波治疗对脊髓反射的长期影响,也未深入优化治疗参数。未来亟需开展多中心、大样本的长期临床研究,进一步明确其作用机制,精准确定最佳治疗参数,为脑卒中后小腿三头肌痉挛患者带来更优质、更精准的治疗方案,推动该疗法在临床康复

领域的广泛应用与发展。

参考文献:

- [1] 李一帆,吴天龙,沈洁.体外冲击波在脑卒中后下肢痉挛治疗中的应用[J].按摩与康复医学,2020,11(03):28-30.
- [2] 段好阳,闫兆红,刘娜,等.不同时间间隔体外冲击波治疗脑卒中后小腿三头肌痉挛的疗效观察[J].中国康复医学杂志,2018,33(12):1444-1447.
- [3] 张阿康.体外冲击波治疗脑卒中患者小腿三头肌痉挛的表面肌电特征分析[D].安徽医科大学,2022.
- [4] 何林飞,郭爱松,沙磊磊.体外冲击波治疗脑卒中后下肢小腿三头肌痉挛的效果观察[J].南通大学学报(医学版),2019,39(04):326-327.