

- 协和医科大学出版社, 2008: 2-3.
- [5] 阎青春. 解析《中国老龄事业发展“十二五”规划》[J]. 社会福利, 2011(12): 13-16.
- [6] ROY A, KLEBS H I, WILLIAMS D J, et al. Aided Neurorehabilitation: A Novel Robot for Ankle Rehabilitation [J]. IEEE Transaction on Robotics, 2009, 25(3): 569-582.
- [7] WARD J, BOEHLER A, SHIN D, et al. Control architectures for a powered ankle foot orthosis [J]. International Journal of Assistive Robotics and Mechtronics, 2008, 9(2): 2-13.
- [8] 刘其洪, 卢志江, 王春宝, 等. 踝关节智能康复机器人的设计[J]. 现代制造工程, 2016(9): 39-43.
- [9] 食品药品监管总局. 食品药品监管总局关于发布医疗器械临床试验设计指导原则的通告(2018年第6号)[EB/OL]. (2018-01-08) [2023-06-17]. <https://www.nmpa.gov.cn/xxgk/ggtg/ylqxggtg/ylqxqtggtg/20180108183301635.html>.
- [10] 陈佩顺, 钟陶, 唐秀梅, 等. 功能性运动训练对脑卒中偏瘫患者下肢肌力和肌张力的影响[J]. 神经损伤与功能重建, 2014, 9(2): 161-162.
- [11] 邓思宇, 胡楠, 卢茜, 等. 牵伸训练改善脑卒中踝关节痉挛的随机对照研究[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(12): 1228-1233.
- [12] 李鹏程, 陈小霞, 陈奇刚, 等. 神经松动结合康复训练对脑卒中踝关节运动功能障碍的临床疗效观察[J]. 中国疗养医学, 2018, 27(12): 11-13.
- [13] 钟秋美, 谭集凤, 曾运凤, 等. 双侧肢体功能训练在脑卒中偏瘫患者中的应用[J]. 现代临床护理, 2014, 13(11): 49-52.

[文章编号] 1007-0893(2024)06-0005-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2024.06.002

葡萄糖穴位注射在膝关节镜术后神经病理性疼痛加速康复中的应用

邱智 韦忠娜 刘洪举*

(北京积水潭医院贵州医院 贵州省骨科医院, 贵州 贵阳 550014)

[摘要] 目的: 探究葡萄糖穴位注射治疗在膝关节镜术后神经病理性疼痛致关节僵硬的功能恢复以及减少加巴喷丁胶囊口服剂量的作用。方法: 选取贵州省骨科医院 2020 年 1 月至 2023 年 1 月收治的 50 例膝关节镜术后神经病理性疼痛致关节僵硬患者, 随机分为观察组和对照组, 每组 25 例。在综合康复治疗及口服加巴喷丁胶囊的基础上, 观察组接受膝关节周围 5% 葡萄糖注射液穴位注射治疗, 对照组采用 0.9% 氯化钠注射液进行对照。比较两组患者膝关节疼痛程度、膝关节活动度、生活质量。结果: 治疗 5 周后, 观察组患者视觉模拟评分法(VAS)评分、口服加巴喷丁胶囊日剂量低于对照组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。治疗 5 周后, 观察组患者膝关节主动关节活动度(AROM)、简明健康调查量表(SF-36)评分高于对照组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。结论: 葡萄糖穴位注射治疗能够加速膝关节镜术后神经病理性疼痛致关节僵硬的功能恢复, 并减少加巴喷丁胶囊的口服剂量。

[关键词] 神经病理性疼痛; 膝关节镜术; 关节僵硬; 5% 葡萄糖注射液; 穴位注射

[中图分类号] R 686; R 49 **[文献标识码]** B

Application of Dextrose Acupoint Injection in Accelerated Recovery of Neuropathic Pain after Knee Arthroscopy

QIU Zhi, WEI Zhongna, LIU Hongju*

(Beijing Jishuitan Hospital Guizhou Hospital, Guizhou Provincial Orthopedics Hospital, Guizhou Guiyang 550014)

[Abstract] Objective To explore the effect of acupoint injection of glucose on functional recovery of joint stiffness caused by

[收稿日期] 2024-01-06

[基金项目] 贵州省科技计划项目(黔科合支撑[2023]一般179); 贵州省卫生健康委科学技术基金项目(gzwmkj2021-460)

[作者简介] 邱智, 男, 主治医师, 主要研究方向是中西医结合肌骨疼痛康复。

[*通信作者] 刘洪举 (E-mail: gzhordliu@163.com)

neuropathic pain after knee arthroscopy and reduction of oral dose of gabapentine capsule. **Methods** Fifty patients with joint stiffness caused by neuropathic pain after knee arthroscopy admitted to Guizhou Provincial Orthopaedic Hospital from January 2020 to January 2023 were randomly divided into an observation group and a control group, with 25 cases in each group. On the basis of comprehensive rehabilitation treatment and oral gabapentin capsule, the observation group received 5% glucose injection around the knee, and the control group was treated with 0.9% sodium chloride injection. The degree of knee pain, knee motion and quality of life were compared between the two groups. **Results** After 5 weeks of treatment, The visual analogue scale (VAS) score and daily dose of oral gabapentin capsule in the observation group were lower than those in the control group, with statistical significances ($P < 0.05$). After 5 weeks of treatment, the knee-joint active range of motion (AROM) and the scores of 36-item short form health survey (SF-36) in the observation group were higher than those in the control group, with statistical significances ($P < 0.05$). **Conclusion** Acupoint injection of glucose can accelerate the functional recovery of joint stiffness caused by neuropathic pain after knee arthroscopy and reduce the oral dose of gabapentin capsule.

[Keywords] Neuropathic pain; Knee arthroscopy; Joint stiffness; 5% glucose injection; Acupoint injection

创伤后慢性疼痛指的是在创伤或创伤相关手术操作后出现的疼痛，持续时间至少 2 个月，且排除其他疼痛原因（包括之前存在的疼痛）。肌骨创伤后慢性疼痛的发生率为 22% ~ 93%，但较少研究对伤害性疼痛和神经病理性疼痛进行区分。ROSENBLOOM 等^[1]对肌骨创伤患者的 4 个月随访研究中发现，1/3 的伤者发展成中重度慢性神经病理性疼痛。手术过程中造成神经损害的机制尚不十分明确，可能与手术时间和手术操作有关。

世界卫生组织（World Health Organization, WHO）阶梯镇痛疗法在临床上应用较广泛，但对神经病理性疼痛并不十分适用。目前收治的术后慢性疼痛患者中，大部分的神经病理性疼痛患者未得到规范的治疗，导致镇痛药物用量较大。同时，患者在术后因疼痛而减少关节活动，造成关节僵硬，成为肌骨康复科的疑难问题之一。

对于神经病理性疼痛，目前最基本的治疗方法是药物治疗，普瑞巴林和加巴喷丁为公认的一线药物，但随着病程的延长，患者逐渐出现耐药，剂量不断加大，不良反应越来越明显，增加了潜在风险^[2]。

既往少量文献报道了 5% 葡萄糖注射治疗在神经病理性疼痛中的应用，取得了较好的疗效^[3]。为加速骨科术后功能障碍的恢复，本研究采用中西医结合的方式，将葡萄糖穴位注射应用于膝关节镜术后出现神经病理性疼痛并导致关节僵硬的患者，以期加速康复，减少药物用量，改善患者的生活质量，具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取贵州省骨科医院 2020 年 1 月至 2023 年 1 月收治的 50 例膝关节镜术后神经病理性疼痛致关节僵硬患者，随机分为观察组和对照组，每组 25 例。两组患者一般资料比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，具有可比性，见表 1。本研究经贵州省骨科医院伦理委员会审核批准 (20190038)。

表 1 两组患者一般资料比较 (n = 25)

| 组别 | 性别 / 例 | | 年龄 | 术后时间 | 患侧 / 例 | |
|-----|--------|----|---------------------|---------------------|--------|----|
| | 男 | 女 | $\bar{x} \pm s$, 岁 | $\bar{x} \pm s$, d | 左 | 右 |
| 对照组 | 13 | 12 | 37.92 ± 6.94 | 43.48 ± 8.48 | 11 | 14 |
| 观察组 | 14 | 11 | 35.00 ± 7.77 | 45.12 ± 8.72 | 7 | 18 |

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 (1) 单侧膝关节镜术后关节僵硬，术后 1 月以上膝关节疼痛控制仍不理想，严重影响睡眠，膝关节疼痛视觉模拟评分法 (visual analogue scales, VAS) 评分 ≥ 6 分；(2) 利兹神经病理性症状和体征评分 ≥ 12 分；(3) 手术伤口愈合良好；(4) 年龄 ≥ 18 岁；(5) 患者知情同意参与本研究。

1.2.2 排除标准 (1) 患有糖尿病；(2) 手术前各种原因引起的慢性疼痛及神经痛，手术前的睡眠障碍；(3) 重大的神经血管损伤，临近关节的严重功能障碍；(4) 严重肝肾功能不全或严重的心肺疾病，血液病或异常凝血，无法配合治疗。

1.3 方法

两组患者均口服加巴喷丁胶囊（江苏恩华药业股份有限公司，国药准字 H20040527），从每日 0.3 g 开始，如疼痛控制不理想，则逐渐加量，每日增加 0.3 g，直至 VAS 评分 ≤ 4 分，使患者对疼痛控制满意。如加量至每日 1.8 g 仍无法控制疼痛至满意程度，则退出研究。

两组患者均同时接受每周 5 d 的综合康复治疗：(1) 膝关节经皮神经电刺激治疗（荷兰鹿特丹 ENRUFNonius，型号：EN-STIM 4），每次 30 min，每日 2 次，共计 2 周（在前 2 周进行）；(2) 膝关节超声波治疗（重庆海扶医疗科技股份有限公司，型号：LCA300），每次 5 min，每日 1 次，共计 2 周（在前 2 周进行）；(3) 膝关节蜡疗，每次 15 min，每日 2 次，共计 5 周；(4) 运动疗法，每次 30 min，每日 2 次，共计 5 周；(5) 膝关节冷疗，每次 15 min，每日 2 次，共计 5 周。

治疗 1 周后，两组患者均开始接受膝关节周围穴位注

射治疗, 观察组采用 5% 葡萄糖注射液(四川科伦药业股份有限公司, 国药准字 H51020634), 对照组采用 0.9% 氯化钠注射液(华润双鹤利民药业有限公司, 国药准字 H37022990) 进行对照, 每周 1 次, 连续 3 次。膝关节周围穴位注射参考 REZASOLTANI 等^[4] 推荐的注射部位及方法。注射部位为膝关节周围 4 个针灸取穴: ST34 梁丘穴(胃经)、SP10 血海穴(脾经)、LR8 曲泉穴(肝经)、GB34 阳陵泉穴(胆经), 考虑其解剖基础为感觉神经穿出浅筋膜的位置。穿刺进入皮下后于每个穿刺点行扇形注射 2 mL 注射液。治疗 4 周后时加巴喷丁胶囊口服剂量开始以每日 0.1 g 递减, 如减量后疼痛加重, VAS 评分 > 4 分, 则再次加量 0.1 g 并以维持剂量口服。总治疗及观察时间为 5 周。

1.4 观察指标

观察两组患者膝关节疼痛程度、膝关节活动度、生活质量。(1) 在治疗前、治疗 5 周后采用 VAS^[5] 评估非治疗日膝关节疼痛程度: 0 分为无疼痛, 评分范围为 1~10 分, 1~3 分为轻度疼痛, 4~6 分为中度疼痛, 7~9 分为重度疼痛, 10 分为极度疼痛, 分数越高, 患者主观疼痛越严重。(2) 在治疗前、治疗 5 周后使用量角器测量膝关节主动关节活动度(active range of motion, AROM): 患者取俯卧位, 于膝关节外侧进行测量, 轴心位于腓骨小头, 固定臂与股骨纵轴平行, 移动臂与胫骨纵轴平行。(3) 在治疗前、治疗 5 周后使用简明健康调查量表(36-item short form health survey, SF-36)^[6] 评估患者的生活质量: 适用于各种人群, 旨在了解个体的身体功能、心理、社交功能和总体健康状况; 该工具由 8 个健康相关生活质量问卷组成, 包括: 生理功能、生活质量、生活重要性、心理健康、情感健康、社交功能、疲劳感和总体健康状况, 每个问卷的得分范围为 0~100 分。总分为 0~800 分, 得分越高表示相关问题的影响越小, 生活质量越好。(4) 记录治疗 1 周、5 周后口服加巴喷丁胶囊日剂量。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 21.0 软件进行数据处理, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 *t* 检验, 计数资料用百分比表示, 采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗前后膝关节疼痛程度比较

治疗 5 周后, 观察组患者 VAS 评分低于对照组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$), 见表 2。

2.2 两组患者治疗后口服加巴喷丁胶囊日剂量比较

治疗 5 周后, 观察组患者口服加巴喷丁胶囊日剂量低于对照组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$), 见表 3。

表 2 两组患者治疗前后膝关节疼痛程度比较($n = 25, \bar{x} \pm s$, 分)

| 组别 | 治疗前 | 治疗 5 周后 |
|-----|-------------|--------------------------|
| 对照组 | 6.64 ± 0.64 | 2.36 ± 0.76 |
| 观察组 | 6.84 ± 0.80 | 1.12 ± 0.33 ^a |

注: 与对照组治疗 5 周后比较, ^a $P < 0.05$ 。

表 3 两组患者治疗后口服加巴喷丁胶囊日剂量比较

($n = 25, \bar{x} \pm s$, g)

| 组别 | 治疗 1 周后 | 治疗 5 周后 |
|-----|-------------|--------------------------|
| 对照组 | 0.70 ± 0.22 | 0.70 ± 0.25 |
| 观察组 | 0.66 ± 0.24 | 0.10 ± 0.13 ^b |

注: 与对照组治疗 5 周后比较, ^b $P < 0.05$ 。

2.3 两组患者治疗前后膝关节活动度比较

治疗 5 周后, 观察组患者膝关节 AROM 高于对照组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$), 见表 4。

表 4 两组患者治疗前后膝关节活动度比较 [$n = 25, \bar{x} \pm s$, (°)]

| 组别 | 治疗前 | 治疗 5 周后 |
|-----|---------------|----------------------------|
| 对照组 | 75.00 ± 13.46 | 110.20 ± 8.60 |
| 观察组 | 78.00 ± 13.99 | 124.80 ± 8.10 ^c |

注: 与对照组治疗 5 周后比较, ^c $P < 0.05$ 。

2.4 两组患者治疗前后生活质量比较

治疗 5 周后, 观察组患者 SF-36 评分高于对照组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$), 见表 5。

表 5 两组患者治疗前后生活质量比较($n = 25, \bar{x} \pm s$, 分)

| 组别 | 治疗前 | 治疗 5 周后 |
|-----|----------------|-----------------------------|
| 对照组 | 103.54 ± 43.35 | 519.10 ± 35.80 |
| 观察组 | 82.24 ± 36.96 | 587.94 ± 45.64 ^d |

注: 与对照组治疗 5 周后比较, ^d $P < 0.05$ 。

3 讨论

神经病理性疼痛是由躯体感觉系统损伤或疾病导致的疼痛, 分为周围神经病理性疼痛和中枢神经病理性疼痛, 临床上周围神经病理性疼痛较常见^[7]。神经病理性疼痛的一线治疗药物通常包括三环类抗抑郁药、加巴喷丁或普瑞巴林, 以及选择性 5-羟色胺及去甲肾上腺素摄取抑制剂(文拉法辛、度洛西汀)。二线治疗药物包括曲马多、局部利多卡因或高浓度辣椒素。强阿片类药物(吗啡和羟考酮)和肉毒杆菌毒素-A 被纳入三线治疗药物^[8]。然而, 许多接受药物治疗的患者仅获得适度的缓解或没有缓解, 并伴有难以忍受的副作用。且近年来神经病理性疼痛的药物治疗进展甚微。因此, 越来越多的研究尝试对神经病理性疼痛进行侵入性干预^[9]。

本研究中, 观察组采用 5% 葡萄糖注射液行穴位注射治疗, 对照组采用等量 0.9% 氯化钠注射液进行对照。治疗 5 周后, 观察组患者 VAS 评分、口服加巴喷丁胶囊日剂量低于对照组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$),

表明观察组的干预方案能够更好地减轻膝关节术后的神经病理性疼痛,并减少患者对加巴喷丁胶囊的依赖。同时,治疗5周后,观察组患者膝关节 AROM、SF-36 评分高于对照组,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$),表明观察组的干预方案能够更好地改善患者的膝关节功能,提高生活质量。

瞬时感受器电位香草酸受体 1 (transient receptor potential vanilloid 1, TRPV1) 已被证实在神经病理性疼痛的发生发展中具有重要作用,持续慢性神经病理性疼痛与 TRPV1 离子通道的上调具有较强的相关性^[10]。神经损伤后,释放的炎症介质使 TRPV1 增敏并上调其表达,从而诱导慢性异常性疼痛和痛觉过敏。TRPV1 激动剂已被证实可以减少痛觉过敏,可能的作用机制是诱发了 TRPV1 的持续去极化,进而导致其持续失活。树脂曲霉毒素是 TRPV1 的强激动剂,鞘内给药时对 TRPV1 表现出高选择性。一项小鼠模型的临床前研究探讨了树脂曲霉毒素鞘内给药减少异常疼痛的作用,并证实了其有效性,且给药时没有表现出任何显著的副作用,但其疗效和其安全性尚未在临床试验中被证实^[8]。

既往少量文献报道了 5% 葡萄糖注射液治疗在神经病理性疼痛中的应用,周围神经损伤后 5% 葡萄糖注射液缓解神经病理性疼痛的机制可能包括^[11]: (1) 下调 TRPV1; (2) 矫正神经周围及神经内部低血糖状态。甘露醇是一种 6 碳糖,被证实能够减轻辣椒素引起的灼烧感,表明其具有拮抗 TRPV1 上调或者直接下调 TRPV1 的作用^[12]。葡萄糖的化学结构类似于甘露醇,被经验性证实具有类似于甘露醇的临床作用^[11]。同时,慢性神经病理性疼痛可能存在神经周围低血糖状态,在神经周围注射葡萄糖能够迅速矫正这种低血糖状态,从而减轻神经病理性疼痛^[11]。

本研究中膝关节术后神经病理性疼痛属于周围神经病理性疼痛的范畴。膝关节前方关节囊的感觉神经支配可被分为 4 个象限,分别是外上象限的膝上外侧神经、内上象限的膝上内侧神经、外下象限的膝下外侧神经及腓神经返支、内下象限的膝下内侧神经^[13]。李富波等的研究表明,对这 4 个象限的神经进行脉冲射频治疗能够有效缓解膝关节骨性关节炎患者的疼痛^[14]。这些神经穿出浅筋膜的位置分别与梁丘穴、血海穴、阳陵泉穴和曲泉穴相对应。其中梁丘穴、血海穴和阳陵泉穴均为治疗膝关节骨性关节炎时排位前 10 的高频腧穴^[15]。因此,本研究选取的穴位具有针灸医学和解剖学的一致性。本研究同时利用葡萄糖注射液的治疗作用,以中西医结合的治疗方式,加速膝关节术后神经病理性疼痛的恢复,减轻关节僵硬程度,尽早提高患者功能。

综上所述,葡萄糖穴位注射治疗能够加速膝关节术后神经病理性疼痛致关节僵硬的恢复,减少加巴喷丁

的口服剂量。

[参考文献]

- [1] ROSENBLOOM B N, KATZ J, CHIN K Y W, et al. Predicting pain outcomes after traumatic musculoskeletal injury [J]. *Pain*, 2016, 157 (8): 1733-1743.
- [2] 杨加华, 贺纯静. 低温冲击治疗带状疱疹后神经痛的近期疗效观察 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2020, 26 (10): 792-795.
- [3] 邱智, 韦忠娜, 刘洪举. 皮下 5% 葡萄糖注射治疗 2 型复杂性区域性疼痛综合征 1 例 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2019, 25 (5): 399-400.
- [4] REZASOLTANI Z, TAHERI M, MOFRAD M K, et al. Periarticular dextrose prolotherapy instead of intra-articular injection for pain and functional improvement in knee osteoarthritis [J]. *J Pain Res*, 2017, 10: 1179-1187.
- [5] 余艳梅, 刘勇, 徐智韬, 等. 重复经颅磁刺激联合针刺治疗脊髓损伤后神经病理性疼痛的临床研究 [J]. *中国康复*, 2022, 37 (7): 400-404.
- [6] 杨潇潇, 杨威. 重复经颅磁刺激在不完全性脊髓损伤患者康复中的应用价值 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2022, 32 (4): 362-368.
- [7] 朱谦, 樊碧发, 张达颖, 等. 周围神经病理性疼痛诊疗中国专家共识 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2020, 26 (5): 321-328.
- [8] VARSHNEY V, OSBORN J, CHATURVEDI R, et al. Advances in the interventional management of neuropathic pain [J]. *Ann Transl Med*, 2021, 9 (2): 187.
- [9] SERRANO-AFONSO A, GÁLVEZ R. Update on Interventional Management of Neuropathic Pain: A Delphi Consensus of the Spanish Pain Society Neuropathic Pain Task Force [J]. *Medicina (Kaunas)*, 2022, 58 (5): 627.
- [10] MALEK N, PAJAK A, KOLOSOWSKA N, et al. The importance of TRPV1-sensitisation factors for the development of neuropathic pain [J]. *Mol Cell Neurosci*, 2015, 65: 1-10.
- [11] LAM K H S, HUNG C Y. Ultrasound-Guided Nerve Hydrodissection for Pain Management: Rationale, Methods, Current Literature, and Theoretical Mechanisms [J]. *J Pain Res*, 2020, 13: 1957-1968.
- [12] BERTRAND H, KYRIAZIS M, REEVES K D, et al. Topical Mannitol Reduces Capsaicin-Induced Pain: Results of a Pilot-Level, Double-Blind, Randomized Controlled Trial [J]. *Pm R*, 2015, 7 (11): 1111-1117.
- [13] FONKOUÉ L, BEHETS C, KOUASSI J K, et al. Distribution of sensory nerves supplying the knee joint capsule and implications for genicular blockade and radiofrequency ablation: an anatomical study [J]. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2019, 41 (12): 1461-1471.
- [14] 李富波, 龚格格. 膝关节灌注联合脉冲射频治疗膝关节骨性关节炎的疗效 [J]. *实用医学杂志*, 2022, 38 (4): 410-414.
- [15] 于世超, 郑建强. 基于文献分析探究针灸治疗膝关节骨性关节炎的选穴规律 [J]. *中国中医药现代远程教育*, 2023, 21 (20): 39-41.