

胫骨横向骨搬移术治疗下肢血栓闭塞性脉管炎

杨思捷¹, 陈炎², 邝晓聪³, 庄胜¹, 何立环², 镇普祥², 聂新宇¹, 刘光炜², 李山郎¹,
苏宏杰¹, 丁毅², 钟兆伟², 冼呈², 花奇凯²

(1. 广西生物医药协同创新中心, 广西 南宁 530021; 2. 广西医科大学第一附属医院, 广西 南宁 530021; 3. 广西医科大学再生医学研究中心, 广西 南宁 530021)

摘要 目的: 观察胫骨横向骨搬移术治疗下肢血栓闭塞性脉管炎的临床疗效及安全性。方法: 2014 年 2 月至 2018 年 9 月, 采用胫骨横向骨搬移术治疗下肢血栓闭塞性脉管炎患者 20 例, 均为男性。年龄 31 ~ 56 岁, 中位数 38 岁。左侧 12 例, 右侧 8 例。均有吸烟史, 吸烟时间 5 ~ 33 年, 中位数 21 年; 吸烟量每日 5 ~ 60 支, 中位数 35 支。均经正规非手术或其他手术治疗无效。均有下肢静息痛和间歇性跛行。下肢单纯溃疡 6 例, 单纯坏疽 9 例, 溃疡和坏疽 5 例。病程 1 ~ 7 年, 中位数 3 年。记录创面愈合时间, 测量跛行距离、足趾皮肤温度及踝肱指数, 采用疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分评价患者平卧位休息 1 h 后患肢静息痛程度, 术后随访观察并发症发生情况。结果: 所有患者均获随访, 随访时间 14 ~ 69 个月, 中位数 40 个月。术后 1 个月, 患者的跛行距离较术前增加 [(120 ± 20) m, (1320 ± 531) m, $t = 10.053, P = 0.001$]、足趾皮肤温度较术前增高 [(28.79 ± 0.58) °C, (32.22 ± 1.01) °C, $t = 15.188, P = 0.001$]、踝肱指数较术前增大 (0.44 ± 0.03, 0.84 ± 0.09, $t = 23.150, P = 0.001$)、患肢静息痛 VAS 评分较术前降低 [(5.30 ± 1.78) 分, (1.30 ± 1.21) 分, $t = 10.066, P = 0.001$]。20 例患者中 17 例创面愈合, 愈合时间 (3.6 ± 2.7) 个月; 3 例创面未愈合, 其中 1 例经加强换药后创面最终愈合, 1 例术后 3 个月因足部缺血症状加重行小腿中上段截肢术, 1 例因截骨块感染自行在其他医院摘除骨块后行截肢术。至末次随访时, 所有已愈合的溃疡或坏疽均未复发, 均未出现胫骨骨折、钉道感染、截骨块延迟愈合、下肢深静脉血栓等并发症。结论: 胫骨横向骨搬移术治疗下肢血栓闭塞性脉管炎, 可以减轻患肢疼痛症状、增加跛行距离、提高足趾皮肤温度及踝肱指数, 有利于创面愈合, 且安全性较高。

关键词 闭塞性血栓性脉管炎; 胫骨; 骨搬移

血栓闭塞性脉管炎又称 Buerger 病, 是一种以累及四肢中小血管为主的炎症性、节段性的血管闭塞性疾病^[1]。下肢血栓闭塞性脉管炎早期主要表现为患肢怕冷、温度降低、皮肤颜色苍白、麻木、疼痛等, 随着病情发展, 可逐渐出现间歇性跛行或静息痛, 病情严重时患肢末端可出现缺血性溃疡或坏疽, 治疗不及时可能会导致截肢^[2]。血栓闭塞性脉管炎多见于 20 ~ 40 岁有吸烟史的男性, 虽然该病的发生与吸烟之间的关系尚未得到证实, 但吸烟是导致此类患者截肢和死亡的重要原因, 而绝对戒烟则是防治该病的重要方法之一^[3-4]。目前, 血栓闭塞性脉管炎的常用疗法包括药物治疗 (抗血小板聚集药、抗凝药、溶栓药、右旋糖苷、己酮可可碱、钙拮抗剂、前列腺素 E₁ 等)^[5-6]、

高压氧治疗^[7]、血管重建术^[8-9]、腰交感神经切除术^[10]等; 干细胞技术是治疗血栓闭塞性脉管炎的新方法^[11-12], 有学者建议采用骨髓来源单核细胞治疗该病^[13-14]; 但这些疗法的长期效果均不明确。近年来, 胫骨横向骨搬移术在骨科临床的应用逐渐增多, 该法对血栓闭塞性脉管炎的治疗也有一定疗效。但是传统的胫骨横向骨搬移术创伤相对较大、需要长期佩戴外固定架, 对患者的手术耐受性、依从性要求较高。为了解决该问题, 我们对手术方法及外固定架进行了改良。2014 年 2 月至 2018 年 9 月, 我们采用胫骨横向骨搬移术治疗下肢血栓闭塞性脉管炎患者 20 例, 并对其临床疗效及安全性进行了观察, 现报告如下。

1 临床资料

本组 20 例, 均为男性。年龄 31 ~ 56 岁, 中位数 38 岁。均为在广西医科大学第一附属医院住院治疗的下肢血栓闭塞性脉管炎患者, 其中左侧 12 例、右侧 8 例。均有吸烟史, 吸烟时间 5 ~ 33 年, 中位数 21 年; 吸烟量每日 5 ~ 60 支, 中位数 35 支。均经正规非手

基金项目: 广西自然科学基金项目 (2017GXNSFAA198293); 广西壮族自治区卫计委适宜技术项目 (S2017032); 广西生物医药协同创新中心研究生创新创业项目 (GCICB-IE-2017010); 广西医科大学青年科学基金项目 (GXMUYSF201718)

通讯作者: 花奇凯 E-mail: hqk100@yeah.net

术或其他手术治疗无效。均有下肢静息痛和间歇性跛行。下肢单纯溃疡 6 例,单纯坏疽 9 例,溃疡和坏疽 5 例。均排除:腘动脉完全闭塞,且无明显侧枝循环形成者;合并糖尿病、痛风、皮质醇增多症等疾病者;合并严重感染性疾病者;合并恶性肿瘤者。病程 1~7 年,中位数 3 年。

2 方法

2.1 治疗方法

2.1.1 胫骨横向骨搬移术 患肢行股神经阻滞麻醉,患者取平卧位,不用止血带。先在患侧小腿近端前内侧做手术标记:截骨窗为 1.5 cm × 5 cm 的矩形,其近端位于胫骨结节下 2 cm、外侧距胫骨脊 0.5 cm。于骨窗内侧做一长约 3 cm 的弧形切口,切开皮肤,钝性分离皮下组织至骨膜。采用微型截骨器根据手术标记在胫骨脊内侧截骨,在矩形截骨块内置入 2 枚间隔 2 cm 的直径 4 mm 的搬移针。用骨凿分离截骨块,使之形成一个游离的骨块,缝合骨膜、皮肤。于骨窗外两端分别置入一枚直径 5 mm 的外固定针,使之适当穿出对侧骨皮质,安装横搬架(图 1)。检查外固定架的稳定性,切口用无菌敷料覆盖。彻底清除溃疡或坏疽组织,创面常规用药。



图 1 胫骨横向骨搬移图片

2.1.2 术后处理 常规治疗合并症。按时换药,创面出现继发性坏死时,及时清创,注意避免使用双氧水等容易刺激创面的药物。术后 2 d 开始调节外固定架,前 14 d 每日向上调节 1 mm,分早、中、晚 3 次调节,调节完后拍摄 X 线片,确定骨块被向外搬移后即

开始反向调节,同样方法搬移 14 d。调节彻底结束后拍摄 X 线片,确定骨块回到原始位置后,拆除外固定架,嘱患者佩戴小腿支具 4 周,练习患侧部分负重行走。嘱患者每个月来院复查 1 次,X 线检查确定截骨块完全愈合后患侧开始完全负重行走。指导患者严格戒烟^[4],嘱其家属避免在病房内吸烟。

2.2 疗效及安全性评价方法 记录创面愈合时间,测量跛行距离、足趾皮肤温度及踝肱指数,采用疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分^[15]评价患者平卧位休息 1 h 后患肢静息痛程度。术后随访观察并发症发生情况。

3 结果

所有患者均获随访,随访时间 14~69 个月,中位数 40 个月。术后 1 个月,患者的跛行距离较术前增加、足趾皮肤温度较术前增高、踝肱指数较术前增大、患肢静息痛 VAS 评分较术前降低(表 1)。20 例患者中 17 例创面愈合,愈合时间(3.6 ± 2.7)个月;3 例创面未愈合,其中 1 例经加强换药后创面最终愈合,1 例术后 3 个月因足部缺血症状加重行小腿中上段截肢术,1 例因截骨块感染自行在其他医院摘除骨块后行截肢术。至末次随访时,所有已愈合的溃疡或坏疽创面均未复发,均未出现胫骨骨折、钉道感染、截骨块延迟愈合、下肢深静脉血栓等并发症。典型病例图片见图 2。

4 讨论

血栓闭塞性脉管炎的治疗方法包括非手术治疗和手术治疗,非手术治疗主要包括保暖、药物治疗、高压氧治疗等,手术治疗主要包括经皮腔内血管扩张术、血管内射频消融术、旁路转流术^[16]、腰交感神经切除术及截肢术等,但是这些疗法的长期疗效均不确切。Ilizarov 牵张成骨技术即通过对骨组织施以缓慢、持续、稳定的牵张力,刺激骨组织的再生和修复^[17-18]。在牵张成骨作用下,骨组织及其周围软组织可出现微血管增生,根据这一原理,学者们提出了牵张成骨治疗下肢缺血性疾病的假说^[19-20]。曲龙等^[21]率先将

表 1 胫骨横向骨搬移术治疗下肢血栓闭塞性脉管炎临床疗效指标

测量时间点	样本量(例)	跛行距离 ($\bar{x} \pm s, m$)	足趾皮肤温度 ($\bar{x} \pm s, ^\circ C$)	踝肱指数 ($\bar{x} \pm s$)	疼痛 VAS 评分 ($\bar{x} \pm s, 分$)
术前	20	120 ± 20	28.79 ± 0.58	0.44 ± 0.03	5.30 ± 1.78
术后 1 个月	20	1320 ± 531	32.22 ± 1.01	0.84 ± 0.09	1.30 ± 1.21
<i>t</i> 值		10.053	15.188	23.150	10.066
<i>P</i> 值		0.001	0.001	0.001	0.001

VAS:视觉模拟量表



(1) 术前

(2) 术后即刻

(3) 术后2个月

图 2 胫骨横向骨搬移术治疗下肢血栓闭塞性脉管炎手术前后图片

假说付诸实践,其采用胫骨横向骨搬移术治疗血栓闭塞性脉管炎取得了良好的疗效,但其样本量仅有 1 例。徐显章等^[22]的样本量为 35 例,但其胫骨搬移方式是只抬起不放下骨块,最终会在患者胫骨上留下一个骨性凸起。

以往的胫骨横向骨搬移术存在切口长、截骨范围大、并发症多、需长期佩戴外固定架、外固定架沉重等问题,我们针对这些问题对手术方式及外固定架进行了改良。①截骨位置改变:胫骨中下段缺少肌肉附着,且结构相对薄弱,若将外固定架置于此处,容易增加骨折的风险,且不利于截骨块愈合^[23];我们将截骨区移至胫骨上段,此处血供丰富,不易出现上述问题。②切口长度及骨块大小改变:传统胫骨搬移术的切口长度为 10 cm、骨块大小为 2 cm × 10 cm^[23-24],目前尚无证据表明切口长度及骨块大小与创面愈合的关系;我们的研究中,切口长度为 3 cm、骨块大小为 1.5 cm × 5 cm,可以减少对患者的损伤,有利于降低骨折风险、缩短骨块愈合时间。③截骨方式改变:骨搬移术中使用摆锯或电锯截骨^[22,25],可因截骨速度控制不当而造成术后骨块缺血坏死^[26];采用微型截骨器截取骨块,无需穿过胫骨脊^[27],可以良好保护骨窗,能够降低骨块坏死的风险。④外固定架改变:一般情况下,外固定架的佩戴时间为 2 ~ 3 个月^[22-25,27];我们的研究中,外固定架佩戴时间为 1 个月,且不影响疗效,患者早期去除外固定架,有利于提高其生活质量;此外,我们将外固定架进行精简,减轻其重量,而且上下

调节的固定杆仅有 2 根,可以减少不必要的损伤。本研究中 3 例患者的治疗未得到预期结果,与其术后继续吸烟有关,提示临床应强调术后绝对戒烟。

本研究结果显示,胫骨横向骨搬移术治疗下肢血栓闭塞性脉管炎,可以减轻患肢疼痛症状、增加跛行距离、提高足趾皮肤温度及踝肱指数,有利于创面愈合,且安全性较高。但本研究也存在样本量较少、未进行对比研究等不足,有待进一步深入研究。

参考文献

- [1] OLIN J W. Thromboangiitis obliterans (Buerger's disease) [J]. N Engl J Med, 2000, 343(12): 864 - 869.
- [2] ATES A, YEKELER I, CEVIZ M, et al. One of the most frequent vascular diseases in northeastern of Turkey; thromboangiitis obliterans or Buerger's disease (experience with 344 cases) [J]. Int J Cardiol, 2006, 111(1): 147 - 153.
- [3] MILLS J L Sr. Buerger's disease in the 21st century; diagnosis, clinical features, and therapy [J]. Semin Vasc Surg, 2003, 16(3): 179 - 189.
- [4] LE JONCOUR A, SOUDET S, DUPONT A, et al. Long-term outcome and prognostic factors of complications in thromboangiitis obliterans (Buerger's disease): a multicenter study of 224 patients [J]. J Am Heart Assoc, 2018, 7(23): e010677.
- [5] SONG F, JI B, CHEN T. Cilostazol on the expression of ICAM-1, VCAM-1 and inflammatory factors in plasma in patients with thromboangiitis obliterans [J]. Exp Ther Med, 2018, 16(3): 2349 - 2354.
- [6] 朱洪江. 血栓闭塞性脉管炎的治疗进展 [J]. 医学理论与实践, 2019, 32(6): 806 - 807.

- [7] HEMSINLI D, ALTUN G, KAPLAN S T, et al. Hyperbaric oxygen treatment in thromboangiitis obliterans: a retrospective clinical audit [J]. *Diving Hyperb Med*, 2018, 48 (1): 31 - 35.
- [8] MODAGHEGH M S, HAFEZI S. Endovascular treatment of thromboangiitis obliterans (Buerger's disease) [J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2018, 52 (2): 124 - 130.
- [9] TANG J, GAN S, ZHENG M, et al. Efficacy of endovascular radiofrequency ablation for thromboangiitis obliterans (Buerger's disease) [J]. *Ann Vasc Surg*, 2017, 42: 78 - 83.
- [10] CACIONE D G, MORENO D H, NAKANO L C, et al. Surgical sympathectomy for Buerger's disease [J]. *JRSM Open*, 2017, 8 (8): 2054270417717666.
- [11] CACIONE D G, DO CARMO NOVAES F, MORENO D H. Stem cell therapy for treatment of thromboangiitis obliterans (Buerger's disease) [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2018, 10 (10): CD012794.
- [12] CHIANG Y H, LIN C C, CHEN Y C, et al. Treatment of arsenite intoxication-induced peripheral vasculopathy with mesenchymal stem cells [J]. *Int J Mol Sci*, 2018, 19 (4): 1026.
- [13] GUO J, GUO L, CUI S, et al. Autologous bone marrow - derived mononuclear cell therapy in Chinese patients with critical limb ischemia due to thromboangiitis obliterans: 10 - year results [J]. *Stem Cell Res Ther*, 2018, 9 (1): 43.
- [14] AOYAMA N, NISHINARI M, OHTANI S, et al. Clinical features and predictors of patients with critical limb ischemia who responded to autologous mononuclear cell transplantation for therapeutic angiogenesis [J]. *Heart Vessels*, 2017, 32 (9): 1099 - 1108.
- [15] 孟娟, 张虹婷, 刘锋, 等. 视觉模拟评分法与分级评分法在变应性鼻炎患者症状评估中的应用 [J]. *中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志*, 2015, 23 (5): 330 - 334.
- [16] LEE T, RA H D, PARK Y J, et al. New routing alternative for proximal anterior tibial artery bypass in patients with Buerger disease [J]. *J Vasc Surg*, 2011, 54 (6): 1839 - 1841.
- [17] BARKER K L, LAMB S E, SIMPSON A H. Functional recovery in patients with nonunion treated with the Ilizarov technique [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2004, 86 (1): 81 - 85.
- [18] CHAUDHARY M M. Infected nonunion of tibia [J]. *Indian J Orthop*, 2017, 51 (3): 256 - 268.
- [19] ILIZAROV G A. The tension - stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. the influence of stability of fixation and soft - tissue preservation [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1989 (238): 249 - 281.
- [20] ILIZAROV G A. The tension - stress effect on the genesis and growth of tissues; Part II. the influence of the rate and frequency of distraction [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1989 (239): 263 - 285.
- [21] 曲龙, 王爱林, 汤福刚. 胫骨横向搬移血管再生术治疗血栓闭塞性脉管炎 [J]. *中华医学杂志*, 2001, 81 (10): 622 - 624.
- [22] 徐显章, 王爱林, 靖冬梅. 胫骨迁移血管再生治疗血栓闭塞性脉管炎 35 例分析 [J]. *中国实用外科杂志*, 2011, 31 (6): 523 - 524.
- [23] 叶锋, 徐浩博, 沈凯, 等. 胫骨横向骨搬移法治疗下肢血栓闭塞性脉管炎疗效分析 [J]. *中国药物与临床*, 2018, 18 (12): 2205 - 2206.
- [24] 郜浩凯. Ilizarov 胫骨横向骨搬移技术治疗糖尿病足溃疡 [J]. *中医正骨*, 2019, 31 (6): 56 - 59.
- [25] 花奇凯, 王林, 洗呈, 等. Ilizarov 胫骨横向骨搬移微循环重建技术治疗下肢慢性缺血性疾病的临床疗效 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2015, 23 (21): 2007 - 2011.
- [26] MEDIOUNI M, SCHLATTERER D R, KHOURY A, et al. Optimal parameters to avoid thermal necrosis during bone drilling: a finite element analysis [J]. *J Orthop Res*, 2017, 35 (11): 2386 - 2391.
- [27] 杨勤. 胫骨横向搬移血管再生术治疗血栓闭塞性脉管炎的临床疗效观察 [D]. 贵阳: 贵州医科大学, 2017.

(收稿日期: 2019 - 12 - 12 本文编辑: 郭毅曼)

(上接第 57 页)

- [17] GWINNER C, HOBURG A, WILDE S, et al. All - arthroscopic treatment of tibial avulsion fractures of the posterior cruciate ligament [J]. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW*, 2016, 5: Doc02.
- [18] LI L J, TIAN W. Displaced avulsion fractures of the posterior cruciate ligament; treated by stellate steel plate fixation [J]. *Indian J Orthop*, 2015, 49 (2): 171 - 175.
- [19] 郑杰, 蒋伟亚, 赵嘉懿. 关节镜下 TightRope 治疗后交叉韧带撕脱骨折 [J]. *中国内镜杂志*, 2019, 25 (7): 22 - 25.
- [20] 林义才, 罗高斌, 罗颖丽, 等. 关节镜下与切开固定治疗后交叉韧带胫骨止点骨折的比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (8): 673 - 677.
- [21] 吴旅, 陈前永. 关节镜与切开手术治疗后交叉韧带胫骨止点骨折的疗效比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (10): 880 - 884.

(收稿日期: 2020 - 05 - 22 本文编辑: 吕宁)