

带血管腓骨翻转内固定联合胫骨微创截骨 Ilizarov 骨延长术治疗先天性胫骨假关节

吕秉舒, 田亚敏, 李东升, 吕秉乐

(河南省洛阳正骨医院/河南省骨科医院, 河南 洛阳 471002)

摘要 目的: 观察带血管腓骨翻转内固定联合胫骨微创截骨 Ilizarov 骨延长术治疗先天性胫骨假关节的临床疗效及安全性。方法: 2010 年 1 月至 2017 年 12 月, 采用带血管腓骨翻转内固定联合胫骨微创截骨 Ilizarov 骨延长术治疗先天性胫骨假关节患者 21 例, 男 9 例、女 12 例; 年龄 6~14 岁, 中位数 11 岁; 初次手术 20 例, 经 4 次手术后病情复发 1 例; 均有患肢成角短缩畸形。术后随访观察患肢畸形矫正、长度恢复、功能恢复以及并发症发生情况。结果: 本组患者均获随访, 随访时间 18~42 个月, 中位数 32 个月。胫骨骨延长 2.10~13.20 cm, 中位数 8.00 cm。拆除外固定架时间 18~36 个月, 中位数 28 个月。调整外固定架次数为 4~12 次, 中位数 8 次。截骨处骨折均愈合。胫骨近端外翻角, 术前 $12.62^\circ \pm 4.80^\circ$ 、末次随访 $3.33^\circ \pm 1.20^\circ$; 踝关节外翻角, 术前 $15.48^\circ \pm 4.68^\circ$ 、末次随访 $4.57^\circ \pm 2.62^\circ$; 双侧胫骨长度差, 术前 (9.10 ± 3.55) cm、末次随访 (1.49 ± 0.55) cm; 下肢功能评价量表评分, 术前 (48.20 ± 4.33) 分、末次随访 (75.33 ± 3.71) 分。2 例出现再骨折, 给予二次手术后骨折愈合; 2 例出现跟腱短缩、1 例出现膝关节屈曲畸形, 经康复锻炼后均好转; 1 例出现胫骨前侧切口脂肪液化开裂, 经多次换药后切口愈合; 所有患者均未出现血管神经损伤和骨髓炎。结论: 采用带血管腓骨翻转内固定联合胫骨微创截骨 Ilizarov 骨延长术治疗先天性胫骨假关节, 可矫正患肢畸形、恢复患肢长度、促进患肢功能的恢复, 且并发症较少, 值得临床应用。

关键词 下肢畸形, 先天性; 胫骨假关节; 截骨术; 骨延长术; 伊利扎罗夫技术

先天性胫骨假关节 (congenital pseudarthrosis of the tibia, CPT) 是一种难以治疗的罕见疾病, 发病率为 $1/190\ 000$ ^[1]。CPT 治疗起来非常棘手, 若治疗不当常会遗留顽固性骨不连、再骨折、双下肢不等长、患肢力线偏移及踝关节残余弯曲和旋转畸形等问题, 严重影响患肢功能^[2]。临床上治疗该病的手术方法主要有病变节段切除植骨髓内钉固定、Ilizarov 骨搬运、游离血管化腓骨移植和 Masquelet 技术^[3-4], 但是单纯采用这些方法很难将胫骨缺损的重建、移植骨的稳定性和动态骨延长兼顾起来, 而且往往需要分期多次进行手术。2010 年 1 月至 2017 年 12 月, 我们采用带血管腓骨翻转内固定联合胫骨微创截骨 Ilizarov 骨延长术治疗 CPT 患者 21 例, 并对其临床疗效和安全性进行了观察, 现报告如下。

1 临床资料

本组 21 例, 均为在河南省洛阳正骨医院 (河南省骨科医院) 住院治疗的 CPT 患者。男 9 例, 女 12 例; 年龄 6~14 岁, 中位数 11 岁; 初次手术 20 例, 经 4 次手术后病情复发 1 例; 均有患肢成角短缩畸形。

2 方法

2.1 手术方法 采用全身麻醉, 患者平卧位。先取

胫前外侧入路, 以假关节最明显处为中心逐层切开, 显露胫骨假关节, 于骨膜外游离假关节, 并用摆锯离断, 缺损处用纱布填塞。再取同侧腓骨后外侧入路, 切除腓骨假关节, 其余腓骨保持骨膜完整性; 从胫后动脉近端分离出腓动静脉, 远端游离至腓动静脉交通支, 以此交通支为血管蒂; 温盐水冲洗后, 用血管夹夹闭近端腓动脉, 观察腓骨骨膜血运情况, 确认远端交通支有供血能力后, 结扎近端腓动脉, 在同一平面用摆锯离断腓骨。钝性分离胫腓骨间软组织, 将切除假关节后的胫骨两断端对接, 短缩胫骨, 将带血管的腓骨段翻转至胫骨对接处侧方, 用锁定钛板螺钉固定于胫骨。缝合各切口, 放置引流管, 持续负压吸引。最后透视定位安装胫骨 Ilizarov 环形外固定架 (武汉康斯泰德科技有限公司), 胫骨结节下微创截骨, 调整外固定架进行骨延长, 长度为 2 mm。

2.2 术后处理 术后垫高下肢, 行下肢肌肉等长收缩锻炼, 同时给予抗感染、抗血栓、抗血管痉挛等药物治疗, 定期换药; 术后第 3 天拔除引流管; 术后第 4 天开始扶双拐下地行走锻炼; 术后 1 周开始调整外固定架进行胫骨骨延长, 每天延长 1 mm, 每次 4~6 min; 定期拍摄 X 线片观察截骨端对位对线及骨痂生长情况, 并根据个体差异调整延长速度; 待双下肢基本等长

后,摄站立位双下肢全长 X 线片,对外固定架进行微调;待新生骨矿化后拆除外固定架,用管形石膏或支具保护患肢,继续进行扶双拐行走锻炼。

3 结 果

本组患者均获随访,随访时间 18 ~ 42 个月,中位数 32 个月。胫骨骨延长 2.10 ~ 13.20 cm,中位数 8.00 cm。拆除外固定架时间 18 ~ 36 个月,中位数 28 个月。调整外固定架次数为 4 ~ 12 次,中位数 8 次。截骨处骨折均愈合。胫骨近端外翻角,术前 $12.62^{\circ} \pm 4.80^{\circ}$ 、末次随访 $3.33^{\circ} \pm 1.20^{\circ}$;踝关节外翻角,术前 $15.48^{\circ} \pm 4.68^{\circ}$ 、末次随访 $4.57^{\circ} \pm 2.62^{\circ}$;双侧胫骨长度差,术前 (9.10 ± 3.55) cm、末次随访 (1.49 ± 0.55) cm;下肢功能评价量表^[5]评分,术前 (48.20 ± 4.33) 分、末次随访 (75.33 ± 3.71) 分。2 例出现再骨折,给予二次手术后骨折愈合;2 例出现跟腱短缩、1 例出现膝关节屈曲畸形,经康复锻炼后均好转;1 例出现胫骨前侧切口脂肪液化开裂,经多次换药后切口愈合。所有患者均未出现血管神经损伤和骨髓炎。典型病例图片见图 1。

4 讨 论

CPT 的治疗过程较长,且治疗后相当一部分患者会出现复发,甚至再次骨折,治疗起来非常棘手^[6]。对于该病的治疗,手术方法的选择至关重要。临床上治疗该病常用的手术方法主要有髓内钉内固定、血管化腓骨移植联合 Ilizarov 环形外架固定以及 Ilizarov 外固定联合髓内钉、锁定钢板、螺钉或 Rush 钉内固定^[7-8],其中 Ilizarov 环形外固定已被证明是最有效的治疗方法^[9]。但是采用上述这些方法治疗后,常会出现双下肢不等长、患肢力线偏移、下肢旋转畸形等并发症。因此,临床上我们采用带血管腓骨翻转内固定联合胫骨微创截骨 Ilizarov 骨延长术治疗该病,并取得了满意的疗效。

腓骨为长骨且骨密度较高,易于取材,适合修复大段骨缺损,其作为自体骨移植已被广泛应用^[10]。常用的腓骨移植方式有游离腓骨段移植和吻合血管腓骨移植,前者无需考虑保留血管,取材方便,术中操作时间相对短,常用于修复小于 8 cm 的骨缺损;后者由于移植骨具有血供能力,不但能用于更大面积的骨缺损,且骨愈合的概率远大于前者^[11-12]。但吻合血管腓骨移植对术者的要求较高,手术操作相对复杂,且术后管理也较为麻烦。本组患者均采用带血管腓骨翻转内固定治疗,不仅保留了腓骨段的自然血供,

还省去了显微外科吻合血管的操作步骤,极大地提高了胫骨骨愈合的概率,降低了血管操作的相关风险。胫骨结节下为松质骨,在此进行截骨延长,成骨能力强^[13]。微创截骨可以减少骨膜的损伤,保护截骨处的血供,有利于骨延长后新生骨痂的生长,降低骨不连发生的风险^[14]。

有研究^[15]表明,47% 的顽固性 CPT 患者治疗后会出现再骨折。CPT 患者常伴有腓骨假关节,且患者年龄较小,胫骨较细小,病灶切除后骨量剩余少,难以进行有效固定,从而增加再骨折的发生率^[16]。CPT 患者一旦发生骨折,其自行愈合的概率很低,且常导致顽固的假关节,单纯对骨折进行固定,很难实现骨性愈合,因此应对假关节病灶进行切除,然后再进行植骨固定^[17]。治疗 CPT 术后再次骨折最常用的 2 种方法为髓内钉固定和外固定架固定,其目的均是获得刚性骨折稳定性。此外,因清除骨折端硬化骨后存在骨缺损,髓内钉固定和外固定架固定后均需进行自体骨移植,如腓骨移植、髂骨移植等^[18]。临床上治疗 CPT 时,我们将带血管腓骨翻转至胫骨外侧后采用锁定钛板螺钉进行固定,既维持了移植腓骨的刚性稳定,也实现了胫骨短缩衔接处良好对位对线,有利于移植骨与胫骨的愈合;最后应用 Ilizarov 环形外固定架进行胫骨截骨延长。应用 Ilizarov 环形外固定架具有以下优势:①可进行微创截骨;②闭合穿针,可以减少对骨膜的损伤,保护骨的血供;③环形外固定架的张应力可促进局部微血管增生^[19],加速骨痂持续生长;④血管、神经、肌肉等软组织可随骨延长而同步延长,降低软组织牵拉损伤的发生率;⑤外固定架为多维空间固定,骨延长过程中可从不同方向调整力线,从而避免力线偏移或畸形愈合的发生。但应注意在骨延长期间需进行多次透视,以明确骨痂矿化速度和下肢力线位置,避免出现骨不连或矿化后无法继续延长及下肢力线偏移。CPT 的复发与是否切除假关节的边界有关,因此应以切除肿瘤的原则加以对待,而不应单纯地治疗骨折或骨不连^[20]。对于儿童腓骨下段假关节,可不切除以保留足够的腓骨长度,但如果术中很容易显露则可以切除腓骨假关节,但必须保护好腓骨下段的腓动脉交通支。本组患者均在保护腓骨下段腓动脉交通支的前提下,进行了腓骨假关节的切除,且术后并未出现踝关节失稳症状,这可能与儿童代偿能力较成人强有关。

术后正确的康复锻炼可以有效预防并发症的发生。本组 2 例术后出现跟腱短缩、1 例术后出现膝关



患者,女,13岁,先天性胫骨假关节,采用带血管腓骨翻转内固定联合胫骨微创截骨 Ilizarov 骨延长术治疗

图1 先天性胫骨假关节手术前后图片

节屈曲畸形,考虑与胫骨延长后腓肠肌相对短缩有关,经过康复锻炼后均好转。CPT 患者由于多次外科手术干预和长时间的肢体固定,其踝关节和距下关节通常较为僵硬,且部分患者还会出现膝关节挛缩、胫骨和踝关节的残余畸形、双下肢不等长以及踝、膝关节的退行性关节炎等,而早期进行踝、膝关节屈伸锻炼可有效减少上述并发症的发生^[21]。笔者认为预防上述并发症的发生需术后进行规范的康复锻炼,除进行踝、膝关节屈伸锻炼外,还需进行下肢等长肌肉收缩锻炼和扶双拐早期下床行走锻炼等。

本组患者治疗结果显示,采用带血管腓骨翻转内固定联合胫骨微创截骨 Ilizarov 骨延长术治疗 CPT,可矫正患肢畸形、恢复患肢长度、促进患肢功能的恢复,且并发症较少,值得临床推广应用。

参考文献

- [1] PALEY D. Congenital pseudarthrosis of the tibia: biological and biomechanical considerations to achieve union and prevent refracture[J]. J Child Orthop, 2019, 13(2): 120 - 133.
- [2] O'DONNELL C, FOSTER J, MOONEY R, et al. Congenital pseudarthrosis of the tibia[J]. JBJS Rev, 2017, 5(4): 3.
- [3] 万春友. 外固定技术在骨科领域的应用[J]. 中医正骨, 2019, 31(10): 1 - 3.
- [4] KESIREDDY N, KHEIRELDIN R K, LU A, et al. Current treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia: a systematic review and meta - analysis [J]. J Pediatr Orthop B, 2018, 27(6): 541 - 550.
- [5] BINKLEY J M, STRATFORD P W, LOTT S A, et al. The lower extremity functional scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application[J]. Phys Ther, 1999, 79(4): 371 - 383.
- [6] JANG W Y, CHOI Y H, PARK M S, et al. Physseal and subphysseal distraction osteogenesis in atrophic - type congenital pseudarthrosis of the tibia: efficacy and safety[J]. J Pediatr Orthop, 2019, 39(8): 422 - 428.
- [7] POLLON T, DE GAUZY J S, PHAM T, et al. Salvage of congenital pseudarthrosis of the tibia by the induced membrane technique followed by a motorised lengthening nail [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2018, 104(1): 147 - 153.
- [8] RICHARDS B S, ANDERSON T D. RhBMP - 2 and intramedullary fixation in congenital pseudarthrosis of the tibia [J]. J Pediatr Orthop, 2018, 38(4): 230 - 238.
- [9] KONG L D, CHENG H X, NIE T. Treat the congenital pseudarthrosis of the tibia with Ilizarov technology: case report[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(49): e13384.
- [10] VIGOUROUX F, MEZZADRI G, PAROT R, et al. Vascularised fibula or induced membrane to treat congenital pseudarthrosis of the Tibia: a multicentre study of 18 patients with a mean 9.5 - year follow - up[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2017, 103(5): 747 - 753.
- [11] MALIZOS K N, FYLLOS A, VARYTIMIDIS S, et al. Tips to secure healing at the free vascularised fibular graft - to - host bone junction[J]. Injury, 2019, 50(5): 46 - 49.
- [12] HOUBEN R H, ROTS M, VAN DEN HEUVEL S C M, et al. Combined massive allograft and intramedullary vascularized fibula as the primary reconstruction method for segmental bone loss in the lower extremity: a systematic review and meta - analysis[J]. JBJS Rev, 2019, 7(8): e2.
- [13] WALKER M, RIZZUTO P, GODIN M, et al. Structural and mechanical remodeling of the cytoskeleton maintains tensional homeostasis in 3D microtissues under acute dynamic stretch[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 7696.
- [14] LU Y, MA T, REN C, et al. Treatment of segmental tibial defects by bone transport with circular external fixation and a locking plate [J]. J Int Med Res, 2020, 48(4): 300060520920407.
- [15] POPKOV D, POPKOV A, DUČIĆ S, et al. Combined technique with hydroxyapatite coated intramedullary nails in treatment of anterolateral bowing of congenital pseudarthrosis of tibia[J]. J Orthop, 2020, 19: 189 - 193.
- [16] JAHMANI R, ALORJANI M. Anterolateral bowing of congenital pseudoarthrosis of tibia treated by percutaneous osteotomy and gradual correction using taylor spatial frame, then late insertion of a fessler - duval nail: a case report [J]. Am J Case Rep, 2018, 19: 426 - 430.
- [17] SHAH H, JOSEPH B, NAIR B V S, et al. What factors influence union and refracture of congenital pseudarthrosis of the tibia? A multicenter long - term study[J]. J Pediatr Orthop, 2018, 38(6): e332 - e337.
- [18] LIU Y X, MEI H B, ZHU G H, et al. Relationship between postoperative complications and fibular integrity in congenital pseudarthrosis of the tibia in children[J]. World J Pediatr, 2017, 13(3): 261 - 266.
- [19] 王珺琛, 曹湘予, 杨玉山, 等. Ilizarov 骨搬运技术治疗胫腓骨开放性骨折胫骨大段骨缺损[J]. 中医正骨, 2019, 31(10): 55 - 59.
- [20] VAIDYA S V, AROOJIS A, MEHTA R, et al. Short term results of a new comprehensive protocol for the management of congenital pseudarthrosis of the tibia[J]. Indian J Orthop, 2019, 53(6): 736 - 744.
- [21] WESTBERRY D E, CARPENTER M, TISCH J, et al. Amputation outcomes in congenital pseudarthrosis of the tibia [J]. J Pediatr Orthop, 2018, 38(8): e475 - e481.

(收稿日期: 2020 - 02 - 24 本文编辑: 时红磊)