

- [20] 李铭夫. 微创经椎间孔入路腰椎间融合术治疗高位腰椎间盘突出症患者的中短期临床疗效[J]. 中国民康学, 2015, 27(21): 24-26.
LI MF. Clinical efficacy of minimally invasive transforaminal intervertebral fusion in the treatment of patients with high lumbar disc herniation [J]. Zhongguo Min Kang Xue, 2015, 27(21): 24-26. Chinese.
- [21] Wu JL, Zhang C, Zheng WJ, et al. Analysis of the characteristics and clinical outcomes of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for upper lumbar disc herniation [J]. World Neurosurg, 2016, 92: 142-147.
(收稿日期: 2020-06-19 本文编辑: 王玉蔓)

· 病例报告 ·

在张力-应力法则指导下应用 Taylor 空间支架治疗创伤性足下垂 1 例

马继海¹, 万春友², 张涛², 王明杰², 葛启航³

(1. 甘肃省中医院, 甘肃 兰州 730050; 2. 天津医院, 天津 300000; 3. 天津中医药大学研究生院, 天津 300000)

关键词 创伤和损伤; 支架; 病例报告

中图分类号: R608

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.07.007

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Treatment of a case of traumatic foot drop with Taylor spatial frame under the guidance of tension-stress rule MA Ji-hai, WAN Chun-you*, ZHANG Tao, WANG Ming-jie, and GE Qi-hang. *Tianjin Hospital, Tianjin 300000, China

KEYWORDS Wounds and injuries; Stents; Case reports

患者, 女, 49 岁, 车祸伤致左小腿及左手肿痛、出血伴活动受限 4 h 于 2016 年 5 月 15 日入院。查体示(图 1 a, 1b, 1c): 左小腿后侧可见开放伤口, 由腘窝以下延伸, 呈三角形, 面积约 20 cm×10 cm, 伤口污染严重, 可见肌肉肌腱外露, 部分呈黑色, 无活力; 左小腿内侧、后侧、外侧皮肤呈脱套状, 中段皮肤无感觉; 足跟部可见约 18 cm×10 cm 皮肤脱套, 左足背肿胀, 青紫, 局部压痛明显, 足趾屈伸受限, 左足背, 足底皮肤感觉减退, 足背及胫后动脉搏动多普勒可测及。左手尺背侧可见 8 cm 开放伤, 形成撕脱皮瓣, 伤口污染, 皮缘碾挫严重, 血运差, 左小指活动受限, 周围皮肤麻木, 桡动脉搏动可触及。X 线片示: 左足拇趾末节, 第 2、3 跖骨头骨质不连续, 断端移位(图 1d)。临床诊断: 左小腿脱套伤; 左足跟脱套伤; 左小腿神经血管损伤; 左足拇趾末节骨折; 左足第 2、3 跖骨头骨折; 左手开放伤; 左足跟腱底止点断裂; 左足 Lisfranc 损伤。

患者入院后积极完善术前检查, 于急诊手术室

行左小腿脱套伤清创探查负压封闭引流(vacuum sealing drainage, VSD)覆盖术加左跟腱缝合术及左手清创探查缝合术(图 1e, 1f)。术后 9 d VSD 完全堵塞, VSD 拆除后创面清洁换药(图 1g, 1h)。2016 年 5 月 25 日术后 9 d 行左足清创 Lisfranc 损伤闭合复位克氏针固定, VSD 术后 12 d 皮缘坏死界限清晰(图 1i, 1j), 术后 51 d 左足正斜位 X 线片示骨折位置良好, 内固定在位(图 1k, 1l)。逐步清理坏死皮肤及痂下脓液, 2016 年 7 月 18 日行左小腿左足创面清创取同侧大腿皮邮票植皮术并成活(图 1m, 1n, 1o, 1p), 至跟腱缝合术后 4 个月复查胫腓骨正侧位 X 线示创伤性足下垂形成(图 1q, 1r)。术后 5 个月左小腿及足创面瘢痕愈合, 左踝关节背伸受限, 跖屈 20°畸形, 活动度约 5°, 末梢血运良好(图 1s, 1t)。为矫正创伤后足下垂畸形, 于 2016 年 12 月 26 日行左足下垂外固定支架矫形术(图 1u, 1v, 1w, 1x), 于胫骨中段前内侧距膝关节下约 15 cm 及 30 cm 处分别垂直于胫骨打入 1 枚半针及 2 枚全针分别将 2 个 Taylor 空间支架全环(半径为 90 mm)固定, 并用直杆连接, 两全环固定更加稳定, 再分别在左跟骨及第 1~5 跖骨近端及远端交叉、横行穿入 2 枚克氏针并

通讯作者: 万春友 E-mail: majihai2018@163.com

Corresponding author: WAN Chun-you E-mail: majihai2018@163.com



图 1 患者,女,49 岁,创伤性左侧足下垂 1a,1b,1c. 伤后外观图可见左小腿及足部脱套伤 1d. 术前足部斜位 X 线片示左侧 Lisfranc 损伤 1e,1f. 清创缝合+Lisfranc 复位固定+跟腱缝合+VSD 覆盖术后外观图 1g,1h. VSD 拆除 1i,1j. VSD 术后 12 d 外观图示皮缘坏死界线清晰 1k,1l. 左足 Lisfranc 损伤闭合复位克氏针固定术后 51 d 足部正斜位 X 线片示骨折位置良好 1m,1n. 邮票植皮术前外观图示肉芽新鲜 1o,1p. 邮票植皮术后外观图示植皮成活

Fig.1 A 49-year-old female patient with traumatic foot drop on the left side 1a,1b,1c. Appearance after injury showed left calf and foot degloving injury 1d. Preoperative lateral X-ray showed left Lisfranc damage 1e,1f. Appearance after debridement, Lisfranc damage reset and broken Achilles suture 1g,1h. Appearance showed removal of VSD 1i,1j. Appearance after VAS at 12 days showed necrotic margin boundary was clear 1k,1l. AP and lateral X-rays at 51 days after close reduction and Kuntscher pin fixation for left Lisfranc damage showed station was good 1m,1n. Appearance before stamping skin grafting showed fresh granulation 1o,1p. Appearance after stamping skin grafting showed skin grafting survives



图 1 患者,女,49 岁,创伤性左侧足下垂 1q,1r. 左侧跟腱缝合术后 4 个月胫腓骨正侧位 X 线示创伤性足下垂形成 1s,1t. 左小腿左足创面清创取同侧大腿皮邮票植皮术后 5 个月外观图创面瘢痕愈合 1u,1v. 畸形矫正术后外观图足下垂畸形已矫正 1w,1x. 畸形矫正术后 2 个月胫腓骨正侧位 X 线足下垂畸形及胫距关节脱位已矫正 1y,1z. 外固定拆除术后 1 年外观图示踝关节功能背伸 10°,跖曲 25°

Fig.1 A 49-year-old female patient with traumatic foot drop on the left side 1q,1r. Lateral and AP X-rays after left Achilles tendon suture at 4 months showed formation of traumatic foot drop 1s,1t. Appearance after wound debridement and stamping skin grafting of left calf and foot at 5 months showed wound scar healed well 1u,1v. Appearance after deformity correction showed foot drop deformity was corrected 1w,1x. AP and lateral X-rays after deformity correction at 2 months showed distorted deformity and dislocation of the ankle joint were corrected 1y,1z. Appearance at 1 year review after removal of external fixation showed ankle joint mobility of dorsiflexion was 10°, plantarflexion was 25°

连接足板固定,然后运用 6 根可以伸缩连接杆将远端的全环与足板进行连接,包扎针道眼,完成手术,整个手术过程 45 min。患者左踝关节跖屈畸形(跖屈 20°,活动度 5°,胫距关节脱位 5°),运用牵张-应力法则,对断裂修复后的跟腱不松懈下进行完全牵张松懈,术后 1 周,在计算机辅助下按健侧功能(背伸 20°,跖屈 30°)出具每日调整伸缩杆数据,第 1 次矫正背伸活角度,逐渐延长后侧伸缩杆,缩短前侧伸缩杆,按每日 0.5 mm 进行畸形矫正,通过 11 d 调整完成第 1 次矫正,完全纠正足背伸角度及胫距关节脱位;第 2 次依据原数据反向矫正跖屈活动度,达到跖屈 30°;为防止外固定拆除后活动度反弹,再次矫正至足背伸 20°。于 2017 年 6 月 16 日行外固定支架拆除术,术后 1 年复查,左踝关节恢复良好,背伸约 10°,跖屈 25°,患者能够正常行走(图 1y,1z)。

讨论

足下垂是下肢常见畸形,表现为踝关节僵直、跖屈受限等。有先天因素以及后天因素,临床上以踝关节周围骨折、周围软组织损伤、跟腱断裂等因素引起的创伤性足下垂畸形较为多见,其发病机制较复杂,骨骼、关节和软组织等多方面因素对此疾病的进展有重要影响。严重的足下垂畸形有必要进行手术干预,临床根据患者情况不同,可选择不同的治疗方案,治疗的最终目的在于恢复患肢功能,常见的治疗方法包括踝关节融合、跟腱松解、肌腱转移等,足下垂畸形矫正手术有时还需要根据畸形的程度进行有限截骨^[1-2],虽然有一定疗效,但由于其多为严重创伤后发生,多伴有跟腱损伤,踝关节周围软组织广泛粘连、挛缩,皮肤弹性较差,简单的跟腱松解、肌腱转移等治疗,往往达不到预期治疗效果。而踝关节融合

术更适合于神经损伤引起的足下垂治疗。

(1)跟腱牵张延长技术矫正创伤性足下垂畸形。随着近年来骨科领域微创技术的发展,使以往跟腱松解术治疗创伤性足下垂切口并发症大幅下降,但仍不能完全避免切口并发症的发生,且松解范围有限。本例患者因严重创伤致跟腱底止点断裂,缝合术后为利于愈合需跖曲位固定,但后期出现足下垂并伴胫距关节半脱位,创面瘢痕愈合后,其弹性及愈合程度较差,采取手术切开等治疗方法必定再次加重对软组织的损伤,易出现手术切口感染不愈合、跟腱再次断裂等并发症,最终影响治疗效果,笔者采用外固定支架技术进行跟腱及周围软组织牵张延长来矫正足下垂畸形,在有效恢复跟腱长度及踝关节活动度同时,避免了传统松解术对跟腱的再次创伤,减少跟腱周围再次粘连的概率。李克功等^[3]采用外固定架微创牵拉技术(不做切开跟腱延长手术),成功延长跟腱达 22 cm,运用外固定架牵拉方法治疗创伤性足下垂不仅有效恢复跟腱长度纠正足下垂畸形,避免了常规松解术的伤口并发症,而且疗效满意。外固定架微创牵拉技术符合以生物学为基础的 BO 理论,治疗过程更符合于人体生物学性能,并且术后并发症少,感染率低^[4],运用外固定技术的张力-应力法则,通过缓慢机械性牵拉而保持稳定的张力,为诱导组织再生提供稳定持续的力学环境,并且增加了时间、空间的调节变量,使该过程更符合组织再生、修复组织缺损与重建运动功能的“自然重建”理念^[5]。

(2)Taylor 空间支架矫正畸形精确、调节灵活方便。本例采用 Taylor 空间支架对足下垂畸形及胫距关节脱位进行同步矫形,首先利用外固定矫形本身具有闭合微创的治疗优势,只需要闭合穿针,操作简单,损伤小,其次利用 Taylor 空间支架在 Ilizarov 技术的张力-应力法则的指导下矫形,能够达到多维度、多平面的矫正治疗目的,并且通过测量术后畸形参数输入计算机,出具电子处方^[6],告知患者调节方法后,患者可自行家中调节,定期门诊复查牵张效果即可,该方法调整支架给患者带来极大方

便、简捷。以软组织再生规律进行跟腱牵张延长,不仅保证了治疗的有效性、安全性,而且大大降低了痛苦,使患者重拾患肢功能,提高患者伤后生活质量。术后 1 年随访,踝关节功能良好,恢复了日常生活能力,其临床疗效满意。Taylor 空间支架为创伤性足下垂畸形矫正提供了一种全新的思路和方法,可取得满意的临床效果。但由于该方法治疗病例基数较少,目前仅为早期的单病例研究结果,而且一些术后功能指标的评估存在评估者和患者的主观偏差,其治疗效果仍需进一步研究。笔者将在后期进一步完善设计,扩大样本量,进行远期随访,以便进一步指导临床工作。

参考文献

[1] Tecimel O, Ögüder A, Dogan M, et al. Ilizarov external fixator for correction of complex foot deformities[J]. Eklem Hastalik Cerrahisi, 2013, 24(2): 72-76.

[2] Emara K, El Moatasem el H, El Shazly O. Correction of complex equino cavo varus foot deformity in skeletally mature patients by Ilizarov external fixation versus staged external-internal fixation[J]. Foot Ankle Surg, 2011, 17(4): 287-293.

[3] 李克功, 刘黎亮, 曲龙, 等. Ilizarov 架软组织延长治疗重度马蹄足畸形 1 例[J]. 中国误诊学杂志, 2003, 3(9): 1438. LI KG, LIU LL, QU L, et al. Extending soft tissue with Ilizarov external fixation for the treatment of severe clubfoot deformity: a case report[J]. Zhongguo Wu Zhen Xue Za Zhi, 2003, 3(9): 1438. Chinese.

[4] 孙有荣, 王坤正. 超关节外固定架治疗 Pilon 骨折[J]. 中国骨伤, 2010, 23(2): 130-131. SUN YR, WANG KZ. External fixation over articularis in treatment of Pilon fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(2): 130-131. Chinese with abstract in English.

[5] Topaz M, Carmel NN, Topaz G, et al. Stress-relaxation and tension relief system for immediate primary closure of large and huge soft tissue defects: an old-new concept; new concept for direct closure of large defects[J]. Medicine (Baltimore), 2014, 93(28): e234.

[6] 陈建文, 胡新永. 泰勒空间外固定支架的应用[J]. 中华创伤骨科杂志, 2012, 14(7): 62. CHEN JW, HU XY. Taylor spatial frame application[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2012, 14(7): 62. Chinese.

(收稿日期:2019-03-13 本文编辑:李宜)