

## 带大转子再结合装置锁定钢板治疗 Vancouver B1 型假体周围骨折的近期疗效

曾庆亮<sup>1</sup> 李扬<sup>1,2</sup> 张忠杰<sup>2</sup> 穆飞彪<sup>1</sup> 赵勉<sup>1</sup> 邓洪<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的 探讨带大转子再结合装置(greater trochanteric reattachment, GTR)锁定钢板治疗 Vancouver B1 型假体周围骨折的近期疗效。方法 回顾性分析 2015 年 1 月至 2020 年 2 月宜宾市第三人民医院收治的 13 例采用切开复位内固定治疗 Vancouver B1 型假体周围骨折病人的临床资料,男 9 例,女 4 例;年龄为 41~72 岁,平均 56.8 岁。左侧 5 例,右侧 8 例。致伤原因均为站立高度的摔倒。内固定系统包括 GTR 锁定钢板,钛缆。记录病人髋关节 Harris 评分、疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分, Parker-Palmer 活动评分、并发症发生情况。结果 13 例病人均获随访,随访时间为(23.3±8.7)个月。所有病人术后伤口均 I 期愈合,随访期间未见病人出现股骨柄松动、钢板和螺钉断裂以及假体周围感染。2 例病人出现行走后患侧大转子部位疼痛,Trendelenburg 阴性,口服非甾体抗炎药有所缓解。所有随访病人骨折均达骨性愈合,无畸形愈合,骨折愈合率为 100%,愈合时间为 3~8 个月,平均为 5.1 个月。末次随访时,Harris 评分为(83.88±12.28)分,VAS 评分为(1.75±1.28)分,Parker-Palmer 活动评分为(7.50±1.19)分,与术前比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 切开复位内固定治疗 Vancouver B1 骨折,GTR 锁定钢板固定可取得较高的骨折愈合率以及良好的功能。

**【关键词】** 假体周围骨折;关节置换;接骨术;Vancouver;GTR 锁定钢板

随着人口老龄化、预期寿命提高以及日益增加的全髋关节置换(total hip arthroplasty, THA)数量,预计未来股骨假体周围骨折的数量将进一步增加<sup>[1-2]</sup>。法国一项关于 THA 登记信息研究报道假体周围骨折是 THA 翻修的第二大原因(11.8%),仅次于无菌性松动<sup>[3]</sup>。美国 Mayo 医学中心报道了 THA 术后 20 年假体周围骨折发生率为 3.5%<sup>[4]</sup>。目前假体周围骨折的分型有很多,包括 Johansson 分型、UCS 分型、Beals 分型以及 Vancouver 分型<sup>[5]</sup>。Vancouver 分型综合评估了骨折部位、假体稳定性以及骨缺损情况,仍是临床上使用最广泛的分型。Vancouver B1 型骨折是指股骨柄周围骨折,股骨柄无松动及股骨无溶解缺损情况,文献报道 Vancouver B1 型骨折是最常见的假体周围骨折<sup>[6]</sup>。假体周围骨折治疗较为棘手,保守治疗效果差,目前多主张采用切开复位内固定治疗 Vancouver B1 型骨折,包括钢缆、锁定加压钢板、捆绑带、锁定辅助钢板以及同种异体皮质骨板单一或合并使用,术后骨折愈合率在 54.5%~100.0%<sup>[7]</sup>。近端固定不充分和钢板长度不足是影响骨折愈合的因素<sup>[8]</sup>。

带大转子再结合装置(greater trochanteric reattachment, GTR)锁定钢板常用于大转子骨折、股骨假体翻修、转子截骨后固定等,其对大转子区域的锚定以及近端转子间钢缆的捆

扎,增加了股骨近端钢板的抗拔出出力;同时 GTR 锁定钢板增加了钢板长度,降低了钢板的应力<sup>[9]</sup>。因此,我们认为 GTR 锁定钢板可克服常规锁定加压钢板近端抗拔出出力弱的缺点,提高骨折断端稳定性。2015 年 1 月至 2020 年 2 月,宜宾市第三人民医院收治 13 例 Vancouver B1 型假体周围骨折病人,采用股骨外侧 GTR 锁定钢板治疗,本研究旨在探讨 GTR 治疗 Vancouver B1 型假体周围骨折的近期疗效。

### 资料与方法

#### 一、纳入标准与排除标准

纳入标准:① Vancouver B1 型假体周围骨折合并内侧皮质骨折;②仅采用 GTR 锁定钢板和钢缆治疗;③随访时间大于 1 年。

排除标准:①术中发现股骨柄松动病人;②严重骨质疏松病人;③采用保守治疗病人。

#### 二、一般资料

共 13 例病人纳入本研究,其中男 9 例,女 4 例,年龄为 41~72 岁,平均 56.8 岁,身体质量指数平均为 23.2 kg/m<sup>2</sup> (19.2~27.3 kg/m<sup>2</sup>)。左侧 5 例,右侧 8 例。致伤原因均为站立高度的摔倒,行初次 THA 的原因:股骨头缺血性坏死 7 例,发育性髋关节发育不良 4 例,股骨颈骨折 2 例。其中非骨水泥假体 11 例,骨水泥假体 2 例。入院检查:摄骨盆平片、患侧股骨正侧位 X 线片以及 CT 三维重建评估骨折部位、股骨柄是否松动及是否存在骨缺损,发现假体柄尖端附近横行骨折 2 例,螺旋形骨折 5 例,粉碎性骨折 4 例,斜行骨折 2 例。未发现股骨柄及髌臼侧存在透亮线及骨溶解情况。13 例术前均

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2022.02.015

作者单位:1. 宜宾市第三人民医院骨一科,四川宜宾 644000;2. 西南医科大学附属医院骨科,四川泸州 646000

通信作者:曾庆亮,E-mail:25947791@qq.com

诊断为 Vancouver B1 型假体周围骨折,初次 THA 至发生假体周围骨折时间平均为 3.2 年(4 个月~14 年)。

### 三、手术方法

所有手术均由同一组高年资骨科医生进行。所有病人都采用全身麻醉及侧卧位,手术均采用直接外侧入路,切口长度为 16~26 cm,平均 22 cm,切开皮下及脂肪组织后,分离髂胫束及股外侧肌,尽可能保护骨膜及周围软组织,显露骨折断端,稳定股骨近端并纵向牵引和旋转活动假体远端,观察股骨柄与骨界面是否存在微动,若存在微动则直接改行长柄翻修术。确认股骨柄无松动后在直视下骨折复位,在股骨外侧采用 GTR 锁定钢板(大博,假体周围骨折线缆板,中国厦门)固定,近端大转子部位注意保护好臀中肌,钢板长度则至少超过远端骨折线两个皮质宽度的距离,在确认钢板长度后远端有限切开,我们严格遵循既往相关研究已描述的植入锁定钢板的技术,骨折近端至少 3 枚单皮质螺钉固定,远端至少 2 枚双皮质螺钉固定,并在股骨近端环扎钛缆。最后放置一根引流管,逐层关闭伤口。

### 四、术后处理及疗效评价指标

术后预防性使用抗生素 3 d,使用抗凝药物 2 周,引流管于术后第 2 天拔除。所有病人在术后即刻进行股四头肌主动等长收缩功能及踝泵锻炼,术后 1 周开始在助行器或拐杖辅助下不负重站立和行走。根据骨折愈合情况,患肢循序渐进负重行走。分别于术后 1、3、6、12 个月及每年至少一次进行临床及影像学评估,对于部分高龄病人则电话了解病人情况,记录病人髋关节 Harris 评分,疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分, Parker-Palmer 活动评分<sup>[10]</sup>,并发症发生情况。骨折愈合的判断我们主要参考了 Corten 等<sup>[11]</sup>描述的方法,即骨折愈合由临床愈合评估与放射学证据共同决定,其中临床愈合条件包括可完全负重(有或没有辅助设备),没有或仅有轻微的偶发性疼痛,不影响步行或基本的日常活动;骨折愈合放射学证据为股骨正侧位都有桥接骨痂的形成。畸形愈合被定义为矢状面偏离解剖学标准  $> 5^\circ$ 。

### 五、统计学方法

采用 SPSS 21.0 统计软件(IBM 公司,美国)进行数据分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,手术前后的连续变量数据比较采用配对 *t* 检验。检验水准取双侧  $\alpha=0.05$ 。

## 结 果

本组 13 例病人获得随访,随访时间为(23.3 $\pm$ 8.7)个月。手术时间为 90~165 min,平均为 138.5 min;术中出血量为 300~900 mL,平均为 493.6 mL。所有病人术后伤口均为 I 期愈合,未出现因血肿、感染、脱位等而行二次手术,随访期间未见病人出现股骨柄松动、钢板和螺钉断裂以及假体周围感染。2 例病人出现行走后患侧大转子部位疼痛,Trendelenburg 阴性,口服非甾体抗炎药有所缓解。所有随访病人骨折均达骨性愈合,无畸形愈合,骨折愈合率为 100%,愈合时间为 3~8 个月,平均为 5.1 个月。Harris 评分由术前(4.13 $\pm$ 2.36)分提高到末次随访时(83.88 $\pm$ 12.28)分,VAS 评分由术前

(7.50 $\pm$ 0.93)分降低到末次随访时(1.75 $\pm$ 1.28)分, Parker-Palmer 活动评分术前为(8.38 $\pm$ 0.74)分,末次随访时为(7.50 $\pm$ 1.19)分,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。典型病例见图 1。

## 讨 论

### 一、GTR 锁定钢板的特点及疗效分析

GTR 锁定钢板是联合大转子加强近端固定设计的固定系统,其设计上的特点主要包括如下几点:①近端大转子部分的仿股骨上段外侧解剖形态,可与股骨外侧完美地贴服;②近端扁平双钩形态,可越过大转子尖端实现锚固定;③近端转子部分两枚锥度螺孔设计,可旋入两枚松质骨拉力螺钉,进一步提高近端稳定性及防止旋转;④在钢板内有多股横贯钢板的通道设计,可直接穿入钛缆,降低了钛缆在钢板上滑脱及断裂可能。据我们所知,目前尚无研究报道 GTR 锁定钢板用于 Vancouver B1 型假体周围骨折,其更多是用于全髋关节翻修术中转子截骨后的固定和转子间骨折。Kim 等<sup>[12]</sup>报道了 47 例全髋关节翻修术中采用大转子截骨病人均采用 GTR 装置固定近端转子截骨处,截骨处愈合率为 87.3%,而断缆率为 27.6%,未见外展肌功能差等问题。韩文峰等<sup>[13]</sup>报道了 12 例 Vancouver AG 型股骨假体周围骨折病人采用 GTR 钢板近期疗效,其中骨折愈合率为 100%,未见并发症发生。王超等<sup>[14]</sup>研究了长柄翻修联合 GTR 与异体皮质骨板治疗 Vancouver B3 型股骨假体周围骨折的疗效,他们平均随访了 25 个月,骨折愈合率为 100%,未见畸形愈合病人。本组中 13 例 Vancouver B1 型骨折全部达到骨性愈合,骨折愈合率高,髋关节功能 Harris 评分显著提高。由此我们可以看出 GTR 锁定钢板近端可达到坚强固定,并具有较好的近期临床疗效,但本研究未设立对照组,对于与目前 Vancouver B1 型假体周围骨折主流治疗的优劣尚不能明确,未来需要进一步研究来确定 GTR 锁定钢板的优势。

### 二、内固定系统的选择

尽管近年来处理假体周围骨折的经验愈加丰富,但是其术后一般并发症发生率高、骨折不愈合、再次骨折以及髋关节功能恢复差等问题仍然没有被完美解决。Vancouver B1 型骨折目前仍主张以切开复位内固定为主,但对于内固定方式,目前仍没有达成共识。Kim 等<sup>[15]</sup>的一项研究中,采用锁定加压钢板联合同种异体皮质骨板治疗 25 例 B1 型和 C 型骨折病人,骨折愈合率为 88.5%(23/26)。有研究表明同种异体皮质骨板的使用提高了术后感染率,且皮质骨板在提供即刻稳定性的同时,加大了对软组织的剥离,延长了骨折愈合时间<sup>[16]</sup>。Kim 等<sup>[17]</sup>报道了成功治愈 19 例病人 B1 和 C 型骨折的研究,他们研究的高治愈率原因可能在于坚强的固定系统,股骨近端锁定加压钢板上运用单皮质螺钉使用,并且额外运用了锁定辅助钢板的双皮质螺钉固定,这使得近端固定更牢靠。但锁定辅助钢板的使用增加了病人经济负担,且在国内并未得到广泛使用。双钢板固定是非常坚固的,一项生物力学试验比较了双钢板组与单块锁定钢板组的稳定性,发现双钢板组的轴向刚度可达到普通钢板组的 10 倍以上,但是其



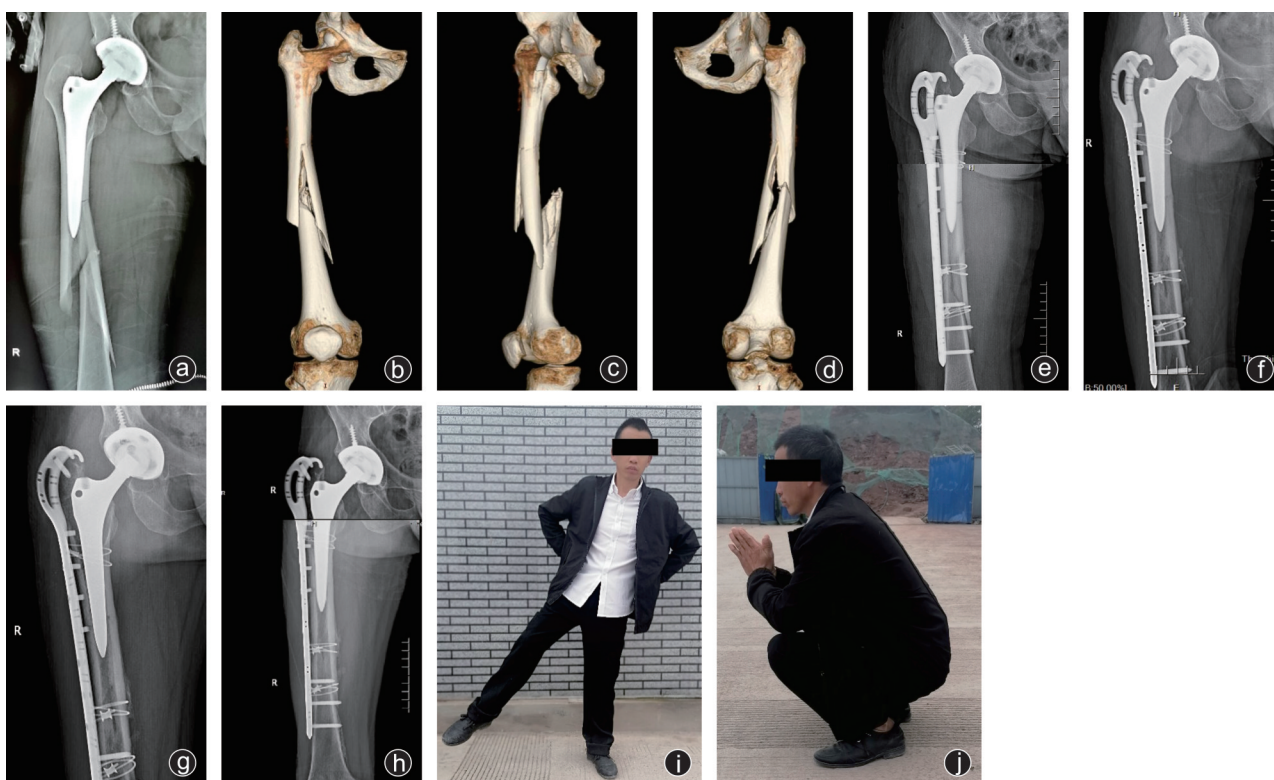


图1 病人,男,49岁,股骨头缺血性坏死(Ficat IV期)行右侧人工THA术后2年多,因滑倒摔伤致右侧股骨假体周围骨折(Vancouver B1型) a~d:术前X线片及患侧股骨三维重建;e:术后3 d股骨侧X线片显示骨折复位良好;f:术后3个月股骨侧X线片显示骨痂生成,骨折线逐渐消失;g:术后4个月股骨侧X线片显示骨折已消失;h:术后1年股骨侧X线片显示骨折已完全愈合,股骨柄周围未见透亮线,假体及钢板未见松动,螺钉及钢缆未见断裂;i,j:术后2年病人髋关节功能情况

局限性在于广泛的软组织剥离以及固定系统刚度过度增加导致骨折愈合率降低<sup>[18]</sup>。我们选择内固定系统主要根据目前BO原则,其提倡将保护受损骨的血供和坚强的内固定达到一个平衡。由于在之前植入股骨柄时的扩髓操作损害了内侧骨皮质的血供,这更凸显出保护骨折端血供的重要性,同时也应尽量提高骨折断端的稳定性。GTR锁定钢板的优势在于钢板近端双钩设计和大转子区域螺钉的植入提高了近端稳定性,在理论上其稳定性高于普通锁定钢板,同时避免骨折端附近软组织剥离。在本研究中13例病人都采用GTR锁定钢板,在近端大转子区域均植入了至少一枚螺钉,股骨柄近端采用单皮质螺钉和钢缆环扎固定,远端至少两枚双皮质螺钉固定方法取得良好的疗效,我们认为其可能原因在于GTR锁定钢板在一定程度上保护骨折端血供,同时提高了内固定的稳定性,但目前尚未得到生物力学研究的支持,未来需进一步研究来证实GTR锁定钢板的稳定性。

### 三、GTR锁定钢板注意事项

在植入GTR锁定钢板时一定要注意对臀中肌的保护,可根据骨折断端位置将钢板植入股骨后外侧,其原则是尽量避免对臀中肌在大转子止点上的剥离。如果不可避免的需要切断一部分时,建议紧贴骨面剥离,并将其编织缝合于剩余肌腱止点处,配合术后康复锻炼。本组中对2例病人进行了部分臀中肌切断并编织后缝合于止点处,均获得满意的疗效。另外本组中有2例病人大转子部位疼痛,口服非甾体抗

炎药后有所缓解,这可能是内固定系统刺激髂胫束诱发的疼痛,未来可能需二次手术取出内固定,这在之前的研究中也报道<sup>[19]</sup>。另一方面值得注意的是术前的假体稳定性评估。Lindahl等<sup>[20]</sup>报道的研究中提到初次THA术后假体周围骨折有70%的病人股骨柄是松动的,而47%的病人存在未发现的松动。即使术前诊疗计划为切开复位内固定,仍应常规备选长柄翻修器械,一旦术中测试假体松动,则果断改行长柄翻修术。Yeo等<sup>[21]</sup>的研究中也提到了这一点,他们在术中发现15%(3/20)的病人存在松动股骨柄,改行翻修手术,最终骨折愈合率达88%。

综上所述,对于Vancouver B1骨折采取切开复位内固定治疗时,采用GTR锁定钢板固定可取得较高的骨折愈合率以及良好的功能。另外此项研究病例数少,缺乏对照组,且是回顾性研究,难以避免的存在一些偏倚。对于内固定系统的最佳选择,未来仍需要前瞻性收集的数据进行多中心、随机性、对比研究来确定。

### 参 考 文 献

- [1] Lindahl H. Epidemiology of periprosthetic femur fracture around a total hip arthroplasty[J]. Injury, 2007, 38(6): 651-654.
- [2] Meek RM, Norwood T, Smith R, et al. The risk of peri-prosthetic fracture after primary and revision total hip and knee replacement[J]. J Bone Joint Surg Br, 2011, 93(1): 96-101.

- [3] Delaunay C, Hamadouche M, Girard J, et al. What are the causes for failures of primary hip arthroplasties in France? [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2013, 471(12): 3863-3869.
- [4] Abdel MP, Watts CD, Houdek MT, et al. Epidemiology of periprosthetic fracture of the femur in 32 644 primary total hip arthroplasties: a 40-year experience [J]. *Bone Joint J*, 2016, 98-B(4): 461-467.
- [5] Duncan CP, Masri BA. Fractures of the femur after hip replacement [J]. *Instr Course Lect*, 1995, 44: 293-304.
- [6] Abdel MP, Houdek MT, Watts CD, et al. Epidemiology of periprosthetic femoral fractures in 5 417 revision total hip arthroplasties: a 40-year experience [J]. *Bone Joint J*, 2016, 98-B(4): 468-474.
- [7] 康鹏德, 李东海, 裴福兴. 全髋关节置换术后股骨假体周围骨折的治疗策略 [J]. *中华骨科杂志*, 2019, 39(15): 961-972.
- [8] Chakrabarti D, Thokur N, Ajnin S. Cable plate fixation for Vancouver Type-B1 periprosthetic femoral fractures - our experience and identification of a subset at risk of non-union [J]. *Injury*, 2019, 50(12): 2301-2305.
- [9] Moloney GB, Westrick ER, Siska PA, et al. Treatment of periprosthetic femur fractures around a well-fixed hip arthroplasty implant: span the whole bone [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2014, 134(1): 9-14.
- [10] Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1993, 75(5): 797-798.
- [11] Corten K, Vanrykel F, Bellemans J, et al. An algorithm for the surgical treatment of periprosthetic fractures of the femur around a well-fixed femoral component [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2009, 91(11): 1424-1430.
- [12] Kim IS, Pansey N, Kansay RK, et al. Greater trochanteric reattachment using the third-generation cable plate system in revision total hip arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2017, 32(6): 1965-1969.
- [13] 韩文锋, 赵文, 张珑, 等. 大粗隆钢板治疗 Vancouver AG 型股骨假体周围骨折的近期临床疗效分析 [J]. *临床军医杂志*, 2014, 42(10): 1041-1044.
- [14] 王超, 张伟, 管大伟, 等. 大粗隆钢板结合异体皮质骨板治疗 Vancouver B3 型股骨假体周围骨折 [J]. *山东大学学报(医学版)*, 2013, 51(2): 88-92.
- [15] Kim YH, Mansukhani SA, Kim JS, et al. Use of locking plate and strut onlay allografts for periprosthetic fracture around well-fixed femoral components [J]. *J Arthroplasty*, 2017, 32(1): 166-170.
- [16] Moore RE, Baldwin K, Austin MS, et al. A systematic review of open reduction and internal fixation of periprosthetic femur fractures with or without allograft strut, cerclage, and locked plates [J]. *J Arthroplasty*, 2014, 29(5): 872-876.
- [17] Kim MB, Cho JW, Lee YH, et al. Locking attachment plate fixation around a well-fixed stem in periprosthetic femoral shaft fractures [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2017, 137(9): 1193-1200.
- [18] Wähnert D, Grüneweller N, Gehweiler D, et al. Double plating in Vancouver type B1 periprosthetic proximal femur fractures: a biomechanical study [J]. *J Orthop Res*, 2017, 35(2): 234-239.
- [19] Derman PB, Horneff JG, Kamath AF, et al. Cement technique for reducing post-operative bursitis after trochanteric fixation [J]. *Acta Orthop Belg*, 2013, 79(1): 107-110.
- [20] Lindahl H, Malchau H, Odén A, et al. Risk factors for failure after treatment of a periprosthetic fracture of the femur [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2006, 88(1): 26-30.
- [21] Yeo I, Rhyu KH, Kim SM, et al. High union rates of locking compression plating with cortical strut allograft for type B1 periprosthetic femoral fractures [J]. *Int Orthop*, 2016, 40(11): 2365-2371.

(收稿日期: 2021-06-06)

(本文编辑: 龚哲妮)

## 引用格式

曾庆亮, 李扬, 张忠杰, 等. 带大转子再结合装置锁定钢板治疗 Vancouver B1 型假体周围骨折的近期疗效 [J]. *骨科*, 2022, 13(2): 169-172. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2022.02.015.