

· 临床研究 ·

全膝关节置换术后 Kim I B 型股骨侧假体周围骨折的手术治疗

杨雨润 陈瀛 林朋* 孙伟 刘成刚 王立强

北京中日友好医院骨科, 北京 100029

中图分类号: R68 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2021) 08-1179-04

摘要: **目的** 探讨膝关节表面置换术后股骨假体周围骨折的手术方法及临床疗效。**方法** 回顾性分析 2015 年 7 月至 2019 年 7 月采用手术治疗的 9 例股骨假体周围骨折患者, 女性 8 例, 男性 1 例, 年龄 65~92 岁, 平均 (75.3 ± 8.7) 岁。所有病例均为初次膝关节表面置换术后, 假体为骨水泥型。Kim 分型均为 I B 型。骨折发生时间为术后 3 个月至 14 年, 平均 (6.1 ± 3.9) 年。依据骨折特点, 采用钢板或髓内钉内固定。随访时记录膝关节活动度、关节功能及骨折部位疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS), 通过骨折部位的疼痛情况及 X 线片来判断骨折是否愈合。**结果** 所有病例均获得随访, 时间为 12~36 个月, 平均 (28 ± 8.5) 个月。8 例患者骨折部位负重 VAS 评分为 0 分, 达到临床愈合; 1 例术后骨折未愈合。骨折临床愈合率 88.9% (8/9)。末次随访时 HSS 评分 20~90 分, 平均 (74.0 ± 19.6) 分; 除 1 例骨折不愈合外, 无其它并发症。**结论** 针对不同股骨假体周围骨折的特点, 制定相应的手术方案, 结合早期功能锻炼, 可取得较好的临床效果。

关键词: 关节成形术; 置换; 膝; 假体周围骨折; 股骨

Surgical management in treating periprosthetic femoral fractures after total knee arthroplasty

YANG Yurun, CHEN Ying, LIN Peng*, SUN Wei, LIU Chenggang, WANG Liqiang

China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China

* Corresponding author; LIN Peng, Email: zryy1p@126.com

Abstract: **Objective** To observe the clinical effects of the surgical management of periprosthetic femoral fractures following total knee arthroplasty. **Methods** Nine consecutive patients (8 females and 1 male) with the average age of (75.3 ± 8.7) years old (65 to 92 years old) undergoing surgical operation for periprosthetic femoral supracondylar fractures between July 2015 and July 2019 were followed up at our department. All patients were fractured secondary to the primary knee arthroplasty. The fixation of femoral components were all cemented fixation. They were determined as Kim type IB. The occurrences of the fractures were observed at 3 month to 14 years post-operation [average (6.1 ± 3.9) years]. The patients were treated individually according to different characteristics with locking plate or intramedullary nail. The following-up included the motion range, the HSS knee score and the visual analogue scale (VAS) for the pain of fracture site. The unions of the fractures were determined by both X-ray images and pain intensity of the fracture site. **Results** All cases were followed up with a time range 12-36 months [average (28 ± 8.5) months], the VAS scores of 8 cases were 0, reached clinical healing, 1 case showed nonunion of the fracture, the fracture union rate was 88.9% (8/9), the VAS score was 74.0 ± 19.6 . Post-operative complication were observed in 1 patient who suffered from nonunion of the fracture. **Conclusion** According to the characteristics of the fractures around the femoral prosthesis, the corresponding surgical programs were developed and combined with early functional exercise, which can achieve better clinical result.

Key words: arthroplasty; replacement; knee; periprosthetic fractures; femur

随着人口老龄化程度的不断加剧和膝关节置换技术的普及, 全膝关节置换术后假体周围骨折的发

病率逐渐升高, 约为 0.3%~8%。其中股骨侧假体周围骨折最多见, 该类患者多为高龄、重度骨质疏松者, 内科合并症较多, 围手术期处理难度大, 对其进行治疗时要兼顾患者的全身状况以及假体周围骨折的特点。本研究回顾性分析中日友好医院骨科 2015 年 7 月至 2019 年 7 月收治的 9 例膝关节置换

基金项目: 国家自然科学基金 (81871830); 北京市自然科学基金 (7182146)

* 通信作者: 林朋, Email: zryy1p@126.com

术后股骨侧假体周围骨折的病例,均采用手术治疗,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

入选患者共 9 例,女性 8 例,男性 1 例,年龄 65~92 岁,平均 (75.3 ± 8.7) 岁,所有患者膝关节假体类型均为骨水泥型,骨折均为闭合性、单侧的股骨侧假体周围骨折,致伤原因均为摔倒等低能量损伤,其中左侧 6 例,右侧 3 例。1 例合并同侧肱骨近端骨折,1 例同侧髋关节曾行动力髋螺钉内固定术。受伤至入院时间为 3~24 h,平均 (11.6 ± 7.2) h。Kim 分型均为 I B 型。本研究已通过中日友好医院伦理委员会批准,所有患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 手术方法

所有病例均采用全麻或硬膜外麻醉,患者仰卧位,使用锁定钢板者屈膝 60° ,不使用牵引床,通过股骨远端外侧入路完成,沿股骨轴线外侧向下延伸至股骨外侧髁,切开关节囊,暴露骨折断端,探查股骨假体稳定程度,将骨折复位,采用经皮微创的方法置入钢板,以保护局部血液供应。使用髓内钉时,将膝关节屈曲约 30° ,沿原切口经髌韧带或其内缘插入导针,在透视下确认导针位置无误后,逆行置入髓内钉及远近端锁钉。

1.3 围手术期处理

术前常规完善心脏彩超、下肢血管 B 超等检查,评估全身情况。术前 30 min 预防性使用抗生素,如果手术时间延长,追加 1 次抗生素。术后行抗感染、抗凝治疗。术后鼓励患者练习髌、膝、踝关节活动,预防下肢深静脉血栓。

1.4 随访与评价指标

术后按照医嘱于门诊进行随访,随访内容为患肢 HSS 膝关节评分、骨折部位疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)。通过骨折部位的疼痛情况和 X 线来判断骨折是否愈合,以 HSS 膝关节评分评价术后功能。

2 结果

2.1 一般情况

所有患者在术中均未发现假体松动,行切开或闭合复位内固定。手术时间 80~130 min,平均 (100.0 ± 16.3) min,出血量 100~550 mL,平均 (276.7 ± 152.1) mL,输血量 0~400 mL,平均 $(266.7$

$\pm 188.6)$ mL。术后所有患者伤口均甲级愈合,无感染发生。术后 2 周拆线。

2.2 骨折愈合

9 例患者均获得随访,随访时间 12~36 个月,平均 (28 ± 8.5) 个月,骨折临床愈合率 88.9%,8 例达到临床愈合,骨折部位负重 VAS 评分 0 分,X 线片显示骨折端对位对线良好,已愈合,内固定无移位,未见假体松动迹象;1 例先取出股骨近端内固定物,后行逆行髓内钉内固定术(图 1)。1 例发生内固定失效,未达到临床愈合,负重 VAS 评分 8 分,术后 1 年随访 X 线显示骨折无愈合征象。

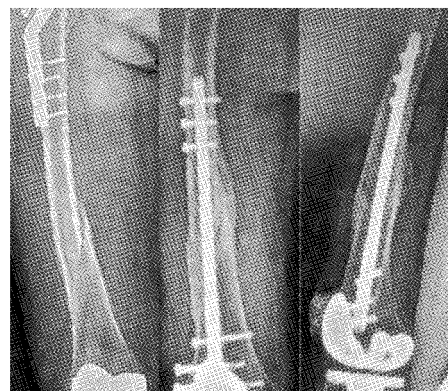


图 1 术前与术后 6 个月的 X 线表现

Fig.1 X-ray findings in pre-operation and postoperation at 6 month

2.3 临床疗效

末次随访时所有患者膝关节活动度均为优良,伸直平均为 $(2.67 \pm 2.11)^\circ$,屈曲平均 $(94.9 \pm 10.5)^\circ$ 。末次随访时 HSS 膝关节评分 20~90 分,平均 (74.0 ± 19.6) 分。膝关节静息状态的疼痛 VAS 评分为 0.52,主动活动时 VAS 评分为 1.12,负重活动时 VAS 评分为 1.89。

3 讨论

膝关节假体周围骨折是膝关节置换术后的严重并发症^[1],随着膝关节初次置换及翻修手术的增多、患者寿命延长、骨质疏松加剧等,该并发症的发生率日益增加,在初次置换中为 0.3%~2.5%,在翻修手术中为 1.7%~38%^[2]。由于患者高龄、合并多种内科疾病,围手术期死亡风险明显增加。多存在重度骨质疏松,全身骨量下降,骨脆性增加,关节置换术后易出现假体松动、骨溶解,加大了假体周围骨折的风险。股骨假体的存在使该类骨折不同于单纯的股骨髁上骨折,无论是进行内固定还是假体翻修,均面临相当大的难度,给骨科医生带来极大的

挑战^[3]。

发生膝关节假体周围骨折的危险因素包括全身及局部两方面,全身因素包括女性、高龄、合并内科疾病(如尤其神经系统疾病)、药物服用史;局部因素包括假体周围骨溶解、假体松动、关节僵硬等。另外,股骨前方皮质过度截骨过多,将使股骨远端对抗扭转的能力明显下降,是导致此类骨折的医源性因素。选择何种治疗方式取决于骨折类型、全身情况、骨质疏松程度、医生的经验等。对于假体无松动、骨折无移位的 I 型骨折(Kim 分型),或伤前长期卧床、内科合并症多、无法耐受手术的患者可以采用保守治疗^[4],但长期制动可能导致关节僵硬、骨折对位不良、延迟愈合或不愈合,适应症非常窄。所以,对于此类骨折首选手术治疗,对骨折进行牢固的复位和固定,早期功能锻炼。本文所选病例均为假体稳定的 I B 型(Kim 分型),该类型骨折最为常见,是本文的研究对象。常用的手术方式是锁定钢板和髓内钉,研究^[5-6]认为二者的疗效相似,没有绝对证据证明何种方式更好。

锁定钢板是治疗假体周围骨折的首选方案,该技术可以减少对骨膜的剥离,保护局部血运,尤其对于骨质疏松症患者,依靠其成角稳定性可以获得有效的抗拔出能力,后期具有较好的愈合率和临床效果^[7-8]。该方式不受假体及骨折类型的限制,即使对于远端骨折块较小的病例,也可以进行有效固定。有学者^[9]报道尽管如此,仍有骨折延迟愈合或不愈合的几率,最高可达 19%,尤其股骨内侧粉碎、无法提供有效支撑时可导致内固定失效^[10]。本研究中有 7 例患者采用了单一外侧锁定钢板固定,除 1 例内侧粉碎严重、内固定失效外,其余均达到骨性愈合。对于无法实现精确复位、骨折延迟愈合者,或骨折线向远延伸的 III 型骨折(Su 分型),有学者^[11]推荐使用内、外侧双钢板固定,内侧钢板可对抗内翻应力,提供更坚强的固定,有利于早期功能锻炼。但对于多数假体周围骨折,该方式不作为首选,只推荐应用于 III 型骨折(Su 分型)。因此笔者认为,对于远端骨折块完整、内侧可提供支撑的病例,使用单一外侧钢板可取得良好的愈合率。严重骨质疏松、内侧粉碎无法支撑的病例,应当考虑使用双钢板,重建内侧骨质的完整性,对抗内翻应力。

逆行髓内钉治疗股骨假体周围骨折也可获得较好的疗效,髓内钉位于股骨髓腔内,具有中心固定、分散应力的特点,比锁定钢板具有力学上的优势,可获得满意的愈合率^[12],但畸形愈合的发生率高于钢

板^[13]。本研究中有 2 例患者采用了该方法,利用原手术切口经髌韧带入路置入髓内钉,不直接显露骨折端,减少对骨膜的剥离。但应用髓内钉技术有严格的适应症,由于远端骨块存在骨质疏松,至少应置入 2 枚交锁钉,以提供足够的把持力。由于膝关节假体的存在,髓内钉仅适用于髌间开口的假体,髌间的距离应当略大于髓内钉直径,容纳更粗的髓内钉头部及尾帽。正确的进针点对髓内钉手术至关重要,假体的存在会影响进针点的选择,术前应查看假体参数,利用正侧位 X 线测量进针点和假体的间距^[14-15]。即使进针点正确,骨质疏松导致皮质变薄、髓腔增大,也可使稳定性下降、力线恢复不良,应当尽可能使髓内钉通过峡部至小转子水平,以增加抗旋转能力^[16]。股骨近端存在内固定物或人工髋关节时,禁用髓内钉,这样容易导致局部应力集中而发生骨折,需在股骨外侧加用一块钢板,跨过近端内植物。本研究中 2 例患者远端骨折块均较大,可以满足螺钉数的要求,其中 1 例既往曾行动力髋螺钉术,为避免置钉困难及应力集中,先将该内固定物取出,再行逆行髓内钉术,因股骨前弓大只通过峡部而未能达到小转子水平,也获得了临床愈合。

除了上述术式以外,也有学者报道了一些治疗方案,为重度骨质疏松合并假体周围骨折的治疗提供了新的选择。髓内钉治疗股骨干骨折时,如出现骨折不愈合,辅助外侧钢板可取得良好效果^[17]。基于以上经验,有学者采用髓内钉结合外侧钢板的方法治疗假体周围骨折,综合了髓内、髓外固定的优势,增加了骨折的稳定性^[18]。对于重度骨质疏松病例,也有学者提出髓腔内植入同种异体骨结合钢板的方案^[19]。当假体出现松动的时候,应当采用假体翻修术。对于高龄、严重骨质疏松患者,即使假体是稳定的,也可采用翻修术,早期下地活动^[20]。但该手术损伤大,术后仍有可能发生假体松动、假体周围骨折等可能,且对于高龄患者,麻醉及手术风险更高,因此行翻修术前,应该充分评估患者综合情况,通常作为假体周围骨折的最后治疗手段。

膝关节假体周围骨折有其自身特点,不同于常规的骨折内固定以及膝关节置换术,需要兼顾骨质疏松骨折的治疗理念以及关节置换原则^[21]。在治疗中,笔者还有以下体会:初次行膝关节置换时,尽量多保留股骨远端骨量,减少骨折发生率。应当加强骨质疏松的治疗,预防及识别早期假体松动。对于高危人群,可以在围手术期行骨代谢指标的监测,预测假体周围骨折的发生,指导临床决策^[22]。术前

进行 CT 检查以了解假体稳定性,准备关节翻修器械,以备术中发现假体松动而行翻修术。

综上所述,由于膝关节置换术后假体周围骨折的诊治具有一定难度,因此应当采用循证医学的证据,对这类骨折进行有效的预防和正确的处理,使骨折得到可靠固定,获得满意的疗效。

【 参 考 文 献 】

- [1] Kurtz SM, Ong KL, Lau E, et al. Impact of the economic downturn on total joint replacement demand in the United States; updated projections to 2021 [J]. J Bone Joint Surg Am, 2014, 96: 624-630.
- [2] Sarmah SS, Patel S, Reading G, et al. Periprosthetic fractures around total knee arthroplasty [J]. Ann R Coll Surg Engl, 2012, 94(5): 302-307.
- [3] Kancherla VK, Nwachuku CO. The treatment of periprosthetic femur fractures after total knee arthroplasty [J]. Orthop Clin North Am, 2014, 45: 457-467.
- [4] Kim KI, Egol KA, Hozack WJ, et al. Periprosthetic fractures after total knee arthroplasties [J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 446: 167-175.
- [5] Matlovich NF, Lanting BA, Vasarhelyi EM, et al. Outcomes of surgical management of supracondylar periprosthetic femur fractures [J]. J Arthroplasty, 2017, 32: 189-192.
- [6] Herrera DA, Kregor PJ, Cole PA, et al. Treatment of acute distal femur fractures above a total knee arthroplasty: systematic review of 415 cases (1981-2006) [J]. Acta Orthop, 2008, 79: 22-27.
- [7] Ricci WM. Periprosthetic femur fractures [J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(3): 130-137.
- [8] Horneff JG 3, Scolaro JA, Jafari SM, et al. Intramedullary nailing versus locked plate for treating supracondylar periprosthetic femur fractures [J]. Orthopedics, 2013, 36(5): e561-66.
- [9] Hoffmann MF, Jones CB, Sietsema DL, et al. Outcome of periprosthetic distal femoral fractures following knee arthroplasty [J]. Injury, 2012, 43(7): 1084-1089.
- [10] Cicek H, Tuhanioglu U, Ogur HU, et al. An alternative treatment for osteoporotic Su Type III periprosthetic supracondylar femur fractures; double locking plate fixation [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2018, 52: 92-96.
- [11] Suman Medda, Tyler Snoop, Eben A, et al. Setting yourself up for success: retrograde intramedullary nailing in periprosthetic fractures about total knee arthroplasty [J]. J Orthop Trauma, 2019, 33: S29-S32.
- [12] Meneghini RM, Keyes BJ, Reddy KK, et al. Modern retrograde intramedullary nails versus periarticular locked plates for supracondylar femur fractures after total knee arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2014, 29: 1478-1481.
- [13] Ristevski B, Nauth A, Williams DS, et al. Systematic review of the treatment of periprosthetic distal femur fractures [J]. J Orthop Trauma, 2014, 28: 307-312.
- [14] Service BC, Kang W, Turnbull N, et al. Influence of femoral component design on retrograde femoral nail starting point [J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(10): e380-384.
- [15] Thompson SM, Lindisfarne EA, Bradley N, et al. Periprosthetic supracondylar femoral fractures above a total knee replacement: compatibility guide for fixation with a retrograde intramedullary nail [J]. J Arthroplasty, 2014, 29: 1639-1641.
- [16] Lee SS, Lim SJ, Moon YW, et al. Outcomes of long retrograde intramedullary nailing for periprosthetic supracondylar femoral fractures following total knee arthroplasty [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2014, 134: 47-52.
- [17] Birjandinejad A, Ebrahimzadeh MH, Ahmadzadeh-Chabock H. Augmentation plate fixation for the treatment of femoral and tibial nonunion after intramedullary nailing [J]. Orthopedics, 2009, 32(06): 409.
- [18] Mirick Mueller GE. Nail-plate constructs for periprosthetic distal femur fractures [J]. J Knee Surg, 2019, 32: 403-406.
- [19] Mäkinen TJ, Dhotar HS, Fichman SG, et al. Periprosthetic supracondylar femoral fractures following knee arthroplasty: a biomechanical comparison of four methods of fixation [J]. Int Orthop, 2015, 39(9): 1737-1742.
- [20] Jassim SS, McNamara I, Hopgood P. Distal femoral replacement in periprosthetic fracture around total knee arthroplasty [J]. Injury, 2014, 45: 550-553.
- [21] James T, Bernatz, Diane C, et al. Unrecognized osteoporosis is common in patients with a well-functioning total knee arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2019, 34: 2347-2350.
- [22] 范吉星, 李宁, 龚晓峰, 等. 血清 25(OH)D 和骨转换标志物与老年髌部骨折的相关性分析. 中国骨质疏松杂志, 2017, 11(23): 1451-1456.

(收稿日期: 2020-08-27; 修回日期: 2020-10-16)