

· 临床报道 ·

# “桩”螺钉结合空心螺钉内固定术治疗肱骨大结节骨折

曹锦,王大勇,张旭晨,袁见华,胡丰根

(杭州市临平区第一人民医院,浙江 杭州 311100)

**摘要** 目的:观察“桩”螺钉结合空心螺钉内固定术治疗肱骨大结节骨折的临床疗效和安全性。方法:2017 年 7 月至 2021 年 12 月,采用“桩”螺钉结合空心螺钉内固定术治疗肱骨大结节骨折患者 34 例。男 21 例,女 13 例;年龄 34~70 岁,中位数 47 岁;按照 Mutch 分型标准,撕脱型骨折 16 例、劈裂型骨折 18 例;受伤至手术时间 2~8 d,中位数 4 d;合并肩关节前脱位 11 例,合并孟唇损伤 3 例,合并臂丛神经损伤 1 例,合并肩袖损伤 18 例;2 mm ≤ 骨折块移位 ≤ 5 mm 者 11 例,5 mm < 骨折块移位 ≤ 10 mm 者 18 例,骨折块移位 > 10 mm 者 5 例。术后定期随访,观察切口和骨折愈合情况及并发症发生情况。采用美国肩肘外科医师协会(American Shoulder and Elbow Surgeons, ASES)肩关节量表和加州大学洛杉矶分校(University of California Los Angeles, UCLA)肩关节量表评价临床疗效。结果:所有患者均获随访,随访时间 9~20 个月,中位数 10.5 个月。切口均甲级愈合。骨折均获骨性愈合,愈合时间 8~16 周,中位数 13 周。2 例患者术后 1 个月复查时出现空心螺钉退钉,术后 2 个月、3 个月复查未见螺钉进一步退出,术后 4 个月确认骨折愈合后,为避免出现肩峰撞击取出空心螺钉,术后 6 个月时患肩功能恢复良好。所有患者均未发生医源性神经损伤、感染、内固定断裂、复位丢失等并发症。术后 6 个月,患者的 ASES 肩关节评分由术前(48.5 ± 2.0)分增加至(93.5 ± 2.9)分;UCLA 肩关节评分由术前(18.2 ± 1.9)分增加至(29.8 ± 2.7)分,优 28 例、良 6 例。结论:应用“桩”螺钉结合空心螺钉内固定术治疗肱骨大结节骨折,术后骨折愈合及肩关节功能恢复良好,并发症较少。

**关键词** 肩骨折;肱骨大结节骨折;骨折固定术,内;张力带;空心螺钉

肱骨近端骨折是临床较为常见的骨折,其中 17%~21% 为肱骨大结节骨折<sup>[1]</sup>。单纯的肱骨大结节骨折较少见,多合并肩关节脱位和肩袖损伤<sup>[2-3]</sup>。肱骨大结节位于肩关节内,也是肩袖的附着部位,很小的移位也将影响肩部功能<sup>[4-5]</sup>。因此对于有明显移位的肱骨大结节骨折,采用切开复位固定术治疗是较为理想的选择<sup>[2]</sup>。目前针对肱骨大结节骨折的内固定手术方式较多,各有利弊。我们在临床中采用“桩”螺钉结合空心螺钉内固定术治疗肱骨大结节骨折,现总结报告如下。

## 1 临床资料

本组 34 例,均为 2017 年 7 月至 2021 年 12 月在杭州市临平区第一人民医院住院治疗的肱骨大结节骨折患者。男 21 例,女 13 例;年龄 34~70 岁,中位数 47 岁;按照 Mutch 分型标准<sup>[6]</sup>,撕脱型骨折 16 例、劈裂型骨折 18 例;受伤至手术时间 2~8 d,中位数 4 d;摔伤 23 例,车祸伤 11 例;合并肩关节前脱位 11 例,合并孟唇损伤 3 例,合并臂丛神经损伤 1 例,合并肩袖损伤 18 例;2 mm ≤ 骨折块移位 ≤ 5 mm 者 11 例,5 mm < 骨折块移位 ≤ 10 mm 者 18 例,骨折块

移位 > 10 mm 者 5 例。

## 2 方法

### 2.1 治疗方法

**2.1.1 术前准备** 术前行肩关节三维 CT 重建及 MRI 检查。合并肩关节脱位者,先急诊行肩关节手法复位,复位后完善以上影像学检查。

**2.1.2 手术方法** 采用臂丛麻醉或全身麻醉,取沙滩椅位,患肩垫高。采用肩关节外侧入路,自肩峰前外角沿三角肌中束肌纤维走行方向做长 4~5 cm 的纵切口,肩峰至切口末端不应超过 6 cm,防止损伤腋神经。逐层切开皮肤、皮下组织,显露三角肌并沿肌纤维方向钝性劈开,外展肩关节,放松三角肌,将劈开的三角肌分别向前、后牵开。清除肩峰下血凝块及组织后,通过内外旋肱骨,充分显露肩袖和大结节骨折块,检查肩袖完整性,确认骨折块形态和骨折范围。对于合并的肩袖损伤,在直视下修补。取 2-0 号不可吸收缝线从肱骨大结节骨折块上端冈上肌或冈下肌肌腱腱骨交界处两侧穿过作为牵引线,两侧缝线间距略小于大结节骨折块宽度。选 1 枚直径 3.5 mm 皮质骨螺钉作为“桩”螺钉,进钉点位于骨折块最下方骨折线(骨折块下角)以远 5~10 mm、距肱骨前缘 2~5 mm 处,双皮质固定,螺钉与肱骨干成锐角。下拉预

置的牵引线,绕过“桩”螺钉钉尾并收紧,使骨折复位。以 2~3 枚空心螺钉导针临时固定大结节骨块,C 形臂 X 线机透视确认骨折复位满意后,将肩袖预置线绕“桩”螺钉打结固定。沿导针拧入 2~3 枚空心螺钉,加压骨折块。拔出空心螺钉导针,内旋、外旋及外展肩关节,确定肩关节活动良好后,冲洗切口,逐层缝合。孟唇损伤术中未予处理。

**2.1.3 术后处理** 术后用支具将患肢固定于中立位,常规应用抗生素预防感染。麻醉苏醒后即开始腕关节、指间关节活动,术后 2 d 换药后开始患肩钟摆样活动,4 周后去掉支具开始患肩被动前屈、后伸、外展、外旋活动,6 周后开始患肩主动活动,加大肩关节活动范围,并逐步开始力量训练。

**2.2 疗效及安全性评价方法** 术后定期随访,观察切口和骨折愈合情况及并发症发生情况。采用美国肩肘外科医师协会(American Shoulder and Elbow Surgeons, ASES)肩关节量表<sup>[7]65-66</sup>和加州大学洛杉矶分校(University of California Los Angeles, UCLA)肩关节量表<sup>[7]69</sup>评价临床疗效。

### 3 结果

所有患者均获随访,随访时间 9~20 个月,中位数 10.5 个月。切口均甲级愈合。骨折均获骨性愈合,愈合时间 8~16 周,中位数 13 周。2 例患者术后 1 个月复查时出现空心螺钉退钉,术后 2 个月、3 个月复查未见螺钉进一步退出,术后 4 个月确认骨折愈合后,为避免出现肩峰撞击取出空心螺钉,术后 6 个月时患肩功能恢复良好。所有患者均未发生医源性神

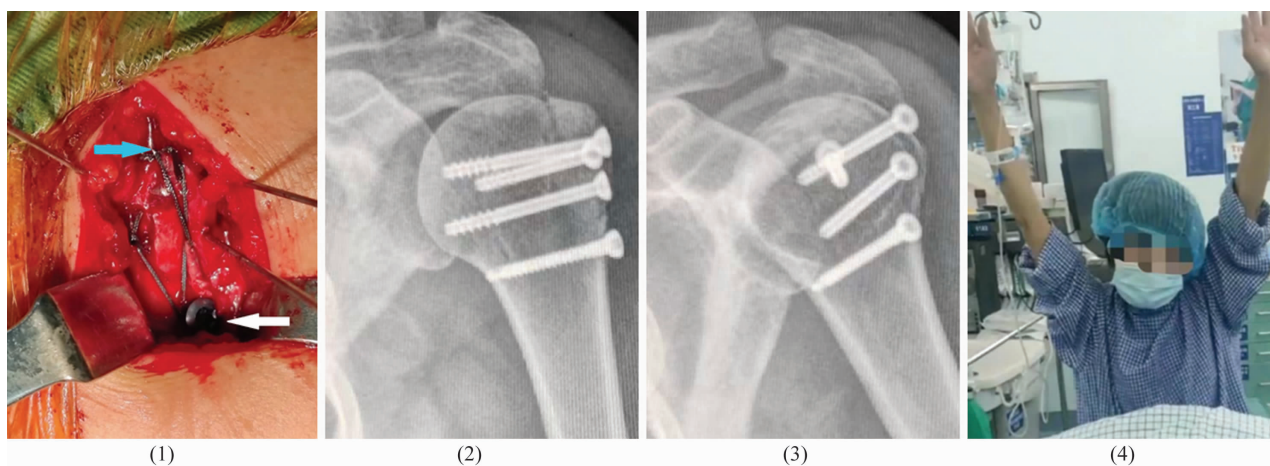
经损伤、感染、内固定断裂、复位丢失等并发症。术后 6 个月,患者的 ASES 肩关节评分由术前( $48.5 \pm 2.0$ )分增加至( $93.5 \pm 2.9$ )分;UCLA 肩关节评分由术前( $18.2 \pm 1.9$ )分增加至( $29.8 \pm 2.7$ )分,优 28 例、良 6 例。典型病例图片见图 1。

### 4 讨论

目前针对肱骨大结节骨折的分型方法较少,其中 Neer 分型及 AO 分型均提及肱骨大结节骨折,但均有一定的局限性。Mutch 等<sup>[6]</sup>将肱骨大结节骨折分为撕脱型骨折、劈裂型骨折及压缩型骨折,并就各分型的治疗手段进行了阐述。“桩”螺钉结合空心螺钉内固定术主要适用于该分型中的撕脱型和劈裂型骨折。

多数学者认为,肱骨大结节骨折移位超过 5 mm,就应考虑手术治疗<sup>[8-9]</sup>。但戴喜安等<sup>[10]</sup>认为,对于需要长时间举手过头顶工作的患者,肱骨大结节骨折移位超过 3 mm 就需要手术干预。我们认为,对于肱骨大结节骨折的手术指征,除关注骨折移位距离外,还需评估软组织损伤情况,如肩袖撕裂、孟唇损伤等:如果患者合并肩袖损伤、孟唇撕裂,即使骨折移位不明显,也需在行肩袖及孟唇修补时将骨折一并固定。

肱骨大结节骨折的内固定方式较多,常用的方式有肱骨近端解剖锁定钢板内固定、空心螺钉内固定、钢丝张力带内固定、锚钉内固定等。肱骨近端解剖锁定钢板内固定力学稳定性好、应力分布广,对骨折块较大的劈裂型肱骨大结节骨折或骨折块粉碎者,均能取得良好的治疗效果<sup>[11]</sup>。但该术式切口较大、术中软组织剥离较多,不利于骨折愈合及早期康复。空心



患者,女,64 岁,摔伤致左侧肱骨大结节劈裂型骨折,采用“桩”螺钉结合空心螺钉内固定术治疗;(1)为术中图片,蓝色箭头标示处为牵引线穿肌腱腱交界的位置,白色箭头标示处为“桩”螺钉;(2)(3)为术后 2 d 肩关节 X 线片;(4)为术后 1 年取内固定前患肢外观照片,显示患肢活动功能良好。

图 1 “桩”螺钉结合空心螺钉内固定术治疗肱骨大结节骨折图片

螺钉可经皮微创复位固定,仅适用于骨折块较大、骨质较好的患者,而且不能同时修复肩袖损伤<sup>[12]</sup>。目前应用肩关节镜下锚钉缝合内固定治疗肱骨大结节骨折的报道越来越多<sup>[13-14]</sup>,该术式具有创伤小、恢复快等优点,但该手术对术者操作技术要求较高,而且锚钉固定也存在把持力不足,易松动的问题<sup>[15]</sup>。张军等<sup>[16]</sup>指出,单纯锚钉固定适用于骨折块较小的撕脱型骨折,或作为钢板及空心螺钉固定的辅助固定方式。采用钢丝张力带内固定治疗肱骨大结节骨折,固定强度欠佳,后期进行外展康复训练时易出现张力带松动,导致骨折块上移,而且钢丝会切割骨折块和肩袖组织,导致医源性肱骨外科颈骨折及肩袖撕裂等并发症<sup>[15,17]</sup>。

与其他内固定手术方式相比,我们采用的“桩”螺钉结合空心螺钉内固定术具有以下几个优势:①辅助骨折复位。肱骨大结节的解剖结构决定了撕脱型和劈裂型骨折的骨折块向上及向后旋转移位。骨折复位时需给予骨折块向下及向前的力,这需要较大的切口才能实现。但由于腋神经的存在,肩关节外侧切口长度不能超过 6 cm。我们利用“桩”螺钉结合预置在肱骨大结节骨折块上端腱骨交界处的牵引线复位骨折,解决了小切口复位的局限性。②协同骨折固定。“桩”螺钉的“桩”效应是为固定大结节骨折块起张力带作用的缝线提供锚定点,避免横向穿骨打孔及张力带对骨的切割。在此基础上,在大结节骨折块上垂直骨折线置入 2~3 枚空心螺钉向断端加压,可形成横向、纵向多重固定。该方法对于骨折块粉碎或骨质疏松性骨折同样有效。③重建肩袖功能。肱骨大结节骨折手术除了复位固定骨折,更需要恢复肩关节功能<sup>[3]</sup>。忽视对肩关节周围组织损伤的评估和修复、内固定方式选择不当,均会影响肩关节功能恢复<sup>[5]</sup>。采用该术式可以在术中修复肩袖损伤,恢复肩袖完整性。

应用“桩”螺钉结合空心螺钉内固定术需要注意以下几点:①“桩”螺钉的牵引线应穿于肱骨大结节骨折块上端的腱骨交界处。②空心螺钉直径以 4.5 mm 为佳,本组 2 例退钉患者均使用 3.5 mm 空心螺钉,导致把持力不足。③“桩”螺钉进钉点应位于骨折块最下方骨折线(骨折块下角)以远 5~10 mm、距肱骨前缘 2~5 mm 处,此处位于骨折移位方向的反向力线上,便于利用牵引线进行复位。④“桩”螺钉须双皮质固定,钉尾应低于钉尖水平,以免牵引线滑脱,必要时

可在钉尾增加垫片,以增大螺钉尾帽面积。⑤以肩关节外侧入路为佳,术中旋转肱骨可充分暴露骨折部位及肩袖,便于布置牵引线及固定。

本组患者的治疗结果提示,应用“桩”螺钉结合空心螺钉内固定术治疗肱骨大结节骨折,术后骨折愈合及肩关节功能恢复良好,并发症较少。

## 参考文献

- [1] DAI F, XIANG M, YANG J S, et al. Injury mechanism of acute anterior shoulder dislocation associated with glenoid and greater tuberosity fractures: a study based on fracture morphology[J]. Orthop Surg, 2020, 12(5): 1421-1429.
- [2] 马蔓, 王艳华, 张晓萌, 等. 肱骨大结节骨折内固定的生物力学研究进展[J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2019, 7(1): 83-86.
- [3] SCHLIEMANN B, HEILMANN L F, RASCHKE M J, et al. Isolated fractures of the greater tuberosity: when are they treated conservatively?: a baseline study[J]. Obere Extremit, 2018, 13(2): 106-111.
- [4] LIU G, GUO X, ZHAO Q, et al. A new biomechanical classification system for split fractures of the humeral greater tuberosity: guidelines for surgical treatment[J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1): 692.
- [5] 高益斌, 童松林. 肱骨大结节骨折内固定术后并发症发生的原因及对策[J]. 中医正骨, 2021, 33(4): 75-77.
- [6] MUTCH J, LAFLAMME G Y, HAGEMASTER N, et al. A new morphological classification for greater tuberosity fractures of the proximal humerus: validation and clinical implications[J]. Bone Joint J, 2014, 96-B(5): 646-651.
- [7] 蒋协远, 王大伟. 骨科临床疗效评价标准[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.
- [8] 曹杨彬, 贺叶彬, 任一. 肩关节脱位伴肱骨大结节骨折两种内固定比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30(11): 1050-1053.
- [9] 卞为伟, 唐晓波, 王健, 等. 关节镜下双排锚钉缝线桥固定技术与切开复位钢板内固定术治疗单纯肱骨大结节骨折的疗效比较[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(7): 604-609.
- [10] 戴喜安, 梁卫东, 曾志奎, 等. 3D 打印技术辅助下切开复位跟骨锁定钢板内固定治疗劈裂型肱骨大结节骨折[J]. 中医正骨, 2022, 34(6): 69-72.
- [11] BHATIA D N, DE BEER J F, VAN ROOYEN K S, et al. Arthroscopic suprascapular nerve decompression at the suprascapular notch[J]. Arthroscopy, 2006, 22(9): 1009-1013.

(下转第 75 页)

- [28] MIYAZAKI S, KAKUTANI K, MAENO K, et al. Surgical debridement with retention of spinal instrumentation and long-term antimicrobial therapy for multidrug-resistant surgical site infections after spinal surgery: a case series[J]. Int Orthop, 2016, 40(6): 1171–1177.
- [29] PULL TER GUNNE A F, MOHAMED A S, SKOLASKY R L, et al. The presentation, incidence, etiology, and treatment of surgical site infections after spinal surgery [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2010, 35(13): 1323–1328.
- [30] QIN C H, ZHANG H A, CHEE Y H, et al. Comparison of the use of antibiotic-loaded calcium sulphate and wound irrigation suction in the treatment of lower lower limb chronic osteomyelitis[J]. Injury, 2019, 50(2): 508–514.
- [31] 王攀, 李涛, 王微慎, 等. 对冲引流术治疗腰椎后路融合术后深部感染的临床疗效[J]. 颈腰痛杂志, 2022, 43(3): 450–451.
- [32] KOBAYASHI K, IMAGAMA S, ANDO K, et al. Trends in reoperation for surgical site infection after spinal surgery with instrumentation in a multicenter study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2020, 45(20): 1459–1466.
- [33] SCHÖMIG F, PUTZIER M. Clinical presentation and diagnosis of delayed postoperative spinal implant infection[J]. J Spine Surg, 2020, 6(4): 772–776.
- [34] 崔孔蛟, 张玉发. 彻底清创保留钉棒系统治疗腰椎内固定术后早期感染的临床观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(3): 262–264.
- [35] KALFAS F, SEVERI P, SCUDIERI C. Infection with spinal instrumentation: a 20-year, single-institution experience with review of pathogenesis, diagnosis, prevention, and management[J]. Asian J Neurosurg, 2019, 14(4): 1181–1189.
- [36] 刘少强, 齐强, 陈仲强, 等. 影响脊柱术后感染内固定移除的因素分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(6): 552–554.
- [37] 王岩, 刘畅, 陈伯华. 脊柱术后切口深部感染治疗的研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(10): 937–941.

(收稿日期: 2023-03-26 本文编辑: 郭毅曼)

(上接第 69 页)

- [12] KOUZELIS A, KOKKALIS Z T, LACHANAS I, et al. Arthroscopic treatment of luxatio erecta humeri associated with greater tuberosity fracture, bankart lesion, and partial rotator cuff tear: a case report [J]. Am J Case Rep, 2020, 21: e923727.
- [13] 谢杰, 杨林, 罗玉明, 等. 肩关节镜下双排锚钉缝线桥技术治疗肱骨大结节撕脱骨折的疗效分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2023, 25(2): 171–174.
- [14] BAHMAN M, COSTIL V, GAUME M, et al. Arthroscopic reduction and fixation with a knotless double-row construct provides good results for displaced greater tuberosity fractures [J]. Arthrosc Sports Med Rehabil, 2021, 3(2): e499–e504.
- [15] SEPPEL G, SAIER T, MARTETSCHLÄGER F, et al. Single versus double row suture anchor fixation for greater tuberosity fractures—a biomechanical study[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2017, 18(1): 506.
- [16] 张军, 庄云强, 周龙, 等. 微型锁定钢板内固定治疗单纯肱骨大结节骨折的疗效观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(1): 92–94.
- [17] 马蔓, 王艳华, 张晓萌, 等. 肱骨大结节骨折内固定的生物力学研究进展[J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2019, 7(1): 83–86.

(收稿日期: 2023-02-04 本文编辑: 李晓乐)

## 《按摩与康复医学》更名启事

经国家新闻出版署批准, 由广东省中医药局主管、广东省第二中医院(广东省中医药工程技术研究院)主办的《按摩与康复医学》即日起更名为《中医康复》。

更名后的《中医康复》以“传承创新, 融合并举”为办刊方针, 根植于中医学术, 以各专科康复技术为本, 主要报道康复医学领域的临床及基础研究成果, 康复医学的新理论、新技术、新方法等, 开设康复专题栏目, 包括骨关节、神经、卒中、疼痛、产后、智能和运动康复等。

《中医康复》编辑部地址: 广东省广州市越秀区恒福路 60 号。投稿网址: <http://zykf.ijournals.cn>。邮发代号: 46–114。欢迎赐稿、订阅。

《中医康复》编辑部

2023 年 7 月 6 日