

· 临床研究 ·

股骨干骨折髓内钉固定三种远端锁定置入比较[△]

林旺¹, 林小龙², 王盈盈¹, 冯彬¹, 郭卫中¹, 林成寿^{1*}

(1. 福建医科大学附属闽东医院, 福建福安 355000; 2. 福建医科大学, 福建福州 350000)

摘要: [目的] 对比采用常规机械式瞄准器、2 枚斯氏针透视技术及国产可视化电磁导航系统置入股骨髓内钉远端锁钉的手术效能。 [方法] 回顾性分析 2018 年 1 月—2022 年 7 月采用交锁髓内钉内固定治疗的 45 例成人股骨干骨折患者的临床资料。根据医患沟通结果将患者分为常规组 (机械式瞄准器)、导针组 (2 枚斯氏针透视技术) 及导航组 (可视化电磁导航)。每组 15 例。比较三组手术效能。 [结果] 所有患者均顺利完成手术。常规组、导针组和导航组的手术时间为 [(150.5±39.5) min vs (118.3±31.4) min vs (113.3±29.5) min, $P=0.008$], 远端切口总长度 [(5.2±0.3) cm vs (4.0±0.3) cm vs (4.1±0.2) cm, $P<0.001$], 远端锁钉时间 [(39.3±12.3) min vs (32.1±7.7) min vs (30.1±6.1) min, $P=0.020$], 远端锁钉透视次数 [(8.1±2.6) 次 vs (10.3±2.4) 次 vs (4.3±1.0) 次, $P<0.001$], 远侧孔一次成功率 (66.7% vs 80.0% vs 100%, $P=0.042$)。术后 1 周常规组、导针组和导航组的 VAS 评分为 [(4.8±0.7) vs (3.7±0.7) vs (3.5±0.6), $P<0.001$], 末次随访时, 三组 VAS 评分的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。 [结论] 对比常规机械式瞄准器, 2 枚斯氏针技术和国产可视化电磁导航系统均可提升手术效能, 缩短远端螺钉置入时间和整体手术时间。

关键词: 可视化电磁导航, 股骨干骨折, 锁定髓内钉, 远端锁定

中图分类号: R683.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 14-1331-06

Comparison of three distal locking screw placement in intramedullary nailing fixation of femoral shaft fracture // LIN Wang¹, LIN Xiao-long², WANG Ying-ying¹, FENG Bin¹, GUO Wei-zhong¹, LIN Cheng-shou¹. 1. Mindong Hospital, Fujian Medical University, Fuan 355000, China; 2. Fujian Medical University, Fuzhou 350000, China

Abstract: [Objective] To compare the surgical efficacy of distal locking screw placement among conventional mechanical guide (CMG), two pin fluoroscopy (TPF) and domestic visual electromagnetic navigation system (EMN). [Methods] A retrospective study was performed on 45 adult patients who received interlocking intramedullary nailing for femoral shaft fractures from January 2018 to July 2022. According to the doctor-patient communication, the patients were divided into a CMG, TPF and EMN groups, with 15 cases in each group. The operative efficacy of the three groups was compared. [Results] All patients in the 3 groups had operation performed successfully. The CMG, TPF and EMC group were recorded in terms of operation time [(150.5±39.5) min vs (118.3±31.4) min vs (113.3±29.5) min, $P=0.008$], total length of the distal incision [(5.2±0.3) cm vs (4.0±0.3) cm vs (4.1±0.2) cm, $P<0.001$], distal locking time [(39.3±12.3) min vs (32.1±7.7) min vs (30.1±6.1) min, $P=0.020$], fluoroscopy times for distal locking [(8.1±2.6) times vs (10.3±2.4) times vs (4.3±1.0) times, $P<0.001$], and the success rate of the first screw placement of the distal hole (66.7% vs 80.0% vs 100%, $P=0.042$). The VAS scores for pain of the CMG, TPF and EMC groups were [(4.8±0.7) vs (3.7±0.7) vs (3.5±0.6), $P<0.001$] one week after surgery, while which became not statistically significant among the three groups at the latest follow-up ($P>0.05$). [Conclusion] Compared with the conventional mechanical guide, both two pin fluoroscopy and visual electromagnetic navigation system do improve operation efficacy in shortening the time of distal screw placement and shortening the total operation time.

Key words: visual electromagnetic navigation, femoral shaft fracture, interlocking intramedullary nail, distal locking

目前股骨干骨折的手术治疗方法主要有钢板、髓内钉及外固定支架等^[1-5], 其中髓内钉具有符合微创理念、中心性固定、并发症少等优点, 成为治疗的金标准^[6, 7]。远端锁钉的置入是手术过程中最容易出现

差错及最耗时的环节^[8]。常见的解决方法有透视下徒手锁钉^[9]、机械式瞄准器辅助^[10]。该二种方法有远端锁钉初次锁入失败率相对较高、辐射暴露等缺点。第 3 种方法为可视化电磁导航系统^[11, 12], 具有定位

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.100550

[△]基金项目:2020 年福建省自然科学基金项目(编号:2020J011334)

作者简介:林旺, 副主任医师, 硕士学位, 研究方向:创伤骨科, (电子信箱)yaodao.81@163.com; 共同第一作者:林小龙, (电子信箱)609133922@qq.com

* 通信作者:林成寿, (电子信箱)81386533@qq.com

准确、实时监测、无辐射损伤等优点。第 4 种方法为 2 枚斯氏针透视技术，是结合机械式瞄准器和术中透视的一种新方式。本研究对比机械式瞄准器、2 枚斯氏针透视技术及可视化电磁导航系统三种方式，现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析 2018 年 1 月—2022 年 7 月福建医科大学附属闽东医院骨科收治的 45 例股骨干骨折患者的临床资料。其中男 29 例，女 16 例；年龄 18~84 岁，平均 (45.1 ± 16.4) 岁。患者均为 AO/OTA 分型 A、B、C 型单侧闭合型股骨干骨折（图 1a, 1b），年龄 ≥ 18 岁，采用髓内针内固定，远端置入 3 枚螺钉。排除开放性骨折、病理性骨折、严重的骨质疏松、骨折至手术时间超过 3 周、重要脏器病变、无法耐受手术麻醉、有精神疾病或依从性差者。

根据医患沟通结果将患者分为常规组（机械式瞄准器）、导针组（2 枚斯氏针透视技术）及导航组（可视化电磁导航），每组 15 例。电磁导航系统采用大博科技股份有限公司联合闽东医院成功研发的产品（发明专利号：2018115895544）。系统由磁场发射器、运算单元、系统控制单元、传感器采集器、定位插杆、瞄准器、外接显示设备组成，其中系统控制单元、运算单元、传感器采集器和显示器整合为一台主机。三组术前一般资料见表 1，三组年龄、性别、BMI、损伤至手术时间、AO/OTA 分型的差异均无统计学意义（ $P < 0.05$ ）。本研究经医院伦理委员会审批，所有患者术前均签署手术知情同意书。

1.2 手术方法

患者放置于骨科牵引床上。常规消毒铺巾。做患髌部外侧小切口，在股骨大转子尖部钻入导针。C 形臂 X 线机透视确认位置后，沿导针扩髓。拔出导针，置入导向手柄。予闭合复位或辅助小切口切开复位骨折，沿手柄插入导针。C 形臂 X 线机正位透视确认导针头部位于股骨髁间中央后。沿导针扩髓，插入髓内针。

常规组：安装远侧瞄准器。在大腿下段前方做小切口，钻孔后置入定位压杆。套筒指引下大腿外侧钻孔后保留钻头，C 形臂 X 线机透视确认钻头位置。如未通过螺钉孔，再进行钻孔。当钻头成功通过后，以该枚钻头为瞄准器的稳定杆，依次对近侧螺钉孔（第 2）和中间螺钉孔（第 3）钻孔，保留钻头。C 形

臂 X 线机透视确认成功后，旋出钻头，拧入 3 枚螺钉。

导针组：安装远侧瞄准器，在大腿下段外侧沿瞄准器钻入 1 枚直径 4.0 的斯氏针。拆除瞄准器。C 形臂 X 线机透视确认斯氏针与远侧螺钉孔的相对位置后，在该斯氏针前方或后方平行钻入第 2 枚斯氏针。C 形臂 X 线机确认第 2 枚斯氏针通过螺钉孔后。拔出第 1 枚斯氏针，瞄准器套入第 2 枚斯氏针安装到髓内针上。套筒指引下向近侧和中间螺钉孔钻入斯氏针。C 形臂 X 线机透视，拔出斯氏针，拧入 3 枚螺钉。

导航组（图 1）：行主机开机，无菌包装的瞄准器放置于股骨远端（图 1c）。透视下调整，屏幕上当瞄准器的前后两点和髓内针最远端螺钉孔三者位于同心圆时（图 1d），将斯氏针钻入最远端螺钉孔，C 形臂 X 线机透视。同法钻入其他 2 枚斯氏针（图 1e）。C 形臂 X 线机透视（图 1f），拔出斯氏针，拧入 3 枚螺钉。

三组透视确认螺钉位置后，回敲髓内针，安装近侧瞄准器，钻孔，拧入 2 枚螺钉固定。清点器械、清洗并缝合切口。

患者术后早期扶双拐患肢不负重功能锻炼。术后约 3 个月骨折临床愈合后可完全负重。末次随访，内固定位置良好（图 1g, 1h）。

1.3 评价指标

记录围手术期资料，包括手术时间、远端 3 个螺钉孔一次钻入成功率、远端 3 枚螺钉置入时间，远端锁钉切口总长度、术中透视次数、术中出血量、切口愈合等级、住院时间及疼痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）。3 枚螺钉置入时间为安装髓内针远侧瞄准器（常规组和导针组）或者电磁导航系统主机开机起（导航组）到 C 形臂 X 线机第 1 次确认 3 枚螺钉均成功拧入的时间。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件行统计学分析，计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布、方差齐性时，三样本比较采用单因素方差分析；资料呈非正态分布和或方差不齐时，3 样本资料采用 Kruskal-Wallis 检验。计数资料采用卡方或校正卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者均顺利完成手术，术中未出现血管、神

经损伤等并发症。三组临床结果见表 1。导针组和导航组手术时间、远端锁钉切口总长度、远端锁钉置入时间均显著优于常规组 ($P < 0.05$)。导航组远端锁钉透视次数显著少于常规组和导针组 ($P < 0.05$)。导航组远端螺钉孔一次置钉成功率显著高于常规组 ($P <$

0.05)，导针组和其他两组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。三组近侧螺钉孔一次置钉成功率、中间螺钉孔一次置钉成功率、切口愈合情况、住院时间的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

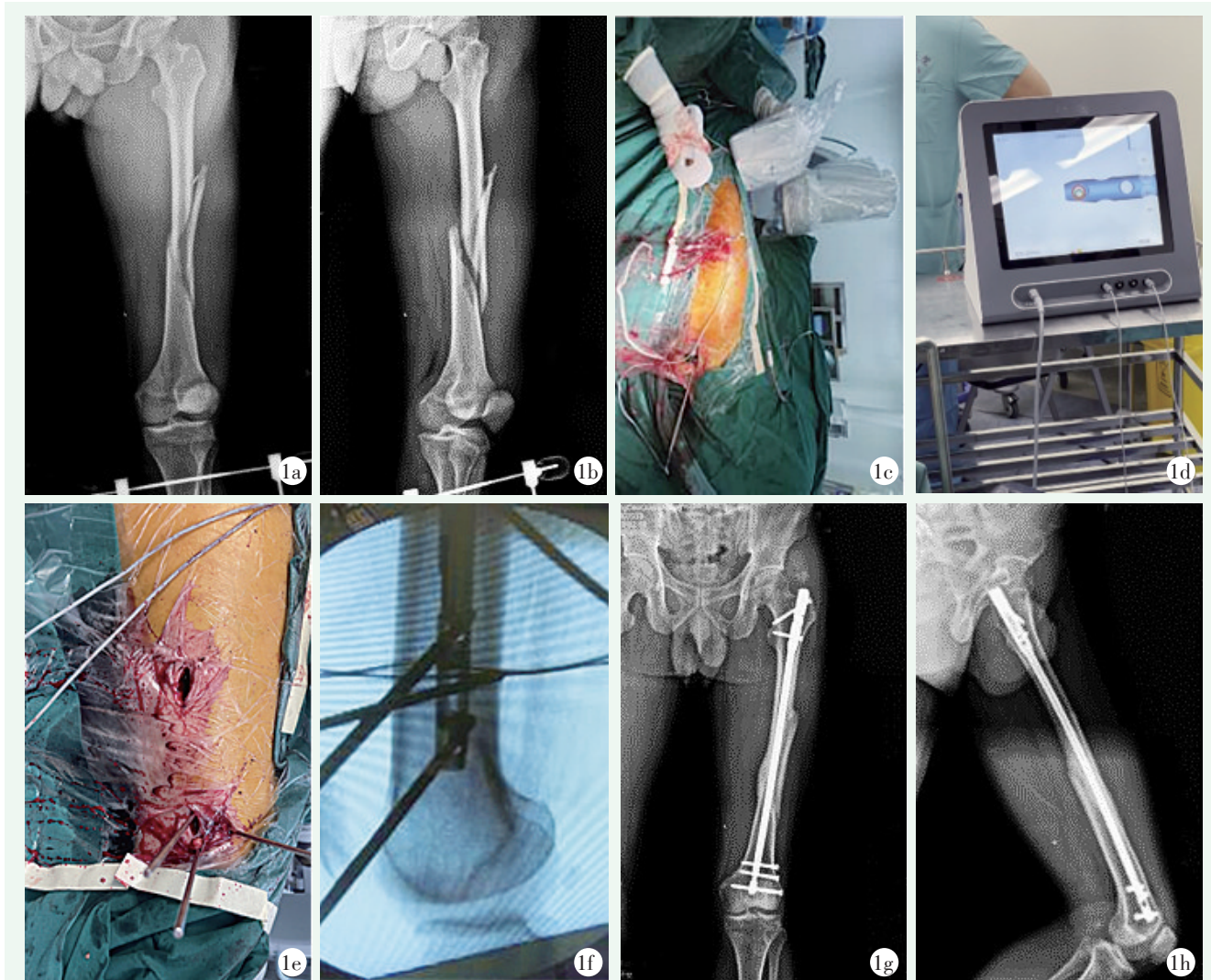


图 1. 患者男性, 44 岁, 股骨中段粉碎性骨折。1a, 1b: 术前股骨正侧位 X 线片示股骨中段骨折; 1c: 导航系统指导第一螺钉孔钻入; 1d: 术中透视, 确认同心圆; 1e: 钻入 3 枚斯氏针; 1f: 透视见斯氏针通过螺钉孔; 1g, 1h: 术后 19 个月股骨正侧位 X 线片示内固定位置良好。

Figure 1. A 44-year-old male with comminuted mid-shaft fracture of the femur. 1a, 1b: Preoperative anterolateral and lateral radiographs of femur showed mid-shaft fracture of the femur; 1c: Under navigation system guides, the first screw hole was drilling; 1d: Adjusting fluoroscopy to find the concentric circles; 1e: Three Schanz pins were placed around the distal locking hole; 1f: Fluoroscopic view of a Schanz pin passed through the distal hole; 1g, 1h: The anterolateral and lateral radiographs of the femur showed fracture healed with good internal fixation position 19 months after surgery.

随访时间为 10~30 个月, 平均 (16.6 ± 6.0) 个月, 术后 1 周、1 个月导针组和导航组的 VAS 评分显著优于常规组 ($P < 0.05$), 末次随访时, 三组 VAS 评分的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。骨折均在术后 3 个月达临床愈合, 术后近 1 年达骨性愈合。三组

均无切口感染坏死、内固定物松动、断裂等并发症。

3 讨论

应用常规机械瞄准器时, 远端锁钉置入失败最常

见的情况是侧方定位相对准确，瞄准器与螺钉孔位于同一冠状面，但前后定位偏离，使螺钉偏前或偏后^[13]。机械瞄准器常见的缺点是：(1) 遮挡 X 线透

视，术中无法进行常规的正侧位透视，只能采用多次斜位透视；(2) 应用前侧定位杆，可损伤髌上囊等伸膝装置，导致术后膝前疼痛。

表 1. 三组临床资料比较

Table 1. Comparison of clinical data between the two groups

指标	常规组 (n=15)	导针组 (n=15)	导航组 (n=15)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	46.9±15.1	41.7±18.3	46.9±16.2	0.614
性别 (例, 男/女)	10/5	9/6	10/5	0.908
BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.1±2.2	23.3±2.9	24.7±3.2	0.223
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	5.6±2.3	7.3±6.3	6.7±4.8	0.975
AO/OTA 分型 (例, A/B/C)	5/7/3	6/7/2	7/6/2	0.973
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	150.5±39.5	118.3±31.4	113.3±29.5	0.008
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	190.0±163.9	193.3±154.5	153.3±71.9	0.972
远端切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	5.2±0.3	4.0±0.3	4.1±0.2	<0.001
远端锁钉时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	39.3±12.3	32.1±7.7	30.1±6.1	0.020
远端锁钉透视 (次, $\bar{x} \pm s$)	8.1±2.6	10.3±2.4	4.3±1.0	<0.001
远侧孔一次成功率 [例 (%)]	10/15 (66.7)	12/15 (80.0)	15/15 (100.0)	0.042
近侧孔一次成功率 [例 (%)]	15/15 (100.0)	15/15 (100.0)	14/15 (93.3)	<i>ns</i>
中间孔一次成功率 [例 (%)]	13/15 (86.7)	13/15 (86.7)	14/15 (93.3)	<i>ns</i>
切口愈合 (例, 甲/乙/丙)	14/1/0	14/1/0	14/1/0	<i>ns</i>
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	17.5±4.7	18.4±11.4	17.3±6.6	0.692
术后 1 周 VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	4.8±0.7	3.7±0.7	3.5±0.6	<0.001
术后 1 个月 VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	3.2±0.7	2.6±0.6	2.4±0.6	0.009
末次随访 VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	0.5±0.5	0.6±0.5	0.6±0.5	0.849

两枚斯氏针透视技术结合了透视定位和机械瞄准器的优点。第 1 枚斯氏针利用机械瞄准器侧方定位相对准确的特点，钻入后拆除瞄准器，进行标准的正侧位透视，以指导第 2 枚斯氏针的钻入。由于不需要安装前方定位杆，而且没有瞄准器的遮挡，透视相对高效，节省了手术时间。髓内针没有前方定位杆的顶压，远端位置对比瞄准器一般偏前。因此第 1 枚斯氏针一般钻在螺钉孔的后方；第 2 枚斯氏针稍上移平行第 1 枚斯氏针钻入，多可成功。该法缺点在于术中透视次数多，学习曲线较长。

可视化电磁导航系统透视次数少，不会受髓内钉、定位杆变形或者连接杆微动的影响，定位准确，置钉成功率高。缺点在于需要专门的设备，增加术区污染的概率。目前应用最多的产品为国外施乐辉公司的 Trigen SureShot 导航系统^[14, 15]，价钱昂贵。本研究所用的导航系统为国产化产品，打破国外技术垄断，拥有了自主知识产权，降低设备费用。

本研究发现导针组和导航组的手术时间、远端 3

枚螺钉置入时间均比常规组少，提示该两组手术效率高。该两组的术后早期 VAS 评分均低于常规组，考虑原因为该两组不需要置入前方定位压杆，未损伤伸膝装置。导航组第 1 枚螺钉孔初次钻入成功率高于常规组，术中透视次数少于导针组和常规组，说明导航组在提高置钉成功率、减少辐射损伤方面优势明显。

第 1 枚斯氏针成功钻入后，常规组和导针组均以其作为瞄准器的稳定杆。该两组第 2 枚斯氏针均成功钻入，而第 3 枚斯氏针均有 2 例失败。考虑原因为中间螺钉孔所对应的瞄准套筒是安装在远侧、近侧螺钉孔共用的瞄准侧块上，非一体化结构，存在微动。对比应用瞄准器存在斜向螺钉失败率不低的缺点，可视化电磁导航系统存在一定优势。

本研究的缺点在于纳入病例偏少，后续进一步增加入组的病例。

综上所述，2 枚斯氏针技术和可视化电磁导航系统可缩短远端螺钉置入时间，缩短手术时间，在提

高置钉成功率、减少辐射损伤方面优势明显。两种方法确实可行、有效，值得推广应用。

参考文献

- [1] 方继锋, 都芳涛, 侯耀鹏, 等. 桥接组合系统与锁定钢板固定股骨干骨折比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (24) : 2219-2223. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.24.03.
Fang JF, Du FT, Hou YF, et al. Bridge combined fixation system versus interlocking plate for internal fixation of femoral shaft fractures [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (24) : 2219-2223. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.24.03.
- [2] 罗鹏远, 赵阔, 王忠正, 等. 关于温哥华 C 型股骨假体周围骨折采用不同长度锁定钢板固定的生物力学研究 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2020, 6 (1) : 18-24. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2020.01.005.
Luo PY, Zhao K, Wang ZZ, et al. Biomechanical comparison of Vancouver C type periprosthetic femoral fractures fixed with locking plate of different length [J]. Chinese Journal of Geriatric Orthopaedics and Rehabilitation (Electronic Edition), 2020, 6 (1) : 18-24. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2020.01.005.
- [3] 刘涛, 鲍飞龙, 高伟, 等. 双反牵引一期微创治疗同侧股骨骨折合并胫骨平台骨折 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2017, 19 (10) : 840-845. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2017.10.003.
Liu T, Bao FL, Gao W, et al. One-stage minimally invasive surgery for femoral and ipsilateral tibial plateau fractures with a rapid retractor [J]. Chinese Journal of Orthopaedic Trauma, 2017, 19 (10) : 840-845. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2017.10.003.
- [4] 陈文瑶, 黄晶, 阙祥勇, 等. 髓内钉固定治疗多节段股骨骨折的疗效分析 [J]. 创伤外科杂志, 2022, 24 (3) : 198-202. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2022.03.008.
Chen WY, Huang J, Que XY, et al. Efficacy of intramedullary nailing in the treatment of multi-segment femoral fractures [J]. Journal of Traumatic Surgery, 2022, 24 (3) : 198-202. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2022.03.008.
- [5] 张利, 程喜红, 曾洁洁, 等. 自制软组织扩张保护器在外固定支架治疗开放性股骨、胫骨骨折手术中的应用研究 [J]. 实用手外科杂志, 2022, 36 (1) : 19-22. DOI: 10.3969/j.issn.1671-2722.2022.01.005.
Zhang L, Cheng XH, Zeng JJ, et al. The clinical study of self-made soft tissue expansion protector in the treatment of open femoral and tibial fractures with external fixator [J]. Journal of Practical Hand Surgery, 2022, 36 (1) : 19-22. DOI: 10.3969/j.issn.1671-2722.2022.01.005.
- [6] 杨烁, 张艳艳, 霍永峰, 等. 髓内钉治疗伴有蝶形骨折块的股骨干骨折术中干预的疗效分析 [J]. 实用骨科杂志, 2022, 28 (6) : 487-492.
Yang S, Zhang YY, Huo YF, et al. Effect of intraoperative intervention in intramedullary nail operation of femoral shaft fracture with butterfly fragments [J]. Journal of Practical Orthopaedics, 2022, 28 (6) : 487-492.
- [7] Wu KJ, Li SH, Yeh KT, et al. The risk factors of nonunion after intramedullary nailing fixation of femur shaft fracture in middle age patients [J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98 (29) : e16559. DOI: 10.1097/MD.00000000000016559.
- [8] 刘旭, 陈浩, 孔祥如, 等. 微调装置辅助下肢骨髓内钉远端锁钉的置入效果 [J]. 中国组织工程研究, 2023, 27 (18) : 2866-2870. Liu X, Chen H, Kong XR, et al. Insertion of distal interlocking of femoral intramedullary nails with vernier device [J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2023, 27 (18) : 2866-2870.
- [9] 陈立军, 庞清江, 余霄, 等. 股骨交锁髓内钉远端锁钉体外透视定位器的研制及临床应用 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (8) : 757-761. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.08.18.
Chen LJ, Pang QJ, Yu X, et al. Development and clinical application of a novel fluoroscopically localizer for distal locking of femoral interlocking intramedullary nail [J]. Orthopedic Journal of China, 2018, 26 (8) : 757-761. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.08.18.
- [10] 王福平, 史世勤, 任飞, 等. 不同髓内钉锁定方式对股骨干骨折患者术后恢复的影响 [J]. 安徽医学, 2017, 38 (10) : 1307-1310. DOI: 10.3969/j.issn.1000-0399.2017.10.024.
Wang FP, Shi SQ, Ren F, et al. The effect of different intramedullary locking methods on postoperative recoveries of patients with femur shaft fractures [J]. Anhui Medical Journal, 2017, 38 (10) : 1307-1310. DOI: 10.3969/j.issn.1000-0399.2017.10.024.
- [11] 王臣, 肖万军. Sureshot 远端瞄准系统进行股骨髓内钉远端锁钉操作的临床应用价值分析 [J]. 创伤外科杂志, 2017, 19 (8) : 578-582. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2017.08.005.
Wang C, Xiao WJ. Analysis on clinical application value of Sureshot Distal Targeting System in locking intramedullary nail for femoral shaft fracture [J]. Journal of Traumatic Surgery, 2017, 19 (8) : 578-582. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2017.08.005.
- [12] 戴冠东, 耿冰雨, 罗丽丹, 等. 磁力导航逆行带锁髓内钉远端锁钉技术治疗股骨骨折的应用 [J]. 临床外科杂志, 2020, 28 (4) : 316-318. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2020.04.006.
Dai GD, Geng BY, Luo LD, et al. Application of magnetic navigation retrograde interlocking intramedullary nail distal locking technique in the treatment of femoral fracture [J]. Journal of Clinical Surgery, 2020, 28 (4) : 316-318. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2020.04.006.
- [13] 莫楚鸿, 唐灿锐, 李国兴. 无 X 线暴露探针技术在股骨髓内钉远端锁钉置入困难中的应用 [J]. 广州医科大学学报, 2019, 47 (5) : 78-80. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9664.2019.05.22.
Mo CH, Tang CR, Li GX. Use of bougie techniques with zero X-ray exposure in difficulty placement of distal interlocking part of femoral intramedullary nail [J]. Academic Journal of Guangzhou Medical University, 2019, 47 (5) : 78-80. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9664.2019.05.22.
- [14] 吴晗, 许新忠, 程文丹, 等. 电磁导航系统定位胫骨髓内钉远端锁定治疗胫骨骨折的疗效观察 [J]. 局解手术学杂志, 2019, 28 (1) : 34-37.

(下转 1338 页)

创伤性肩关节后脱位患者中,约60%有反向Bankart损伤^[9],若反向Bony Bankart损伤未及时诊疗,可造成肩关节后向不稳定,致脱位复发,且撕脱骨折块常出现骨吸收现象。因此本例反向Bony Bankart损伤行双排锚钉固定术,其中外排中间位置锚钉与内排锚钉之间采取双滑轮技术,可使骨块骨床紧密贴合、缝线受力更加均匀^[10],同时行后下方关节囊折叠缝合术,关节囊皱缩术。

肩关节后脱位可基于Moroder分型评估损伤程度,选择合适处理方式,减少对吻性损伤及再次脱位的风险。对于急性交锁性盂肱后脱位伴反向盂肱骨性损伤患者,可采取关节镜下Mclaughlin术结合反向Bony Bankart双排锚钉固定术,该微创术式可尽快改善患者功能障碍,有效降低患者后脱位复发风险。

参考文献

- [1] Orhan Ö, Sezgin EA, Özer M, et al. Does glenoid bone loss accompany posterior shoulder instability with only labral tear? A magnetic resonance imaging - based study [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2023, 32 (10): 2066-2073. DOI: 10.1016/j.jse.2023.06.032.
- [2] Haritnian EG, Stoica IC, Popescu R, et al. Treatment and outcomes of chronic locked posterior shoulder dislocations: a retrospective case series [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2023, 24 (1): 82. DOI: 10.1186/s12891-023-06200-8.
- [3] Moroder P, Plachel F, Tauber M, et al. Risk of engagement of bipolar bone defects in posterior shoulder instability [J]. *Am J Sports Med*, 2017, 45 (12): 2835-2839. DOI: 10.1177/0363546517714456.
- [4] Di Giacomo G, Piscitelli L, Pugliese M. The role of bone in glenohumeral stability [J]. *EFORT Open Rev*, 2018, 3 (12): 632-640. DOI: 10.1302/2058-5241.3.180028.
- [5] Konrads C, Konrads MI, Döbele S, et al. Posterior shoulder dislocation with associated reverse Hill-Sachs lesion: clinical outcome 10 years after joint-preserving surgery [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2023, 143 (5): 2503-2507. DOI: 10.1007/s00402-022-04482-6.
- [6] Shams A, El-Sayed M, Gamal O, et al. Modified technique for reconstructing reverse Hill-Sachs lesion in locked chronic posterior shoulder dislocation [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2016, 26 (8): 843-849. DOI: 10.1007/s00590-016-1825-4.
- [7] Kazamias K, Bisbinas V, Markopoulos G, et al. Posterior shoulder dislocation with reverse Hill-Sachs lesion. A technical note and report of two cases [J]. *SICOT J*, 2021, 7: 24. DOI: 10.1051/sicotj/2021022.
- [8] Rouleau DM, Hebert-Davies J, Robinson CM. Acute traumatic posterior shoulder dislocation [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2014, 22 (3): 145-152. DOI: 10.5435/jaaos-22-03-145.
- [9] Rouleau DM, Hebert-Davies J. Incidence of associated injury in posterior shoulder dislocation: systematic review of the literature [J]. *J Orthop Trauma*, 2012, 26 (4): 246-251. DOI: 10.1097/BOT.0b013e3182243909.
- [10] 周明, 龚礼, 侯慧铭, 等. 关节镜下双滑轮技术治疗重度骨性Bankart损伤 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (4): 353-356. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.04.16.
- Zhou M, Gong L, Hou HM, et al. Arthroscopic double-pulley technique for severe bony Bankart lesion [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2021, 29 (4): 353-356. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.04.16.

(收稿:2023-12-12 修回:2024-04-01)

(同行评议专家:付国建,程序,崔国庆)

(本文编辑:闫承杰)

(上接 1335 页)

- Wu H, Xu XZ, Cheng WD, et al. Clinical efficacy of electromagnetic navigation system in distal locking of tibia intramedullary nail [J]. *Journal of Regional Anatomy and Operative Surgery*, 2019, 28 (1): 34-37.
- [15] 孔祥龙, 王学超, 张铮. 克氏针辅助电磁导航内固定术治疗股骨粗隆间骨折 40 例 [J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2022, 30 (6): 68-71.
- Kong XL, Wang XC, Zhang Z. 40 cases clinical study on internal fixation on the treatment of femoral intertrochanteric fractures by Kirschner wire assisted electromagnetic navigation [J]. *Chinese Journal of Traditional Medical Traumatology & Orthopedics*, 2022, 30 (6): 68-71.

(收稿:2023-08-03 修回:2024-04-22)

(同行评议专家:陶海荣,林增平,潘廷明,王建嗣)

(本文编辑:郭秀婷)