

· 临床论著 ·

髓内钉固定老年肱骨近端骨折是否重建内侧柱

马智强, 王华松, 李奕博, 黄继锋*

(中部战区总医院骨科, 湖北武汉 420000)

摘要: [目的] 比较 Multiloc 髓内钉内固定治疗老年肱骨近端骨折 (proximal humerus fractures, PHF) 是否内侧柱支撑重建的疗效。[方法] 回顾性分析本院 2020 年 1 月—2022 年 8 月收治的 84 例老年 PHF 患者的临床资料。根据医患沟通结果, 44 例行内侧柱支撑重建联合 Multiloc 髓内钉治疗 (重建组), 另外 40 例行单纯 Multiloc 髓内钉内固定 (未重建组)。比较两组围手术期、随访及影像学指标。[结果] 重建组手术时间 [(90.7±9.0) min vs (85.0±8.5) min, $P=0.004$] 显著长于未重建组, 但前者的主动活动时间 [(5.5±1.3) d vs (6.4±1.5) d, $P=0.004$]、住院时间 [(7.5±1.4) d vs (8.6±2.0) d, $P=0.004$] 显著少于后者。两组切口总长度、术中失血量、术后引流量及切口愈合等级的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。随访时间平均 (16.0±2.5) 个月, 重建组完全负重时间显著早于未重建组 [(82.6±9.8) d vs (115.0±17.4) d, $P<0.001$]。随时间推移, 两组 VAS、ASES、Constant-Murley 评分及前屈上举、外展上举 ROM 均显著改善 ($P<0.05$)。相应时间点, 重建组 VAS、ASES、Constant-Murley 评分均显著优于未重建组 ($P<0.05$)。此外, 术后 3 个月重建组前屈上举及外展上举 ROM 显著优于未重建组 ($P<0.05$), 但术后 12 个月两组 ROM 的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。影像方面, 两组骨折复位质量、骨折愈合时间、术后即刻及末次随访时肱骨颈-干角 (humeral neck-shaft angle, HNSA) 的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 内侧柱支撑重建联合 Multiloc 髓内钉内固定治疗老年 PHF 安全有效, 有利于功能恢复, 改善肩关节活动度。

关键词: 老年, 肱骨近端骨折, 内侧柱支撑重建, Multiloc 髓内钉, 开放复位内固定

中图分类号: R683.41 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 20-1839-07

Intramedullary nail fixation of proximal humerus fractures with or without medial column supporting reconstruction in elderly // MA Zhi-qiang, WANG Hua-song, LI Yi-bo, HUANG Ji-feng. Department of Orthopaedics, General Hospital, Central Theater of PLA, Wuhan 420000, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical efficacy of Multiloc intramedullary nail fixation of proximal humerus fractures (PHF) with or without medial column supporting reconstruction in the elderly. [Methods] A retrospective study was done on 84 elderly patients who receive Multiloc intramedullary nail fixation for PHF in our hospital from January 2020 to August 2022. According to doctor-patient communication, 44 patients underwent the fixation with medial column supporting reconstruction (the reconstruction group), while the other 40 patients underwent Multiloc intramedullary nail fixation alone (the non-reconstruction group). The perioperative period, follow-up and imaging parameters were compared between the two groups. [Results] Although the reconstruction group consumed significantly longer operative time than the non-reconstruction group [(90.7±9.0) min vs (85.0±8.5) min, $P=0.004$], the former was significantly superior to the latter in terms of time to regain initiative activity [(5.5±1.3) days vs (6.4±1.5) days, $P=0.004$] and the hospital stay [(7.5±1.4) days vs (8.6±2.0) days, $P=0.004$]. There were no significant differences in the total incision length, intraoperative blood loss, postoperative drainage volume and incision healing grade between the two groups ($P>0.05$). The mean follow-up time was of (16.0±2.5) months, while the reconstruction group resumed full weight-bearing activities significantly earlier than the non-reconstructed group [(82.6±9.8) days vs (115.0±17.4) days, $P<0.001$]. The VAS, ASES, Constant-Murley scores were significantly improved in both groups over time ($P<0.05$), in which the reconstruction group was significantly better than the non-reconstruction group at all time point accordingly ($P<0.05$). In addition, the reconstruction group was also significantly better than the non-reconstruction group in forward flexion uplifting and abduction uplifting range of motions (ROMs) at 3 months after surgery ($P<0.05$), but which became not significant different between the two groups at 12 months after surgery ($P>0.05$). Regarding imaging, there were no significant differences in fracture reduction quality, fracture healing time and humeral neck-shaft angle (HNSA) immediately after surgery or at the last follow-up between the two groups ($P>0.05$). [Conclusion] Medial column sup-

DOI:10.20184/j.cnki.issn1005-8478.100474

作者简介: 马智强, 主治医师, 研究方向: 创伤骨科, (电子信箱) mazqgk@163.com

* 通信作者: 黄继锋, (电子信箱) huangjifgk@qq.com

porting reconstruction combined with Multiloc intramedullary nail fixation is safe and effective in the treatment of elderly PHF, which is conducive to functional recovery and improvement of shoulder joint motion.

Key words: aged, proximal humerus fractures, medial column supporting reconstruction, Multiloc intramedullary nail, open reduction and internal fixation

肱骨近端骨折 (proximal humerus fractures, PHF) 好发于老年人且女性居多, 其发生与骨量减少致使骨小梁稀疏、皮质变薄且脆相关, 近年来由于老龄化加重, 发生率呈上升趋势^[1]。有报告 PHF 于全身骨折中占比 5%, 其中 80% 为稳定、轻微移位骨折, 保守治疗即可; 但有 20% 骨折不稳定, 移位明显, 需手术处理^[2]。临床治疗 PHF 的术式较多, 如钢板锁定、髓内钉等^[3, 4], 其中锁定钢板既往为首选, 但术后可能引发螺钉穿出、畸形愈合等并发症。金万通等^[5]报道, 与 Multiloc 髓内钉相比, Phiols 锁定钢板治疗老年 Neer 2~3 部分 PHF 具有创伤小、术后疼痛缓解及肩关节功能恢复更好的优势。肖亮等^[6]研究表明, Multiloc 髓内钉与解剖锁定钢板治疗不稳定型 PHF 疗效类似, 但髓内钉具有切口小、术中出血量少的特点。髓内钉近年来成为 PHF 治疗重要术式, 其关键在于骨折复位与进钉点精确。另外, 有报告 PHF 治疗预后与骨折复位、内侧柱支撑恢复良好密切相关, 其中内侧柱支撑恢复及其稳定性对减少 PHF 患者并发症发生有重大意义^[7, 8]; 内固定基础上加以内侧柱支撑重建治疗能进一步缩短老年 PHF 患者骨折恢复时间, 提高其肩关节功能^[9]。目前多以常规内固定为对照, 分析内侧柱支撑重建在 PHF 患者中的应用效果, 而少有对髓内钉内固定联合内侧柱支撑重建对老年 PHF 患者的影响报道。故笔者回顾性对比分析接受内侧柱支撑重建联合 Multiloc 髓内钉内固定与单纯 Multiloc 髓内钉内固定治疗老年 PHF 的临床资料, 从围手术期、随访及影像学指标上观察, 综合评估疗效, 为老年 PHF 治疗提供更全面的参考。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 年龄 ≥ 60 岁; (2) 经临床、影像学诊断为 PHF (图 1a, 2a); (3) 闭合性新鲜骨折; (4) 行内侧柱支撑重建+Multiloc 髓内钉或单纯 Multiloc 髓内钉治疗; (5) 术后均随访 12 个月以上; (6) 临床资料齐全。

排除标准: (1) 合并肩周炎等可能影响手术、术

后效果的相关疾病; (2) 病理性骨折者; (3) 存在手术禁忌证, 不耐受手术者; (4) 伴有多发性骨折者; (5) 伴有恶性肿瘤、精神异常者。

1.2 一般资料

回顾性分析 2020 年 1 月—2022 年 8 月本科收治的 PHF 患者的临床资料, 共 84 例符合上述标准, 纳入本研究。根据术前医患沟通结果, 将患者分为两组, 44 例行内侧柱支撑重建联合 Multiloc 髓内钉治疗 (重建组), 另外 40 例行单纯 Multiloc 髓内钉内固定 (未重建组)。两组患者一般资料见表 1, 两组年龄、性别、BMI、损伤至手术时间、损伤侧别、Neer 分型^[10]等一般资料的比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。本研究经医院伦理委员会批准, 患者均知情同意。

表 1. 两组患者术前一般资料比较

Table 1. Comparison of general data preoperatively between the two groups			
指标	重建组 (n=44)	未重建组 (n=40)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	67.5 \pm 4.8	66.8 \pm 5.0	0.515
性别 (例, 男/女)	19/25	16/24	0.768
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	22.7 \pm 2.3	22.3 \pm 2.0	0.400
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	3.9 \pm 0.8	4.1 \pm 0.9	0.284
侧别 (例, 左/右)	24/20	20/20	0.677
Neer 分型 (例, II/III/IV)	23/13/8	22/12/6	0.924

1.3 治疗方法

重建组: 全身麻醉, 取沙滩椅位, 患肢内收、后伸, 从肩峰纵行往下 3 cm 行切口 (三角肌劈开入路), 依次切开皮肤、皮下组织、深筋膜, 拉钩将三角肌近端纤维分开。显露肱骨近端, 直视下骨折复位。对内侧骨缺损行同种异体骨条 (图 1b) 植骨, 若内侧柱骨缺损严重, 则取自体腓骨或双皮质同种异体骨对肱骨近端内侧柱支撑重建。于肱骨头、大结节交界处直钉进针, 置入 Multiloc 髓内钉 (图 1c), 尾部进入软骨下 3 cm 左右, 经导向器置入近远端锁定螺钉。C 形臂 X 线机透视下确认骨折复位与内固定位置良好, 置入髓内钉尾帽, 逐层缝合切口, 留置引流管。

未重建组: 麻醉、体位同上, 行三角肌劈开入路

(图 2b), 直视下骨折复位, 于肱骨头、大结节交界处直钉进针, 置入 Multiloc 髓内钉, 尾部进入软骨下 3 cm 左右, 置入远端锁定钉。但是, 未对内侧骨缺损进行处理。

所有患者术后第 3 d 开始被动活动, 术后第 2 周能缓慢进行内旋等活动, 第 8 周开始进行力量锻炼。

1.4 评价指标

记录围手术期指标, 包括手术时间、切口总长度、术中失血量、术后引流量、主动活动时间、切口愈合等级及住院时间。采用完全负重时间、疼痛视觉

模拟评分 (visual analogue scale, VAS)^[11]、美国肩肘外科协会 (American Shoulder Elbow Surgeons, ASES) 评分^[12]、肩关节 Constant-Murley 评分^[13]、肩关节前屈上举及外展上举活动度 (range of motion, ROM) 评价临床效果, 记录随访期间不良事件发生率。行影像学检查, 评价骨折复位质量, 解剖复位为优; 骨折移位 <4 mm、不伴成角或旋转畸形为良; 骨折移位 ≥4 mm, 或伴成角或旋转畸形为差。测量肱颈干角 (humeral neck-shaft angle, HNSA), 记录影像连续骨痂通过时间。

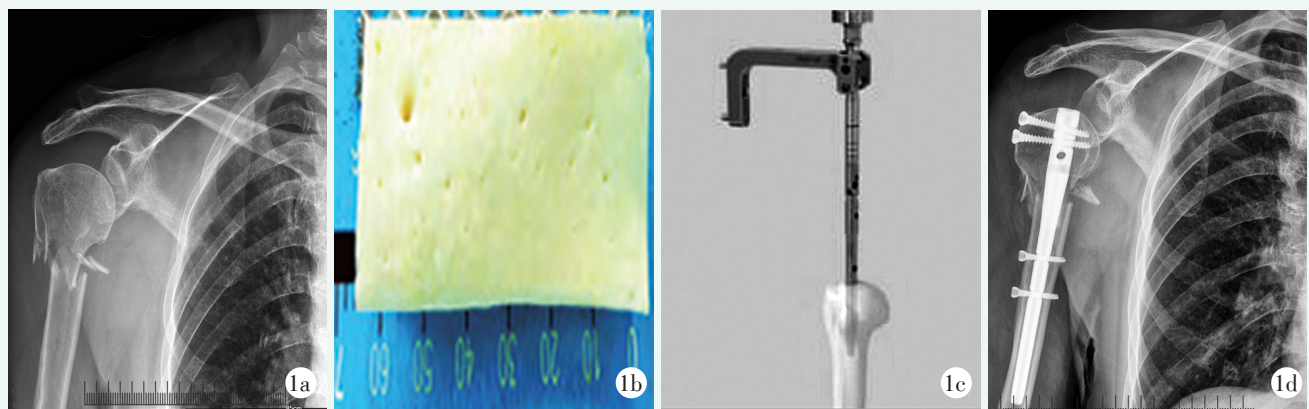


图 1. 患者女性, 62 岁, 右肱骨近端骨折, 行内侧柱支撑重建联合 Multiloc 髓内钉内固定治疗。1a: 术前 X 线片示 Neer 3 部分骨折; 1b: 内侧重建所用的双皮质松质同种异体骨块; 1c: 插入 Multiloc 髓内钉示意图; 1d: 术后 X 线片示内置物位置良好, 骨折愈合, HNSA 维持良好。

Figure 1. A 62-year-old female received medial column reconstruction combined with Multiloc intramedullary nail fixation for the right proximal humerus fractures. 1a: Preoperative radiographs showed Neer three-part fracture of the right proximal humerus; 1b: Bicortical-cancellous allogeneic bone block would be used for medial column reconstruction; 1c: Schematic diagram of insertion of the Multiloc intramedullary nail; 1d: Postoperative radiographs showed the fractures healed with internal implant in good position.

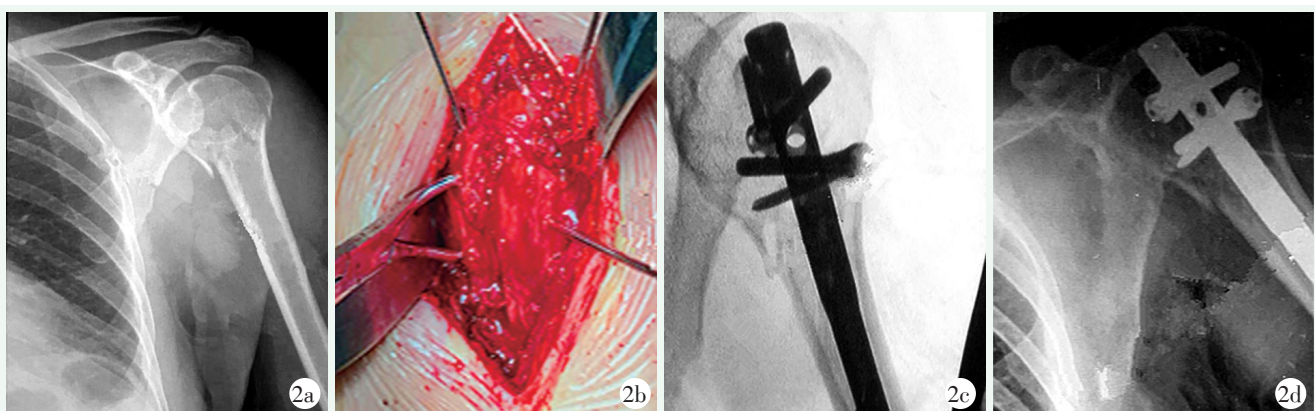


图 2. 患者女性, 60 岁, 左侧肱骨近端骨折, 行单纯 Multiloc 髓内钉内固定治疗。2a: 术前 X 线片示肱骨近端骨折; 2b: 经三角肌劈开入路, 行骨折复位内固定; 2c: 术中透视可见骨折复位和髓内钉位置良好; 2d: 术后 X 线片显示骨折复位良好。

Figure 2. A 60-year-old female received a mere Multiloc intramedullary nail fixation for the left proximal humerus fractures. 2a: Preoperative radiographs showed the left the proximal humeral fractures; 2b: A deltoid splitting approach was used for open reduction and internal fixation; 2c: Intraoperative fluoroscopy showed good fracture reduction with implants in proper position; 2d: Postoperative radiograph showed good reduction of the fracture.

1.5 统计学方法

采用 SPSS 24.0 软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布，两组间比较行独立 t 检验，组内时间点比较行配对 T 检验。计数资料行 χ^2 或连续性校正 χ^2 检验。等级资料组间行 *Mann-whitney U* 检验，组内比较采用 *Wilcoxon* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

所有患者均成功完成手术，术中无神经、血管损伤发生。两组围手术期资料见表 2，重建组的手术时间显著长于未重建组 ($P < 0.05$)，重建组术后主动活动时间、住院时间均显著短于未重建组 ($P < 0.05$)，两组切口总长度、术中失血量、术后引流量及切口愈合等级的比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组均无术区感染者。

表 2. 两组患者的围手术期资料比较

Table 2. Comparison of document during the perioperative period between the two groups

指标	重建组 (n=44)	未重建组 (n=40)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	90.7 \pm 9.0	85.0 \pm 8.5	0.004
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	3.3 \pm 0.8	3.1 \pm 0.7	0.228
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	61.6 \pm 8.4	58.5 \pm 7.0	0.071
术后引流量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	55.3 \pm 9.5	59.0 \pm 10.2	0.089
主动活动时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	5.5 \pm 1.3	6.4 \pm 1.5	0.004
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	42/2/0	39/1/0	0.616
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	7.5 \pm 1.4	8.6 \pm 2.0	0.004

2.2 随访情况

84 例患者均随获访，随访时间 12~38 个月，平均 (16.0 \pm 2.5) 个月。随访过程中均无再损伤、功能障碍加重发生，无翻修手术者。两组患者随访结果见表 3，重建组患者完全负重时间显著早于未重建组 ($P < 0.05$)。与术后 3 个月相比，术后 12 个月两组 VAS 评分显著下降 ($P < 0.05$)，ASES、Constant-Murley 评分、前屈上举及外展上举 ROM 均显著增加 ($P < 0.05$)。相应时间点，重建组 VAS 评分显著低于未重建组 ($P < 0.05$)，ASES、Constant-Murley 评分均显著高于未重建组 ($P < 0.05$)。术后 3 个月重建组前屈上举及外展上举 ROM 均显著大于未重建组 ($P < 0.05$)，但术后 12 个月两组前屈上举及外展上举

ROM 的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 3. 两组患者随访资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

Table 3. Comparison of follow-up consequences between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

指标	重建组 (n=44)	未重建组 (n=40)	P 值
完全负重时间 (d)	82.6 \pm 9.8	115.0 \pm 17.4	<0.001
VAS 评分 (分)			
术后 3 个月	3.2 \pm 0.8	3.8 \pm 0.9	0.002
术后 12 个月	1.4 \pm 0.3	2.0 \pm 0.5	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
ASES 评分 (分)			
术后 3 个月	80.6 \pm 8.2	75.3 \pm 7.6	0.003
术后 12 个月	89.5 \pm 8.0	84.4 \pm 8.9	0.007
P 值	<0.001	<0.001	
Constant-Murley 评分 (分)			
术后 3 个月	85.0 \pm 4.6	82.2 \pm 5.0	0.009
术后 12 个月	93.2 \pm 3.2	91.0 \pm 4.2	0.008
P 值	<0.001	<0.001	
前屈上举 ROM (°)			
术后 3 个月	116.4 \pm 20.5	105.2 \pm 21.4	0.017
术后 12 个月	132.5 \pm 23.8	126.0 \pm 21.5	0.135
P 值	<0.001	<0.001	
外展上举 ROM (°)			
术后 3 个月	112.5 \pm 19.2	103.6 \pm 20.2	0.042
术后 12 个月	127.6 \pm 21.4	120.0 \pm 20.8	0.103
P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

两组患者影像评估结果见表 4。两组骨折复位质量、骨折愈合时间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)；与术后即刻相比，末次随访时重建组 HNSA 无显著变化 ($P > 0.05$)，未重建组显著减少 ($P < 0.05$)。术后即刻和末次随访两组 HNSA 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

至末次随访，重建组发生肩峰撞击 2 例，未重建组发生肱骨内翻畸形、螺钉松动各 1 例，肩关节僵硬、肩峰撞击各 2 例，两组不良影像表现总发生率的差异无统计学意义 ($P = 0.208$)。两组均无内固定断裂者。术后典型病例见图 1d、2d。

3 讨论

髓内钉相比钢板固定，更满足机体生物力学特

性，初始稳定性更好，但易发生肩峰撞击、复位丢失等并发症^[14]。Multiloc 髓内钉在早期髓内钉的基础上进行了改进，依据肱骨解剖曲线确定进钉位置，采取直针型髓内钉能避免肩袖损伤，加上肱骨头后内侧骨质相对好，锁定螺钉可发挥支撑作用，肱骨矩螺钉斜入髓内钉能增强骨折端的稳定性^[15, 16]。有学者认为 PHF 内侧柱缺乏支撑和骨折复位丢失有关，尤其是伴骨质疏松者，内侧柱支撑重建能抵抗内翻应力，分散螺钉-骨界面应力，减少肱骨头内翻、内固定不成功的发生风险^[17]。故 PHF 术中对内侧柱支撑重建至关重要。

表 4. 两组患者影像资料比较

Table 4. Comparison of radiographic data between the two groups

指标	重建组 (n=44)	未重建组 (n=40)	P 值
骨折复位 (例, 优/良/差)	15/25/4	10/23/7	0.219
HNSA (°, $\bar{x} \pm s$)			
术后即刻	135.0±8.2	134.3±7.6	0.687
末次随访	133.5±6.0	131.8±6.7	0.223
P 值	0.165	0.030	
骨折愈合时间 [例 (%)]			
<12 周	25 (56.8)	16 (40.0)	0.086
12~24 周	19 (43.2)	21 (52.5)	
≥24 周	0 (0.0)	3 (7.5)	

内侧柱支撑重建方法较多，如锁定钢板+肱骨距螺钉支撑、锁定钢板+植入骨支撑等，各有优劣^[18, 19]。付中国等^[20]研究表明，髓内钉在缺乏内侧支撑柱的“阁楼样”PHF 中有一定的优势，可稳定肱骨近端结构，力学支撑合理。本研究 PHF 患者除了接受 Multiloc 髓内钉内固定外，部分患者另外行内侧柱支撑重建，复位后若内侧骨皮质较完整，尽量解剖复位；若骨缺损严重需借助同种异体骨条植骨支撑；若内侧柱骨缺损明显，需借助自体腓骨或双皮质同种异体骨对内侧柱支撑重建。结果显示，相比未重建组，重建组手术时间更长，而切口长度、术中失血量、术后引流量、切口愈合等级相差不大。这是因为联合术式理论上就会延长手术时间，且术中根据患者情况采取不同方式进行内侧柱支撑重建，可能进一步延长手术时间；而术中失血量等无显著差异，可能与均为微创术式、Multiloc 髓内钉切口小有关。本研究中，重建组相比未重建组患者术后 VAS 评分更低，主动活动时间与住院时间显著短。提示联合治疗能更

好地减轻患者术后疼痛，局部软组织恢复相对快，有利于患者早期康复训练，缩短住院时间。对骨折患者来说，促其肢体功能改善，恢复自身正常生活具有重要意义^[21]。本研究中重建组相应时间点 ASES 评分、Constant-Murley 评分均显著高于未重建组。可见内侧支撑重建可帮助 PHF 患者肘关节、肩关节功能恢复，与胡文雄等^[22]报道一致。本研究中，重建组患者完全负重时间显著早于未重建组，与张喜海等^[23]报道相符，而骨折复位、骨折愈合时间两组对比无显著差异，与之报道不一，这可能与骨折愈合评估方式（均数±标准差的时间 vs 按时间段频数）不一、样本量少有关。提示内侧柱支撑重建联合内固定治疗的骨折端解剖复位良好，有利于骨折愈合。内侧柱重建可能是通过为肱骨头提供支撑点，提高了其旋转稳定性，增强髓内钉固定稳定性以加快骨折愈合^[24, 25]。另外，两组术后即刻、末次随访 HNSA 及并发症发生率无显著差异，可能与 Multiloc 髓内钉微创、生物力学较好有关，也可能与样本量少相关。

综上所述，内侧柱支撑重建联合 Multiloc 髓内钉内固定在减轻老年 PHF 患者疼痛、改善肩关节功能上有优势。但由于该术式国内报道不多，加上本研究为回顾性分析，关于两者联合干预的效果有待日后通过大样本、前瞻性研究进一步分析。

参考文献

[1] 司元龙, 冯康虎, 申建军, 等. 老年肱骨近端骨折的诊治现状与进展 [J]. 中国骨与关节杂志, 2021, 10 (12): 904-908. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2021.12.006.
Si ML, Feng KH, Shen JJ, et al. Diagnosis and treatment of proximal humerus fracture in elderly patients [J]. Chinese Journal of Bone and Joint, 2021, 10 (12): 904-908. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252c.2021.12.006.

[2] Borner B, Noël J, Öztürk M, et al. Therapeutic approaches for proximal humerus fractures [J]. Rev Med Suisse, 2020, 16 (719): 2414-2420.

[3] 刘小雷, 王炎, 孙中仪, 等. 内固定与肱骨头置换治疗高龄肱骨近端骨折比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (2): 107-112. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.02.03.
Liu XL, Wang Y, Sun ZY, et al. The comparison of internal fixation and humeral head replacement in the treatment of proximal humeral fractures in the very old age [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (2): 107-112. DOI: 1005-8478.2022.02.03.

[4] 吴峰, 刘园林, 蔡立雄, 等. 骨水泥增强钢板螺钉固定老年肱骨近端骨折 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (10): 901-905. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.10.08.
Wu F, Liu YL, Cai LX, et al. Bone cement reinforced plate screw fixation in the elderly proximal humerus fractures [J]. Orthopedic

- Journal of China, 2021, 29 (10) : 901-905. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.10.08.
- [5] 金万通, 刘兵, 纪振钢, 等. Multiloc 髓内钉与 Philos 锁定钢板治疗老年 Neer 2、3 部分肱骨近端骨折的疗效对比 [J]. 局解手术学杂志, 2022, 31 (3) : 202-206. DOI: 10.11659/jjssx.08E021146.
- Jin WT, Liu B, Ji ZG, et al. Comparison of Multiloc intramedullary nail and Philos locking plate in the treatment of senile Neer II and III proximal humerus fractures [J]. Journal of Regional Anatomy and Operative Surgery, 2022, 31 (3) : 202-206. DOI: 10.11659/JJSSX.08 e021146.
- [6] 肖亮, 郭骏, 孙晨, 等. 多维锁定髓内钉和锁定解剖钢板在肱骨近端骨折治疗中的疗效对比 [J]. 湖北医药学院学报, 2022, 41 (5) : 485-488. DOI: 10.13819/j.issn.2096-708X.2022.05.010.
- Xiao L, Guo J, Sun C, et al. Comparison of efficacy of multi-dimensional locking intramedullary nail and locking anatomical plate in the treatment of proximal humeral fracture [J]. Journal of Hubei University of Medicine, 2022, 41 (5) : 485-488. DOI: 10.13819/j.issn.2096-708X.2022.05.010.
- [7] Mei ZF, Lei WT, Huang DH, et al. Locking compression plate combined with medial buttress plate for the treatment of osteoporotic comminuted proximal humerus fractures [J]. Zhongguo Gu Shang, 2022, 35 (12) : 1193-1196. DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.12.016.
- [8] 云大科, 符丽娜, 贾丙申, 等. 重建内侧柱支撑对肱骨近端骨折术后肩关节功能的影响分析 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2022, 30 (3) : 57-61.
- Yun DK, Fu LN, Jia BS, et al. Effect of reconstruction of medial column support on shoulder joint function after proximal humerus fracture [J]. Chinese Journal of Traditional Medical Orthopaedics and Traumatology, 2022, 30 (3) : 57-61.
- [9] 姚毅勇, 杜夏铭, 李自强, 等. 内侧柱支撑重建联合常规内固定在老年肱骨近端骨折中的治疗效果 [J]. 临床和实验医学杂志, 2020, 19 (16) : 1750-1752. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2020.16.021.
- Yao YY, Du XM, Li ZQ, et al. Effect of medial column support reconstruction combined with conventional internal fixation in elderly patients with proximal humerus fractures [J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2020, 19 (16) : 1750-1752. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2020.16.021.
- [10] Neer CS. Four-segment classification of proximal humeral fractures: purpose and reliable use [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2002, 11 (4) : 389-400. DOI: 10.1067/mse.2002.124346.
- [11] Faiz KW. VAS-visual analog scale [J]. Tidsskr Nor Laegeforen, 2014, 134 (3) : 323. DOI: 10.4045/tidsskr.13.1145.
- [12] Richards RR, An KN, Bigliani LU, et al. A standardized method for the assessment of shoulder function [J]. J Shoulder Elbow Surg, 1994, 3 (6) : 347-352. DOI: 10.1016/S1058-2746(09)80019-0.
- [13] Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder [J]. Clin Orthop Relat Res, 1987, 214: 160-164.
- [14] Kloub M, Holub K, Urban J, et al. Intramedullary nailing of displaced four-part fractures of the proximal humerus [J]. Injury, 2019, 50 (11) : 1978-1985. DOI: 10.1016/j.injury.2019.06.029.
- [15] 张林, 汤璠, 钱冬晨, 等. Multiloc 髓内钉与 PHILOS 术治疗肱骨近端骨折的效果对比 [J]. 湖南师范大学学报 (医学版), 2022, 19 (4) : 24-28. DOI: 10.3969/j.issn.1673-016X.2022.04.006.
- Zhang L, Tang J, Qian DC, et al. Comparison of Multiloc intramedullary nail and PHILOS operation in the treatment of proximal humerus fracture [J]. Journal of Hunan Normal University (Med Edition), 2022, 19 (4) : 24-28. DOI: 10.3969/j.issn.1673-016X.2022.04.006.
- [16] 左思力, 赵东晓, 何映山, 等. Multiloc 髓内钉治疗三部分肱骨近端骨折 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (6) : 567-569. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.06.21.
- Zuo SL, Zhao DX, He YS, et al. Multiloc intramedullary nail therapy for three-part proximal humerus fractures [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (6) : 567-569. DOI: 1005-8478.2021.06.21.
- [17] Krappinger D, Bizzotto N, Riedmann S, et al. Predicting failure after surgical fixation of proximal humerus fractures [J]. Injury, 2011, 42 (11) : 1283-1288. DOI: 10.1016/j.injury.2011.01.017.
- [18] 姚川江, 张宏伟, 张晓刚, 等. 老年肱骨近端骨折内侧柱重建的研究进展 [J]. 中国骨伤, 2022, 35 (3) : 300-304. DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.03.019.
- Yao CJ, Zhang HW, Zhang XG, et al. Research progress in reconstruction of medial column of proximal humerus fracture in elderly [J]. China Journal of Orthopaedics and Traumatology, 2022, 35 (3) : 300-304. DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.03.019.
- [19] 刘爱刚, 陈敏葵, 周章南, 等. 老年肱骨近端骨折锁定钢板固定同种异体骨移植 [J]. 中国矫形外科杂志, 2023, 31(3) : 215-219. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.03.05.
- Liu AG, Chen MK, Zhou ZN, et al. Locking plate fixation of proximal humeral fractures in elderly patients with allogeneic bone transplantation [J]. Orthopedic Journal of China, 2023, 31 (3) : 215-219. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.03.05.
- [20] 付中国, 马明太. 髓内钉在治疗内侧柱支撑缺失的肱骨近端骨折中的应用现状 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2022, 24 (2) : 93-96. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20220207-00070.
- Fu ZG, Ma MT. Application of intramedullary nail in the treatment of proximal humerus fractures without medial column support [J]. Chinese Journal of Orthopaedic Trauma, 2022, 24 (2) : 93-96. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20220207-00070.
- [21] Ratajczak K, Szczęsny G, Małydyk P. Comminuted fractures of the proximal humerus - principles of the diagnosis, treatment and rehabilitation [J]. Ortop Traumatol Rehabil, 2019, 21 (2) : 77-93. DOI: 10.5604/01.3001.0013.1544.
- [22] 胡文雄, 蒋家正, 韩宏德, 等. 内侧柱支撑重建辅助治疗对老年肱骨近端骨折患者肢体功能恢复的影响 [J]. 山东医药, 2016, 56 (9) : 55-57. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2016.09.021.
- Hu WX, Jiang JZ, Han HD, et al. Effect of medial column support reconstruction assisted therapy on limb function recovery in elderly patients with proximal humerus fracture [J]. Shandong Medi-

- cine, 2016, 56 (9) : 55-57. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2016.09.021.
- [23] 张喜海, 卓乃强, 唐炼, 等. 内侧柱支撑重建联合常规内固定治疗对老年肱骨近端骨折患者愈合情况和肢体功能的影响 [J]. 中国现代医学杂志, 2015, 25 (16) : 62-65. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2015.16.014.
Zhang XH, Zhuo NQ, Tang L, et al. Effect of medial column reconstruction combined with conventional internal fixation on healing and limb function of elderly patients with proximal humerus fracture [J]. Chinese Journal of Modern Medicine, 2015, 25 (16) : 62-65. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2015.16.014.
- [24] 宛磊, 张晓光, 代彭威, 等. 内侧柱支撑重建与常规内固定治疗老年肱骨近端骨折的疗效比较 [J]. 临床骨科杂志, 2019, 22 (2) : 211-213. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0287.2019.02.028.
Wan L, Zhang XG, Dai PW, et al. Comparison of therapeutic effect of medial column reconstruction and conventional internal fixation in the treatment of proximal humerus fracture in elderly patients [J]. Journal of Clinical Orthopaedics, 2019, 22 (2) : 211-213. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0287.2019.02.028.
- [25] 向成浩, 刘鸿, 杨朝晖, 等. 内侧柱支撑重建在肱骨近端骨折稳定性中的生物力学研究 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35 (11) : 1150-1152. DOI: 10.7531/j.issn.1672-9935.2020.11.009.
Xiang CH, Liu H, Yang ZH, et al. Biomechanical study on the stability of proximal humerus fracture with reconstruction of medial column [J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2020, 35 (11) : 1150-1152. DOI: 10.7531/j.issn.1672-9935.2020.11.009.
- (收稿: 2023-07-05 修回: 2023-11-17)
(同行评议专家: 陶海荣, 冯亚高)
(本文编辑: 郭秀婷)

读者 · 作者 · 编者

如何检索引用《中国矫形外科杂志》及文献格式

点击本刊网址进入《中国矫形外科杂志》官网(<http://jxwk.ijournal.cn>), 点击上方菜单栏:期刊浏览, 显示本刊站内检索窗口, 输入您要查找的自由词, 点击回车, 网页即显示相关内容, 点击排列方式, 您可按“相关性、发现时间...”排列篇名。点击篇名, 弹出摘要页面进行阅读。如果需要引用, 点击右上角“”符号, 在弹出的提示框中将内容复制粘贴:“Cul+C”复制, “Ctrl+V”在您的文中粘贴。

文献格式需严格按本刊格式要求进行修改, 作者仅引用前 3 位, 超过 3 位时, 加“等.”或“et al.”。英文作者仅用姓(last name), 只有首字母大写, 而名(first name, middle name)则用其第一个字母大写缩写。文章题目仅首字母大写。期刊名用 Pubmed 标准缩写。

由于本刊正在申请加入 Scopus 数据库, 按数据库要求统一在文献后标注数字对象标识码 (Digital Object Identifier, DOI), 中文参考文献补充原文的英译文献条目, 示例如下:

[1] Fehlings MG, Tetreault L, Nater A, et al. The aging of the global population: the changing epidemiology of disease and spinal disorders [J]. Neurosurgery, 2015, 77 (Suppl 4) : S1-S5. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000953.

[2] 南运东, 徐长科. 经皮内镜椎间孔入路减压治疗腰椎管狭窄症 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (19) : 1811-1812. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.19.19.

Nan YD, Xu CK. Percutaneous transforaminal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (19) : 1811-1812. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.19.19.

参考文献格式详细规范请参照参考文献格式国家标准 (GB-T7714-2005)。