

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2024.12.024

❖ 临床研究 ❖

# 间接复位技术联合 philos 自锁钢板内固定治疗 Neer 二部分肱骨近端骨折的疗效

殷子敬, 林柳陆, 彭建, 区钰强, 张云航

(肇庆市中医院骨科, 广东 肇庆 526020)

**【摘要】**目的: 探讨间接复位技术联合肱骨近端解剖锁定钢板 (philos) 自锁钢板内固定治疗 Neer 二部分肱骨近端骨折的疗效。方法: 选取 80 例 Neer 二部分肱骨近端骨折患者为研究对象, 按照不同治疗方案分为对照组和实验组, 每组各 40 例。实施传统切开内固定治疗为对照组; 实施间接复位术 + philos 自锁钢板内固定治疗为观察组。比较两组患者手术情况和术前及术后各时间点疼痛情况; 比较两组患者术前及术后 1 年肩关节 Neer 功能评分及肩关节 Constant-Murley 评分 (CMS); 记录两组患者治疗及随访期间并发症发生情况。结果: 观察组患者术中出血量和手术时间少于对照组 ( $P < 0.05$ ), 术后住院时间和骨折愈合时间短于对照组 ( $P < 0.05$ )。术后 1 d、1 个月及 6 个月, 两组患者 VAS 评分均随着时间推移下降 ( $P < 0.05$ ), 且观察组各时间点均低于对照组 ( $P < 0.05$ )。观察组患者 Neer 评分分级优于对照组 ( $P < 0.05$ ); 观察组 Neer 评分优良率 87.50% 高于对照组的 67.50% ( $P < 0.05$ )。术后 1 年, 观察组患者 CMS 总分及日常活动、肩关节活动范围、患肢力量维度评分均高于对照组 ( $P < 0.05$ )。观察组患者并发症总发生率 (5.00%) 低于对照组 (20.00%) ( $P < 0.05$ )。结论: 对 Neer 二部分肱骨近端骨折患者实施间接复位技术联合 philos 自锁钢板内固定治疗可促进患者术后恢复, 减少并发症发生, 缩短患者骨折愈合时间, 减少术中出血量, 有效缓解患者术后疼痛, 促进患者肩关节功能恢复。

**【关键词】** Neer 二部分肱骨近端骨折; 间接复位技术; 肱骨近端解剖锁定钢板; 术后恢复; 肩关节功能; 并发症

**【中图分类号】** R274.11 **【文献标志码】** A

## Effect of indirect reduction technique combined with philos self-locking plate internal fixation in the treatment of Neer two-part proximal humerus fracture

YIN Zi-jing, LIN Liu-lu, PENG Jian, QU Yu-qiang, ZHANG Yun-hang

(Department of Orthopedics, Zhaoqing Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhaoqing 526020, Guangdong, China)

**【Abstract】**Objective: To investigate the effect of indirect reduction technique combined with proximal humeral anatomical locking plate (philos) self-locking plate internal fixation in the treatment of Neer two-part proximal humeral fractures. **Methods:** 80 patients with Neer two-part proximal humeral fractures were selected and divided into two groups according to different treatment methods, 40 cases in each group. The control group was treated with traditional incision and internal fixation, and the observation group was treated with indirect reduction and philos self-locking plate internal fixation. The general condition of the operation and the pain [visual analogue pain score (VAS)] before operation, 1 day after operation, 1 month after operation, 6 months after operation and 1 year after operation were compared between the two groups. The Neer function score and Constant-Murley score (CMS) of shoulder joint were compared between the two groups before and 1 year after operation. The complications of the two groups during treatment and follow-up were recorded. **Results:** The intraoperative blood loss and surgical time of the observation group were less than those of the control group ( $P < 0.05$ ), and the postoperative hospitalization time and fracture healing time were shorter than those of the control group ( $P < 0.05$ ). After operation 1 day, 1 month and 6 months, the VAS scores of the two groups decreased with the passage of time ( $P < 0.05$ ), and the VAS scores of the observation group were lower than those of the control group ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group, the Neer score grading of the observation group was better ( $P < 0.05$ ). Compared with 67.50% of the control group, the excellent and good rate of the observation group was higher (87.50%,  $P < 0.05$ ). 1 year after operation, compared with the control group, the total score of CMS and the scores of daily activities, shoulder joint range of motion and limb strength dimension in the observation group were higher ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group, the the observation group's total complications incidence was lower (5.00% vs. 20.00%,  $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Indirect reduction technique combined with philos self-locking plate internal fixa-

基金项目: 广东省肇庆市科技创新指导类项目 (2022040308009)

作者简介: 殷子敬 (1987 -), 男, 主治医师。E-mail: 13760070787@163.com

tion for patients with Neer two-part proximal humerus fracture can promote postoperative recovery, reduce complications, shorten fracture healing time, reduce intraoperative blood loss, effectively relieve postoperative pain and promote shoulder joint function recovery.

**【Key words】** Neer two-part proximal humeral fracture; Indirect reset technology; Anatomical locking plate of proximal humerus; Postoperative recovery; Shoulder joint function; Complications

Neer 分型是目前临床最常用的肱骨近端骨折分型方式,其是基于肱骨近端 4 个解剖部位,即肱骨头、大结节、小结节及肱骨干之间的移位程度来分型<sup>[1-2]</sup>。其中,Neer 二部分肱骨近端骨折是仅累及上述 4 个解剖部位的 1 处,且骨折端骨间移位超过 1 cm 或成角  $>45^\circ$  的特定骨折类型<sup>[3]</sup>。Neer 二部分肱骨近端骨折常意味着骨折严重程度较高,给治疗带来一定难度<sup>[4]</sup>。手术治疗是 Neer 二部分肱骨近端骨折患者常用治疗方式,但传统手术创伤大,术后并发症多,术后恢复时间长等问题<sup>[5]</sup>。间接复位技术是指在不直接暴露骨折断端的情况下,利用微创技术或特殊器械进行骨折复位。Falsafi 等<sup>[6]</sup>研究显示,该种技术可最大程度减少对骨折断端血运的破坏,利于骨折愈合。肱骨近端解剖锁定钢板 (proximal humerus internal locking osteosynthesis system, PHILOS) 是一种专门设计用于肱骨近端骨折固定的内固定装置,其通过独特的设计及自锁机制能够提供稳定的固定,进而便于早期功能锻炼及骨折愈合<sup>[7]</sup>。目前,治疗 Neer 二部分肱骨近端骨折的方式较多,但尚未见该种治疗方式在国内的报道。

基于此,本研究对 Neer 二部分肱骨近端骨折患者采取间接复位技术联合 philos 治疗,并进一步探讨其临床应用效果。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2022 年 7 月至 2023 年 6 月肇庆市中医院收治的 80 例 Neer 二部分肱骨近端骨折患者为研究对象。纳入标准:(1)确诊为肱骨近端骨折<sup>[8]</sup>;(2)符合 Neer 分型二部分骨折;(3)年龄  $\geq 18$  岁;(4)无血管、神经损伤;(5)伤后两周就诊;(6)符合相应手术标准;(7)临床资料完整,随访时间为 1 年。排除标准:(1)其他类型肱骨近端骨折;(2)合用其他治疗者;(3)合并其他部位骨折者;(4)陈旧性或病理学骨折;(5)既往肩关节外伤史;(6)骨折前合并肩关节活动障碍。按照手术方式不同分为对照组 ( $n=40$ ) 和观察组 ( $n=40$ )。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。本研究经过肇庆市中医院伦理审查,且患者均知晓同意。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较 [ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ]

组别	性别		年龄(岁)	侧别			受伤原因		
	男	女		左侧	右侧	摔伤	交通意外	运动	其他
对照组 ( $n=40$ )	22(55.00)	18(45.00)	57.83 $\pm$ 11.26	12(30.00)	28(70.00)	21(52.50)	9(22.50)	5(12.50)	5(12.50)
观察组 ( $n=40$ )	26(65.00)	14(35.00)	58.17 $\pm$ 11.49	10(25.00)	30(75.00)	17(42.50)	11(27.50)	7(17.50)	5(12.50)
$t/\chi^2$ 值	0.833		0.134	0.251			0.954		
$P$ 值	0.361		0.894	0.617			0.812		

### 1.2 方法

两组患者均完善术前准备,采取臂丛神经阻滞麻醉,患者平卧位或沙滩椅仰卧位,患肢外展置于手术台边缘,肩胛骨下方垫软枕。对照组患者给予传统手术方式。切口入路为三角肌-胸大肌间隙,作一长 10~20 cm 切口,逐层切开皮肤、皮下组织、筋膜等,钝性分离肌肉以显露骨折端,在此过程中注意保护头静脉。直视下进行骨折复位、牵引,清除血肿,确保骨折断端达到解剖复位。使用 C 臂机透视,确认复位良好后,选用合适钢板置入骨折部位,用螺丝进行固定。固定满意后,冲洗伤口,逐层缝合切口,放置引流管。观察组患者给予间接复位术联合 philos 自锁钢板内固定。根据患者骨折部位选择合适

切口位置,通常为肩部前外侧作一长 5~6 cm 切口,钝性纵形劈开三角肌,暴露肱骨近端,沿三角肌切口向远端进行钝性分离,建立骨膜外隧道,在 C 臂机引导下,牵引肱骨远端进行复位。在术后透视下将合适的 Philos 自锁钢板沿骨膜放入,使其近端顶点低于大结节平面。将钢板沿近端软组织窗插入至骨干位置,并使用自锁螺丝钉将钢板固定在肱骨上。如有肩袖损伤患者,同时行肩袖修复术。固定满意后冲洗、关闭伤口。两组患者术后 24 h 内预防性使用抗生素,若有留置引流管,在术后 1~2 d 内拔除引流管,在专业人员指导下进行肩关节主、被动运动及力量训练。出院后门诊定期随访,所有患者均随访 1 年。

### 1.3 观察指标

(1)手术情况:包含术中出血量、手术时间、术后住院时间、骨折愈合时间。(2)疼痛情况:以视觉模拟疼痛评分法(visual analogue scale, VAS)<sup>[9]</sup>评估。VAS是采用一长约 10 cm 的游动标尺,分别标注 0~10 的数字。0 代表无痛,10 代表无法忍受的剧烈疼痛。分值越高,表明疼痛感越强。评估时间为术前及术后 1 d、1 个月、6 个月、1 年。(3)肩关节 Neer 功能评分<sup>[10]</sup>:从疼痛、功能、运动范围及解剖结构 4 个方面评分,满分分别为 35、30、25 及 10 分。其中,分值 $\geq 90$ 、80~89、70~79 及 $< 70$ 分别代表优、良、可及差。优良率=(优+良)例数/总例数 $\times 100\%$ ,评估时间为随访 1 年时。(4)肩关节 Constant-Murley 评分(constant-murley score, CMS)<sup>[11]</sup>:该评分包括疼痛感(最高 15 分)、日常活动(最高 20 分)、肩关节活动范围(最高 40 分)、患肢力量(最高 25 分)。分值高者,肩关节活动度好,评估时间为随访 1 年时。(5)并发症情况:比较两组患者治疗及随访期间并发症情况。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 24.0 软件进行数据处理与分析。计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )描述,组间比较用独立样本  $t$  检验,组内比较用配对样本  $t$  检验;不同时间点评分比较采用重复测量方差分析,进一步两两比较采用 LSD- $t$  检验;计数资料以[ $n(\%)$ ]描述,组间比较采用独立样本  $\chi^2$  检验;等级资料用秩和检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者手术情况比较

观察组患者术中出血量、手术时间少于对照组( $P < 0.05$ );术后住院时间和骨折愈合时间均短于对照组( $P < 0.05$ )。见表 2。

### 2.2 两组患者 VAS 评分比较

术前,两组患者 VAS 评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后 1 d、1 个月、6 个月及 1 年,两组患者 VAS 评分均随着时间下降( $P < 0.05$ ),且术后 1 d、1 个月、6 个月,观察组患者 VAS 评分均更

低( $P < 0.05$ );术后 1 年,两组患者 VAS 评分无统计学差异( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 2 两组患者手术情况比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	术中出血量(mL)	手术时间(min)	术后住院时间(d)	骨折愈合时间(周)
对照组( $n=40$ )	146.19 $\pm$ 32.14	115.94 $\pm$ 22.59	14.37 $\pm$ 2.83	13.59 $\pm$ 3.05
观察组( $n=40$ )	114.82 $\pm$ 23.84	87.16 $\pm$ 14.26	10.82 $\pm$ 2.16	9.77 $\pm$ 2.25
$t$ 值	4.958	6.814	6.307	6.374
$P$ 值	$< 0.001$	$< 0.001$	$< 0.001$	$< 0.001$

表 3 两组患者 VAS 评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	术前	术后 1 d	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 1 年
对照组( $n=40$ )	7.35 $\pm$ 1.43	6.87 $\pm$ 2.08*	2.84 $\pm$ 0.91** $\Delta$	1.42 $\pm$ 0.40** $\Delta$	0.64 $\pm$ 0.19** $\Delta$
观察组( $n=40$ )	7.44 $\pm$ 1.37	5.84 $\pm$ 2.14*	1.92 $\pm$ 0.46** $\Delta$	0.98 $\pm$ 0.31** $\Delta$	0.58 $\pm$ 0.16** $\Delta$
$t$ 值	0.287	2.183	5.706	5.499	1.528
$P$ 值	0.775	0.032	$< 0.001$	$< 0.001$	0.131

\* $P < 0.05$ ,与同组术前相比;# $P < 0.05$ ,与同组术后 1 d 相比; $\Delta P < 0.05$ ,与同组术后 1 个月相比;▲ $P < 0.05$ ,与同组术后 6 个月比较。

### 2.3 两组患者 Neer 评分比较

术后 1 年,观察组患者 Neer 评分分级优于对照组( $P < 0.05$ );观察组优良率为 87.50%,高于对照组的 67.50%( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患者 Neer 评分比较[ $n(\%)$ ]

组别	优	良	可	差	优良
对照组( $n=40$ )	15(37.50)	12(30.00)	7(17.50)	6(15.00)	27(67.50)
观察组( $n=40$ )	23(57.50)	12(30.00)	3(7.50)	2(5.00)	35(87.50)
$Z/\chi^2$ 值			4.732		4.588
$P$ 值			0.030		0.032

### 2.4 两组患者 CMS 评分比较

术前,两组患者 CMS 各项评分比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后 1 年,观察组患者 CMS 总分及日常活动、肩关节活动范围、患肢力量维度评分均高于对照组( $P < 0.05$ )。见表 5。

### 2.5 两组患者并发症情况比较

观察组患者并发症总发生率低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 6。

表 5 两组患者 CMS 评分比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

组别	疼痛感		日常活动		肩关节活动范围		患肢力量		总分	
	术前	术后 1 年	术前	术后 1 年	术前	术后 1 年	术前	术后 1 年	术前	术后 1 年
对照组( $n=40$ )	6.24 $\pm$ 2.03	11.43 $\pm$ 2.44*	10.58 $\pm$ 2.84	13.89 $\pm$ 3.36*	20.37 $\pm$ 4.16	30.15 $\pm$ 5.26*	12.43 $\pm$ 2.74	15.88 $\pm$ 3.16*	49.62 $\pm$ 5.34	71.35 $\pm$ 7.12*
观察组( $n=40$ )	5.99 $\pm$ 1.86	11.53 $\pm$ 2.49*	10.32 $\pm$ 2.75	15.76 $\pm$ 3.77*	20.53 $\pm$ 4.38	35.08 $\pm$ 4.82*	12.31 $\pm$ 2.62	18.73 $\pm$ 3.79*	49.15 $\pm$ 5.57	81.10 $\pm$ 8.31*
$t$ 值	0.574	0.181	0.416	2.342	0.168	4.370	0.200	3.653	0.385	5.635
$P$ 值	0.567	0.857	0.679	0.022	0.867	$< 0.001$	0.842	0.001	0.701	$< 0.001$

\* $P < 0.05$ ,与同组术前相比。

表 6 两组患者并发症情况比较 [n(%)]

组别	关节僵硬	愈合不良	感染	肱骨头内翻角度 >5°	合计
对照组 (n=40)	3(7.50)	2(5.00)	2(5.00)	1(2.50)	8(20.00)
观察组 (n=40)	1(2.50)	1(2.50)	0(0.00)	0(0.00)	2(5.00)
$\chi^2$ 值					4.114
P 值					0.043

### 3 讨论

肱骨近端骨折通常是指发生在肱骨头、肱骨解剖颈、肱骨外科颈及肱骨大结节的肱骨上端骨折。Neer 二部分肱骨近端骨折属于关节段移位骨折,表现为肱骨解剖颈骨折,骨端间移位超过 1 cm 或成角 >45°,进而使得肱骨头与肱骨干上端形成分离<sup>[12]</sup>。切开内固定是 Neer 二部分肱骨近端骨折的主要治疗方式,其可进行直接复位固定,促进关节功能恢复,但此种治疗方式易损伤骨折断端血运,术后可能并发骨连接不正、关节僵硬等并发症。研究<sup>[13]</sup>显示,对 Neer 二部分肱骨近端骨折患者采取微创内固定治疗,可减少手术创伤,利于骨折愈合,但此种治疗方式对医师技术要求较高,操作难度大。本研究对 Neer 二部分肱骨近端骨折患者采取间接复位法联合 philos 自锁钢板内固定治疗取得满意疗效。

本研究中,采用间接复位法联合 philos 自锁钢板内固定治疗的观察组术中出血量更少,术后恢复时间更短。由此表明,该治疗方式可减少 Neer 二部分肱骨近端骨折患者手术创伤,促进患者术后恢复。分析可能原因,首先,传统内固定需要 10~20 cm 的手术切口,而间接复位法联合 philos 自锁钢板内固定仅需 5~6 cm 小切口,此方式更加微创,可减少对周围组织损伤,保护骨折部位血液循环,进而利于骨折愈合,缩短术后恢复时间。其次,philos 自锁钢板设计容许钢板紧贴骨骼,保证骨折固定的稳定性,而骨折固定稳定性是骨折愈合的关键因素<sup>[14]</sup>。田玉良等<sup>[15]</sup>研究亦显示,传统切开复位内固定需广泛剥离软组织,三角肌-胸大肌间隙入路的 philos 自锁钢板是治疗对肱骨近端骨折患者损伤更小。

术后疼痛缓解对 Neer 二部分肱骨近端骨折患者来说至关重要,其是促进患者舒适,积极参与早期功能锻炼的基础,且对整体康复过程有显著影响<sup>[16]</sup>。本研究中,随着时间推移,两组患者术后 VAS 评分均随着时间延长下降,且术后 1 d、1 个月及 6 个月观察组均低于对照组。这表明,间接复位法联合 philos 自锁钢板内固定治疗在术后疼痛控制方面的表现更好,患者疼痛程度更低。分析可能原因,间接复位可减少传统内固定过程中对骨折周围

组织及骨折部位的直径损伤,可减少术后疼痛;同时,微创产生的术后炎症反应低,能进一步减少患者疼痛。其次,philos 自锁钢板可提供更好的骨折固定稳定性,可减少因不稳定所致的疼痛。再次,观察组患者手术创伤小,术后可早期进行功能锻炼,早期功能锻炼可促进血液循环及组织愈合,进而利于患者疼痛缓解。Cheng 等<sup>[17]</sup>研究显示,philos 自锁钢板加异体腓骨治疗老年骨质疏松患者伴肱骨远端骨折疗效确切,可有效缓解患者疼痛,促进患者骨折愈合,与本研究结果一致。

肩关节是人体活动度最大的关节,肱骨近端骨折会影响肩关节功能,恢复肩关节功能,使患者达到或接近正常肩关节活动度是肱骨近端骨折的临床治疗目的之一<sup>[18]</sup>。本研究中,术后 1 年,观察组患者 Neer 评分分级优于对照组;观察组优良率高于对照组;术后 1 年,观察组 CMS 总分及日常活动、肩关节活动范围、患肢力量维度评分均高于对照组。由此表明,间接复位法联合 philos 自锁钢板内固定促进肩关节功能恢复的效果更佳。相较于传统钢板,philos 自锁钢板近端有多枚螺钉孔和成角锁定设计,医师可根据骨折类型及位置,灵活选择螺钉固定位置,实现精准复位和固定;其次,这种设计可保持钢板与骨干之间有一定空隙,以保护骨折部位血运,而良好血运可为骨折端提供足够营养物质和氧气,促进骨组织修复和再生,进而促进肩关节功能早期恢复。同时,philos 自锁钢板利用不同角度螺钉的把持力可提高骨折断端稳定性,促进患者早期功能锻炼。因观察组患者手术创伤小,术后骨折断端血运丰富,可有效促进患者术后恢复,减少并发症发生。因此,本研究中,观察组患者并发症总发生率低于对照组。既往研究<sup>[19]</sup>显示,对肱骨近端骨折患者实施 philos 联合骨水泥强化螺丝钉内固定疗效显著,术后 12 个月,患者 CMS 评分改善,与本研究结果一致。

综上,与传统切开内固定相比,对 Neer 二部分肱骨近端骨折患者实施间接复位法联合 philos 自锁钢板内固定疗效更佳,更利于患者术后骨折愈合及肩关节功能恢复。

#### 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.
- [2] Marmor MT, Agel J, Dumpe J, et al. Comparison of the Neer classification to the 2018 update of the Orthopedic Trauma Association/AO fracture classification for classifying proximal humerus fractures [J]. OTA International,2022,5(3):e200.

(下转第 1712 页)