

## · 临床研究 ·

肩峰下前外侧入路治疗肱骨近端 2 或 3 部分骨折  
病例对照研究宋正鑫<sup>1</sup>, 刘岩<sup>1</sup>, 毛英夫<sup>1</sup>, 李丙岩<sup>1</sup>, 卫力晋<sup>1</sup>, 田耘<sup>2</sup>

(1. 北京京煤集团总医院骨科, 北京 102300; 2. 北京大学第三医院骨科, 北京 100191)

**【摘要】** 目的: 探讨应用肩峰下前外侧入路治疗肱骨近端 2、3 部分骨折的临床疗效。方法: 回顾分析 2010 年 1 月至 2014 年 6 月收治的 42 例肱骨近端 2、3 部分骨折患者临床资料, 其中男 23 例, 女 19 例, 年龄 40~76 岁, 平均 61.5 岁; 应用肩峰下前外侧入路的患者 22 例, 其余 20 例采用传统的胸大肌三角肌入路。比较两组手术操作时间、术中出血量、术后住院天数、骨折愈合时间, 使用 VAS 评分评估术后 1 周肩关节疼痛程度, 使用肩关节 Constant 评分评估肩关节术后 3 个月及 6 个月以上肩关节功能水平。结果: 所有患者完成至少 14 个月的随访。两组比较, 手术时间 ( $P=0.003$ )、术中出血量 ( $P=0.001$ )、术后住院天数 ( $P=0.013$ )、术后 1 周肩关节疼痛 VAS 评分 ( $P=0.026$ )、术后 3 个月 Constant 评分 ( $P=0.014$ ), 肩峰下前外侧入路组与胸大肌三角肌入路组间差异有统计学意义; 骨折临床愈合时间 ( $P=0.462$ )、术后 6 个月以上 Constant 评分 ( $P=0.204$ ), 肩峰下前外侧入路组与胸大肌三角肌入路组间差异无统计学意义。未出现肱骨头坏死、内固定断裂的情况。结论: 应用肩峰下前外侧入路治疗肱骨近端 2、3 部分骨折, 具有手术时间短、创伤小、术后疼痛轻、功能恢复快等优点。

**【关键词】** 肱骨骨折, 近端; 肩骨折; 肩峰; 手术入路; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.03.008

**Anterolateral acromial approach for the treatment of proximal humerus in 2-or 3-part fractures—a case-control study**  
SONG Zheng-xin\*, LIU Yan, MAO Ying-fu, LI Bing-yan, WEI Li-jin, and TIAN Yun. Department of Orthopaedics, Beijing Jing Mei Group General Hospital, Beijing 102300, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the clinical curative effect of anterolateral acromial approach in treating two-and three-part of proximal humeral fractures. **Methods:** Forty-two patients of proximal humeral fractures from January 2010 to June 2014 were analyzed retrospectively, including 23 males and 19 females with a mean age of 61.5 years old ranging from 40 to 76 years old. Among them, 22 cases were treated with anterolateral acromial approach and 20 cases were treated with deltopectoral approach. The operation time, intraoperative blood loss, postoperative hospitalization days, fracture healing time of two groups were compared. The shoulder pain after 1 week was assessed by the VAS score. The postoperative shoulder joint function was evaluated after 3 months and more than 6 months by Constant score. **Results:** The follow-up time was at final 14 months. There were significant differences in operation time ( $P=0.003$ ), intraoperative blood loss ( $P=0.001$ ), postoperative hospital day ( $P=0.013$ ), postoperative shoulder pain after 1 week ( $P=0.026$ ), postoperative Constant score after 3 months ( $P=0.014$ ) between the anterolateral acromial approach group and the deltopectoral approach group. There were no significant differences in clinical union time of bone ( $P=0.462$ ), postoperative constant score after more than 6 months ( $P=0.204$ ) between the anterolateral acromial approach group and the deltopectoral approach group. There were no breakage of the internal fixation and humeral head osteonecrosis. **Conclusion:** It has some advantages with anterolateral acromial approach to treat Neer two-and three-part of proximal humeral fractures, such as short operation time, less intraoperative bleeding, lighter postoperative pain, quicker recovery of function.

**KEYWORDS** Humeral fractures, proximal; Shoulder fractures; Acromion; Operative approach; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(3):227-232 www.zggszz.com

肱骨近端骨折是指肱骨外科颈以远 1~2 cm 至肱骨头关节面之间的骨折, 发生率占所有骨折的

4%~5%<sup>[1-2]</sup>, 多见于中老年患者, 往往合并骨质疏松, 治疗比较困难<sup>[3-4]</sup>。目前采用锁定钢板治疗肱骨近端骨折的疗效已得到充分肯定<sup>[5]</sup>, 但在选择手术入路方面还未达成共识。因此, 不少学者尝试采用不同的手术入路来治疗肱骨近端骨折。近年来, 有学者提出

通讯作者: 宋正鑫 E-mail: s.zhixin@163.com

Corresponding author: SONG Zheng-xin E-mail: s.zhixin@163.com

肩峰下前外侧入路具有一定的优越性<sup>[6]</sup>。故笔者对我院在 2010 年 1 月至 2014 年 6 月期间收治的 42 例肱骨近端 2、3 骨折患者的临床资料进行了回顾性分析,其中采用肩峰下前外侧入路 22 例,传统的胸大肌三角肌入路 20 例,旨在进一步分析肩峰下前外侧入路的优劣,报告如下。

**1 资料与方法**

**1.1 一般资料**

本组患者共 42 例,其中男 23 例,女 19 例;年龄 40~76 岁,平均 61.5 岁。受伤原因:交通伤 4 例,坠落伤 2 例,摔倒伤 32 例,运动伤 4 例。按肱骨近端骨折分类<sup>[7]</sup>,其中 2 部分骨折 17 例,3 部分骨折 25 例。受伤至手术时间 3~7 d,平均 4.6 d。按不同手术入路分为 2 组:肩峰下前外侧入路组 22 例,胸大肌三角肌入路组 20 例。两组在性别、年龄、骨折分型等基础资料方面比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性(表 1)。

**1.2 诊断、纳入及排除标准**

诊断标准:(1)明确外伤史;(2)具有骨折专有体征及表现;(3)X 线提示骨折并有明显移位,骨折部分移位  $> 1\text{ cm}$  或成角  $> 45^\circ$ 。纳入标准:(1)采用解剖锁定钢板治疗的肱骨近端 2、3 部分骨折患者;(2)由同一组医生完成手术;(3)获得随访  $\geq 12$  个月,并完成功能评价。排除标准:(1)肱骨小结节明显移位及肱骨内侧柱粉碎的骨折;(2)陈旧性骨折、病理性骨折、开放性骨折及合并其他部位骨折者;(3)合并血管、神经损伤或受伤前肩关节功能不正常者。

**1.3 手术方法**

**1.3.1 肩峰下前外侧入路** 选择全麻或臂丛麻醉,患者取仰卧位,患肢置于中立位,肩后方垫软枕,常规消毒、铺单、铺手术膜。术前标记肩峰前角、肩锁关节间隙及腋神经大致水平线。皮肤切口起自肩峰前角,纵行向下切开 8~12 cm,逐层切开至三角肌表面,通过三角肌前中束肌腹之间的脂肪纤维纹,找到间隙,钝性分离,自动撑开钩辅助显露,进入肩峰下和三角肌下区域,根据皮肤上标识的腋神经大致位

置,小心显露腋神经及伴行血管束,并在其深面、肱骨骨膜表面轻柔剥离,建立“隧道”以便插入钢板,无须将腋神经彻底游离,使用橡胶皮条轻柔牵拉以免术中损伤。直视下复位大结节骨折,并以大结节复位为参考,利用牵引、撬拨等间接复位技术辅助骨折复位,术中经透视观察骨折复位情况。骨折复位成功后,在大结节后方用克氏针经骨折线行临时固定,再次透视证实骨折复位满意后,将锁定钢板通过事先建立好的“隧道”插入,调整钢板前后及上下位置,逐一置入螺钉,过程中轻柔牵拉腋神经血管束保护其远离钢板螺钉。固定结束后进行检查和修复肩袖的操作。通过缝扎在肩袖肌腱上的缝线将大结节固定在钢板上,增加肩袖的稳定性。术中 C 形臂 X 线机透视确认骨折复位及螺钉长度合适。彻底止血,冲洗,关闭切口,无须放置引流。典型病例见图 1。

**1.3.2 胸大肌三角肌入路** 麻醉方式同肩峰下前外侧入路。患者需取沙滩椅位,取肩关节前方切口长 12~15 cm,经三角肌与胸大肌间隙显露,保护头静脉,钝性分离,显露肱骨近端骨折,内旋上肢以显露大结节区域,并经肩袖腱骨结合部缝线悬吊辅助复位及维持肱骨内旋,牵引、撬拨复位骨折,以克氏针临时固定,透视见骨折复位满意后,选取合适长度钢板,逐一螺钉固定,再次透视骨折复位及内固定物位置满意后,彻底止血、冲洗,置负压引流,关闭切口。

**1.4 观察项目与方法**

随访方式:(1)患者来院复查;(2)电话随访。住院期间观察指标:记录术中出血量、手术时间、术中后并发症、术后住院时间;出院后随访指标:术后 1、2、3、6、12 个月拍肱骨近端正侧位 X 线平片,观察骨折复位维持及骨折愈合情况,包括骨折成角、移位、内固定松动断裂、骨痂生长等情况。使用 VAS 评分(VAS:0~10 分,0 表示无痛,10 表示剧痛)评估术后 1 周肩关节疼痛程度。

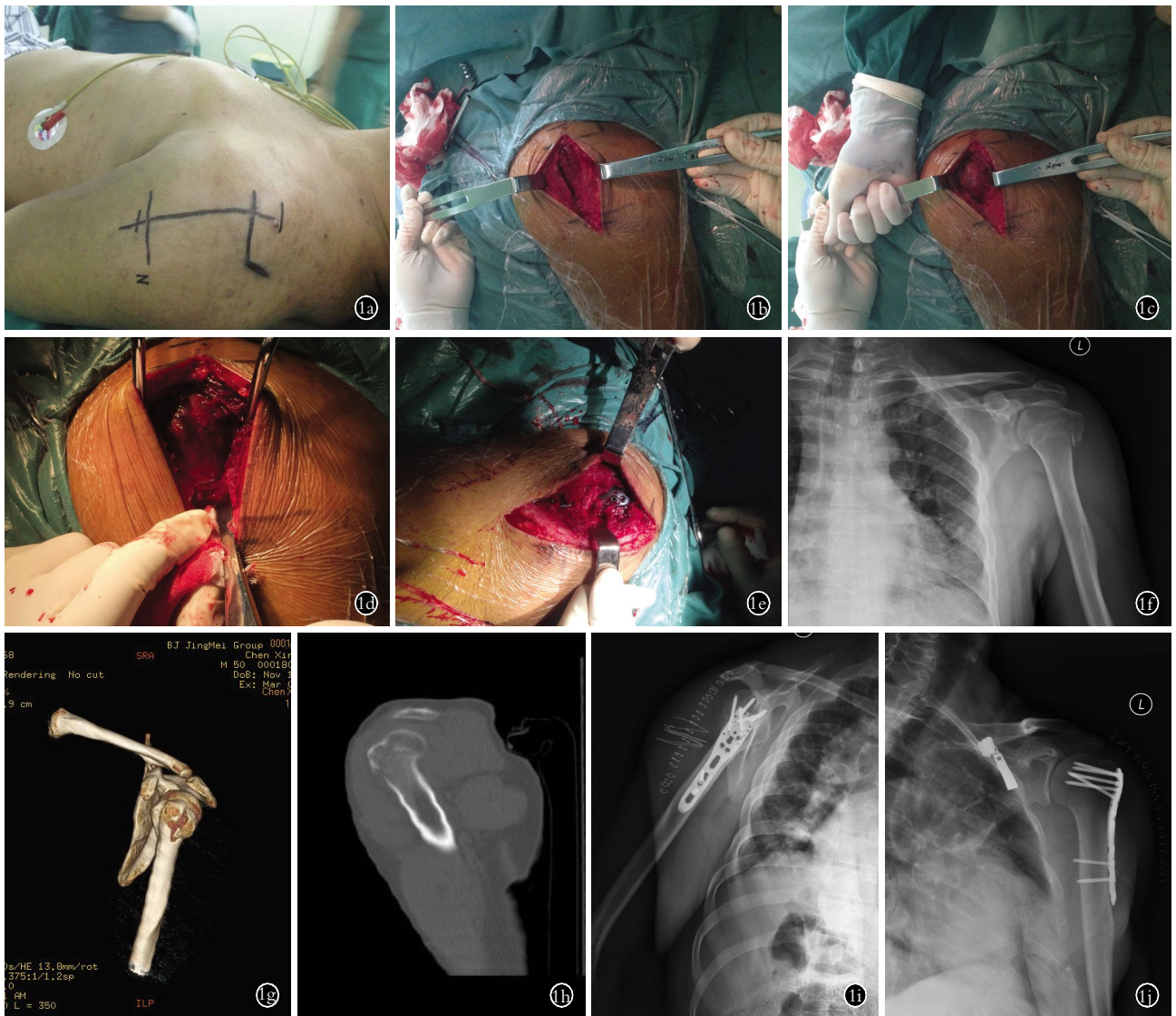
**1.5 疗效评价标准**

使用 Constant 评分<sup>[8-10]</sup>评估术后 3 个月和末次随访患者肩关节功能,主要包括:患肩疼痛(15 分)、

表 1 两组肱骨近端 2、3 部分骨折患者术前临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patients with Neer two-and three-part fractures of proximal humeral between two groups before operation

组别	例数	性别(例)		年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	骨折分类(例)	
		男	女		2 部分	3 部分
肩峰下前外侧入路组	22	13	9	60.2±7.2	9	13
胸大肌三角肌入路组	20	10	10	62.0±3.4	8	12
检验值	-	$\chi^2=0.349$		$t=-1.843$	$\chi^2=0.004$	
P 值	-	0.554		0.068	0.952	



**图 1** 患者,男,50 岁,摔伤致左肱骨近端 2 部分骨折 **1a**. 仰卧位,肩峰下前外侧入路切口 **1b**. 经肌缝分离三角肌前、中束 **1c**. 经肌间隙显露骨折 **1d**. 术中显露并保护好腋神经 **1e**. 经腋神经深面插入钢板并完成内固定 **1f**. 术前 X 线片示肱骨大结节骨折 **1g**. 术前三维 CT 示大结节后半部分骨折 **1h**. 术前二维 CT 示患者合并外科颈无移位骨折 **1i, 1j**. 术后 2 d 的 X 线片显示固定良好

**Fig.1** A 50-year-old male patient with 2-part proximal humeral fracture caused by falling down **1a**. Supine position, incision of anterolateral acromial approach **1b**. Through the anterior deltoid raphe to separate the anterior and middle heads of the deltoid **1c**. Expose fracture through the muscular clearance **1d**. Exposure and protection of axillary nerve during operation **1e**. Insert the plate under the axillary nerve and complete the internal fixation **1f**. Preoperative X-ray showed greater tuberosity fracture of humerus **1g**. Preoperative 3D CT showed the back part fracture of humerus greater tuberosity **1h**. Preoperative 2D CT showed no displaced fracture of the surgical neck **1i, 1j**. Postoperative X-rays of 2 days showed fixation was good

日常活动情况(10 分,包括是否能进行全部工作、娱乐,睡眠是否受影响)、患侧手能达到位置(10 分)、患侧肩关节外展功能(10 分)、前屈功能(10 分)、外旋功能(10 分)、内旋功能(10 分)及力量测试(25 分),即由 35%主观评分和 65%客观评分组成;满分 100 分,≥90 分为优,80~89 分为良,70~79 分为一般,<70 分为差。Constant 评分表总分 100 分,分值越高表示肩关节功能越好。

### 1.5 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学处理。定量资料

以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。计数资料以率表示,采用  $\chi^2$  检验, $P<0.05$  认为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 观察随访结果

所有患者获得随访,时间为 14~29 个月,平均 18 个月,无失访、死亡病例,无切口感染。所有患者获骨性愈合,愈合时间为 2.3~5.0 个月,平均 3.6 个月。所有患者未出现腋神经损伤症状。肩峰下前外侧入路组患者在术中出血量、手术时间、术后住院天

表 2 两组肱骨近端 2、3 部分骨折患者术中及术后结果的比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.2 Comparison of intraoperative and postoperative clinical data of patients with Neer two-and three-part fractures of proximal humeral between two groups( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	术中出血量(ml)	手术时间 (min)	术后 1 周 VAS 评分(分)	术后住院天数(d)	骨折愈合时间(月)
肩峰下前外侧入路	22	150.2±28.6	63.5±18.7	5.1±0.6	3.6±2.1	3.6±1.3
胸大肌三角肌入路	20	350.8±65.6	92.6±15.6	5.5±0.8	5.7±3.1	3.7±1.3
t 值	-	-9.625	-4.493	-3.172	-2.167	-0.352
P 值	-	0.001	0.003	0.026	0.013	0.462

表 3 两组肱骨近端 2、3 部分骨折患者术后 Constant 评分结果比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.3 Comparison of Constant score of patients with Neer two-and three-part fractures of proximal humeral between two groups( $\bar{x}\pm s$ , score)

组别	例数	术后 3 个月								
		疼痛	日常活动	手的位置	前屈	外展	外旋	内旋	肌力	总分
肩峰下前外侧入路组	22	12.7±2.5	8.6±0.9	8.9±1.0	8.8±1.0	8.5±0.9	7.9±0.4	7.2±0.9	22.0±2.5	84.7±6.9
胸大肌三角肌入路组	20	9.2±2.4	7.5±1.6	7.7±0.9	7.4±1.1	6.6±0.9	6.5±0.9	6.1±0.4	19.0±2.6	70.1±6.8
t 值	-	4.501	2.861	3.913	4.277	6.685	6.649	4.884	3.845	6.887
P 值	-	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

组别	例数	末次随访								
		疼痛	日常活动	手的位置	前屈	外展	外旋	内旋	肌力	总分
肩峰下前外侧入路组	22	13.2±2.4	9.2±1.0	9.3±0.9	8.9±1.0	8.8±1.0	8.3±0.7	8.4±1.0	22.3±2.5	88.2±5.5
胸大肌三角肌入路组	20	12.7±2.5	9.0±1.0	8.8±1.0	8.6±1.3	8.2±1.7	7.9±1.8	8.3±1.4	21.0±2.6	85.4±5.4
t 值	-	0.558	0.579	1.538	0.856	1.447	0.911	0.164	1.596	1.741
P 值	-	0.580	0.566	0.132	0.397	0.156	0.368	0.871	0.118	0.089

组, 术后 1 周肩关节疼痛 VAS 评分方面明显优于胸大肌三角肌入路组( $P<0.05$ , 表 2); 两组骨折愈合时间, 差异无统计学意义( $P>0.05$ , 表 2)。

2.2 疗效评价结果

术后 3 个月肩峰下前外侧入路组患者 Constant 评分优于胸大肌三角肌入路组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ , 表 3)。但末次随访时 Constant 评分, 两组差异无统计学意义( $P>0.05$ , 表 3)。根据末次随访 Constant 评分, 肩峰下前外侧入路组(22 例): 优 18 例, 良 2 例, 一般 2 例, 差 0 例, 优良率为 95.4%; 胸大肌三角肌入路组(20 例): 优 10 例, 良 2 例, 一般 7 例, 差 1 例, 优良率为 85%。虽然两组优良率比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 但肩峰下前外侧入路组明显高于胸大肌三角肌入路组, 随着样本量的增大, 二者可能会出现显著性差异。

3 讨论

肱骨近端骨折手术入路使用最广泛的仍是胸大肌三角肌入路, 此入路可充分暴露肩关节前侧, 但由于三角肌的限制, 对于伴大结节劈裂、移位明显的多部分骨折及后方骨折脱位的暴露较为困难<sup>[11]</sup>, 从而引发了许多学者对其他入路的研究。该部位手术入路的研究多从如何方便骨折的显露及固定、保护

腋神经、肱骨头及三角肌的血供等几个方面来进行。

3.1 肩峰下前外侧入路的解剖特点

肩峰下前外侧入路起自肩峰前角, 该部位与三角肌前、中束间隙分界线对应。三角肌分为前、中、后 3 个肌束, 从前、外、后三面覆盖肩关节<sup>[12-14]</sup>, 肌束间分界位置固定, 前、中束间隙肉眼可见一结缔组织形成的白色线, 容易辨认, 且在三角肌前部和中部肌束之间是无血管区。该肌间隙有腋神经走行, 腋神经位于三角肌的深面, 与肌肉边界清楚, 与肱骨皮质间有结缔组织隔开, 在前、中束间隙的肌缝只有腋神经前支经过, 无其他神经分支, 且腋神经前支在该肌缝中的位置恒定, 容易辨认, 在该层结缔组织深面可以安全将神经血管束分离。Gardner 等<sup>[15]</sup>解剖测量结果是: 腋神经距肩峰下约 63.3 mm(53.2~70.4 mm), 距肱骨大结节顶点约 35.5 mm(32.1~42.5 mm), 直视下腋神经从肱骨拉开 8.0~20.0 mm(平均 13.4 mm)并不紧张, 这个距离可满足在其深面向远侧插入接骨板而不损伤腋神经。充分理解上述解剖特点, 并术中全程注意腋神经的保护, 可以使得此入路的腋神经损伤风险非常低。

3.2 与胸大肌三角肌入路的优缺点比较

胸大肌三角肌入路为治疗肱骨近端骨折的传统

入路,该入路位于肩关节前方,可以较好的暴露盂肱关节,容易对移位明显的肱骨小结节及内侧柱骨折进行复位,但因丰厚的三角肌的遮挡,影响了肱骨近端外侧及后部分的显露,也影响了肱骨大结节的复位和固定,而大结节的解剖复位对肩关节功能又是非常重要的<sup>[16]</sup>,因此,若想得到良好的复位和坚强钢板固定有时需要离断三角肌前缘,并进行骨折前方的广泛松解、做大软组织剥离范围,这样势必会影响骨折周围的血运,容易损伤邻近的旋肱前动脉、肌皮神经和腋神经,增加了术后肱骨头缺血坏死的概率,导致发生骨不连或感染的概率增加<sup>[17]</sup>,而三角肌前缘的离断,也使得肩关节前屈和上举力量减弱,从而影响术后的功能康复。同时又因该入路切口位于肩关节前方,导致在肱骨侧方放置锁定钢板较为困难,术中需要依靠肩袖上的缝线牵引来维持肱骨头内旋,暴露肱骨近端侧面,在进行复位和钢板放置时需要不断的内外旋患肢,容易导致骨折复位及钢板位置丢失,同时锁定板置入螺钉时轨迹固定,即由外向内,在前方切口内完成钻孔和置钉也较为困难。

而肩峰下前外侧入路位于肱骨近端外侧区,外科颈及大结节完全暴露在视野之下,使得 Neer 2、3 部分骨折的复位及固定变得简单容易,钢板亦可直接置于大结节之上,稳定大结节的力坚强可靠,从而对恢复肱骨头血供及肩关节的外展旋转功能提供了重要保障。同时该入路经三角肌前、中束肌间隙显露,该肌间隙为无血管区,虽然有腋神经的存在,但腋神经在此间隙只有唯一的腋神经前支主干,无其他分支,且解剖结构清楚,神经状态松弛,所以术中显出血少,腋神经损伤风险低,对肱骨头的重要血供不产生破坏,比较符合现代外科的微创理念。另外, Tingart 等<sup>[18]</sup>曾对肱骨头的骨密度分布进行研究,发现肱骨头后方、下方及中心内侧区域骨密度较高,所以肩峰下前外侧入路更容易使接骨板放于最佳位置,增加内固定的有效性,有利于骨折愈合,改善功能预后。但是因为该入路位于肩关节外侧,对于回缩过多的小结节骨折及严重粉碎的内侧柱骨折,显露及复位比较困难,故该入路不适合这两种骨折类型。

本研究结果表明,两组在手术时间、术中出血量方面均存在统计学差异,可以看出,肩峰下前外侧入路更具有显露容易、操作方便、创伤小的优势。另外值得关注的是术后住院时间、术后 1 周肩关节疼痛 VAS 评分及术后 3 个月肩关节 Constant 评分,肩峰下前外侧入路组均明显优于胸大肌三角肌组,考虑是与前者术中软组织剥离少、损伤轻,血运破坏小,手术时间短等因素有关,患者术后疼痛轻,从而对手术满意度较高,有利于功能恢复,更能较早恢复正常

生活与工作。本组研究在骨折愈合时间方面,两组间未出现统计学差异,考虑为本组研究样本量较小的原因,相信增加研究例数后,肩峰下前外侧入路会出现优势,这一点已在学者陈启明等<sup>[6]</sup>的研究中得到证实。

### 3.3 肩峰下前外侧入路的几点体会

(1)该入路采用仰卧体位,方便麻醉的管理,特别是老年患者合并圆背畸形时,传统入路的沙滩椅位将很难稳定住患者的身体;(2)手术全程患肢只需自然摆放在中立位,无须助手持续把持及反复的内外旋转,自动撑开钩可以帮助三角肌肌间隙的暴露,手术只需 2 名医师即可完成;(3)由于该入路可以直视大结节的全貌及结节间沟,所以放置钢板时无须行 X 线透视来明确钢板的前后及上下位置;(4)切口内可直接探查及修补肩袖的损伤;(5)当骨折出现肱骨头的低头后倾移位时,传统入路复位往往比较困难,大多需要切开部分肩胛下肌用手指或者器械伸到肱骨头的下方来撬拨复位以恢复内侧柱结构,同时需要反复旋转上肢,对于严重骨质疏松的患者会造成骨质的进一步破坏致骨折端的空虚,甚至需要植骨;选择肩峰下前外侧入路时,可以在切口内用手指伸到肩关节后方抬起肱骨头,从而比较容易的完成骨折的复位。

### 3.4 本研究的局限性

首先,样本量小,影响统计学效能;其次,随访时间短,对两种手术入路的远期并发症及远期疗效评估不充分。

综上所述,肱骨近端骨折的手术方式是影响肩关节功能恢复的重要因素。肩峰下前外侧入路对于肱骨近端 2、3 部分骨折,具有术区视野好、内固定置入容易且固定可靠、手术创伤小、术后疼痛轻、功能恢复快等优点,术中只要在三角肌下紧贴骨膜置入钢板,可避免腋神经损伤的发生,故笔者认为,应用肩峰下前外侧入路治疗肱骨近端 2、3 部分骨折可以获到较好的临床疗效。

### 参考文献

- [1] Helmy N, Hintermann B. New trends in the treatment of proximal humerus fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 442: 100-108.
- [2] Konrad GG, Mehlhorn A, Kühle J, et al. Proximal humerus fractures-current treatment options[J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2008, 75(6): 413-421.
- [3] Popescu D, Fernandez-Valencia JA, Rios M, et al. Internal fixation of proximal humerus fractures using the T2-proximal humeral nail [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2009, 129(9): 1239-1244.
- [4] Blum J, Hansen M, Rommens PM. Angle-stable intramedullary nailing of proximal humerus fractures with the PHN (proximal humeral nail)[J]. Oper Orthop Traumatol, 2009, 21(3): 296-311.
- [5] 章宁杰, 蒋凌, 柴益民, 等. 锁定钢板治疗 Neer 3、4 部分肱骨近

端骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2014, 27(1): 38-40.

ZHANG NJ,JIANG L,CHAI YM,et al. Case - control study on locking plates fixation for the treatment of Neer 3-and 4-part proximal humerus fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(1): 38-40. Chinese with abstract in English.

[6] 陈启明,季烈峰,潘志军,等. 肩峰前外侧入路与胸大肌三角肌入路治疗肱骨近端 Neer 2、3 部分骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2014, 27(12): 991-994.

CHEN QM,JI LF,PAN ZJ,et al. Treating Neer two and three part of proximal humeral fractures through anterolateral acromial approach and deltopectoral approach[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(12): 991-994. Chinese with abstract in English.

[7] Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation[J]. J Bone Joint Surg Am, 1970, 52(6): 1077-1089.

[8] Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder[J]. Clin Orthop Relat Res, 1987, (214): 160-164.

[9] Doorenbosch CA, Harlaar J, Veeger DH. The globe system; an unambiguous description of shoulder positions in daily life movements[J]. J Rehabil Res Dev, 2003, 40(2): 147-155.

[10] Rab GT. Shoulder motion description; the ISB and Globe methods are identical[J]. Gait Posture, 2008, 27(4): 702-705.

[11] 蒋电明,苏保. 肱骨近端骨折治疗方法选择与现状[J]. 中国骨伤, 2014, 27(12): 975-979.

JIANG DM,SU B. Present status and choice of treatment for proximal humeral fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(12): 975-979. Chinese.

[12] Bonnefoy-Mazure A, Slawinski J, Riquet A, et al. Rotation sequence is an important factor in shoulder kinematics. Application to the elite players' flat serves[J]. J Biomech, 2010, 43(10): 2022-2025.

[13] Ellenbecker TS, Roetert EP, Bailie DS, et al. Glenohumeral joint total rotation range of motion in elite tennis players and baseball pitchers[J]. Med Sci Sports Exerc, 2002, 34(12): 2052-2056.

[14] Kibler WB, Sciascia A, Thomas SJ. Glenohumeral internal rotation deficit: pathogenesis and response to acute throwing[J]. Sports Med Arthrosc, 2012, 20(1): 34-38.

[15] Gardner MJ, Boraiah S, Helfet DL, et al. The anterolateral acromial approach for fractures of the proximal humerus[J]. J Orthop Trauma, 2008, 22(2): 132-137.

[16] Demirhan M, Kilicoglu O, Altinel L, et al. Prognostic factors in prosthetic replacement for acute proximal humerus fractures[J]. J Orthop Trauma, 2003, 17(3): 181-189.

[17] Camden P, Nade S. Fracture bracing the humerus[J]. Injury, 1992, 23(4): 245-248.

[18] Tingart MJ, Lehtinen J, Zurakowski D, et al. Proximal humeral fractures; regional differences in bone mineral density of the humeral head affect the fixation strength of cancellous screws[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2006, 15(5): 620-624.

(收稿日期: 2016-10-26 本文编辑: 王玉蔓)

### 更正启事

本刊 2017 年第 1 期 71 页刊出的“颈椎前路与后路手术治疗多节段脊髓型颈椎病疗效的 Meta 分析”一文作者单位,因编校失误,现更正为:(咸宁市中心医院 湖北科技学院附属第一医院创伤骨科,湖北 咸宁 437100)。由此给读者带来的不便深表歉意。

《中国骨伤》杂志社