

双钢板固定治疗老年复杂肱骨近端骨折

瞿杭波¹, 杨自荣², 闫应朝¹, 竺军高¹, 茹选良¹

(1.浙江医院骨科, 浙江 杭州 310030; 2.平湖市第一人民医院骨科, 浙江 平湖 314200)

【摘要】 目的:探讨前内侧联合外侧锁定钢板治疗老年复杂肱骨近端骨折的疗效。方法:2018年6月至2020年10月,分别采用前内侧联合外侧锁定钢板(anteromedial combined with lateral locking plate, ALLP)及单纯肱骨近端锁定钢板(proximal humerus locking plates, PHLP)治疗各15例Neer 3、4部分肱骨近端骨折患者。其中男8例,女22例;年龄51~78(61.5±7.5)岁。分为ALLP组和PHLP组。比较两组患者的临床资料与术后简明肩关节功能评分(simple shoulder test, SST)、肱骨头高度丢失值、内翻角及肩关节活动度。结果:所有骨折获骨性愈合。随访时间12~24(14.3±2.9)个月。ALLP组手术时间较PHLP组长($P<0.05$)。两组术中出血量比较差异无统计学意义($P>0.05$)。术后1、3、12个月两组SST评分差异无统计学意义($P>0.05$)。影像学测量方面,术后1、3个月,两组肱骨头高度丢失值及内翻角差异无统计学意义($P>0.05$);术后12个月时,ALLP组的肱骨头高度丢失值和内翻角均小于PHLP组;肩关节活动度方面,术后1年ALLP组前屈上举范围较PHLP组大($P<0.05$);两组体侧外旋比较差异无统计学意义。结论:前内侧联合外侧锁定钢板治疗老年复杂肱骨近端骨折可增加内侧柱稳定性,获得良好的骨折预后。但也存在手术时间较长等缺点,故应根据患者骨折类型个性化选择。

【关键词】 内侧支撑; 锁定钢板; 肱骨近端骨折

中图分类号:R683.4

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2023.02.002

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Clinical study of double plate system in the treatment of complex proximal humeral fractures in the elderly

QU Hang-bo¹, YANG Zi-rong², YAN Ying-zhao¹, ZHU Jun-gao¹, RU Xuan-liang¹ (1. Department of Orthopaedics, Zhejiang Hospital, Hangzhou 310030, Zhejiang, China; 2. Department of Orthopaedics, the No.1 People's Hospital of Pinghu, Pinghu 314200, Zhejiang, China)

ABSTRACT Objective To explore the clinical outcomes of anteromedial combined with lateral locking plate for complex proximal humeral fractures in the elderly. **Methods** From June 2018 to October 2020, 30 patients who underwent surgical treatment for Neer grade 3 to 4 proximal humeral fractures, including 8 males and 22 females, aged from 51 to 78 years old with an average of (61.5±7.5) years old. Of them, 15 patients had fractures fixed with anteromedial combined with lateral locking plate (ALLP group), whereas 15 received internal fixation with proximal humerus locking plate only (PHLP group). The clinical data, simple shoulder test (SST), humeral head height loss, varus angle and shoulder range of motion were compared between the two groups. **Results** All fractures were healed. The follow-up time ranged from 12 to 24 months, with an average of (14.3±2.9) months. The operation time of ALLP group was longer than that of PHLP group ($P<0.05$). There was no significant difference in intraoperative blood loss between the two groups ($P>0.05$). There was no significant difference in SST score between the two groups at 1, 3 and 12 months after operation ($P>0.05$). In terms of radiographic measurement, there was no significant difference in humeral head height loss and varus angle between the two groups at 1 and 3 months after operation ($P>0.05$). At 12 months after operation, the height loss and varus angle of humeral head in ALLP group were lower than those in PHLP group ($P<0.05$). In shoulder range of motion, the range of forward elevation in ALLP group was larger than that in PHLP group 1 year after operation ($P<0.05$). There was no significant difference in external rotation between the two groups. **Conclusion** Anteromedial combined with lateral locking plate in the treatment of complex proximal humeral fractures in the elderly can increase the stability of the medial column and obtain a good fracture prognosis. But there are also disadvantages such as longer operation time, so it should be individualized according to the fracture type of the patient.

KEYWORDS Medial support; Locking plate; Proximal humeral fracture

基金项目:浙江医院医药卫生科学研究基金(编号:2020KYA005);浙江省中医药科学研究基金项目(编号:2020ZA001)

Fund program: Scientific Research Project of Zhejiang Hospital (No.2020KYA005)

通讯作者:闫应朝 E-mail:yingzhaoyan99@163.com

Corresponding author: YAN Ying-zhao E-mail:yingzhaoyan99@163.com

肱骨近端骨折 (proximal humeral fractures, PHFs) 占全身骨折的 5%~9%^[1-2]。多见于老龄骨质疏松患者,尤其是女性。随着老龄化社会的到来,PHFs 的发病率预计将在未来 30 年增加 3 倍^[3]。由于老龄 PHFs 属于骨质疏松性骨折,复杂 Neer 3、4 部分骨折占 65%左右,保守治疗的不愈合率和畸形愈合率较高,因此常需手术治疗。虽然目前存在多种方式治疗 PHFs,但是肱骨近端锁定钢板 (proximal humerus locking plates, PHLP) 内固定仍被视为“金标准”^[3-4]。然而,由于老龄 PHFs 患者骨质疏松的原因,易形成干骺端粉碎性骨折,切开复位后常出现肱骨距内侧皮质缺损或复位不良,单纯 PHLP 固定被报道有较高的颈干角复位丢失、肱骨头内翻和螺钉切割的发生率,严重影响肩关节功能^[5]。内侧皮质支撑不足通常被认为是 PHFs 固定失败的主要危险因素之一^[6-7]。笔者采用前内侧联合外侧锁定钢板治疗老年复杂肱骨近端骨折,取得了良好疗效,报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:肱骨近端骨折 Neer 3、4 部分复杂单侧肢体骨折;年龄>50 岁;新鲜骨折。排除标准:合并神经损伤表现和神经肌肉病变;开放性骨折;陈旧性骨折或病理性骨折;合并严重的内科疾病。

1.2 临床资料

回顾选取 2018 年 6 月至 2020 年 10 月因肱骨近端骨折行单纯外侧 PHLP 及前内侧联合外侧锁定钢板 (anteromedial combined with lateral locking plate, ALLP) 固定治疗患者 (各 15 例) 的临床资料,分为 PHLP 组和 ALLP 组。患者年龄 51~78 (61.5±7.5) 岁;身高 154~175 cm;体重 49~80 kg;男 8 例,女

22 例;左肩手术 11 例,右肩手术 19 例。两组患者术前一般资料比较,差异均无统计学意义 ($P>0.05$),具有可比性,见表 1。本研究通过医院伦理委员会审批 [编号:2021 临审第 43(K)号]。

1.3 治疗方法

所有手术由同一位医师主刀开展,术前 30 min 使用 1 组 2 代头孢或同级别抗生素,术后 24 h 内预防使用抗生素。术后 48 h 后拔除引流管,术后 2 周内悬吊患肢,氟比洛芬酯 100 mg 每日 2 次镇痛下开始进行手指、腕关节、肘关节的主动运动。术后 3 周后开始进行肩关节被动运动,术后 8 周以后逐渐进行肩关节主动运动,术后 3 个月月开始持重。

ALLP 组采用常规全麻方式,沙滩椅位,患肩垫高,采用三角肌-胸大肌间隙入路,保护腋神经及肱二头肌长头腱,充分显露骨折部位,必要时可取出肱骨头。直视下进行骨折复位,暴露肱骨内侧,以克氏针临时固定,检查内侧是否有骨皮质缺损。确认复位良好的情况下在肱二头肌腱内侧缘 0.5 cm 处放置前内侧重建钢板 (美国 Zimmer 公司),然后内旋上肢,同外侧钢板组方式放置外侧钢板,依次锁入螺钉,C 形臂 X 线机透视检查骨折复位情况及内固定物位置。常规在外侧钢板处穿 1 号可吸收缝线,加固缝合大结节肩袖止点,减少大结节向后上方移位。确定肩关节活动良好后,生理盐水冲洗切口,放置负压引流管,逐层闭合伤口。

PHLP 组采用全麻方式,沙滩椅位,患肩垫高。采用三角肌-胸大肌间隙入路,保护腋神经分支,显露骨折部位。直视下复位骨折,克氏针临时固定,在肱二头肌肌腱外侧缘 0.5 cm 处放置外侧肱骨锁定钢板 (美国 Zimmer 公司),分别拧入锁定螺钉,C 形臂 X

表 1 两组老年复杂肱骨近端骨折患者术前一般情况比较

Tab.1 Comparison of preoperative general conditions between the two groups of elderly patients with complex proximal humeral fractures

组别	例数	年龄 ($\bar{x}\pm s$)/岁		身高 ($\bar{x}\pm s$)/cm		体重 ($\bar{x}\pm s$)/kg		身体质量指数 ($\bar{x}\pm s$)/(kg·m ⁻²)		性别/例	
		左侧	右侧	3 部分	4 部分	有	无	有	无	男	女
PHLP 组	15	59.40±6.58		162.80±6.46		62.20±5.13		23.47±1.46		5	10
ALLP 组	15	63.53±8.05		162.47±5.96		61.67±8.35		23.28±1.99		3	12
检验值		$t=1.540$		$t=0.147$		$t=0.211$		$t=0.307$		$\chi^2=0.682$	
P 值		0.135		0.884		0.835		0.761		0.409	
组别	例数	手术部位/例		Neer 分型/例		高血压/例		糖尿病/例		吸烟/例	
		左侧	右侧	3 部分	4 部分	有	无	有	无	有	无
PHLP 组	15	6	9	7	8	8	7	4	11	4	11
ALLP 组	15	5	10	6	9	7	8	5	10	3	12
检验值		$\chi^2=0.144$		$\chi^2=0.136$		$\chi^2=0.133$		$\chi^2=0.159$		$\chi^2=0.186$	
P 值		0.705		0.712		0.715		0.690		0.666	

线机透视检查骨折复位固定情况。内固定位置未在关节间隙,常规在外侧钢板处穿 1 号可吸收缝线,加固缝合大结节肩袖止点,减少大结节向后上方移位。确定肩关节活动良好后,放置负压引流管,闭合伤口。

1.4 观察项目与方法

比较两组手术时间、术中出血量以及骨折不愈合或内固定并发症情况。依据简明肩关节功能评分(simple shoulder test, SST)^[8] 中患者肩关节功能对日常生活工作状态、抬举重物 and 投掷物体等方面的满足程度,制定 12 项非定量功能描述,受评者只需回答“是”或“否”,每项“是”得 1 分,“否”得 0 分,总计 12 分。术后第 1、3、12 个月随访时对所有患者复查 X 线片并行 SST 评分。测量术后即刻及各随访时间点 X 线片上相对于钢板的肱骨头高度以及肱骨头颈干角,各随访时间测得值与术后即刻测得值的差值即为肱骨头高度丢失值及肱骨头内翻角^[9-10]。术后 1 年测量患肢前屈上举(forward elevation, FE)度数和体侧外旋(external rotation, ER)度数^[11]。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 19.0 统计软件进行统计学分析。定量资料测量结果符合正态分布用均值±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,一般资料组间比较采用独立样本 *t* 检验。重复测量资料各时间点两组间比较采用多变量方差分析。术后 1 年 FE、ER 度数为肩关节功能的恢复指标,两组间比较采用独立样本 *t* 检验。定性资料用率(%)表示,采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本研究 30 例患者术后均获得随访,随访时间 12~24 (14.3±2.9)个月。所有骨折获骨性愈合,无一例出现骨折不愈合或肱骨头坏死。

2.1 围手术期情况

两组患者手术时间和术中出血量比较。ALLP 组手术时间(116.47±20.58) min,较 PHLP 组(102.27±15.41) min 长 ($P<0.05$)。两组术中出血量分别为(230.00±59.16) ml 和(195.33±55.15) ml,差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 肩关节功能评分

术后 1、3、12 个月,两组老年复杂肱骨近端骨折患者的 SST 评分比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 2。

2.3 影像学评估

表 2 两组老年复杂肱骨近端骨折患者术后不同时间点 SST 评分比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of SST scores at different time points after operation between the two groups of elderly patients with complex proximal humeral fractures($\bar{x}\pm s$)

单位:分

组别	例数	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 12 个月
PHLP 组	15	1.87±0.74	5.80±1.26	9.20±1.78
ALLP 组	15	2.13±0.74	6.33±1.29	9.80±1.42
<i>F</i> 值		0.996	1.306	1.038
<i>P</i> 值		0.334	0.263	0.317

肱骨头高度测量计算方法和肱骨头内翻角度测量计算方法同前^[9-10]。术后 1、3 个月时,ALLP 组与 PHLP 组肱骨头高度丢失值和内翻角差异无统计学意义 ($P>0.05$);术后 12 个月时,ALLP 组肱骨头高度丢失值及内翻角均小于 PHLP 组 ($P<0.05$),见表 3。两组患者在肱骨头内翻角及肱骨头高度丢失值两项数据上结果较为一致,早期影像学改变不明显,晚期均出现不同程度复位的丢失。ALLP 组复位丢失较少,典型病例图片见图 1 和图 2。

2.4 肩关节活动度

术后 1 年,ALLP 组 FE 度数较 PHLP 组大 ($P<0.05$);ER 度数两组比较差异无统计学意义,见表 4。

2.5 不良事件

术后随访所有骨折获骨性愈合,无一例出现骨折不愈合或肱骨头坏死。但 PHLP 组出现 1 例螺钉过长穿入肩关节腔。

3 讨论

3.1 研究背景

肱骨近端骨折临床上较为常见,老年人往往由

表 3 两组老年复杂肱骨近端骨折患者术后不同时间点肱骨头高度丢失值及肱骨头内翻角比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of humeral head height loss and humeral head inversion angle at different time points after operation between the two groups of elderly patients with complex proximal humeral fractures($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	肱骨头高度丢失/mm			肱骨头内翻角/°		
		术后 1 个月	术后 3 个月	术后 12 个月	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 12 个月
PHLP 组	15	0.49±0.46	1.23±0.74	3.34±1.00	0.31±0.55	0.84±0.49	4.08±1.19
ALLP 组	15	0.41±0.57	0.92±0.60	1.97±0.44	0.40±0.64	0.90±0.76	2.32±0.88
<i>F</i> 值		0.178	1.643	23.781	0.154	0.066	21.207
<i>P</i> 值		0.676	0.210	0.000	0.698	0.799	0.000

于骨质疏松而更加容易形成复杂的 Neer 3、4 部分骨折。PHLP 固定被报道有较高的颈干角复位丢失、肱骨头内翻和螺钉切割的发生率^[5]。近年来国内外研究者多关注在内侧柱支撑螺钉、双钢板支撑、骨折不愈合率、术后复位丢失、生物力学等问题上^[3,7,12-15]。认为 PHFs 伴内侧柱支撑缺损是导致出现复位丢失、肱骨头内翻移位、螺钉穿出肱骨头关节面的重要原因。当内侧柱缺乏有效支撑时,整个 PHLP 系统需抵抗肩袖收缩而产生的位于锁定螺钉尖端的强大内翻应力,尤其是老年骨质疏松患者^[16]。因此重建内侧

柱支撑是提高 PHFs 的疗效,减少锁定钢板治疗并发症的关键。

3.2 肱骨近端双钢板系统较单纯外侧锁定钢板提供更好的内侧支撑

目前,在老年肱骨近端骨折的手术治疗中,内侧支撑可依靠同种异体骨移植、腓骨、钛网、肱骨头骨水泥螺钉等^[17]。但由于创伤较大,未达成普遍共识,这些技术临床应用较少。LAUX 等^[15]关于肱骨近端骨折的综述文章中提及双钢板固定肱骨近端骨折。KATTHAGEN 等^[18]认为在生物力学上辅助应用前内



图 1 患者,女,55 岁,摔倒致右肱骨近端骨折后行双钢板内固定
1a. 术前右肩三维 CT 示 Neer 4 部分骨折 **1b.** 外侧钢板处体外穿引可吸收缝线,以便术中快速加固缝合大结节肩袖止点 **1c,1d.** 术中内外侧钢板和前内侧钢板放置位置 **1e.** 术中透视 X 线片示骨折复位良好,内固定位置佳 **1f.** 术毕手术切口长度 **1g.** 术后 3 个月 X 线片示骨折复位良好,内固定无移位 **1h.** 术后 1 年 X 线片示骨折愈合良好,内固定无移位 **1i.** 术后 14 个月拆除内固定后 X 线片示肱骨头无明显内翻 **1j.** 拆除内固定后 1 周,右肩前屈上举功能良好

Fig.1 A 55-year-old female patient, underwent double plate internal fixation after right proximal humerus fracture caused by falling down **1a.** Preoperative three-dimensional CT film of right shoulder showed Neer type IV fracture **1b.** Absorbable sutures were inserted into the lateral plate for fast suture of rotator cuff insertion **1c,1d.** The position of lateral plate and anteromedial plate during operation **1e.** Intraoperative X-ray showed good reduction and internal fixation **1f.** Length of incision after operation **1g.** Three months after operation, the AP X-ray film showed that the fracture reduction was good and the internal fixation was not displaced **1h.** One year after operation, AP X-ray film showed that the fracture healed well, and there was no displacement of internal fixation **1i.** The internal fixation was removed 14 months after the operation, and the X-ray film showed that there was no obvious varus of the humeral head **1j.** One week after the removal of the internal fixation, the right shoulder flexion and lifting function was good

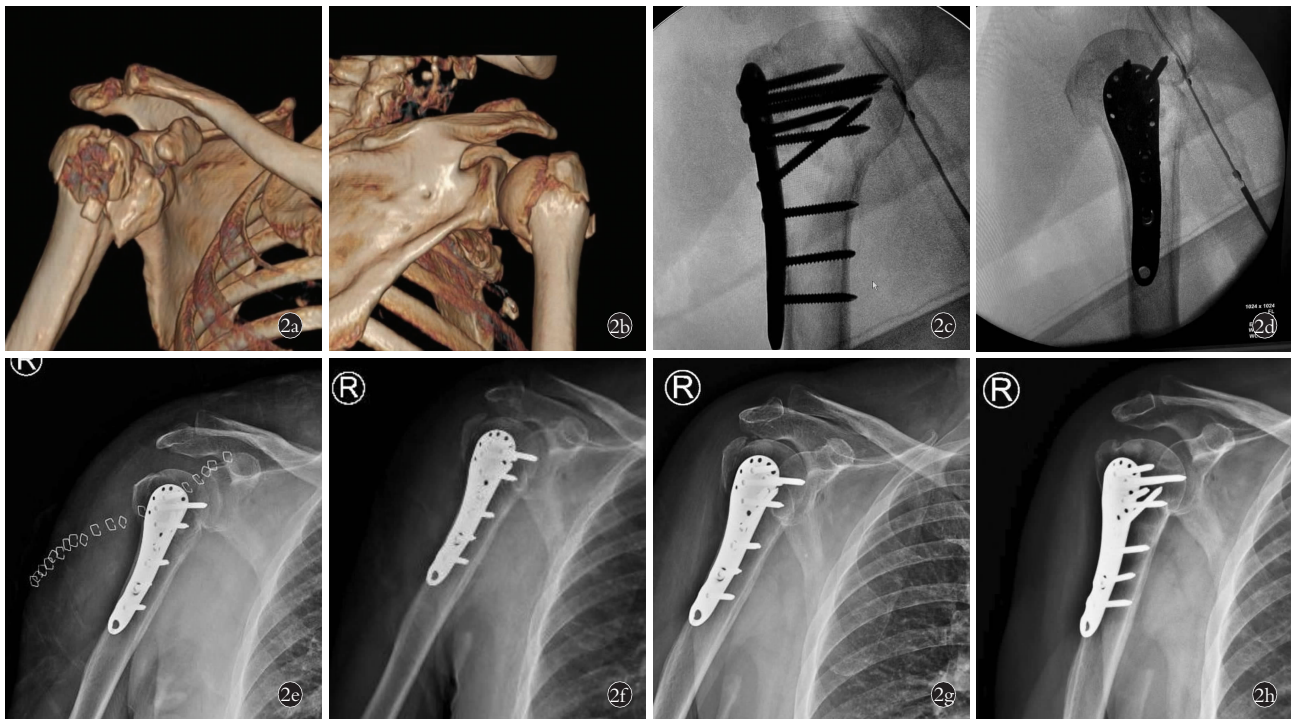


图 2 患者,女,67 岁,摔倒致右肱骨近端骨折后行单纯外侧锁定钢板内固定术 2a,2b. 术前三维 CT 示 Neer 4 部分骨折 2c,2d. 术中透视 X 线片示骨折复位良好,内固定位置佳 2e. 术后 2 d X 线片示骨折复位良好,内固定无移位 2f. 术后 1 个月 X 线片示骨折复位无丢失,内固定无移位 2g. 术后 3 个月 X 线片示骨折愈合良好,内固定无移位 2h. 术后 1 年 X 线片示骨折愈合良好,内固定无移位

Fig.2 A 67-year-old female patient, underwent simple lateral locking plate internal fixation after the fracture of the proximal right humerus caused by a fall 2a,2b. Preoperative three-dimensional CT film of right shoulder showed Neer type IV fracture 2c,2d. Intraoperative X-ray showed good reduction and internal fixation 2e. Two days after operation, the AP X-ray film showed that the fracture reduction was good and the internal fixation was not displaced 2f. One months after operation, the AP X-ray film showed that the fracture reduction was good and the internal fixation was not displaced 2g. Three months after operation, AP X-ray film showed that the fracture healed well, and there was no displacement of internal fixation 2h. One year after operation, AP X-ray film showed that the fracture healed well, and there was no displacement of internal fixation

表 4 两组老年复杂肱骨近端骨折患者
术后 1 年肩关节活动度比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.4 Comparison of shoulder range of motion at 1 year after operation between the two groups of elderly patients with complex proximal humeral fractures ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FE	ER
PHLP 组	15	115.33±23.27	50.40±17.62
ALLP 组	15	134.67±24.69	58.20±19.01
t 值		-2.207	-1.165
P 值		0.036	0.254

注:FE 为前屈上举度数,ER 为体侧外旋度数

侧支撑钢板对骨折复位固定的有极大帮助,特别是在骨质量差和存在明显内侧不稳定的情况下(如骨折累及小结节、伴内侧柱缺损的内翻骨折和干骺端粉碎骨折)。但是迄今为止,关于 PHFs 双钢板临床结果的病例报道较少。2016 年 THEOPOLD 等^[19]将 1 个 4 孔钢板放置在结节间沟,联合 PHLP 对 10 例复杂肱骨近端骨折的患者采用混合双钢板固定,

7 例获得随访,6 例完全骨愈合,术后 25 个月按照 CONSTANT 等^[20]制定的 Constant-Murley 评分评价,结果良好,1 例不完全肱骨头缺血坏死。2018 年,王礼宁等^[9]报道了 17 例采用外侧锁定加内侧辅助钢板(双钢板)内固定治疗 Neer 3、4 部分肱骨近端骨折,结果显示 17 例均完全骨愈合。与单钢板组比较,双钢板组术后肱骨头内翻角和肱骨头高度丢失值较少,获得肩关节功能也较高。本研究对复杂的 PHFs,通过在前方垂直交锁 4 孔重建小钢板固定骨折,起到了良好的支撑作用,达到了内侧的稳定性。本研究结果表明 ALLP 相比于单纯 PHLP 固定,术后 1 年 PHFs 患者肱骨头高度丢失值及肱骨头内翻角较小,肩关节活动度较大。故本研究认为锁定加内侧辅助钢板技术通过双钢板的坚强固定,在保留肱骨头的基础上,有效弥补了治疗复杂型肱骨近端骨折的不足,为骨科医生提供了一种治疗该类型骨折的新方法、新思路。

3.3 肱骨近端双钢板系统对肱骨头血运的影响

过往的观点认为旋肱前动脉是肱骨近端最重要

的血供,旋肱后动脉次之。然而最近的大量文献指出肱骨近端的大部分血供实际上是由旋肱后动脉提供的。HETTRICH 等^[21]研究报道肱骨头灌注的 64%来自于旋肱后动脉,旋肱前动脉则提供余下的 36%。SANDSTROM 等^[22]通过灌注法发现旋肱后动脉较旋肱前动脉粗。THEOPOLD 等^[19]采用的双钢板中内侧钢板放置于结节间沟,结果造成 1 例肱骨头缺血坏死,虽然未必存在关联,但是肱骨头血运主要来自旋肱内外侧动脉,两者在结节间沟汇合上升,若此处放置钢板,可能影响肱骨头血供。王礼宁等^[9]采用的双钢板中将内侧辅助“T”形钢板放置在小结节内侧,该种钢板放置方法实践中不易暴露,需剥离内侧结构较多,可能容易损伤旋肱前动脉根部及内侧的肌皮神经。因此辅助钢板放在肱骨近端内侧虽然可起到直接支撑作用,但是面临的手术风险也较高。

肱骨近端 Neer 3、4 部分骨折中,大结节骨折块由于受到肩袖的后上方拉力,往往向后上方移位,小结节往往向前下方移位。根据骨折受力方向的不同,PHFs 主要可分为外展型骨折和内收型骨折。肱骨内收型骨折往往造成肱骨近端内侧壁骨量丢失,导致 PHLP 固定后肱骨内侧剪切力较大,复位后容易失效或内翻移位。CASSIDY 等^[23]对 1 例内侧柱缺损的 PHFs 患者加用与外侧钢板垂直交锁的前方 2 孔 1/3 管形钢板联合固定,结果术后 6 个月达到骨折愈合。但是此后并无相关系列病例报道。对于肱骨近端双钢板系统破坏肱骨头血运的声音也屡见报道^[15],肱骨头坏死后果虽不比股骨头坏死严重,但术中仍需要注重肱骨头血运保护。本研究随访病例中无一例肱骨头坏死,因前内侧钢板放置无须过多剥离软组织,将其紧贴肱二头肌长头肌腱内侧放置,4 孔螺钉交锁起支撑作用,较少影响旋肱前动脉血供。

3.4 肱骨近端双钢板系统应用范围

根据本研究病例经验及既往文献观点^[23-24],双钢板系统治疗 PHFs 有以下几点适应证:(1)PHFs 伴内侧皮质不连续。(2)骨折内翻成角 $\leq 120^\circ$ 。(3)直视或透视下显示内侧干骺端存在骨缺损。(4)Neer 3、4 部分骨折合并内下侧骨块不稳定需要额外支撑。部分严重 Neer 4 部分骨折可能需要肩关节置换等其他治疗方法,如存在以下几点情况则不宜选用双钢板系统治疗 PHFs:(1)肱骨头粉碎,无法复位,需要进行肩关节置换。(2)开放性骨折。(3)陈旧性骨折伴肱骨头骨质吸收不愈合。

3.5 本研究局限性

本研究存在一定的不足。由于本研究为回顾性研究,无法详细记录患者门诊复查时肩关节活动度,因此无法进行肩关节 Neer 评分^[25]及 Constant-Murley 评

分。SST 评分简单易行,便于在门诊随访时评定肩关节功能,因此本研究采用此评分系统^[26]。本研究结果表明 ALLP 固定增加了 SST 评分,但与 PHLP 固定相比,差异无统计学意义。可能是 SST 评分系统区分度不够,亦或是样本量不足。故有待于纳入更高数量的病例,进行前瞻性研究及更加全面的评分。

综上所述,前内侧联合外侧锁定钢板治疗老年复杂肱骨近端骨折,可减少内翻畸形发生,提高关节活动度,可作为内侧支撑的重要选择。但也存在手术时间较长等缺点,故应根据术者个人习惯和患者骨折类型个性化选择。

参考文献

- [1] LAUNONEN A P, LEPOLA V, SARANKO A, et al. Epidemiology of proximal humerus fractures[J]. Arch Osteoporos, 2015, 10(1): 2.
- [2] PALVANEN M, KANNUS P, NIEMI S, et al. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 442: 87-92.
- [3] PLATH J E, KERSCHBAUM C, SEEBAUER T, et al. Locking nail versus locking plate for proximal humeral fracture fixation in an elderly population: a prospective randomised controlled trial[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2019, 20(1): 20.
- [4] GRACITELLI M E, MALAVOLTA E A, ASSUNÇÃO J H, et al. Locking intramedullary nails compared with locking plates for two- and three-part proximal humeral surgical neck fractures: a randomized controlled trial[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2016, 25(5): 695-703.
- [5] 刘炎, 葛鸿庆, 管华, 等. 内侧柱缺失型肱骨近端骨折不同固定方式的有限元分析[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(9): 1384-1389.
- [6] LIU Y, GE H Q, GUAN H, et al. Finite element analysis of different fixation methods for poor medial column support proximal humeral fracture[J]. Chin J Tissue Eng Res, 2020, 24(9): 1384-1389. Chinese.
- [7] SPROUL R C. A systematic review of locking plate fixation of proximal humerus fractures[J]. Injury, 2011, 42(4): 408-413.
- [8] AGUDELO J, SCHÜRMAN M, STAHEL P, et al. Analysis of efficacy and failure in proximal humerus fractures treated with locking plates[J]. J Orthop Trauma, 2007, 21(10): 676-681.
- [9] HSU J E, RUSS S M, SOMERSON J S et al. Is the simple shoulder test a valid outcome instrument for shoulder arthroplasty[J]. J Shoukder Elbow Surg, 2017, 26(10): 1693-1700.
- [9] 王礼宁, 王强, 沈婧钰, 等. 三种手术方式治疗 Neer III-IV 部分肱骨近端骨折的比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(22): 2038-2043.
- [10] WANG L N, WANG Q, SHEN J Y, et al. Comparison of three surgical techniques for the treatment of Neer grade III-IV proximal humeral fractures[J]. Orthop J China, 2018, 26(22): 2038-2043. Chinese.
- [10] 王会会, 周业金, 张逸飞, 等. 肱骨近端骨折术中内侧柱支撑与其术后放射学参数变化及功能相关性[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31(1): 44-47.
- [10] WANG H H, ZHOU Y J, ZHANG Y F, et al. Correlation between medial column support of proximal humeral fractures during operation with postoperative radiographic parameters and shoulder func-

- tion[J]. *Chin J Bone Jt Inj*, 2016, 31(1):44-47. Chinese.
- [11] 鲁谊,李岳,李奉龙,等. 肩袖修复术后非甾体类消炎药疗效的前瞻性随机对照观察[J]. *中华医学杂志*, 2015, 95(29):2337-2341.
- LU Y, LI Y, LI F L, et al. Perspective randomized control study on different NSAIDs drugs after rotator cuff repair[J]. *Natl Med J China*, 2015, 95(29):2337-2341. Chinese.
- [12] 郭伟军,赵友明,王新华,等. 锁定钢板治疗肱骨近端骨折内侧柱支撑螺钉数量与其疗效的相关性研究[J]. *中华骨科杂志*, 2015, 35(1):40-47.
- GUO W J, ZHAO Y M, WANG X H, et al. Association study between different number of inferomedial screws and their efficacy in locking plate of proximal humerus fractures[J]. *Chin J Orthop*, 2015, 35(1):40-47. Chinese.
- [13] CHA S M, SHIN H D. Open reduction and internal fixation for nonunion of extra-articular distal humeral fractures in patients 70 years and older[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2018, 27(1):118-125.
- [14] JABRAN A, PEACH C, ZOU Z M, et al. Hybrid blade and locking plate fixation for proximal humerus fractures: a comparative biomechanical analysis[J]. *Biomed Eng Online*, 2018, 17(1):10.
- [15] LAUX C J, GRUBHOFFER F, WERNER C M L, et al. Current concepts in locking plate fixation of proximal humerus fractures[J]. *J Orthop Surg Res*, 2017, 12(1):137.
- [16] KRAPPINGER D, BIZZOTTO N, RIEDMANN S, et al. Predicting failure after surgical fixation of proximal humerus fractures[J]. *Injury*, 2011, 42(11):1283-1288.
- [17] SCHLIEMANN B, WÄHNERT D, THEISEN C, et al. How to enhance the stability of locking plate fixation of proximal humerus fractures? An overview of current biomechanical and clinical data[J]. *Injury*, 2015, 46(7):1207-1214.
- [18] KATTHAGEN J C, SCHLIEMANN B, MICHEL P A, et al. Clinical application and outcomes of upper extremity double plating[J]. *Z Orthop Unfall*, 2020, 158(2):227-237.
- [19] THEOPOLD J, MARQUAB B, FAKLER J, et al. The bicipital groove as a landmark for reconstruction of complex proximal humeral fractures with hybrid double plate osteosynthesis[J]. *BMC Surg*, 2016, 16:10.
- [20] CONSTANT C R, MURLEY A H. A clinical method of functional assessment of the shoulder[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1987, (214):160-164.
- [21] HETTRICH C M, BORAIHAH S, DYKE J P, et al. Quantitative assessment of the vascularity of the proximal part of the humerus[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2010, 92(4):943-948.
- [22] SANDSTROM C K, KENNEDY S A, GROSS J A. Acute shoulder trauma: what the surgeon wants to know[J]. *Radiographics*, 2015, 35(2):475-492.
- [23] CASSIDY J T, COVENEY E, MOLONY D. 90/90 Plating of proximal humerus fracture-a technical note[J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1):41.
- [24] PARK S G, KO Y J. Medial buttress plating for humerus fractures with unstable medial column[J]. *J Orthop Trauma*, 2019, 33(9):e352-e359.
- [25] NEER C S 2nd, WATSON K C, STANTON F J. Recent experience in total shoulder replacement[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1982, 64(3):319-337.
- [26] BAUMGARTEN K M. The American Shoulder and Elbow Surgeons score highly correlates with the Simple Shoulder Test[J]. *J Shoulder Elb Surg*, 2021, 30(4):707-711.

(收稿日期:2021-12-15 本文编辑:朱嘉)