

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.12.028

❖ 临床研究 ❖

锁定钢板治疗肱骨近端骨折的疗效与年龄、Neer 分型的相关性分析

赵晶晶¹, 朱君涵², 徐珺¹, 康万年¹, 郭二鹏¹, 丁郑旺¹, 常德海¹

(解放军联勤保障部队第九四三医院, 1. 骨科; 2. 检验病理输血科, 甘肃 武威 733000)

【摘要】目的: 研究锁定钢板治疗肱骨近端骨折的疗效及患者年龄、Neer 分型与疗效指标 (Constant-Murley 肩关节功能评分、X 线片参数) 的相关性。**方法:** 回顾性分析经肱骨近端解剖锁定钢板内固定治疗的 80 例肱骨近端骨折患者临床资料, 随访 1 年, 分析年龄、Neer 分型与 Constant-Murley 肩关节功能评分及 X 线片参数的关系。**结果:** 年龄 > 60 岁组术后 Constant-Murley 肩关节功能评分、颈干角、内翻角、颈干角内翻复位率低于年龄 ≤ 60 岁组, 前者肱骨大结节至钢板顶点的距离更大 ($P < 0.05$); Neer 分型优良组术后 Constant-Murley 肩关节功能评分、颈干角、内翻角高于可差组, 前者肱骨大结节至钢板顶点的距离更小 ($P < 0.05$); 年龄与 Constant-Murley 评分、肱骨大结节至钢板顶点的距离呈独立负相关, 而术后 Neer 评分与颈干角、内翻角、Constant-Murley 评分呈独立正相关 ($P < 0.05$)。**结论:** 锁定钢板治疗肱骨近端骨折患者术后肩关节功能与 X 线片参数有明显相关性, 具有一定的监测意义。

【关键词】 肱骨近端骨折; 解剖锁定钢板; 年龄; Neer 分型; Constant-Murley 肩关节功能评分; X 线片

【中图分类号】 R683.41; R687.3 **【文献标志码】** A

Effect of locking plate in the treatment of proximal humeral fracture and the correlation with age and Neer type

ZHAO Jing-jing¹, ZHU Jun-han², XU Feng¹, KANG Wan-nian¹, GUO Er-peng¹, DING Zheng-wang¹, CHANG De-hai¹

(1. Department of Orthopedics; 2. Department of Laboratory Pathology and Blood Transfusion, No. 943 Hospital, Joint Logistics Support Force of PLA, Wuwei 733000, Gansu, China)

【Abstract】Objective: To study the effect of locking plate in the treatment of proximal humeral fracture, and the correlation of age and Neer type with therapeutic effect indicators (Constant-Murley shoulder function score and X-ray parameters). **Methods:** The clinical data of 80 patients with proximal humeral fractures who underwent internal fixation with anatomical locking plate were retrospectively analyzed. The patients were followed up for 1 year. The correlation of age and Neer type with Constant-Murley score and X-ray parameters was analyzed. **Results:** The Constant-Murley score, collodiaphyseal angle, varus inclination and reduction rate of collodiaphyseal angle varus in the > 60 year-old group were lower/smaller than those in the ≤ 60 year-old group. The distance from greater tubercle of the humerus to the apex of the plate was greater in the > 60 year-old group ($P < 0.05$). The Constant-Murley score, collodiaphyseal angle and varus inclination in the excellent and good Neer type group were larger than those in the common and poor Neer type group. The distance from greater tubercle of the humerus to the apex of the plate was smaller in the excellent and good group ($P < 0.05$). Age was independently negatively correlated with Constant-Murley score and the distance from greater tubercle of the humerus to the apex of the plate, while postoperative Neer score was independently positively correlated with collodiaphyseal angle, varus inclination and Constant-Murley score ($P < 0.05$). **Conclusion:** There is an obvious correlation between postoperative shoulder function and X-ray parameters in patients with proximal humeral fractures treated with anatomical locking plate, it has certain monitoring significance.

【Key words】 Proximal humeral fracture; Anatomical locking plate; Age; Neer type; Constant-Murley shoulder function score; X-ray film

肱骨近端骨折发生于肱骨大结节基底部以上部位, 占 5% ~ 10%^[1], 其发生率和年龄有密切关系, > 60 岁的老年人群中发生率较高。微创骨科内固

定技术为在 X 线透视引导下从小的伤口植入特殊设计的骨板在骨膜外和皮肤及肌肉之下, 横跨骨折处从而对骨折进行固定, 其中锁定加压钢板为两种

不同固定的结合,或是以上两种方式的组合,可为临床医师治疗提供参考^[2]。肱骨颈干角由肱骨解剖颈上缘作一直线,垂直于肱骨头中心轴,后者的中轴与肱骨干轴相交形成的夹角,锁定钢板结合不同腓骨植骨方式治疗肱骨近端骨折的生物力学稳定性良好^[3]。本研究拟探讨解剖锁定钢板治疗肱骨近端骨折患者年龄、Neer 分型与 Constant-Murley 肩关节功能评分及 X 线片参数的相关性。

1 资料及方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2019 年 1 月至 2021 年 3 月解放军联勤保障部队第九四三医院收治的随访资料完整的 80 例肱骨近端骨折患者的资料。纳入标准:(1)均为新鲜性肱骨近端骨折,伤后时间 ≤ 3 周;(2)已完成肩关节的功能性评价,影像学及随访资料均完整;(3)未见严重基础性病变。排除标准:(1)年龄 < 14 岁或陈旧性骨折(伤后时间 ≥ 3 周);(2)病理性骨折、开放性骨折或未获得完整随访资料者。其中男性 29 例,女性 51 例;年龄 (58.79 ± 5.96) 岁;致伤原因:行走时摔伤 46 例,车祸 14 例,其他 20 例。

1.2 研究方法

1.2.1 手术方式 均予以肱骨近端解剖锁定钢板内固定治疗,方法参考相关文献^[4]。

1.2.2 术后功能锻炼 术后对患肢肩肘采用吊带进行悬吊 2~3 周,术后第 1 天开展肩部被动钟摆样的运动,对肘、腕与手指等进行主动活动,在 3 周后予以被动前屈、后伸、外展、内收、内外旋活动。术后 1~2 个月进行主动的前屈上举、内外旋等运动,术后 3~4 个月开展患肢逐渐持重活动。

1.2.3 术后随访、数据测量及肩关节功能评定 收集所有患者术后第 1 天、1 个月、2 个月、3 个月、6 个月、12 个月及以后每隔 6 个月门诊随访拍摄的患侧肩关节正位 X 线片(肩胛骨前后位)复查资料,主要

为采用 Digimizer 工具测得的颈干角、肱骨大结节至钢板顶点的距离,复位观察情况,携带的 Constant-Murley 肩关节功能评分表评定结果。

1.2.4 肩关节功能评估 采用 Neer、Constant-Murley 评分表对肩关节功能进行评估,Neer 量表^[5]总分为 100 分,其中疼痛、功能使用情况、活动范围、解剖位置分别 35、30、25、10 分,依据评分结果分型为优:总得分 90~100 分,良:总得分 80~89 分,可:总得分 70~79 分,差:总得分 < 70 分。Constant-Murley 量表^[6]包括疼痛(0~15 分)、外展(0~10 分)、生活质量评分(0~20 分)、外旋(0~10 分)、关节活动度(0~40 分)、内旋(0~10 分)、肌力(0~25 分),满分 130 分,得分越高表明肩关节的功能恢复更好。

1.3 观察指标

依据年龄段分为 > 60 岁组、 ≤ 60 岁组,依据 Neer 分型分为优良组、可差组,比较 > 60 岁组与 ≤ 60 岁组、优良组与可差组患者术前、末次随访时的 Constant-Murley 评分和 X 线片参数变化,后对年龄、Neer 评分与颈干角、内翻角、肱骨大结节至钢板顶点的距离及术后肩关节功能进行 Logistic 回归分析。

1.4 统计学分析

采用 SPSS20.0 软件进行统计分析。计数资料应用 $[n(\%)]$ 的形式表示,采用 χ^2 检验,计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 的形式表示,予以独立样本间 t 检验,Constant-Murley 评分与 X 线片参数的相关性予以 Logistic 回归分析法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同年龄患者肩关节功能及 X 线片参数比较

年龄 > 60 岁组术后 Constant-Murley 肩关节功能评分、颈干角、内翻角、颈干角内翻复位率低于年龄 ≤ 60 岁组,而年龄 > 60 岁组肱骨大结节至钢板顶点的距离大于年龄 ≤ 60 岁组($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 不同年龄患者肩关节功能及 X 线片参数比较 $[\bar{x} \pm s, n(\%)]$

组别	Constant-Murley 肩关节功能评分(分)		颈干角($^{\circ}$)		肱骨大结节至钢板顶点的距离		内翻角($^{\circ}$)	颈干角内翻复位率
	术前	术后	术前	术后	术前	术后		
≤ 60 岁组($n=36$)	80.10 \pm 8.09	103.42 \pm 10.54*	133.89 \pm 14.06	143.52 \pm 14.87*	5.50 \pm 0.57	6.72 \pm 0.73*	9.64 \pm 1.12	11(30.55)
> 60 岁组($n=44$)	79.85 \pm 8.24	96.31 \pm 10.15*	134.52 \pm 14.87	136.79 \pm 13.88	5.48 \pm 0.59	7.13 \pm 0.75*	2.59 \pm 0.27	4(9.09)
t 值	0.136	3.064	0.193	2.089	0.153	2.462	40.396	5.988
P 值	0.892	0.003	0.847	0.040	0.879	0.016	< 0.001	0.014

* $P < 0.05$,与术前比较。

2.2 不同 Neer 分型患者肩关节功能及 X 线片参数比较

本研究 80 例患者末次随访时,Neer 分型为优 25

例,良 29 例,可 17 例,差 9 例。Neer 分型优良组术后 Constant-Murley 肩关节功能评分、颈干角、内翻角高于 Neer 分型可差组,优良组肱骨大结节至钢板顶点

的距离小于可差组 ($P < 0.05$), 两组颈干角内翻复位率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 不同 Neer 分型患者肩关节功能及 X 线片参数比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

Neer 分型	Constant-Murley 肩关节功能评分 (分)		颈干角 ($^{\circ}$)		肱骨大结节至钢板顶点的距离 (mm)		内翻角 ($^{\circ}$)	颈干角内翻复位率
	术前	术后	术前	术后	术前	术后		
优良组 ($n=54$)	79.94 \pm 8.12	101.56 \pm 12.53 *	133.88 \pm 13.54	143.05 \pm 15.16 *	5.49 \pm 0.54	6.55 \pm 0.69 *	7.68 \pm 0.96	8(14.81)
可差组 ($n=26$)	80.01 \pm 8.09	95.25 \pm 9.91 *	134.91 \pm 13.57	133.12 \pm 14.18	5.47 \pm 0.53	7.76 \pm 0.74 *	1.78 \pm 0.21	7(26.92)
<i>t</i> 值	0.036	2.249	0.318	2.801	0.156	7.176	30.887	1.689
<i>P</i> 值	0.971	0.027	0.751	0.006	0.876	<0.001	<0.001	0.194

* $P < 0.05$, 与术前比较。

2.3 年龄、Neer 评分与肩关节功能、X 线片参数的相关分析

以年龄或术后 Neer 评分为因变量, 以术后 Constant-Murley 肩关节功能评分、颈干角、内翻角等为自变量, 采用 Logistic 回归分析年龄或 Neer 评分与肩关节功能、X 线片参数的相关性。肱骨近端骨折患者年龄与 Constant-Murley 评分、肱骨大结节至钢板顶点的距离呈独立负相关, 而术后 Neer 评分与 Constant-Murley 评分、颈干角、内翻角呈独立正相关 ($P < 0.05$)。见表 3 及表 4。

表 3 年龄与肩关节功能、Neer 评分、X 线片参数的相关分析

指标	β 值	SE 值	OR 值	χ^2 值	<i>P</i> 值	95% CI
Constant-Murley 评分	-0.189	0.089	0.828	4.510	0.034	0.695 - 0.986
颈干角	1.446	0.925	4.246	2.444	0.119	0.693 - 26.024
内翻角	1.280	0.717	3.597	3.187	0.075	0.882 - 14.663
颈干角内翻复位率	1.257	0.836	3.515	2.261	0.133	0.683 - 18.094
肱骨大结节至钢板顶点的距离	-0.189	0.089	0.828	4.510	0.034	0.695 - 0.986

表 4 Neer 评分与肩关节功能、X 线片参数的相关分析

指标	β 值	SE 值	OR 值	χ^2 值	<i>P</i> 值	95% CI
Constant-Murley 评分	1.307	0.556	3.695	5.526	0.019	1.243 - 10.988
颈干角	1.446	0.525	4.246	7.586	0.006	1.517 - 11.882
内翻角	1.280	0.617	3.597	4.304	0.039	1.073 - 12.053
肱骨大结节至钢板顶点的距离	0.256	0.144	1.292	3.160	0.076	0.974 - 1.713

3 讨论

肱骨近端骨折为临床常见病, 中老年人为其主要发生人群^[7]。解剖锁定钢板包括两种相反的接骨术原理, 即以直接解剖复位为特点的传统钢板接骨术和桥接钢板接骨术, 长期临床疗效较显著^[8]。曹烈虎等^[9]分析同种异体骨移植于骨质疏松性肱骨近端骨折中临床应用价值, 术后采用 Constant 评分与影像学(颈干角)评价, 但未见涉及关于肱骨大结节至钢板顶点距离 L 的研究方法相同的报道。

本研究显示, 年龄 > 60 岁术后 Constant-Murley 肩关节功能评分、颈干角、内翻角、颈干角内翻复位率低于年龄 ≤ 60 岁, 而年龄 > 60 岁组肱骨大结节至钢板顶点的距离大于年龄 ≤ 60 岁, 表明年龄高的肱骨近端骨折患者术后肩关节功能及 X 线片参数恢复效果较年龄 ≤ 60 岁者差。肱骨颈干角由肱骨解剖颈上缘作一直线, 垂直于肱骨头中心轴, 后者的中轴与肱骨干轴相交所形成的夹角, 肱骨颈干角复位的优势可对肩关节功能预后产生影响。颈干角的内翻复位, 因螺钉的把持力不足以维持复位稳定, 容易导致术后肱骨头继发不可遏制的内翻, 这对有骨质疏松的老年人尤为重要, 因而解剖复位为术后可达到长期稳定固定点的关键^[10]。生物力学研究^[11]也表现, 颈干角重建不佳易使其轴向上抗压能力下降, 且同颈干角内翻程度呈正比, 因而肱骨颈干角的满意重建是维持复位病变并保证优良肩关节功能的重要因素。本研究中高龄患者术后颈干角恢复效果、内翻角及颈干角内翻复位效果较年龄低者差, 且年龄与 Constant-Murley 评分、肱骨大结节至钢板顶点的距离呈独立负相关, 因此对肱骨近端骨折患者尤其是高龄患者进行影像学随访有重要意义, 有利于提高本地区对于肱骨近端骨折患者的防治水平, 并积极向基层医院推广该项技术。刘凯等^[12]也发现, 术后颈干角恢复可能影响肩关节功能, 尤其需避免内翻的出现, 术中应达到解剖复位、内固定以减少该并发症。

本研究中, Neer 分型优良组术后 Constant-Murley 肩关节功能评分、颈干角、内翻角高于 Neer 分型可差组, 优良组肱骨大结节至钢板顶点的距离小于可差组, 说明监测颈干角、内翻角、肱骨大结节至钢板顶点的距离等对评估肱骨近端骨折患者的术后肩关节功能有积极意义, 通过监测 X 线片参数变化, 利于指导进行肩关节的功能锻炼, 提高其快速康复能力, 及早回归社会。此外, 本研究还发现术后 Neer 评分与颈干角、内翻角、Constant-Murley 评分呈独立正相关, 与赵康全等^[13]研究结论基本一致。肱

骨近端骨折术中内侧柱支撑对于维持术后肱骨头高度及颈干角、提高肩关节功能至关重要^[14-15]。因此在解剖锁定钢板内固定治疗肱骨近端骨折患者后,虽然其辅助效果满意、固定稳定、效果较好^[16],但术后积极开展 X 线片参数随访对评估肩关节功能、推测其疗效和发现规律,以及指导患者术后的肩关节功能锻炼的影响仍存在^[17]。

综上,解剖锁定钢板治疗肱骨近端骨折患者术后肩关节功能与 X 线片参数有密切关系,监测 X 线片参数变化对推测肩关节功能、预后等有重要意义。

参考文献

[1] Kelly BJ, Myeroff CM. Reverse shoulder arthroplasty for proximal humerus fracture [J]. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 2020, 13(2): 186 - 199.

[2] Gadegone W, Shivashankar B, Gadegone P, et al. Results of the keyhole interlocked nailing for humeral diaphyseal fractures in adults [J]. *International Orthopaedics*, 2021, 45 (12): 3155 - 3161.

[3] 沈施耘,李雄峰,吴猛,等. 锁定钢板结合不同腓骨植骨方式治疗肱骨近端骨折的生物力学稳定性分析[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2019, 21(5): 427 - 431.

[4] Omid R, Trasolini NA, Stone MA, et al. Principles of locking plate fixation of proximal humerus fractures [J]. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2021, 29(11): e523 - e535.

[5] Parada SA, Makani A, Stadecker MJ, et al. Technique of open reduction and internal fixation of comminuted proximal humerus fractures with allograft femoral head metaphyseal reconstruction [J]. *American Journal of Orthopsychiatry*, 2015, 44(10): 1471 - 1475.

[6] 朱国军. 肱骨近端锁定钢板治疗成人肱骨近端骨折疗效观察 [J]. *现代中西医结合杂志*, 2015, 24(1): 72 - 74.

[7] Dey HRO, Lill H, Ellwein A, et al. Corrective osteosynthesis in failed proximal humeral fractures [J]. *Zeitschrift fur Orthopdie und Unfallchirurgie*, 2020, 158(5): 524 - 531.

[8] Fraser AN, Bj rdal J, Wagle TM, et al. Reverse shoulder arthroplasty is superior to plate fixation at 2 years for displaced proximal hu-

meral fractures in the elderly: A multicenter randomized controlled trial [J]. *Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 2020, 102(6): 477 - 485.

[9] 曹烈虎,翁蔚宗,陈晓,等. 同种异体骨移植在骨质疏松性肱骨近端骨折中的临床应用研究 [J]. *中华肩肘外科电子杂志*, 2018, 6(1): 11 - 18.

[10] 范亚一,马蓓,李伟伟,等. 锁定钢板内固定与半肩关节置换术治疗老年复杂肱骨近端骨折的疗效比较 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2019, 34(7): 750 - 752.

[11] 周江军,肖春林,赵敏,等. 新型组合式锁定加压钢板生物力学性能的三维有限元分析 [J]. *中华生物医学工程杂志*, 2016, 20(1): 1 - 6.

[12] 刘凯,王永才,王红川,等. 锁定钢板治疗肱骨近端骨折中颈干角变化与临床疗效相关性研究 [J]. *四川解剖学杂志*, 2018, 26(2): 105 - 107.

[13] 赵康全,杨惠林,王羿萌,等. 解剖型锁定钢板内固定治疗老年性肱骨近端骨折疗效相关因素分析 [J]. *重庆医学*, 2015, 44(29): 4148 - 4151.

[14] Foruria AM, Martinez-Catalan N, Valencia M, et al. Proximal humeral fracture locking plate fixation with anatomic reduction, and a short-and-cemented-screws configuration, dramatically reduces the implant related failure rate in elderly patients [J]. *JSES International*, 2021, 5(6): 992 - 1000.

[15] Da ST, Ehrhard DB, Chuchuy TM, et al. Protective and risk factors for humerus head necrosis after proximal humerus fracture treated with internal locking plate [J]. *Indian Journal of Orthopaedics*, 2021, 56(3): 429 - 436.

[16] Wang F, Wang Y, Dong J, et al. A novel surgical approach and technique and short-term clinical efficacy for the treatment of proximal humerus fractures with the combined use of medial anatomical locking plate fixation and minimally invasive lateral locking plate fixation [J]. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2021, 16(1): 29.

[17] 李旭,李奉龙,鲁谊,等. 锁定钢板治疗非骨质疏松性复杂肱骨近端骨折的中期临床及影像学随访研究 [J]. *北京大学学报 (医学版)*, 2017, 49(5): 855 - 860.

(收稿日期:2022 - 07 - 19

修回日期:2022 - 09 - 05)