

保留旋前方肌掌侧入路治疗桡骨远端骨折的临床疗效及血清炎症因子影响

赵新国 刘思杰 蔡金峰

【摘要】目的 探讨保留旋前方肌掌侧微创入路治疗桡骨远端骨折的临床疗效和对机体血清炎症因子的影响。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2020 年 6 月在太和县人民医院进行锁定接骨板内固定治疗的 80 例桡骨远端骨折患者的临床资料,根据手术入路不同,分为掌侧入路组(采用保留旋前方肌掌侧入路治疗, $n=38$)与 Henry 入路组(采用传统 Henry 入路手术, $n=42$)。比较两组患者手术时间、术中出血量、住院时间、术前及术后第 7 天和术后第 1 个月的炎症因子改变情况,术后第 3 天及术后第 1 年腕关节解剖与功能的临床疗效。**结果** 80 例患者均顺利获得随访,随访 12~16 个月,平均随访 14.6 个月。掌侧入路组患者手术时间为(69.83 ± 4.32)min,长于 Henry 入路组;术中出血量为(31.56 ± 2.97)mL、住院时间为(13.63 ± 1.28)d,小于 Henry 入路组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。两组患者术后第 7 天的 C 反应蛋白、白介素-1 β 、白介素-6 和肿瘤坏死因子- α 均较术前明显下降,且掌侧入路组较传统 Henry 入路组低,差异有统计学意义($P<0.05$)。术后第 3 个月和 1 年时,掌侧入路组患者腕关节活动度、相对健侧握力均大于 Henry 组,Gartland-Werley 评分、VAS 评分均小于 Henry 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 掌侧入路保留旋前方肌治疗桡骨远端骨折时对组织的破坏性较小,术后炎症反应较低,患者术后腕关节早期功能锻炼效果更佳。

【关键词】 桡骨远端骨折;旋前方肌;Henry 入路;炎症因子;临床疗效
doi:10.3969/j.issn.1000-0399.2022.03.017

桡骨远端骨折是创伤骨科最常见的骨折之一,随着老年人口骨质疏松发生率的增加,其发生率呈上升趋势和显著的双峰分布^[1]。开放性复位伴锁定加压钢板内固定手术既能提供快速稳定的固定,又允许早期活动,逐渐成为复杂桡骨远端骨折治疗的首选^[2]。然而,传统 Henry 入路经桡侧腕屈肌腱间隙需要切断旋前方肌 quadrates 暴露术野,无论术中修复旋前方肌与否,均会影响该肌肉的运动功能从而影响对术后前臂旋转的控制^[3]。同时,修复后的旋前方肌对钢板表面的保护也十分有限,存在内植物与肌腱磨损造成肌腱断裂的风险^[4]。研究^[5]指出采用保留旋前方肌的掌侧入路将有利于术后功能的恢复,但是保留旋前方肌的掌侧入路手术时间更长,复位受限更多,可能存在“非显性”的软组织破坏。因此,本研究拟比较采用保

留旋前方肌的掌侧入路和传统 Henry 入路患者的临床疗效,复位质量和不同入路对炎症指标的影响,以期保留旋前方肌的掌侧入路的临床应用提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2017 年 1 月至 2020 年 6 月太和县医院收治的 80 例桡骨远端骨折患者,其中男性 40 例,女性 40 例;年龄 33~75 岁,平均(55.52 ± 6.78)岁;致伤原因:摔伤 47 例,车祸伤 19 例,坠落伤 8 例,重物砸伤 6 例。根据手术入路不同进行分组,其中 38 例采用保留旋前方肌掌侧入路手术的患者作为掌侧入路组,42 例采用 Henry 入路手术的患者作为 Henry 入路组。两组患者一般资料进行比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	骨折 AO 分型(例)							
		男	女		A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
掌侧入路组	38	18	20	55.36 ± 9.71	5	7	1	4	5	10	3	3
Henry 入路组	42	22	20	55.68 ± 9.14	4	9	3	4	5	11	2	4
χ^2/t 值		0.201		0.132	1.555							
P 值		0.654		0.895	0.980							

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:①根据术前 X-ray 评估的桡骨远端 A2、A3、B1、B2、B3、C1、C2、C3 型骨折(AO/ASIF 分型)者;②单侧新鲜闭合骨折者。排除标准:①开放性骨折者;②陈旧性骨折者;③病理性

骨折者;④合并有明确手术禁忌证者;⑤要求保守治疗者;⑥辅助使用其他切口者;⑦随访资料不全者。

1.3 研究方法

1.3.1 手术方法 患者取仰卧位,常规使用止血带,采用臂丛麻醉或全身麻醉,麻醉满意后,常规消毒铺巾。掌侧入路组:在患侧掌横纹近端10 cm左右平尺骨茎突处自桡侧腕屈肌正上方切开桡侧腕屈肌前鞘,从桡动静脉和桡侧腕屈肌间隙入路钝性剥离并充分显露术野,将桡动静脉向桡侧牵,将桡侧腕屈肌腱向尺侧牵拉,充分显露旋前方肌,使用小骨膜剥离子钝性分离与骨膜连接处,显露插板通道。对骨折处进行复位,完成关节面解剖复位后使用多枚克氏针进行临时固定。C臂机透视确认骨折对线良好,在通道内插入锁定钢板,并先后于远近端在套筒保护下依次钻孔测深,拧入长度合适的锁定螺钉置入,然后再次透视检查以对骨折复位情况进行确认,手术完成后冲洗并缝合切口。Henry入路组:从患侧桡侧腕屈肌腱处切开,钝性分离桡动静脉与桡侧腕屈肌之间组织,将桡动静脉和桡侧腕屈肌向两侧牵拉,纵向切开旋前方肌与桡侧连接处,充分显露骨折位置,复位骨折临时固定后C臂确认复位满意,锁定钢板固定,再次确认复位满意后,使用肌腱线修补旋前方肌。2种入路手术完成后冲洗切口,常规放置引流皮片。所有患者术后第3天在康复医师指导下,开始行患侧上肢和指间关节的主被动伸屈锻炼;术后3~5 d,加行患肢腕关节主被动伸屈锻炼;术后2~3周,再加以前臂主动旋转锻炼。

1.3.2 检测方法 炎症因子:入院第1天、术后第7天和术后第30天清晨空腹抽血3~5 mL,经抗凝和低速离心后留取上层血清,冻存备用。采用酶联免疫吸附法(enzyme linked immunosorbent assay, ELISA)测定患者不同时期血清中炎症因子C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白介素-1 β (interleukin-1 β , IL-1 β)、白介素-6(interleukin-6, IL-6)和肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)的含量。

1.4 观察指标 比较两组患者手术时间、术中出血量、住院时间,术前及术后第7天和术后第1个月的炎症因子水平,术后第3个月及术后第1年腕关节相对健侧握力、Gartland-Werley评分和疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)。检测握力时先将健侧使用握力器,再将患侧使用握力器,计算患侧握力与健侧握力的比值。采取Gartland-Werley评分^[6]对腕关节功能进行评分,0~2分为优,3~8分为良,9~20分为可,>20分为差。采取VAS评分^[7]记录患者疼痛情况,将疼痛分为10分,1~3分为轻度疼痛,4~6分为

中度疼痛,7~10分为重度疼痛。术后通过电话和门诊复查进行记录,80例患者均顺利获得12~16个月随访,平均随访14.21个月。

1.5 统计学方法 应用SPSS 23.0软件对数据进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间均数比较采用独立样本 t 检验,不同时间点指标比较采用重复测量资料方差分析;偏态分布计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用Mann-Whitney U 检验。计数资料用频数或率表示,采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围术期指标比较 掌侧入路组患者手术时间长于Henry入路组,术中出血量及住院时间小于Henry入路组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

表2 两组患者围术期指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间(min)	术中出血量(mL)	住院时间(d)
掌侧入路组	38	69.83 $\pm$ 4.32	31.56 $\pm$ 2.97	13.63 $\pm$ 1.28
Henry入路组	42	64.55 $\pm$ 3.01	33.86 $\pm$ 3.53	14.90 $\pm$ 1.62
t 值		6.441	3.145	3.964
P 值		<0.001	0.002	<0.001

2.2 两组患者不同时间点炎症因子水平比较 两组患者术后血清炎症因子CRP、IL-1 β 、IL-6和TNF- α 水平比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后血清炎症因子CRP、IL-1 β 、IL-6和TNF- α 水平随时间的推移有逐渐下降趋势,术前及术后不同时间CRP、IL-1 β 、IL-6和TNF- α 水平差异有统计学意义($P < 0.05$)。不同手术入路和时间对术后血清CRP、IL-1 β 、IL-6和TNF- α 水平有交互作用($P < 0.05$)。见表3~6。

表3 两组患者不同时间点CRP水平比较($\bar{x} \pm s$, mg/L)

组别	例数	术前	术后1周	术后1个月
掌侧入路组	38	8.47 $\pm$ 0.54	4.31 $\pm$ 0.89	2.23 $\pm$ 0.66
Henry入路组	42	8.52 $\pm$ 0.60	5.27 $\pm$ 0.97	2.92 $\pm$ 0.74
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		13.138/1708.036/8.131		
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		<0.001 / <0.001 / <0.001		

注:Mauchly's 检验统计量 $W = 0.959$,即数据满足球形假设条件,故采用Sphericity Assumed法校正。CRP为C反应蛋白。

表4 两组患者不同时间点IL-1 β 水平比较($\bar{x} \pm s$, ng/L)

组别	例数	术前	术后1周	术后1个月
掌侧入路组	38	12.52 $\pm$ 0.57	5.54 $\pm$ 0.99	1.63 $\pm$ 0.58
Henry入路组	42	12.21 $\pm$ 0.70	7.44 $\pm$ 1.57	2.67 $\pm$ 0.54
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		37.474/3 011.637/26.293		
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		<0.001 / <0.001 / <0.001		

注:Mauchly's 检验统计量 $W = 0.872$,即数据满足球形假设条件,故采用Sphericity Assumed法校正。IL-1 β 为白介素-1 β 。

表 5 两组患者不同时间点 IL-6 水平比较($\bar{x} \pm s$, ng/L)

组别	例数	术前	术后 1 周	术后 1 个月
掌侧入路组	38	13.60 ± 1.15	4.01 ± 0.69	0.81 ± 0.63
Henry 入路组	42	14.16 ± 1.35	5.43 ± 0.95	0.96 ± 0.74
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		44.781/2 808.146/20.627		
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		<0.001 / <0.001 / <0.001		

注:Mauchly's 检验统计量 $W=0.913$,即数据满足球形假设条件,故采用 Sphericity Assumed 法校正。IL-6 为白介素-6。

表 6 两组患者不同时间点 TNF- α 水平比较($\bar{x} \pm s$, ng/L)

组别	例数	术前	术后 1 周	术后 1 个月
掌侧入路组	38	15.96 ± 1.20	10.91 ± 0.77	7.15 ± 1.44
Henry 入路组	42	15.48 ± 1.37	12.84 ± 1.03	8.01 ± 1.20
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		19.554/725.099/15.041		
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		<0.001 / <0.001 / <0.001		

注:Mauchly's 检验统计量 $W=0.817$,即数据满足球形假设条件,故采用 Sphericity Assumed 法校正。TNF- α 为肿瘤坏死因子- α 。

表 7 两组患者不同时间点相对健侧握力比较[$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	例数	术前	术后 3 个月	术后 1 年
掌侧入路组	38	3.42 (1.76, 5.89)	75.45 (71.27, 81.25)	80.45 (76.58, 83.44)
Henry 入路组	42	3.19 (1.23, 6.01)	70.21 (68.24, 75.12)	81.21 (74.33, 84.27)
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		4.421/7 238.311/4.364		
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		0.039 / <0.001 / 0.047		

注:Mauchly's 检验统计量 $W=0.973$,即数据满足球形假设条件,故采用 Sphericity Assumed 法校正。

表 8 两组患者不同时间点 Gartland-Werley 评分比较[$M(P_{25}, P_{75})$, 分]

组别	例数	术前	术后 3 个月	术后 1 年
掌侧入路组	38	22.00 (20.00, 25.00)	1.50 (1.00, 2.00)	1.00 (0.00, 1.00)
Henry 入路组	42	22.50 (20.00, 25.50)	2.00 (1.00, 3.00)	1.00 (0.00, 1.00)
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		6.175/11 289.925/3.786		
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		0.015 / <0.001 / 0.025		

注:Mauchly's 检验统计量 $W=0.780$,即数据满足球形假设条件,故采用 Sphericity Assumed 法校正。

表 9 两组患者不同时间点 VAS 评分比较[$M(P_{25}, P_{75})$, 分]

组别	例数	术前	术后 3 个月	术后 1 年
掌侧入路组	38	6.50 (5.00, 8.00)	1.00 (0.00, 2.00)	0.00 (0.00, 1.00)
Henry 入路组	42	6.00 (5.50, 8.50)	1.50 (1.00, 2.00)	0.00 (0.00, 1.00)
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		7.435/1 443.649/4.101		
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		0.008 / <0.001 / 0.018		

注:Mauchly's 检验统计量 $W=0.976$,即数据满足球形假设条件,故采用 Sphericity Assumed 法校正。VAS 评分为疼痛视觉模拟评分。

3 讨论

Henry 入路是临床用于桡骨远端骨折切开复位的最常见手术入路,其最大弊端是显露骨折端需劈开旋前方肌。旋前方肌是负责前臂旋转功能的一块重要肌肉,约贡献了 21% 的旋前力矩^[8]。研究^[9-11]表明 Henry 入路如果不缝合旋前方肌将使旋前扭矩显著降低,旋前的角度和肌力下降从而导致前臂和腕关节的功能丢失。即使在术中修复旋前方肌,远期仍将影响

2.3 两组患者不同时间点功能比较 两组患者术后相对健侧握力、Gartland-Werley 评分及 VAS 评分比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。术后相对健侧握力、Gartland-Werley 评分及 VAS 评分随时间的推移有逐渐好转趋势,术前及术后不同时间点的相对健侧握力、Gartland-Werley 评分及 VAS 评分差异有统计学意义($P<0.05$)。不同手术入路和时间对术后相对健侧握力、Gartland-Werley 评分及 VAS 评分有交互作用($P<0.05$)。见表 7~9。

肌肉对前臂旋转的控制。因此,寻找一种能保留或部分保留旋前方肌的手术入路可能是改进临床疗效的方式。基于此,本研究利用在掌侧入路采取小切口,在旋前方肌下方建隧道,采用插板技术置入锁定钢板,仅有限剥离旋前方肌与桡骨骨膜相结合处的组织。这一入路不直接劈开旋前方肌,最大限度保留了前臂旋前功能,同时减少了局部软组织损伤。本研究通过将这一微创技术与传统 Henry 入路对比,探究其临床疗效,并尝试从机体炎症因子改变的角度评价 2 种入路造成的

软组织损伤差别。

本研究结果显示,相较于术前骨折导致的机体高炎症水平,2种入路在术后第7天时炎症因子水平均显著下降。但相比于 Henry 入路,保留旋前方肌的掌侧入路的 CRP、IL-1 β 、IL-6 和 TNF- α 水平下降程度更大。提示劈开旋前方肌后尽管修复,术后局部的创伤和应激仍显著高于未劈开旋前方肌的微创掌侧入路,由局部的炎症刺激导致炎症指标的升高。表明在术后早期,保留旋前方肌的掌侧入路由于对软组织的破坏较小,显著降低了局部炎症水平,从而加快机体骨组织和软组织的修复^[12]。如果使用理疗等方式则可能有助于继续缓解局部炎症因子水平,进一步改善预后^[13]。本研究采用保留旋前方肌的掌侧入路时将显著地延长手术时间,这一时间主要是在有限术野内复位骨折端和小心剥离骨膜建隧道的时间,但2种入路的骨折复位效果是相同的。在术后第3个月时采取掌侧入路治疗的患者相对检测握力达到74.74%,显著高于采取传统 Henry 入路的患者。同时,本研究结果发现,采取掌侧入路治疗的患者在术后第3个月的功能评分和 VAS 评分均优于采用 Henry 入路的患者,提示保留旋前方肌在早期会显著改善腕关节功能,减少疼痛。这一早期改善最可能的因素来自未对肌肉破坏而保留的旋前功能和不必担心缝合失效的康复锻炼^[14]。

综上所述,保留旋前方肌的掌侧入路与 Henry 入路相比,术中出血和住院时间较短,术后早期的炎症反应较低,功能恢复较好。但这一入路手术技巧需求较高,手术时间较长,远期的临床疗效和炎症反应与 Henry 入路差别不大,需要术者根据临床需要进行采纳。同时,如何改进手术器械,减少手术时间可能是进一步改良这一微创入路的方向之一。

参考文献

- [1] 姜柏林,姜保国. 桡骨远端骨折的治疗进展[J]. 中华创伤骨科杂志,2009,11(6):577-580.
- [2] 胡海洋,巨积辉,周正虎,等. 经掌侧入路部分保留旋前方肌锁定接骨板治疗桡骨远端不稳定性骨折[J]. 中华手外科杂志,2018,34(3):181-184.
- [3] NHO J H, GONG H S, SONG C H, et al. Examination of the pronator quadratus muscle during hardware removal procedures after volar plating for distal radius fractures[J]. *Clin Orthop Surg*,2014,6(3):267.
- [4] HOHENDORFF B, KNAPPWERTH C, FRANKE J, et al. Pronator quadratus repair with a part of the brachioradialis muscle insertion in volar plate fixation of distal radius fractures:a prospective randomised trial[J]. *Arch Orthop Traum Su*,2018,138(10):1479-1485.
- [5] 杨顺,李天喜,王文峰. 保留旋前方肌掌侧微创入路手术治疗老年桡骨远端骨折疗效分析[J]. 中国烧伤创疡杂志,2021,33(3):215-217.
- [6] IMAEDA T, UCHIYAMA S, WADA T, et al. Reliability, validity, and responsiveness of the Japanese version of the patient-rated wrist evaluation[J]. *J Orthop Sci*,2010,15(4):509-517.
- [7] 王英明,赵其纯,余刚. 关节镜清理联合胫骨高位截骨治疗膝关节内侧间室骨关节炎的疗效[J]. 安徽医学,2020,41(9):1051-1054.
- [8] HINDS R M, NICOLE M L, KENNETH B, et al. Assessment of pronator quadratus repair integrity using dynamic ultrasonography following volar plate fixation for distal radius fractures[J]. *Hand*,2020,15(1):111-115.
- [9] HERSHMAN S H, IMMERMAN I, BECHTEL C, et al. The effects of pronator quadratus repair on outcomes after volar plating of distal radius fractures[J]. *J Orthop Traum*,2013,27(3):130-133.
- [10] AHASAN Z S, YAO J. The importance of pronator quadratus repair in the treatment of distal radius fractures with volar plating[J]. *Hand*,2012,7(3):276-280.
- [11] 吴兴凯,夏珍珠,董立明. 桡骨远端骨折锁定接骨板内固定掌侧入路保留旋前方肌与 Henry 入路疗效比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2021,36(1):92-94.
- [12] 罗宝宁,王国新. 中频脉冲疗法联合外固定对骨质疏松性桡骨远端骨折患者骨代谢、炎症反应及氧化应激的影响[J]. 海南医学院学报,2017,23(17):2377-2380.
- [13] 古月,王哲新,于子红,等. 308nm 准分子光联合中药热敷对白癜风患者的疗效及对 T 细胞亚群与炎症因子的影响[J]. 安徽医学,2021,42(5):481-485.
- [14] PATHAK S, ANJUM R, GAUTAM R K, et al. Do we really need to repair the pronator quadratus after distal radius plating? [J]. *Chin J Traumatol*,2019,22(6):345-349.

(2021-07-21 收稿)

(本文编校:彭松,周雪春)