

· 临床研究 ·

改良祥钢板 Nice 结固定急性肩锁关节脱位

王瑞强¹, 武英楷², 唐冰川¹, 高扬¹, 孔德谦¹, 贾庆卫^{1*}, 杨永良^{3*}

(1. 山东第一医科大学第二附属医院, 山东泰安 271000; 2. 宁阳县第一人民医院, 山东宁阳 271400;
3. 山东第一医科大学附属省立医院, 山东济南 250021)

摘要: [目的] 比较改良祥钢板 Nice 结与钩钢板固定肩锁关节脱位的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2017 年 1 月—2020 年 1 月本院收治的 Rockwood III、V 型肩锁关节脱位 34 例患者的临床资料, 依据术前医患沟通结果, 18 例行改良祥钢板 Nice 结固定 (祥板组), 16 例行锁骨钩钢板固定 (钩板组)。比较两组的围手术期、随访和影像学资料。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 无神经、血管损伤等并发症, 两组手术时间、术中出血量、住院时间、切口长度、切口愈合等级的差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 随访平均 (16.4±3.6) 个月。与术前相比, 术后 9 个月两组疼痛 VAS、Constant 及 ASES 评分均显著改善 ($P<0.05$)。术前两组上述指标的差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 术后 9 个月祥板组的 VAS 评分 [(1.1±0.8) vs (2.5±1.2), $P<0.001$]、Constant 评分 [(87.1±2.7) vs (75.7±2.8), $P<0.001$] 和 ASES 评分 [(83.8±3.7) vs (77.8±5.2), $P<0.001$] 均显著优于钩板组。影像方面, 与术前相比, 末次随访时两组的肩锁间距 (acromioclavicular distance, ACD) 和喙锁间距 (coracoclavicular distance, CCD) 均显著减少 ($P<0.05$)。相应时间点, 两组 CCD 和 ACD 的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 改良祥钢板 Nice 结固定肩锁关节脱位的临床疗效优于钩板固定。

关键词: 急性肩锁关节脱位, Nice 结, 祥钢板, 钩钢板

中图分类号: R684.7 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2023) 24-2294-04

Modified Nice knots and loop plate for acute acromioclavicular dislocation // WANG Rui-qiang¹, WU Ying-kai², TANG Bing-chuan¹, GAO Yang¹, KONG De-qian¹, JIA Qing-wei¹, YANG Yong-liang³. 1. The Second Affiliated Hospital, Shandong First Medical University, Tai'an 271000, China; 2. The First People's Hospital of Ningyang County, Ningyang 271400, China; 3. Shandong Provincial Hospital, Shandong First Medical University, Jinan 250021, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical efficacy of modified Nice knots and loop plate (MNLP) versus hook plate (HP) for fixation of acromioclavicular dislocation. [Methods] A retrospective study was done on 34 patients who received surgical treatment for Rockwood type III or V acromioclavicular dislocation in our hospitals from January 2017 to January 2020. According to preoperative doctor-patient communication, 18 patients underwent open reduction and fixation with MNLP, while the remaining 16 patients were with HP. The perioperative period, follow-up and imaging data of the two groups were compared. [Results] All patients in both groups had corresponding surgical procedures performed without nerve, vascular injury and other complications, without significant differences in terms of operation time, intraoperative blood loss, hospital stay, incision length, incision healing grade between the two groups ($P>0.05$), and followed up for (16.4±3.6) months on a mean. Compared with those preoperatively, the pain VAS, Constant and ASES scores in both groups were significantly improved 9 months after operation ($P<0.05$). There was no significant difference in abovementioned items between the two groups before operation ($P>0.05$), the MNLP group proved significantly superior to the HP group in terms of VAS score [(1.1±0.8) vs (2.5±1.2), $P<0.001$], Constant score [(87.1±2.7) vs (75.7±2.8), $P<0.001$] and ASES scores [(83.8±3.7) vs (77.8±5.2), $P<0.001$] 9 months postoperatively. Regarding to imaging, the acromioclavicular distance (ACD) and coracoclavicular distance (CCD) in both groups decreased significantly at the last follow-up compared with those preoperatively ($P<0.05$), whereas which were not significantly different between the two groups at any time points accordingly ($P>0.05$). [Conclusion] The modified Nice knots and loop plate do achieve considerably better clinical consequences over the hook plate fixation for acute acromioclavicular dislocation.

Key words: acute acromioclavicular dislocation, Nice knots, loop plate, hook plate

肩锁关节是肩部悬吊韧带复合体的重要组成部分, 属于微动关节, 急性肩锁关节脱位约占肩关节损

DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.24.18

作者简介: 王瑞强, 副主任医师, 研究方向: 创伤外科, (电话)13563828924, (电子信箱)wrq2010158@163.com

* 通信作者: 杨永良, (电话)15866602569, (电子信箱)trauma1973@hotmail.com; 贾庆卫, (电话)0538-6230792, (电子信箱)jiqingwei@126.com

伤的9%^[1]。常用Rockwood分型指导治疗方案选择, I、II型常选择保守治疗, IV~VI型选择手术治疗, III型治疗目前存在争议, 但对年轻或肩关节运动水平要求较高的患者建议手术治疗^[2, 3]。最常选用钩钢板固定肩锁关节脱位, 其固定牢固, 能提供垂直和水平方向的稳定性, 但存在术后肩痛、活动受限等并发症^[4]。近年来祥钢板在肩锁关节脱位固定中越来越受到推崇, 但传统祥板技术需建立喙突骨道, 容易出现喙突骨折和周围血管神经损伤^[5]。为了避免以上并发症, 本团队对传统祥板技术进行了改良, 将固定线绕过喙突基底, 同时结合Nice结固定肩锁关节脱位^[6], 并与同期的钩板患者进行对比, 明确临床疗效。现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析2017年1月—2020年1月本院收治的34例急性肩锁关节脱位患者的临床资料, 患者均为新鲜单纯闭合性Rockwood III、V型肩锁关节脱位(图1a), 年龄18~65岁, 受伤前肩关节前功能正

常, 且依从性好。根据术前医患沟通结果, 18例行改良祥钢板Nice结固定(祥板组), 16例行锁骨钩钢板固定(钩板组)。两组年龄、性别、损伤至手术时间、Rockwood分型的一般资料的差异均无统计学意义($P>0.05$), 见表1。本研究获得医院伦理委员会批准, 所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

祥板组: 全身麻醉成功后, 仰卧位。自喙突向肩锁关节做长约4 cm的纵向切口, 显露肩锁关节、锁骨远端和喙突基底, 于锁骨中、前1/3距肩锁关节约3 cm处向内外侧分别旁开约0.5 cm使用2.5 mm克氏针在锁骨上建立骨道, 分别引入1号可吸收线作为牵引线备用。将祥钢板固定线和牵引线拆开备用。祥钢板牵引线绕过喙突基底, 使用过线技术将双股固定线依次从锁骨内侧骨道、喙突基底、锁骨外侧骨道引出。固定线两端分别穿出条状祥钢板孔, 复位肩锁关节, 使用Nice结逐渐收紧, 至肩锁关节略过度复位后打结固定(图1b)。于锁骨远端前外侧钻孔, 引入1号可吸收缝线, 向肩峰端后方的肩锁韧带和关节囊按“8”字缝合修复, 冲洗切口, 逐层缝合。术后X线片显示肩锁适当过度复位(图1c)。



图1 患者, 男, 46岁。1a: 术前肩关节正位X线片示右侧肩锁关节Rockwood III型脱位; 1b: 术中固定线穿过祥板, 分别预留修复喙锁韧带、肩锁韧带和关节囊的可吸收线; 1c: 术后正位X线片示肩锁关节适当过度复位。

Figure 1. A 46-year-old male. 1a: Preoperative anteroposterior (AP) X-ray of shoulder showed Rockwood type III dislocation of the right acromioclavicular joint. 1b: The intraoperative fixation with sutures passed through the plate, reserving the absorbable sutures for repairing coracoclavicular ligament, acromioclavicular ligament and joint capsule respectively. 1c: Postoperative AP X-ray showed appropriate excessive acromioclavicular reduction.

钩板组: 全身麻醉成功后, 仰卧位。做长约5 cm弧形切口。显露锁骨远端、肩锁关节, 清理关节内组织, 复位肩锁关节, 1枚克氏针临时固定, 选取合适长度的钩钢板, 钩端插入到肩峰下方, 下压钩板, 近端3~4枚螺钉固定, 冲洗切口, 逐层缝合。

术后患肢悬吊制动保护4周, 4周内肩关节行钟摆活动, 进行被动功能锻炼。4周后行非持重主动活动、抗阻力训练并逐步恢复正常活动。

1.3 评价指标

记录两组患者的临床资料, 包括手术时间、出血量、住院天数、切口愈合情况, 采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Constant评分、美国肩肘外科评分(American Shoulder and Elbow Surgeons, ASES)评价临床效果。行影像学检查, 测量肩锁间距(acromioclavicular distance, ACD)和喙锁间距(coracoclavicular distance, CCD)。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 *t* 检验，组内两时间点比较采用配对 *T* 检验；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney *U* 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

两组患者均顺利完成手术。围手术期资料见表 1，两组手术时间、切口长度、术中失血量、切口愈合等级的差异均无统计学意义 (*P*>0.05)。

所有患者随访 (16.4±3.6) 个月。与术前相比，术后 9 个月两组 VAS 评分显著减少 (*P*<0.05)，Constant 评分及 ASES 评分显著升高 (*P*<0.05)。术前两组上述指标的差异均无统计学意义 (*P*>0.05)，术后 9 个月，袢板组 VAS 评分、Constant 评分、ASES 评分显著优于钩板组 (*P*<0.05)，详见表 1。袢钢板组在随访过程中无应力性骨折、袢板下沉、复位丢失。钩钢板组 16 例中，均于术后 6~7 个月拆除内固定物，在内固定物拆除前钩钢板组 3 例出现肩峰下撞击，4 例出现持续性肩痛，1 例出现肩峰下骨质切割。

2.2 影像评估

两组影像评估结果见表 1，与术前相比，两组末次随访时 CCD 和 ACD 均显著减少 (*P*<0.05)。相应时间点，两组患者之间 CCD 和 ACD 的差异均无统计学意义 (*P*>0.05)。

3 讨论

本研究发现钩板组部分患者术后存在肩功能下降、肩痛，影响了治疗满意度。为了提高治疗满意度，作者采用了改良袢钢板 Nice 结固定急性肩锁关节脱位。相对于钩板组虽然增加了喙突基底过线、建立锁骨骨道及肩锁韧带和关节囊修复的步骤，但在手术时间、出血量、住院时间方面差异并没有统计学意义。两组患者术后 CCD 和 ACD 的差异无统计学意义，说明两种固定技术可以取得相同的固定效果。但是袢板组患者肩关节评分、疼痛程度显著优于钩板组，说明该技术不对肩峰产生激惹、不存在肩峰下间隙占位效应。

表 1 两组患者临床及影像资料与比较

Table 1 Comparison of clinical and imaging data between the

two groups

指标	袢板组 (n=18)	钩板组 (n=16)	<i>P</i> 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	43.4±5.2	44.3±4.8	0.876
性别 (例, 男/女)	10/8	9/7	0.560
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	2.1±1.1	2.5±1.3	0.764
Rockwood 分型 (例, III/V)	11/7	10/6	0.573
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	49.1±4.4	48.8±4.4	0.811
切口长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	42.7±2.8	43.7±1.8	0.249
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	7.5±1.4	8.1±2.3	0.372
切口愈合 (例, 甲/乙/丙)	18/0/0	16/0/0	<i>ns</i>
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	7.3±0.8	7.0±1.0	0.271
术后 9 个月	1.1±0.8	2.5±1.2	<0.001
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	
Constant 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	33.6±2.6	33.8±2.6	0.776
术后 9 个月	87.1±2.7	75.7±2.8	<0.001
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	
ASES 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	41.7±4.2	43.9±3.5	0.107
术后 9 个月	83.8±3.7	77.8±5.2	<0.001
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	
CCD (mm, $\bar{x} \pm s$)			
术前	15.7±2.3	17.4±3.0	0.720
末次随访	7.8±1.4	8.5±1.0	0.132
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	
ACD (mm, $\bar{x} \pm s$)			
术前	13.1±2.2	13.1±2.2	0.949
末次随访	6.7±1.3	6.6±1.3	0.922
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	

改良袢钢板 Nice 结固定具有以下生物力学优势：(1) 袢钢板系统能够提供的固定强度为 1 345 N，远超过正常喙锁韧带强度 (580 N)^[7]；(2) 没有喙突骨道，不破坏喙突完整性，无喙突骨折风险；(3) 使用条状袢钢板属于平面固定，应力分散，降低了袢钢板下沉风险；(4) 研究发现喙锁韧带锁骨侧足印区松散，锥状韧带、斜方韧带足印区分别位于距离锁骨远端 30~45 mm 及 15~30 mm 处^[8]，因此在距离锁骨远端约 3 cm 分别向内外侧旁开约 5 mm 处建立锁骨骨道能够对喙锁韧带进行类解剖重建；(5) 修复肩锁关节囊及肩锁韧带，重建水平稳定性。多位学者

证实单纯喙锁韧带重建后患者不同程度存在水平不稳定的情况^[9-11]；(6) Nice 结是一种高张力结可滑动和自锁^[12]，能满足一般骨折固定所需要的强度^[13, 14]，同时外界动态应力下，Nice 结能够有效减少结的延长，对抗功能锻炼过程中所产生的张力^[15]。

在实际操作过程中，笔者认为有以下几点需要特别注意：(1) 锁骨骨道须建立在锁骨中前 1/3 区域，可以避免 Nice 结收紧过程中锁骨向后旋转、锁骨远端前移；(2) 固定线需从喙突基底部分穿过，若从喙突体部转弯偏前方通过，Nice 结收紧过程中会出现锁骨前移或固定线从喙突滑脱的情况；(3) 在 Nice 结收紧过程中应该让肩锁关节过度复位：虽然 Nice 结可以滑动自锁，减少结的延长，但固定线会随着术后康复产生蠕变，导致锁骨远端出现回弹。

本研究的局限性：本研究为单中心研究，病例数量较少，尚需多中心、大样本的案例来分析证实本研究结果，以便更好地推广并改进该技术。

综上所述，改良祥钢板结合 Nice 结技术生物力学优点明显，不增加手术时间、出血量及创伤，治疗 Rockwood III 型或 V 型肩锁关节脱位临床效果显著，减轻了术后肩痛，显著改善了肩关节功能，是一种有效的治疗手段。

参考文献

- [1] Chillemi C, Franceschini V, Dei Giudici L, et al. Epidemiology of isolated acromioclavicular joint dislocation [J]. *Emerg Med Int*, 2013, 2013: 17160. DOI: 10.1155/2013/171609.
- [2] Tang G, Zhang Y, Liu Y, et al. Comparison of surgical and conservative treatment of Rockwood type-III acromioclavicular dislocation: A meta-analysis [J]. *Medicine*, 2018, 97 (4): e9690. DOI: 10.1097/MD.00000000000009690.
- [3] Longo UG, Ciufreda M, Rizzello G, et al. Surgical versus conservative management of type III acromioclavicular dislocation: A systematic review [J]. *Br Med Bull*, 2017, 122 (1): 31-49. DOI: 10.1093/bmb/ldx003.
- [4] 郭徽灵, 汤发强, 颜来鹏, 等. 镜下与开放可调祥长的双微钢板治疗急性肩锁脱位 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (14): 1261-1266. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.14.03.
Guo HL, Tang FQ, Yan LP, et al. Arthroscopic versus small-incision reduction and fixation of acute acromioclavicular dislocation with adjustable suture loop and double mini plates [J]. *Orthop J Chin*, 2022, 30 (14): 1261-1266. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.14.03.
- [5] 朱振安. 手术治疗肩锁关节脱位的争议及新趋势 [J]. *中国骨伤*, 2014, 27 (1): 1-3. DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.01.001.
Zhu ZA. Discussion about operative treatment for acromioclavicular joint dislocation [J]. *Chin J Orthop Traumatol*, 2014, 27 (1): 1-3. DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.01.001.
- [6] 陶日东, 张新伟, 黑金璇, 等. 克氏针固定联合喙锁韧带修复治疗急性肩锁脱位 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (8): 704-708. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.08.07.
Tao RD, Zhang WX, Hei JX, et al. Kirschner wire combined with coracoclavicular ligament repair for acute acromioclavicular dislocation [J]. *Orthop J Chin*, 2021, 29 (8): 704-708. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.08.07.
- [7] Wellmann M, Kempka JP, Schanz S, et al. Coracoclavicular ligament reconstruction: biomechanical comparison of tendon graft repairs to a synthetic double bundle augmentation [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2009, 17 (5): 521-528. DOI: 10.1007/s00167-009-0737-9.
- [8] Rios CG, Arciero RA, Mazzocca AD, et al. Anatomy of the clavicle and coracoid process for reconstruction of the coracoclavicular ligaments [J]. *Am J Sports Med*, 2007, 35 (5): 811-817. DOI: 10.1177/0363546506297536.
- [9] Scheibel M, Dro Schell S, Gerhard TC, et al. Arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations [J]. *Am J Sports Med*, 2011, 39 (7): 1507-1516. DOI: 10.1177/0363546511399379.
- [10] Jordan RW, Malk S, Bentick K, et al. Acromioclavicular joint augmentation at the time of coracoclavicular ligament reconstruction fails to improve functional outcomes despite significantly improved horizontal stability [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019, 27 (12): 3747-3763. DOI: 10.1007/s00167-018-5152-7.
- [11] Saier T, Venkakob AJ, Minzlaff P, et al. Value of additional acromioclavicular cerclage for horizontal stability in complete acromioclavicular separation: a biomechanical study [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2015, 23 (5): 1498-1505. DOI: 10.1007/s00167-014-2895-7.
- [12] 马中兴, 杜银华, 吴栋, 等. 改良 Double-Endobutton 技术并 Nice 结治疗 Rockwood III-V 型肩锁关节脱位 [J]. *中国骨伤*, 2020, 33 (8): 703-706. DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.08.003.
Ma ZX, Du YH, Wu D, et al. Modified Double-Endobutton technique combined with Nice knot in the treatment of Rockwood III-V acromioclavicular joint dislocation [J]. *Chin J Orthop Traumatol*, 2020, 33 (8): 703-706. DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.08.003.
- [13] Collin P, Laubster E, Denard PJ, et al. The Nice knot as an improvement on current knot options: A mechanical analysis [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2016, 102 (3): 293-296. DOI: 10.1016/j.otsr.2016.01.005.
- [14] Hill SW, Chapman CR, Adeeb S, et al. Biomechanical evaluation of the Nice knot [J]. *Shoulder Surg*, 2016, 10 (1): 15-20. DOI: 10.4103/0973-6042.174513.
- [15] Collin P, Laubster E, Denard PJ, et al. The Nice knot as an improvement on current knot options: A mechanical analysis [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2016, 102 (3): 293-296. DOI: 10.1016/j.otsr.2016.01.005.

(收稿: 2023-05-07 修回: 2023-08-25)
(同行评议专家: 高玉镭, 柴瑞宝)
(本文编辑: 郭秀婷)