

# 三柱理论在 Colles 骨折手法复位、小夹板固定及早期康复功能锻炼中的指导作用

董万涛<sup>1</sup>, 吕泽斌<sup>2</sup>, 宋敏<sup>3</sup>

(1. 甘肃中医学院附属医院关节外科, 甘肃 兰州 730020; 2. 成都中医药大学研究生院, 四川 成都 610072; 3. 甘肃中医学院, 甘肃 兰州 730000)

**【摘要】** 目的: 探讨“三柱理论”在 Colles 骨折手法复位、小夹板固定及早期功能锻炼中的指导作用, 并通过生物力学原理进行定性分析。方法: 自 2011 年 8 月至 2012 年 2 月, 在桡骨远端“三柱理论”指导下, 采用手法复位、小夹板固定及早期指导功能锻炼治疗 47 例 Colles 骨折患者, 其中男 21 例, 女 26 例; 年龄 40~76 岁, 平均(65.5±2.3)岁。桡骨远端骨折 AO 分型: A 型 27 例, 其中 A2 型 18 例, A3 型 9 例; C 型 20 例, 其中 C1 型 10 例, C2 型 6 例, C3 型 4 例。术后观察记录疼痛和肿胀恢复时间及术后并发症情况, 术后 12 周采用 Gartland-Werley 评分系统对腕关节功能进行系统评价, 并进行生物力学定性分析。结果: 47 例患者均获随访, 时间 3~9 个月, 平均 5 个月。术后自觉疼痛缓解时间 5~15 d, 平均(7.6±2.2) d; 手背肿胀消退时间 6~13 d, 平均(8.9±1.9) d, 在治疗过程中有 2 例患者 3 d 内出现张力性水泡, 无其他并发症发生。术后 12 周 Gartland-Werley 评分, 优 25 例, 良 18 例, 中 4 例。结论: Colles 骨折在桡骨远端“三柱理论”指导下进行手法复位、小夹板固定及早期功能锻炼, 可减缓疼痛和肿胀时间, 促进骨折愈合, 有效恢复腕关节功能, 临床疗效确切, 具有合理的生物力学理念。

**【关键词】** 桡骨骨折; 手法, 整骨; 小夹板固定; 生物力学

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.06.009

**Guiding role of three-column theory in manipulative reduction, small splint fixation and early rehabilitative exercises for Colles fracture** DONG Wan-tao, LÜ Ze-bin, and SONG Min\*. \*Department of Joint Surgery, Affiliated Hospital to Gansu College of TCM, Lanzhou 730020, Gansu, China

**ABSTRACT Objective:** To explore guiding role of three-column theory in manipulative reduction, small splint fixation and early rehabilitative exercises of Colles fracture. **Methods:** From August 2011 to February 2012, 47 patients with Colles fractures were treated by manipulative reduction small splinting fixation and early rehabilitative exercises under the guidance of three-column theory, including 21 males and 26 females aged from 40 to 76 years old with an average of (65.5±2.3). According to AO fracture classification, 27 patients were type A (including 18 cases with type A2 and 9 cases with type A3) and 20 patients were type C (including 10 cases with type C1, 6 cases with type C2 and 4 cases with type C3). Pain and recovery time of swelling, postoperative complications were observed and recorded, Gartland-Werley scoring system were applied for evaluate functional recovery and biomechanical analysis of wrist joint at 12 weeks after operation. **Results:** All patients were followed up for 3 to 9 months with average of 5 months. Pain relief time ranged from 5 to 15 d with average of (7.6 ± 2.2) d, recovery time of swelling of opisthenar was for 6 to 13 d with an average of (8.9 ± 1.9) d. Two patients occurred tension vesicle within 3 days after operation, but no other complications occurred. According to Gartland-Werley scoring system, 25 cases got excellent results, 18 cases good and 4 cases moderate at 12 weeks after operation. **Conclusion:** Under the guidance of three-column theory, treating Colles fracture by manipulative reduction, small splinting fixation and early rehabilitative exercises can reduce pain and swelling time, promote union of fracture, effectively rehabilitate wrist function, improve clinical efficacy, and fit for concept of biomechanics.

**KEYWORDS** Radius fractures; Manipulation, osteopathic; Small splint fixation; Biomechanics

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(6):478-481 www.zggszz.com

伸直型桡骨远端骨折又称 Colles 骨折, 是最常见的骨折之一, 约占成人全部骨折的 11%, 好发于老

年人, 女性较多<sup>[1]</sup>。大多数病例可采用手法复位小夹板固定或石膏治疗, 但固定理念不符合生物学原理, 腕关节功能得不到最大程度的恢复, 疗效受到影响。瑞士 AO 学组 Rikli 等<sup>[2]</sup>首先提出桡骨远端“三柱理论”, 在活体实验和临床应用中已得到进一步证实和

通讯作者: 宋敏 E-mail: sm@gszy.edu.cn

Corresponding author: SONG Min E-mail: sm@gszy.edu.cn

发展<sup>[3]</sup>。自 2011 年 8 月至 2012 年 2 月,将桡骨远端“三柱理论”应用于 Colles 骨折手法复位、小夹板固定以及早期康复干预中,疗效满意,现报告如下。

## 1 临床资料

本组 47 例,均为新鲜闭合性骨折,男 21 例,女 26 例;年龄 40~76 岁,平均(65.5±2.3)岁;左侧 20 例,右侧 25 例,双侧 2 例;合并尺骨茎突骨折 14 例,伴下尺桡关节脱位 26 例。致伤原因:跌倒伤 23 例,车祸伤 10 例,坠落伤 8 例,砸伤 6 例。桡骨远端骨折 AO 分型:A 型 27 例,其中 A2 型 18 例, A3 型 9 例;C 型 20 例,其中 C1 型 10 例, C2 型 6 例, C3 型 4 例。

## 2 治疗方法

**2.1 托提折顶尺偏手法复位恢复“三柱”**对不能耐受疼痛的患者,局部骨膜下麻醉,取坐位,年老体弱者平卧位,上臂外展约 60°,肘关节屈曲 90°,手心向下。一助手握住前臂,术者两拇指并列置于桡骨远端背侧,余四指置于其腕部,扣紧大小鱼际,先对抗牵引 2~3 min,恢复桡侧柱和中间柱的骨性支柱,必须使桡骨桡侧方和尺侧方皮质恢复高度,以此稳定桡侧柱和中间柱;待重叠移位基本纠正后,按骨折移位方向,双手拇指同时向掌侧按压,当指下感觉骨折断端平齐时,双手食指抵住骨折近端向上托提,折顶腕关节使之掌屈尺偏,纠正骨折移位及成角畸形,维持中间柱和尺侧柱的稳定,理顺肌腱。

**2.2 超腕关节中立位小夹板固定稳定“三柱”**复位成功后选用与患者前臂相匹配的可塑性柳木夹板固定,在维持牵引下腕部外敷消定膏(院内制剂),放置棉垫后,4 块小夹板超腕关节固定于中立位,掌背侧分别用 2 块较宽夹板固定桡骨,维持桡侧柱和中间柱的稳定,桡侧和尺侧分别用 2 块较窄夹板固定,维系桡侧柱和尺侧柱的稳定,用 3~4 条系带捆扎,调整松紧适度,前臂和远端用三角巾悬吊,保证腕关节中立位。

**2.3 动静结合早期康复干预重塑“三柱”功能**小夹板固定后,指导患者行手指屈伸功能锻炼,嘱患者尽力屈伸手指小关节,尽最大努力伸展五指持续 5 s,尽最大努力握拳持续 5 s。每日 30 次,早晚各 15 次。以个体化耐受性为度;3~5 d 后,开始进行轻手法被动活动腕关节。嘱患者腕关节保持中立位,轻轻打开小夹板,洗去外敷膏药,医者一手固定桡骨远端骨折部,另一手握住手指,轻轻使腕关节进行被动活动,可先掌屈,略背伸,再尺偏,略桡偏,最后轻轻环转,3~5 次,然后外敷消定膏,小夹板固定于中立位;1~2 周,在每次调整夹板松紧度时,先轻手法按摩骨折局部大约 3 min,牵拉腕关节大约 10 次,前后

移动腕关节 5 次,在这个过程中要做手指关节的被动活动,做腕关节的背伸掌屈活动大约 2 min,做腕关节的旋前旋后活动及轻微按压下尺桡关节,需要 2 min,逐渐加大腕关节被动活动度,加大掌屈与尺偏活动,可适度进行腕关节主动活动,以患者耐受为度,10~15 次。加大手指屈伸活动次数,每日 45 次,早中晚各 15 次。同时肘关节在 90°~120°做屈伸活动,肩关节作环周运动;2 周至骨折临床愈合时,嘱患者开始进行腕关节主动运动,医生可根据骨折纤维黏连程度沿轴向进行牵拉、挤压,活动幅度稍可加大 5°~10°,沿掌背方向进行前后位滑动,沿桡尺侧进行左右位滑动,并作适度旋前、旋后位运动,以患者耐受为度,约 50 次。并做前臂旋转的功能锻炼。要求 4 周后保证手指完全伸直,活动断端基本无痛。

## 3 结果

### 3.1 疗效评价标准

**3.1.1 肢体肿胀评价与肿胀时间**肢体肿胀评价采用主观判断,由同一医生根据肢体高于健侧正常组织程度及肤色改变进行评价。肢体肿胀消除时间的界定以患者主观描述为主,在早期康复干预过程中详细记录肢体肿胀消除时间<sup>[4]</sup>。

**3.1.2 腕关节功能评价**采用 Gartland-Werley 腕关节评分系统<sup>[5]</sup>,术后每 2 周从患者主观感受(0~6 分)、客观评价(腕关节各方向活动度)(0~5 分)、残余畸形(0~3 分)以及术后并发症(0~5 分)等 4 方面进行腕关节功能评价,每 2 周评价 1 次,共评价 7 次。优,0~2 分;良,3~8 分;可,9~20 分;差,>21 分。

**3.2 治疗结果**47 例患者获随访,时间 3~9 个月,平均 5 个月。自觉疼痛缓解时间 5~15 d,平均(7.6±2.2) d,手背肿胀消退时间 6~13 d,平均(8.9±1.9) d,治疗后不同阶段(每 2 周)对腕关节功能按照 Gartland-Werley 评分系统进行评价(见表 1),术后 12 周腕关节功能评价:优 25 例,良 18 例,中 4 例,优良率达 95.56%(见表 2)。

**3.3 治疗过程中不良事件**47 例患者在治疗过程中无压迫性溃疡、神经血管受压损伤、筋膜室综合征等不良事件发生。有 2 例患者 3 d 内出现张力性水泡,予以局部碘酒消毒,空针刺破,无菌敷料包扎后固定,3~5 d 结痂,无局部感染病例。

## 4 讨论

**4.1 腕关节三柱理论**1996 年, Rikli 等<sup>[2]</sup>首先提出桡骨远端三柱理论,认为:①外侧柱或称为桡侧柱对腕骨是个骨性支柱,并且为关节囊内韧带提供附着点;②中间柱在应力传递中起主要作用;③内侧柱或称为尺侧柱作为前臂和腕部的旋转轴,同时在应力传递中起次要作用。他们把腕部结构用 3 个不同

表 1 47 例 Colles 骨折患者治疗后不同时间段腕关节 Gartland-Werley 评分情况( $\bar{x} \pm s, ^\circ$ )

Tab.1 Gartland-Werley scores of 47 patients with Colles fracture at different time after treatment( $\bar{x} \pm s, ^\circ$ )

评分项目	治疗后不同时间段腕关节 Gartland-Werley 评分						
	2 周	4 周	6 周	8 周	10 周	12 周	14 周
残余畸形	0.47±0.14	0.35±0.11	0.28±0.08	0.22±0.07	0.17±0.05	0.12±0.04	0.08±0.02
主观评价	2.54±0.26	1.02±0.20	0.87±0.17	0.51±0.12	0.32±0.11	0.15±0.06	0.07±0.03
客观评价	3.19±0.20	1.88±0.16	1.16±0.11	0.72±0.09	0.53±0.05	0.29±0.03	0.14±0.02
关节炎改变	3.88±0.22	3.54±0.19	2.08±0.14	1.33±0.09	0.68±0.09	0.37±0.07	0.16±0.05
神经并发症(正中 N)	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
固定导致手指功能差	1.09±0.07	0.77±0.06	0.51±0.02	0.38±0.02	0.27±0.02	0.06±0.01	0.02±0.01

表 2 47 例 Colles 骨折患者不同时间阶段腕关节功能比较

Tab.2 Comparison of wrist function of 47 patients with Colles fracture at different time

时间	优	良	中	差	优良率(%)
2 周	4	6	22	15	22.22
4 周	11	8	17	11	42.22
6 周	16	12	11	8	62.22
8 周	19	12	9	7	68.89
10 周	21	15	9	2	80.00
12 周	25	18	4	0	95.56
14 周	32	14	1	0	97.78

的柱来解释,每个柱承受不同的力,必须看作独立单元。桡侧柱由舟状窝和桡骨茎突组成。由于桡骨倾斜 22°,手舟骨在关节面上受到的冲击在桡骨茎突处产生剪切力矩造成桡骨侧方皮质破坏。因此,要稳定桡侧柱最好是支撑侧方皮质。中间柱由月状窝和桡骨半月切迹组成,可以看作是桡骨的基石,因为它对关节面匹配及桡尺远侧关节功能起关键作用。中间柱破坏是由月骨关节面嵌压所致,伴有背侧粉碎性骨折,直接支撑桡骨尺侧背面能稳定此柱。尺侧柱由尺骨茎突组成,还应包括三角纤维软骨复合体(TFCC)和尺侧韧带。虽然,腕关节三柱理论的提出及最初应用,完全是为了 AO 理论的内固定设计,但在 Colles 骨折的治疗中,无论手法复位、小夹板固定,以及早期功能锻炼,都是将腕关节三柱理论贯穿于始终。

4.2 Colles 骨折手法复位,恢复三柱生理形态

Colles 骨折治疗目的是良好的复位,避免进一步的组织损伤及提供临时稳定的固定直至骨折愈合<sup>[6]</sup>。因此其治疗原则是尽可能地恢复关节的解剖结构及关节面的平整,尽量做到腕关节的复位、相对稳定的固定及早期的功能锻炼<sup>[7]</sup>,从而恢复腕关节的功能。应用托提折顶尺偏手法复位时,通过对抗牵引,恢复桡侧柱和中间柱的骨性支柱,必须使桡骨桡侧方和尺侧方皮质恢复高度,以此稳定桡侧柱和中间柱;再按骨折移位方向,双手拇指同时向掌侧按压,使骨折

断端平齐时,双手食指抵住骨折近端向上托提,折顶腕关节使之掌屈尺偏,纠正骨折移位及成角畸形,维持中间柱和尺侧柱的稳定,托提折顶尺偏手法,充分恢复三柱,并维持三柱的稳定性。

4.3 局部弹性外固定,重建三柱稳定 依据三柱理论,采用中立位夹板固定,在掌、背侧放置小夹板限制腕关节的屈伸活动。掌腕关节的主要功能为屈伸活动,限制腕关节的屈伸可以保证桡骨、月骨及头状骨中央链的稳定,从而保证整复位的桡骨不会在伸屈面上发生位移,维系桡侧柱和中间柱力学稳定,既能有效控制骨折对位,又能使腕关节在允许的范围内主动活动。既有利于改善患肢的血运,促进消肿,同时在肌肉运动过程中骨折周围韧带、筋膜、肌腱牵张作用有助于骨折进一步对位,纠正残余移位和维持骨折对位,通过运动产生的应力刺激,可促进新骨形成,有利于骨折愈合<sup>[8]</sup>,既可使局部得到有效固定,维持三柱稳定,又不影响邻近关节活动,可有效防止关节粘连、僵硬及关节软骨蜕变。

4.4 早期康复干预,重塑腕关节功能 早期康复干预对腕关节功能、骨折愈合时间及骨强度具有很大影响,尤其是早期手指屈伸锻炼、腕关节被动活动及上肢主动功能锻炼对腕关节功能恢复有很大影响,而康复干预介入的时间、频率对关节功能恢复的程度更为重要<sup>[9]</sup>。以三柱理论为指导,在固定后软组织肿胀期,尽量维持三柱的稳定;肿胀消退期即开始轻度被动腕关节活动,一方面稳定三柱,另一方面逐渐加大腕关节活动度。血肿吸收期逐渐加大被动活动程度,并适度开始主动活动,此时,在小夹板的固定下,三柱基本稳定,应加强腕关节功能恢复,较少畸形及关节炎的发生;纤维粘连期,通过较大范围关节的主、被动活动,配合中药熏洗,达到松解粘连,促进关节功能恢复的作用,此期,骨折逐渐愈合,三柱完全稳定,通过功能锻炼重塑尺侧柱前臂和腕部的旋转轴功能,加大腕关节活动度、减少疼痛、增加骨量。

本研究结果提示,自觉疼痛缓解时间平均为(7.6±2.2) d,手背肿胀消退时间平均为(8.9±1.9) d,

不同阶段对腕关节功能进行评价, 术后 12 周 Gartland-Werley 评分优 25 例, 良 18 例, 中 4 例, 优良率达 95.56%。因此, 在“三柱理论”指导下的手法复位, 可有效缩短疼痛和手背肿胀消退时间, 较大程度地纠正移位和成角畸形, 改善尺偏角和桡偏角, 恢复桡侧柱和中间柱的骨性支柱; 而中立位小夹板固定则起到维系两柱稳定的作用, 有助于早期缓解疼痛、肿胀、防止骨折再次移位、促进骨折愈合; 早期的康复干预, 则较能体现 CO 理念在 Colles 骨折治疗中的运用, 对于恢复腕关节功能, 减少骨折远期并发症有重要意义。该方法符合生物力学原理, 简、便、验、廉, 适宜临床推广应用。

参考文献

[1] 张兴平. 桡骨远端骨折治疗方法的选择与思考[J]. 中国骨伤, 2011, 24(11): 887-889.  
Zhang XP. Therapy of the distal fractures of radius: choices and thoughts[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(11): 887-889. Chinese.

[2] Rikli DA, Regazzoni P. Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function. A preliminary report of 20 cases[J]. J Bone Joint Surg Br, 1996, 72(2): 299-304.

[3] 鲍飞龙, 刘涛, 高伟, 等. 三柱理论在治疗桡骨远端复杂骨折中的指导作用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2011, 26(1): 32-34.  
Bao FL, Liu T, Gao W, et al. Clinical result of complicated unstable distal radial fractures by using ORIF combined with "three column theory"[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2011, 26(1): 32-34. Chinese.

[4] 恽晓平. 康复疗法评定学[M]. 北京: 华夏出版社, 2005: 106-

345.  
Yun XP. Rehabilitation Therapy Assessment[M]. Beijing: Hua Xia Publishing, 2005: 106-345. Chinese.

[5] 蒋协远, 王大伟. 骨科临床疗效评价标准[M]. 第 3 版, 北京: 人民卫生出版社, 2005: 37-38.  
Jiang XY, Wang DW. Clinical Evaluation Criteria for Orthopaedics [M]. 3rd Edition. Beijing: People's Medical Health Publishing, 2005: 37-38. Chinese.

[6] 王昭佩, 陈伯健, 况高华, 等. 可塑性腕关节支具治疗桡骨远端骨折的临床研究[J]. 新中医, 2007, 39(4): 28-30.  
Wang ZP, Chen BJ, Kuang GH, et al. A Clinical research of the plastic brace wrist joint for having curing fractures of the distal radius[J]. Xin Zhong Yi, 2007, 39(4): 28-30. Chinese.

[7] Sammer DM, Kawamura K, Chung KC. Outcomes using an internal osteotomy and distraction device for corrective osteotomy of distal radius malunions requiring correction in multiple planes[J]. J Hand Surg Am, 2006, 31(10): 1567-1577.

[8] 李刚建, 任文杰, 闵奇. 对掌尺偏位固定治疗 Colles 骨折的再认识[J]. 中国骨伤, 2012, 25(9): 779-782.  
Li GJ, Ren WJ, Min Q. Understanding the treatment of Colles fracture with wrist joint fixation with plaster in flexion-ulnar position [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(9): 779-782. Chinese with abstract in English.

[9] 董万涛, 刘保健, 张乾军. Colles 骨折术后早期康复干预对腕关节功能恢复的影响[J]. 中国中医药信息杂志, 2012, 19(2): 71-73.  
Dong WT, Liu BJ, Zhang QJ. Effect of early postoperative rehabilitation on the functional recovery of the wrist of Colles fracture [J]. Zhongguo Zhong Yi Yao Xin Xi Za Zhi, 2012, 19(2): 71-73. Chinese.

(收稿日期: 2013-11-11 本文编辑: 李宜)

广告目次

- 1. 盘龙七片(陕西盘龙制药集团有限公司) ..... (封 2)
- 2. 同息通, 曲安奈德注射液(广东省医药进出口公司珠海公司) ..... (对封 2)
- 3. 祖师麻膏药(甘肃泰康制药有限责任公司) ..... (对中文目次 1)
- 4. 腰痛宁胶囊(颈复康药业集团有限公司) ..... (对英文目次 2)
- 5. 颈痛颗粒、颈痛片(山东明仁福瑞达制药有限公司) ..... (封底)