

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.18.024

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220428.1025.002.html\(2022-04-29\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220428.1025.002.html(2022-04-29))

天玑机器人辅助下经皮微创空心钉治疗 新鲜无移位舟骨骨折的研究*

皮昌军,范莉,曾波,谭响,谢继勇,谢金岑[△]

(重庆市荣昌区人民医院骨科 402460)

[摘要] **目的** 探讨天玑机器人辅助下经皮微创空心钉治疗新鲜无移位舟骨骨折的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2020 年 6 月至 2021 年 6 月该院收治的行天玑机器人辅助下经皮微创空心钉治疗的新鲜无移位舟骨骨折 5 例患者的临床资料。收集术中规划影像学资料、手术时间、术后随访骨折愈合时间、术后复查 X 片影像资料及腕关节 Cooney 评分。**结果** 5 例患者平均手术时间为 32 min。术中规划路线与术中透视结果及术后复查 X 片空心钉均位于舟骨中轴线上。随访骨折平均愈合时间为 9 周,平均腕关节功能 Cooney 评分为 93 分,其中优 4 例,良 1 例。**结论** 天玑机器人辅助治疗舟骨骨折是一种操作简便、创伤小、置钉精准的手术方案。

[关键词] 舟骨;机器人;经皮;微创;新鲜骨折**[中图分类号]** R641**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2022)18-3180-03

Study on the treatment of fresh and non-displaced scaphoid fractures by percutaneous minimally invasive hollow nails assisted by Tianji robot*

PI Changjun, FAN Li, ZENG Bo, TAN Xiang, XIE Jiyong, XIE Jincen[△]

(Department of Orthopedic Surgery, People's Hospital of Rongchang District, Chongqing 402460, China)

[Abstract] **Objective** To explore the clinical efficacy of percutaneous minimally invasive hollow nails in the treatment of fresh and non-displaced scaphoid fractures with the assistance of Tianji robot. **Methods** The clinical data of five patients with fresh and non-displaced scaphoid fractures treated with percutaneous minimally invasive hollow nails assisted by Tianji robot in the hospital from June 2020 to June 2021 was retrospectively analyzed. Intraoperative planning imaging data, surgical time, postoperative follow-up fracture healing time, postoperative review X-ray imaging data and wrist Cooney score were collected. **Results** The average operation time of five patients was 32 minutes. The intraoperative planning route, intraoperative fluoroscopy results, and postoperative review X-ray hollow nails were all located on the central axis of the navicular bone. The average healing time of the follow-up fracture was nine weeks. The average Cooney score of wrist function was 93 points, excellent in four cases and good in one case. **Conclusion** The treatment of scaphoid fractures assisted by Tianji robot is a simple operation, minimal trauma, and precise nail placement surgical program.

[Key words] scaphoid; robot; percutaneous; minimally invasive; fresh fracture

舟骨骨折一般多见于年轻患者,尤其是运动员及军队人员^[1],约占腕骨骨折的 80%^[2]。对于无移位、稳定的新鲜舟骨骨折可以采取非手术治疗,即采用管型石膏固定 8~12 周。但长期的石膏固定会导致拇指、腕关节、前臂甚至肘关节的活动度丢失。舟骨由于其特殊的解剖形态,切开固定容易破坏舟骨的血供,从而导致骨折后缺血坏死的发生^[3]。因此,对于

无移位的舟骨骨折,经皮固定显得尤为重要^[4-8]。随着骨科机器人在临床的广泛应用,快速、精准置钉的优势表现明显。本课题组采用天玑机器人辅助完成经皮空心钉手术取得了良好效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 6 月至 2021 年 6 月本院收治

* 基金项目:重庆市卫生和计划生育委员会科研项目(2017ZBXM050)。 作者简介:皮昌军(1989-),主治医师,硕士,主要从事创伤、脊柱退行性变疾病研究。 [△] 通信作者, E-mail:991696737@qq.com。

的行天玑机器人辅助下经皮微创空心钉治疗的新鲜无移位舟骨骨折 5 例患者的临床资料,腕过伸位着地为其共同的受伤机制,术前 X 线片及腕关节 CT 检查舟骨骨折、骨折无移位或移位不明显。5 例患者中男 4 例,女 1 例,年龄 23~37 岁。

1.2 方法

1.2.1 手术方法

采用天玑机器人系统(北京天智航医疗科技股份有限公司),整个系统由多自由度的机械臂、手术规划控制平台、光学跟踪装置及机器人系统建立空间坐标的外科器械等组成。患者采用臂丛神经阻滞麻醉,患肢外展 90°,消毒铺巾后腕关节背伸 45°~60°,使用无菌特制塑料腕关节固定器将患肢前臂及手掌固定,避免术中产生位移。将示踪器固定于特制塑料腕关节固定器上,通过三维 C 臂扫描先采集三维图像,在屏幕上手术规划,在操作平台可以显示规划的空心螺钉置入针点及测量螺钉长度,机械臂在设计的路线运行至相应的位置,手术者按预设的通道穿入空心钉导针,顺导针的位置、方向置入空心螺钉,利用该示踪器实时追踪手术进针的空间变化。

1.2.2 术后处理

术后常规高分子石膏固定腕关节(只固定腕关节而不限制拇指和肘关节的活动)1 周,舟骨骨折后只固定腕关节而不限制拇指和肘关节的活动,不会影响骨折愈合率和功能评分。术后第 2 天复查腕关节正侧位 X 线片查看螺钉置入情况后开始主动行掌指关节活动、逐步行握球、取物、负重等功能锻炼,直至手及腕关节活动恢复正常。

1.2.3 影像学评估及数据收集

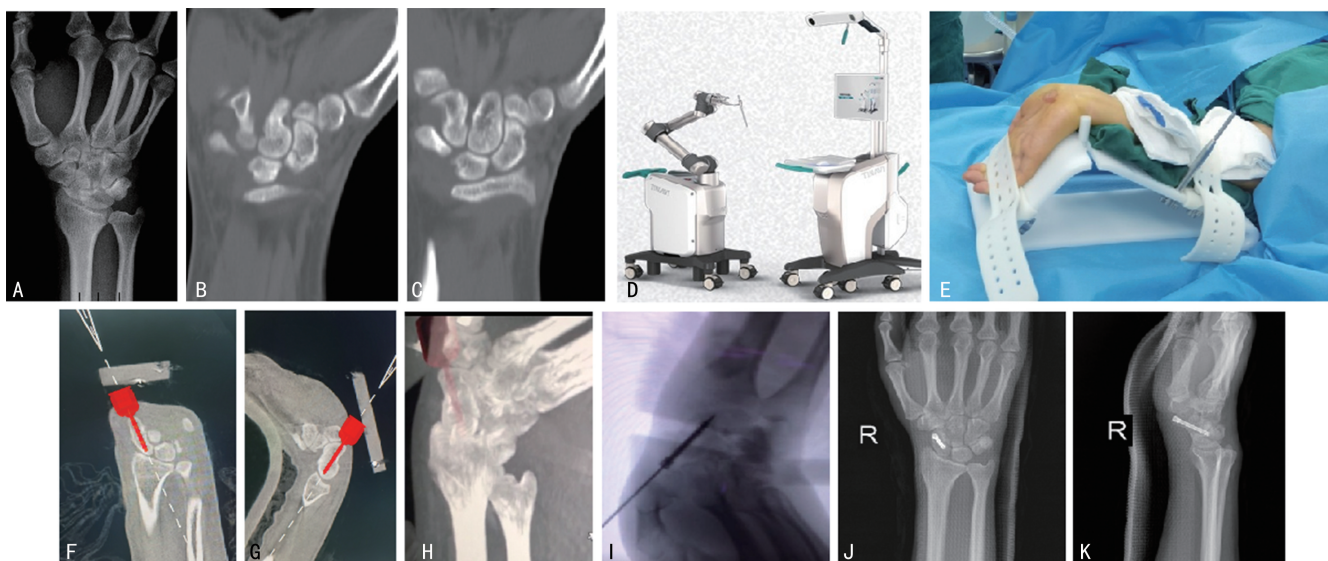
收集术中导航规划的影像学资料,记录手术时间,术后复查 X 线片查看螺钉置入情况,随访骨折愈合时间及腕关节 Cooney 评分。

1.3 统计学处理

计量资料以频数表示。

2 结果

5 例患者在天玑机器人系统辅助下顺利完成经皮微创空心钉置入固定。术中规划路线与置入螺钉后三位成像结果及术后复查正侧位片显示螺钉精准置入。平均手术时间为 32 min,平均骨折愈合时间为 9 周,平均腕关节功能 Cooney 评分为 93 分,其中优 4 例,良 1 例。典型病例见图 1。



A~C:新鲜舟骨骨折术前正位 X 线片、CT 冠状位片;D:天玑机器人组件示意图;E:术中患者的体位摆放;F~I:术中规划螺钉的方向及位置示意图、螺钉精准置入后的术中 C 臂图像;K:术后复查正侧位片;R:右侧。

图 1 典型病例图

3 讨论

无移位的新鲜腕舟骨骨折治疗方法包括手术和非手术治疗,非手术治疗主要是管型石膏支具外固定制动,但长期的石膏固定会导致拇指、腕关节、前臂甚至肘关节的活动度丢失。很多学者将手术治疗与石膏固定治疗做了对比研究,表明手术内固定治疗对舟骨骨折的预后明显优于保守治疗^[9-10]。传统切开

复位内固定,充分暴露、解剖复位、坚强内固定,但由于舟骨特殊的解剖结构,关节软骨覆盖超过了其 80% 的表面区域,只有远端的舟骨结节和腰部的背外侧面有少量滋养血管入骨^[11-13],切开内固定手术治疗会对舟骨血供及关节囊组织造成较大创伤,影响周围血供导致骨折延迟愈合或不愈合^[14-15]。新鲜舟骨无移位骨折传统经皮空心螺钉固定需反复调整导针位置,导

致舟骨表面软骨损伤,后期可能出现软骨剥脱导致创伤性关节炎的发生;反复钻克氏针易使针道变大甚至骨块碎裂,使骨折固定难度增加或固定不牢靠,大大增加了对患者及术者的辐射剂量。

本研究使用天玑机器人辅助经皮微创空心钉治疗的新鲜无移位舟骨骨折,通过术中计算机导航、设计规划的空心螺钉入针点及测量螺钉长度,一次性精准地将空心螺钉植入舟骨中轴线的理想位置,减少了术中C臂机透视次数,从而减少患者及手术医生的辐射暴露,避免了反复穿刺导致的医源性舟骨骨质、血运的损伤,有利于骨折愈合及腕关节的功能恢复。本研究5例患者平均手术时间为32 min,手术时间包含了术中图像采集及术中规划时间,由于现处于机器人早期起步及摸索阶段,后期待形成规范化流程后可进一步缩短手术时间。

不足之处在于,本研究只针对无移位稳定的新鲜舟骨骨折经皮微创手术治疗,对于移位明显的新鲜舟骨骨折未探讨。此外,本研究收集病例数较少,缺少多中心数据。

综上所述,天玑机器人辅助经皮微创空心钉治疗新鲜无移位定舟骨骨折是一种操作简便、安全、可靠的治疗方法,能有效缩短手术时间,尽可能保护舟骨周围血供,有利于骨折愈合,促进患者腕关节功能恢复,对于稳定新鲜舟骨骨折的治疗具有一定的临床优势。

参考文献

- [1] HUGHES T B. Acute scaphoid waist fracture in the athlete [J]. *Clin Sports Med*, 2020, 39(2):339-351.
- [2] 李兵. 微创内固定用于新鲜无移位舟骨骨折治疗48例分析[J]. *中国伤残医学*, 2017, 25(7):17-18.
- [3] SCHRIEVER T, OLIVECRONA H, WILCKE M. There is motion between the scaphoid and the lunate during the dart-throwing motion [J]. *J Plast Surg Hand Surg*, 2021, 55(5):294-296.
- [4] 孙小辉, 孙鲁, 刘传强. 钛针固定治疗经舟骨月骨关节骨折脱位1例[J]. *临床骨科杂志*, 2022, 25(1):64.
- [5] 方杰, 朱辉, 郑大伟, 等. 骨科机器人联合腕关节镜下植骨治疗 Herbert D1 型舟骨骨折的疗效观察[J]. *中华医学杂志*, 2022, 102(7):513-517.
- [6] 穆卫庐, 常军英, 贾东昭, 等. Herbert 螺钉微创掌侧入路和背侧入路治疗 Herbert I b 型腕舟骨骨折远期临床疗效及预后比较[J]. *新乡医学院学报*, 2021, 38(12):1166-1170.
- [7] 方杰, 朱辉, 郑大伟, 等. 机器人导航经皮内固定治疗新鲜无移位的舟骨腰部骨折的疗效分析[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2021, 23(11):982-986.
- [8] 周恩亮. 经皮微创 Herbert 螺钉内固定治疗腕舟骨骨折的临床研究[J]. *大医生*, 2021, 6(21):59-61.
- [9] 路来金. 亟待提高腕舟骨骨折的整体诊治水平[J]. *中华手外科杂志*, 2016, 32(2):81-82.
- [10] 徐辉豪, 黄俊伍. Herbert 螺钉内固定和石膏外固定治疗腕舟骨稳定型骨折的比较研究[J]. *中华手外科杂志*, 2016, 32(2):85-86.
- [11] SABBAGH M D, MORSY M, MORAN S L. Diagnosis and management of acute scaphoid fractures[J]. *Hand Clin*, 2019, 35(3):259-269.
- [12] LANGER M F, UNGLAUB F, BREITER S, et al. Anatomy and pathobiomechanics of the scaphoid[J]. *Unfallchirurg*, 2019, 122(3):170-181.
- [13] XIONG G. The vascular anatomy of the scaphoid; vascular illustration and classification[J]. *J Hand Surg Am*, 2020, 45(8):e7.
- [14] 冯晰旻, 赵旭鹏, 李哲, 等. 两种入路手术治疗腕舟骨骨折远期腕关节功能比较[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2011, 26(11):1043-1044.
- [15] MANI K C K, ACHARYA P. Scaphoid nonunion: does open reduction, bone grafting and Herbert screw fixation justify the treatment? [J]. *Int Orthop*, 2018, 42(5):1099-1106.

(收稿日期:2021-10-23 修回日期:2022-03-08)