

全程超声引导下闭合复位治疗妊娠期桡骨远端骨折 17 例

李传玲¹ 吕辉照¹ 梁志白¹ 艾建国¹ 赵枫¹

[摘要] 目的:探讨全程超声引导下闭合复位治疗妊娠期桡骨远端骨折的临床疗效。方法:2014 年 1 月至 2022 年 3 月共收治桡骨远端骨折妊娠期患者 17 例,年龄为 26~40 岁,平均为 (29.76 ± 3.51) 岁;孕龄为 13~36 周,平均为 (23.82 ± 7.04) 周。骨折 AO 分型:A 型 2 例,B 型 10 例,C 型 5 例。所有患者均采用全程超声引导下骨折复位。记录围手术期情况、腕关节功能及活动度、影像学评估情况。结果:所有患者均随访 (14.32 ± 2.79) 个月,所有患者骨折均愈合,骨愈合时间为 (4.82 ± 0.81) 周。末次随访时 X 线片的桡骨远端掌倾角(PT)为 $11.76^\circ \pm 2.98^\circ$,尺偏角(RI)为 $21.86^\circ \pm 2.47^\circ$,桡骨茎突长度(RL)为 (1.62 ± 1.12) cm。腕伸-屈活动范围(ROM)为 $108.10^\circ \pm 7.00^\circ$,腕尺偏-桡偏活动范围为 $66.55^\circ \pm 3.30^\circ$,Gartland-Werley 评分为 (0.66 ± 0.55) 分,腕关节功能均达到优。结论:妊娠期桡骨远端骨折采用全程超声引导下闭合复位具有可行性,可以规避射线对胎儿的影响,治疗效果与常规透视下复位类似,可能是治疗该类型骨折的可选方法之一。

[关键词] 妊娠期;桡骨远端骨折;超声引导;闭合复位

[中图分类号] R683.41 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2023)02-0066-04

Close Reduction under Whole Ultrasound Guidance for Pregnant Distal Radial Fracture 17 Cases

LI Chuanling¹ LYU Huizhao¹ LIANG Zhibai¹ AI Jianguo¹ ZHAO Feng¹

¹ The Department of Orthopaedics, the 910th Hospital of PLA, Quanzhou 362000, Fujian China.

Abstract Objective: To explore the efficacy of close reduction under ultrasound guidance for pregnant distal radial fracture. **Methods:** 17 pregnant women with distal radial fracture were treated from January 2014 to March 2022 aged from 26 to 40 years old with (29.76 ± 3.51) years old on average and gestational aged from 13 to 36 weeks with (23.82 ± 7.04) weeks on average. According to AO classification, there were 2 patients in A type, 10 patients in B type and 5 patients in C type. All patients were treated with close reduction under whole ultrasound guidance. Perioperative situation, wrist function and activity, data of X-ray were recorded. **Results:** All patients were follow up for (14.32 ± 2.79) months. All fractures were healed, and the main time was (4.82 ± 0.81) weeks. At the last follow-up, the main distal radial palmar tilt (PT) on X-ray was $11.76^\circ \pm 2.98^\circ$, radial inclination (RI) was $21.86^\circ \pm 2.47^\circ$ and radial length (RL) was (1.62 ± 1.12) cm. The wrist range of motion (ROM) of dorsal flexion was $66.55^\circ \pm 3.30^\circ$, the wrist ROM of palmar flexion was $66.55^\circ \pm 3.30^\circ$ and Gartland-Werley score was 0.66 ± 0.55 . **Conclusion:** Close reduction under whole ultrasound guidance for pregnant distal radial fracture could be feasible, and could avoid radiation injury to fetus. Because of its similar effect with close reduction under fluoroscopy, it could be an option for this kind of injury.

Keywords: pregnancy; distal radial fracture; ultrasound-guided; close reduction

由于妊娠期行动不便,跌倒外伤并不少见,其中桡骨远端骨折占有妊娠期骨折患者的 0.5%~2.1%^[1-2]。X 线、CT 等放射性检查在期患者妊娠骨

折患者的检查、治疗中往往受到较大的限制,甚至出现接受放射检查、治疗后因担心胎儿致畸而终止妊娠的事件^[3-4]。随着临床影像技术的发展,MRI 和超声等非放射性成像技术逐渐应用于妊娠期骨折患者的诊断中,但 MRI 操作不便,无法动态观察骨折的复位情况,而超声成像无放射损伤、动态成像、操作简

¹ 中国人民解放军联勤保障部队第 910 医院骨科
(福建 泉州,362000)

便。自 2014 年 1 月至 2022 年 3 月,本院骨科对妊娠期桡骨远端骨折患者采用全程超声引导下诊断与复位,获得满意的效果,现报告如下。

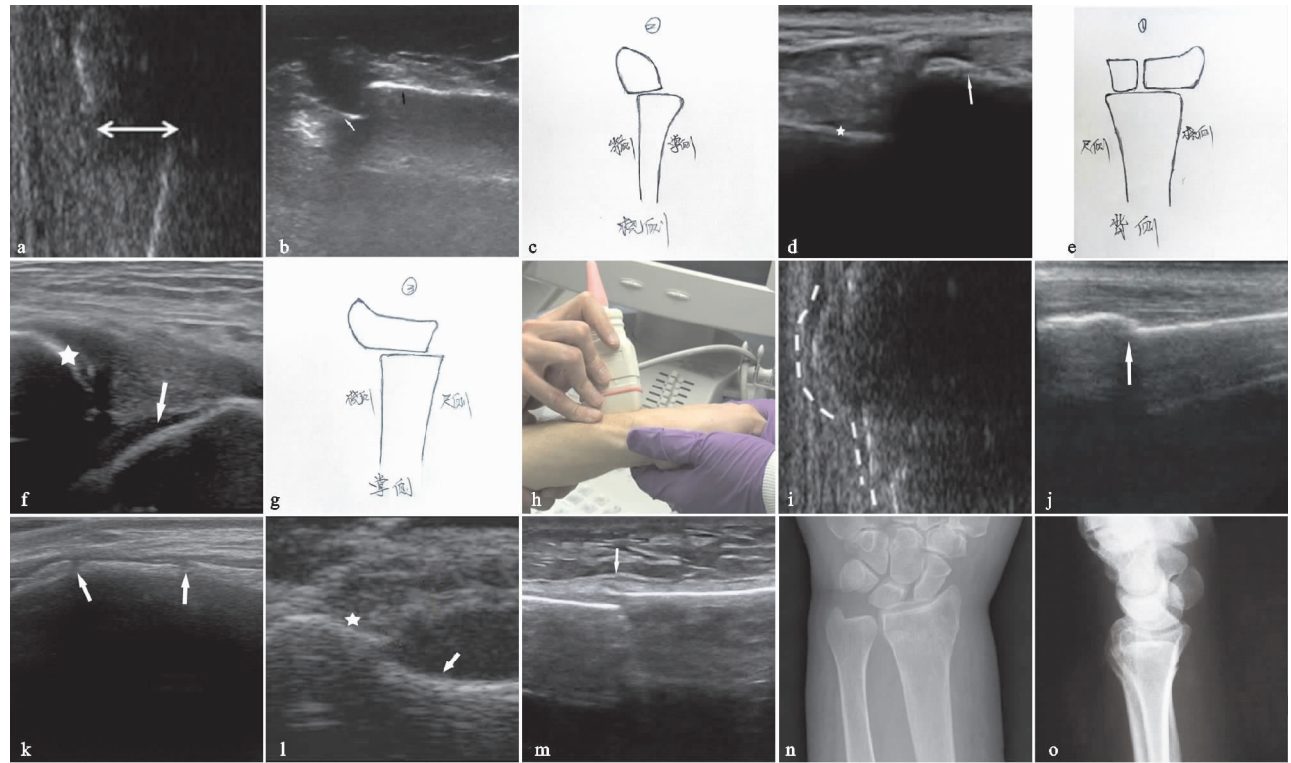
1 临床资料

2014 年 1 月至 2022 年 3 月,本院骨科共收治妊娠期桡骨远端骨折患者 17 例,年龄为 26~40 岁,平均为 (29.76 ± 3.51) 岁;孕龄为 13~36 周,平均为 (23.82 ± 7.04) 周。受伤原因:跌倒 16 例,车祸 1 例。受伤时间为 2~36 h,平均为 (12.96 ± 9.74) h。侧别:左 10 例,右 7 例。骨折 AO 分型:A 型 2 例,B 型 10 例,C 型 5 例。所有患者均全程在超声引导下手法复位。纳入标准:1)腕关节肿胀、畸形、活动障碍;2)意识清楚,表达清晰;3)确诊宫内妊娠;4)孕妇及胎儿生命体征平稳。排除标准:1)精神、神经系统疾病;2)流产或早产症状;3)合并其他部位骨折;4)合并内脏损伤;5)桡骨远端损伤病史。本研究已获得医院伦理委员会审核,患者及家属签署知情同意书。

2 方法

2.1 治疗方法

1) 术前评估:选择超声诊断仪(型号为 Philips iU-22),连接高频线阵探头,频率设置为 7~12 MHz,探头涂抹耦合剂,依次将探头平行桡骨轴线、垂直桡骨轴线压紧在皮肤上,在腕关节掌侧、背侧与桡侧探查桡骨远端骨折移位情况(见图 1a-g),并画出骨折模拟图,制定闭合复位方案。2) 术中超声引导下闭合复位:B 超引导下低浓度臂丛神经阻滞成功后,助手略屈肘缓慢牵引,术者对抗牵引桡骨远端约 1 min,逐渐掌屈、尺偏,维持复位状态下,超声探头监视骨折复位情况(图 1h),并根据超声影像进行骨折端微调复位(见图 1i-l)。桡骨远端掌侧、背侧与桡侧骨皮质连续性满意后,行前臂管形石膏固定。术中密切监测孕妇生命体征与胎心等情况,异常时立即联系妇产科医生及时处理。3) 术后复查:术后注意观察患肢运动、感觉、末梢血循环,指导患肢屈伸功能锻炼。4 周后拆除前臂石膏,再次用超声探查桡骨远端掌侧、背侧及桡侧骨痂生长情况。若超过两个平面出现骨痂连接,即可确定为骨折临床愈合,逐步开始腕关节功能锻炼。若骨折未达到临床愈合,继续石膏固定 2 周后再次超声复查。



(a) 复位前超声扫描背侧矢状位;(b) 掌侧矢状位;(c) 骨折远端向背侧移位(见白色箭头),并手绘骨折矢状位示意图;(d) 背侧横断面;(e) 背侧多处粉碎性骨折,不同程度移位(见星号与箭头),并手绘骨折背侧横断面示意图;(f) 桡侧面;(g) 骨折远端向桡侧移位(*为骨折远端;白色箭头为骨折近端),并手绘骨折桡侧面示意图;(h) 根据手绘骨折示意图在超声引导下进行手法复位;(i) 复位后再次超声扫描背侧矢状位;(j) 移位纠正,桡骨远端形态满意(见虚线),掌侧矢状位;(k) 背侧横断面;(l) 桡侧面骨折复位满意;(m) 术后1个月超声扫描掌侧矢状位;(n) 骨膜下骨痂形成,骨折端骨痂连接(见白色箭头);(o) 末次随访时X线正、侧位片,骨折完全愈合,腕关节面复位满意

图 1 超声引导下妊娠期患者桡骨远端骨折闭合复位前后图片(患者,女,28 岁,孕龄 30 周,跌倒致左腕部疼痛、畸形、活动受限 2 h)

2.2 观察指标

记录围手术期情况、腕关节功能及腕关节活动度、影像学评估情况。1) 围手术期情况,包括手术时间、骨

折愈合时间。其中以超过两个平面超声骨折影像消失、骨折端锐利回声影变为骨痂连接的平缓回声影为骨折临床愈合标准。2) 腕关节功能,末次随访时采用

改良 Gartland-Werley 评分评估,总分 24 分,包括残余畸形、主客观评价、并发症等,优为 0~2 分,良为 3~8 分,中为 9~20 分,差为 >20 分,分值越高提示腕关节功能越差^[5]。3)腕关节活动度,于末次随访时记录腕关节活动度,包括腕伸-屈活动范围(Range of Motion,ROM)、腕尺偏-桡偏活动范围。4)影像学评估,分娩后末次随访时拍摄标准腕关节正侧位 X 线片,记录掌倾角(Palmar Tilt,PT)、尺偏角(Radial Inclination,RI)、桡骨茎突长度(Radial Length,RL)。

3 结果

所有患者均获得 11~25 个月随访,平均为(14.32±2.79)个月。随访期间所有患者骨折均愈合,骨愈合时间为 4~6 周,平均为(4.82±0.81)周。末次随访时 X 线片的桡骨远端掌倾角为 11.76°±2.98°,尺偏角为 21.86°±2.47°,桡骨茎突长度为(1.62±1.12)cm。腕伸-屈活动范围为 108.10°±7.00°,腕尺偏-桡偏活动范围为 66.55°±3.30°,Gartland-Werley 评分为(0.66±0.55)分,腕关节功能均达到优。

4 讨论

虽然妊娠期妇女在工作和生活中自我保护意识比普通女性强,但由于钙摄入不足或流失导致肌肉灵活性不足及孕期骨质疏松,且妊娠期体重增加,跌倒或碰撞并不少见,外伤过程中也容易出现骨折,尤其在孕中期和晚期,骨折发生率更高^[6-7]。骨折后疼痛、紧张等应激反应,可能诱发宫内缺氧、胎动不安甚至早产、流产等严重后果^[8-9]。由于妊娠期骨折的特殊性,既要骨折进行及时处理,也要最大限度减少对胎儿的影响,这也对骨科临床医护人员提出了挑战。临床上骨折的评估方法主要是 X 线检查,但由于 X 射线对宫内胎儿有一定影响,存在致畸的可能性,因此妊娠期患者骨折最安全的处理方法是在骨折治疗前或治疗后终止妊娠,避免辐射对胎儿的致畸作用。但这种处理方式太过残酷,经常不被孕妇和家属接受,甚至出现孕妇拒绝接受治疗,导致腕关节伤残的悲剧。

随着肌骨超声在临床上的广泛应用,超声对骨折的诊断水平已获得提高,其无放射性可以满足观察骨折部位和保护胎儿的需求^[10-11]。但超声下骨折影像与 X 线片差异较大,难以形成直观、立体的骨折移位图像,难以为制定复位方案尤其是闭合复位方案提供准确的参考依据。徐文斌等^[12]将肌骨超声应用于儿童桡骨远端骨折的闭合复位中,发现超声可以方便地观察桡骨背侧骨折复位情况,但掌侧和尺、桡侧移位情况探查较为困难。Auten 等^[13]同样使用超声复位儿童桡骨远端骨折时,认为儿童骨折呈粉碎性的较少,所以单纯探查背侧和部分桡侧复位情况即可满足儿童骨折复位需要。但成人桡骨远端往往呈粉碎性骨折,骨折

移位方向较为多样,单纯探查某个平面往往无法全面了解骨折情况。笔者的经验是复位前通过超声对桡骨远端背侧、桡侧和掌侧三个平面进行垂直和水平方向扫查,并将各个平面获得的影像逐步手绘在图纸上,最后综合形成立体的骨折模拟图,依据该模拟图可以在不借助 X 射线的前提下更全面地了解桡骨远端骨折尤其是粉碎性骨折的移位情况,继而有的放矢地制定复位方案。但由于超声无法穿透成人骨皮质,无法观察到关节面,尤其是关节面塌陷情况,所以该骨折模拟图也存在一定的局限性。虽然 Ackermann 等^[14]报道超声在腕关节极度屈曲位背侧扫查或极度背伸位掌侧扫查,可以获取 2/3 的关节面影像,但笔者采用该方法仍难以获得关节面影像。

与传统透视不同,超声在手法复位过程中的优势更为明显。笔者在复位时随时使用超声进行骨折端扫查,并可根据骨折移位情况及时纠正,必要时还可在超声监视下复位,手术时间仅需(30.29±7.60)min,明显少于透视下复位,这与术中减少多次透视操作有关。但由于无法在复位后立即进行摄片复查来判断骨折的复位质量,因此无法对这种高效率复位方式的复位效果进行评价,但患者分娩后末次随访复查时拍摄的腕关节 X 线片的各项影像学评价均达到满意的水平,与透视复位后的影像学数据无明显差异,这也从侧面反映了超声引导下成人桡骨远端骨折闭合复位的可行性。

众所周知,关节骨折后的功能恢复与早期锻炼密切相关,多数患者在拍摄 X 线片后即可了解骨折愈合情况,早期功能锻炼并非难事,但在无法进行 X 线检查的情况下,如何确定拆除石膏的时间较为困难。目前,根据超声的回声影像判断骨痂和骨痂愈合程度尚无统一标准,存在较多争议。Harrison 等^[15]认为早期骨痂呈中等偏低回声,但根据这种回声影来确定骨痂受周围组织影响较大,并不可靠。Khan 等^[16]则认为骨折时超声下可见到骨皮质回声影的中断,相同位置骨痂形成后可见到中断的回声影被向外平缓隆起的中等回声影替代,该回声影在高频超声下与周围软组织界限清楚。Jingushi^[17]对 7 例早期骨折愈合的患者进行超声检查时发现,骨折端软骨痂呈梭形隆起,由于已有部分骨钙沉积,回声呈中等并夹杂部分强回声区域。本研究综合以上观点,将桡骨远端超声下骨折愈合标准规定为超过两个平面的骨折端锐利回声影变为骨痂连接的平缓回声影,并在超声复查到骨折临床愈合后立即拆除石膏,开始功能锻炼。虽然超声和 X 线下的骨折愈合标准不同,但两组间的骨折愈合时间没有差异,进而拆除石膏开始功能康复的时间也相似。相同的骨折复位质量、相同的骨折愈合时间及相同的功能

康复时间,也必然导致相同的腕关节功能,所以在末次随访时两组间的 Gartland-Werley 评分、腕关节伸-屈活动范围和尺偏-桡偏活动范围也相似,也就是说采用全程超声引导下桡骨远端骨折闭合复位的效果与常规 X 线下复位效果相似。所以笔者认为对于妊娠期患者桡骨远端骨折这类特殊的骨折,由于排斥 X 线检查,这种情况下可考虑采用超声引导进行术前诊断、术中复位和术后随访。

但是该方法也存在不足之处:首先,术中动态超声成像,要求术者具有丰富的超声操作和诊断经验,学习曲线较长;其次,目前国内外尚无标准的骨折诊断标准,该研究中使用的自制的超声骨折模拟图像和骨痂超声诊断标准可能具有较多缺陷,无法代表骨折的真实情况,需后期进一步研究完善。

综上所述,妊娠期桡骨远端骨折采用全程超声引导下闭合复位具有可行性,可以规避射线对胎儿的影响,治疗效果与常规透视下复位类似,可能是治疗该类型骨折的可选方式之一。

参考文献

- [1] TEJWANI N,KLIFTO K,LOOZE C,et al. Treatment of pregnant patients with orthopaedic trauma[J]. J Am Acad Orthop Surg,2017,25(5):e90-e101.
- [2] MIRZA F G,DEVINE P C,GADDIPATI S. Trauma in pregnancy; a systematic approach[J]. Am J Perinatol, 2010,27(7):579-586.
- [3] QIAN Y,WANG L,YU L,et al. Pregnancy- and lactation-associated osteoporosis with vertebral fractures; a systematic review[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2021, 22(1):926-931.
- [4] GEHLEN M,LAZARESCU A D,HINZ C,et al. Long-term outcome of patients with pregnancy and lactation-associated osteoporosis (PLO) with a particular focus on quality of life[J]. Clin Rheumatol, 2019, 38(12): 3575-3583.
- [5] LI D,LIU Y,TANG W,et al. Identification of a novel three-column classification for double-column die-punch fractures of the distal radius[J]. Exp Ther Med,2020,19(3):1871-1877.
- [6] AMOROSA L F,AMOROSA J H,WELLMAN D S,et

- al. Management of pelvic injuries in pregnancy[J]. Orthop Clin North Am,2013,44(3):301-315.
- [7] STUBER K J,WYND S,WEIS C A. Adverse events from spinal manipulation in the pregnant and postpartum periods;a critical review of the literature[J]. Chiropr Man Therap,2012,28(1):8-15.
- [8] LUJANO-NEGRETE A Y,RODRIGUEZ-RUIZ M C,SKINNER-TAYLOR C M,et al. Bone metabolism and osteoporosis during pregnancy and lactation[J]. Arch Osteoporos,2022,17(1):36-42.
- [9] AMOROSA L F,AMOROSA J H,WELLMAN D S,et al. Management of pelvic injuries in pregnancy[J]. Orthop Clin North Am,2013,44(3):301-315.
- [10] LACOB R,STOICESCU E R,CERBU S,et al. Could ultrasound be used as a triage tool in diagnosing fractures in children? A literature review[J]. Healthcare (Basel), 2022,10(5):823-828.
- [11] FLIK K,KLOEN P,TORO J B,et al. Orthopaedic trauma in the pregnant patient[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2006,14(3):175-182.
- [12] 徐文斌,戴蓉丹,刘悦,等. 超声引导下手法复位经皮交叉穿针固定治疗儿童移位型肱骨髁上骨折[J]. 中国骨伤, 2020,33(10):907-911.
- [13] AUTEN J D,NAHEEDY J H,HURST N D,et al. Comparison of pediatric post-reduction fluoroscopic-and ultrasound forearm fracture images[J]. Am J Emerg Med, 2019,37(5):832-838.
- [14] ACKERMANN O,SIMANOWSKI J,ECKERT K. Fracture ultrasound of the extremities[J]. Ultraschall Med, 2020,41(1):12-28.
- [15] HARRISON A,LIN S,POUNDER N,et al. Mode & mechanism of low intensity pulsed ultrasound (LIPUS) in fracture repair[J]. Ultrasonics,2016,70(1):45-52.
- [16] KHAN Y,LAURENCIN C T. Fracture repair with ultrasound:clinical and cell-based evaluation[J]. J Bone Joint Surg Am,2008,90(Suppl 1):138-144.
- [17] JINGUSHI S. Bone fracture and the healing mechanisms. Fracture treatment by low-intensity pulsed ultrasound[J]. Clin Calcium,2009,19(5):704-708.

(收稿日期:2022-07-16)