

论 著

X线平片与MSCT三维重建在桡骨远端骨折诊断中的价值分析

冯延冰^{1,*} 李 刚²

1.南阳市中心医院创伤中心

(河南 南阳 473000)

2.南阳市中心医院骨科 (河南 南阳 473000)

【摘要】目的 探讨X线平片与多层螺旋CT(MSCT)三维重建在桡骨远端骨折诊断中的价值。方法 回顾性分析本院2016年2月至2018年11月收治的200例桡骨远端骨折患者临床资料,所有患者均先后X线平片与MSCT三维重建检查,比较X线平片与MSCT三维重建诊断结果差异。结果 本研究200例患者中,X线平片共确诊桡骨远端骨折182例,其中A型94例,B型18例,C型70例;MSCT三维重建确诊的200例患者中包括A型23例,B型21例,C型156例,X线平片和MSCT三维重建检查桡骨远端骨折AO分型结果比较($P<0.05$);X线平片与MSCT三维重建诊断A型、B型、C型一致性Kappa值分别为0.256、0.233、0.264,一致性程度一般($P<0.05$);MSCT三维重建检测骨块数目多于X线平片,背侧缘分离移位与冠状面桡腕关节塌陷距离大于X线平片($P<0.05$);MSCT三维重建与X线平片检测背侧骨块厚度结果比较($P>0.05$)。结论 MSCT相对X线可诊断隐匿性骨折,在复杂性骨折准确分型上具有明显的优势,在明确骨折信息方面更精准。

【关键词】桡骨远端骨折;多层螺旋CT;三维重建;X线平片

【中图分类号】R274.1; R445.3

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.03.058

Diagnostic Value of X-Ray Films and MSCT Three-Dimensional Reconstruction in Distal Radius Fractures

FENG Yan-bing^{1,*}, LI Gang².

1.Trauma Center, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan Province, China

2.Department of Orthopaedics, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore diagnostic value of X-ray films and multi-slice spiral CT (MSCT) three-dimensional reconstruction in distal radius fractures. **Methods** The clinical data of 200 patients with distal radius fractures who were admitted to the hospital from February 2016 to November 2018 were retrospectively analyzed. All patients underwent X-ray films and MSCT three-dimensional reconstruction examination. The difference in diagnostic results between X-ray films and MSCT three-dimensional reconstruction were compared. **Results** Of 200 patients in the study, there were 182 cases confirmed with distal radius fractures by X-ray films, including 94 cases with type A, 18 cases with type B and 70 cases with type C. Among the 200 patients confirmed by MSCT three-dimensional reconstruction, there were 23 cases, 21 cases and 156 cases with type A, B and C, respectively. There were significant differences in diagnostic results of distal radius fractures AO typing between X-ray films and MSCT three-dimensional reconstruction ($P<0.05$). The consistency Kappa values between X-ray films and MSCT three-dimensional reconstruction for diagnosis of type A, B and C were 0.256, 0.233 and 0.264, respectively. The consistency degree was general ($P<0.05$). The number of bone fragments detected by MSCT three-dimensional reconstruction was more than that by X-ray films, separation shifting distance of margo dorsalis, and collapse distance of coronal radiocarpal joint were greater than those by X-ray films ($P<0.05$). There was no significant difference in detection results of dorsal bone thickness between MSCT three-dimensional reconstruction and X-ray films ($P>0.05$). **Conclusion** Compared with X-ray films, MSCT can diagnose occult fractures, which is of significant advantages in accurately determining complex fractures typing. It is more accurate in determining fracture information.

Keywords: Distal Radius Fracture; Multi-slice Spiral CT; Three-Dimensional Reconstruction; X-Ray Film

桡骨远端骨折表现复杂,临床医师往往通过影像学检查确定结果,来判断骨折类型,选择不同的治疗方式^[1]。X线平片是临床上骨折诊断最基本和最常用的方式,但受到成像方式和低分辨率等因素的限制,尤其是对于桡骨远端骨折,尤其是损伤严重、粉碎程度较高的患者,X线片图像上表现为骨折块重叠、嵌插、压缩、旋转,使得临床医生在骨折类型以及粉碎程度的判断方面受到一定的干扰^[2]。随着现阶段多层螺旋CT(multislices helical CT, MSCT)技术的进步,其扫描速度与时间分辨率均明显提高,可有效提供骨折部位塌陷、分离、半脱位、程度等信息,提示临床诊断与治疗的重点^[3]。本研究对比分析X线平片与MSCT三维重建对桡骨远端骨折患者诊断结果,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析本院2016年2月至2018年11月收治的200例桡骨远端骨折患者临床资料,其中男108例,女92例;年龄19~75岁,平均年龄(58.87±10.25)岁;包括暴力撞击伤34例,交通事故25例,跌落伤126例,高处坠落例15例。

纳入标准:符合桡骨远端骨折诊断标准^[4],具有明确的外伤史;患者配合度高,接受X线平片与MSCT三维重建成像检查;检测图像清晰,患者资料完整。排除标准:体内有金属异物;合并严重肝、肾功能不全;妊娠或哺乳期妇女;透声条件差,图像质量达不到分析要求;合并恶性肿瘤或内科结缔组织等影响骨关节功能疾病;合并先天性、潜在性骨科关节疾病;合并上、下桡骨脱位者。

【第一作者】冯延冰,男,主治医师,主要研究方向:创伤骨科。E-mail: fengjuanhongqi520@163.com

【通讯作者】冯延冰

1.2 方法 X线检查采用飞利浦DR摄片机,拍摄桡骨远端以及腕关节标准正侧位。MSCT采用Philips 256层CT扫描,患者仰卧位下,将患肢于身体一侧下垂(99例),或向上举过头顶(35例),或横卧于床上,前臂置于CT扫描孔中(66例),扫描桡骨远端和腕关节。参数设置:管电压130kV,管电流35mA,层厚1~2mm,重建层厚为1.0mm,512×512矩阵,间距1.0mm。

1.3 图像处理方法 MSCT图像以高分辨骨算法重建,进行多平面、容积再现重建(multiplanar reconstruction, MPR; volume rendering, VR)。图像PACS传送至工作站,两名影像学医师双盲法对临床诊断和分型进行评估,记录骨折处数、骨折块分离情况(大小、距离、数目)。通过AO/ASIF分型标准评估^[5],分为A、B、C型:关节外骨折属于A型(A1指仅尺骨远端,A2/A3指桡骨远端骨折但无/有粉碎和嵌插);部分关节内骨折属于B型(B1、B2、B3分别指桡骨矢状面、背侧缘、掌侧缘骨折);完全关节内骨折属于C型(C1指关节内、桡骨干

髓简单骨折,C2指关节内简单骨折且桡骨干髓出现粉碎型骨折,C3指桡骨关节面粉碎型骨折伴干骺端简单或者是粉碎型骨折)。

1.4 统计学方法 本研究采用SPSS 19.0软件处理数据,计量资料使用($\bar{x} \pm s$)表示,两组间的比较使用t检验,计数资料通过[n(%)]表示,组间比较使用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 X线平片与MSCT三维重建对桡骨远端骨折AO分型结果比较 共200例患者中,X线平片共确诊桡骨远端骨折182例,其中A型94例、B型18例、C型70例;MSCT三维重建确诊的200例患者中包括A型23例、B型21例、C型156例,X线平片和MSCT三维重建检查桡骨远端骨折AO分型比较,差异具有统计学意义($P<0.05$)。具体见表1。

表1 X线平片与MSCT三维重建对桡骨远端骨折AO分型结果比较

检测方法	n	A型(例)			B型(例)			C型(例)			阳性例数[n(%)]
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
X线平片	200	2	44	48	12	4	2	8	35	27	182(91.00)
MSCT三维重建	200	2	15	6	13	6	2	0	43	113	200(100.00)
Z/ χ^2						6.006					18.857
P						<0.01					<0.01

2.2 X线平片与MSCT三维重建诊断AO分型结果一致性比较 X线平片与MSCT三维重建诊断A型、B型、C型一致性Kappa值分别为0.256、0.233、0.264,一致性程度一般($P<0.05$),见表2。

2.3 X线平片与MSCT三维重建测量指标比较 MSCT三维重建检测骨块数目多于X线平片,背侧缘分离移位距离、冠状面桡腕关节塌陷距离大于X线平片($P<0.05$);两种方法检测背侧骨块厚度结果比较($P>0.05$),见表3。

表2 X线平片与MSCT三维重建诊断AO分型结果一致性比较(例)

X线平片	MSCT三维重建			合计
	A型	B型	C型	
A型	23	4	67	94
B型	0	6	12	18
C型	0	0	70	70
阴性	0	11	7	18
合计	23	21	156	200

表3 X线平片与MSCT三维重建测量指标比较

检测方法	骨块数目(块)	背侧骨块厚度(mm)	背侧缘分离移位距离(mm)	冠状面桡腕关节塌陷距离(mm)
X线平片(n=200)	1.92±0.76	2.94±1.06	1.65±0.43	1.05±0.34
MSCT三维重建(n=200)	3.98±1.14	3.15±1.14	2.18±1.30	2.72±0.86
t	21.263	1.908	5.474	25.539
P	<0.01	0.057	<0.01	<0.01

2.4 影像学图像 X线平片漏诊,经MSCT三维重建诊断为桡骨远端骨折(图1~图4)。

3 讨论

桡骨远端骨折是指距桡骨远端关节面3cm以内的骨折,发病率约占急诊骨折的17%,占全身骨折的6.7%~16.6%,据统计,在桡骨远端骨折中约有25%的关节内骨折,且在年轻男性和中老年妇女中较为多见^[6]。随着老龄化进程加快,骨质疏松愈发常见,随之而来的,桡骨远端骨折发病率也在逐步增高,骨折的复杂性也在增加,临床医师往往依据影像学检查结果来

辨别桡骨远端骨折的类型,选择合适的治疗方式,影像学检查在桡骨远端骨折的诊断与治疗以及预后判断方面具有重要价值^[7-8]。

目前,X线平片仍然是桡骨远端骨折诊断最简便有效的方法,正位片可显示骨折线的形态,观察到关节面累及情况以及桡腕关节处横向或纵向脱位情况,而侧位片则可显示骨折断端是否存在掌或背侧的移位^[9]。然而X线片为二维成像,具有重叠效应,当骨折类型为B型或C型时,仅根据X线平片判断骨折类型、稳定性、粉碎状况等方面具有一定的困难^[10]。CT扫描则有效避免了解剖结构的重叠,可清楚显示出病损形态与特征,立

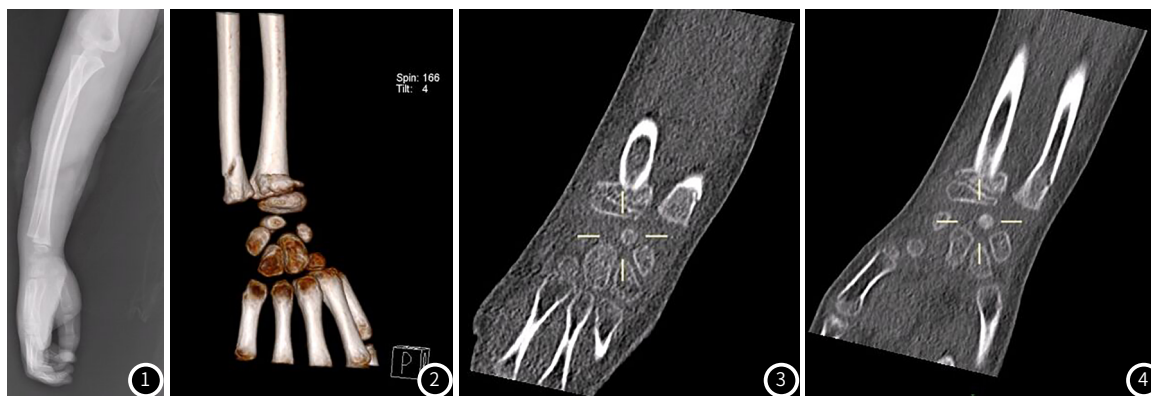


图1 X线平片未发现骨折线而漏诊。图2 经MSCT三维重建发现近似矢状面的斜行骨折线,显示桡骨远端骨折走行。图3~图4 冠状面与矢状面重组图,显示桡骨远端骨折,嵌插背侧移位。

体化显示骨折位置、骨折块数量和尺寸、关节面损伤状态,对桡骨远端关节内骨折的诊断与分型以及治疗方式的选择具有重要意义^[11]。多平面重建可进一步重组CT图像,对轴位图像进行有力补充,可有效反映下尺桡关节与骨脱位程度;冠状位可有效显示尺桡骨远端损伤情形;矢状位可反映尺桡骨掌侧与背侧缘损伤情况;CT容积再现可多方位、多角度观察明确骨折特点,评估骨块之间的关系^[12]。

1986年,瑞士内固定协会提出桡骨远端骨折AO分型,并于2007年得到骨创伤协会认可。AO分型可反映骨损伤程度,指导治疗,为患者的预后评价提供了基础^[13]。临床上A型稳定性骨折主要采取保守治疗,而对于不稳定的A、B、C型骨折,则需根据患者具体情况决定是否进行手术治疗。本研究中200例患者X线平片与MSCT三维重建AO分型结果差异有统计学意义($P<0.05$)。姜宏宁等^[14]研究表明,MSCT三维重建可准确区分关节内外骨折分型,AO分型准确性更高,分型结果更加细致,本研究结果与其一致。三维重建全面展示了骨折的立体形态,尤其是可显示尺桡骨关节面损伤,对于复杂骨折类型的分析也更加准确。本研究中MSCT显示出156例C型骨折,而X线仅显示70例,MSCT可诊断出更多C3型骨折,与X线平片相比,显示出更多碎片以及关节面塌陷和背侧成角,提示骨折稳定性状态。本研究X线平片漏诊的18例患者中,8例是由于骨质疏松导致漏诊,10例是由于关节面部位骨质结构发生重叠,导致骨折线未能显示而造成漏诊。

本研究中MSCT三维重建检测骨块数目多于X线平片,背侧缘分离、桡腕关节塌陷距离大于X线平片,张卫红等^[15]研究结果支持本结论。MSCT三维重建有效显示腕关节横断面,排除X线平片重叠部分,全面显示骨折状态和骨折移位的程度以及碎片数,X线平片整体观差,对于关节不稳或脱位显示较差。MSCT三维重建对关节解剖结构的显示更加彻底,有利于发现细小撕脱性骨折与移位,任意角度观察桡骨远端骨折部位,显示骨形态与排列状况。本研究中两种方法检测背侧骨块厚度无明显差异,分析原因可能与背侧缘骨块,界限清晰且骨块较厚,因此一致性较好。

综上所述,MSCT相对X线显示隐匿性骨折的效能较高,在复杂性骨折准确分型方面具有明显的优势,对于骨折信息的呈现更为精准可靠,可为临床治疗提供有价值的信息。

参考文献

- [1] 王东昕, 韩鑫, 李志德, 等. 影响桡骨远端骨折有限切开复位外固定架联合克氏针固定术后功能恢复的相关因素分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 18 (2): 36-37.
- [2] Lau B C, Robertson A, Motamedi D, et al. The Validity and reliability of a pocket-sized ultrasound to diagnose distal radius fracture and assess quality of closed reduction[J]. J Hand Surg Am, 2017, 42 (6): 49-50.
- [3] 赵亮, 王宝军, 高化, 等. 术前X线、CT三维及二维影像重建对桡骨远端不稳定性骨折的评估意义[J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16 (8): 823-825.
- [4] 王树, 王加宽, 徐南伟, 等. 支架外固定配合克氏针有限内固定治疗C型桡骨远端骨折的疗效[J]. 江苏医药, 2015, 41 (15): 1808-1810.
- [5] Abdulhamit M, Kahraman O, Bilge K T, et al. Fracture lines and comminution zones in OTA/AO type 23C3 distal radius fractures: The distal radius map[J]. J Orthopaedic Surg (Hong Kong), 2018, 26 (1): 39-40.
- [6] Lee J K, Yoon B H, Jung K, et al. Comparison of bone mineral density and appendicular lean body mass between osteoporotic distal radius fracture and degenerative rotator cuff tear in women patients[J]. J Bone Metab, 2017, 24 (4): 53-54.
- [7] 白晓冬, 赵亮, 李亚东, 等. T型锁定加压接骨板与远端万向锁定加压接骨板治疗桡骨远端骨折的疗效分析[J]. 国际外科学杂志, 2017, 44 (8): 539-543.
- [8] Naito K, Sugiyama Y, Obata H, et al. Screw fixation and autogenous bone graft for an irreducible distal ulna fracture associated with distal radius fracture[J]. J Hand Surg Asian Pac Vol, 2017, 22 (2): 236-239.
- [9] 李治国, 刘世军, 索木森, 等. CT三维重建在AO-C型桡骨远端骨折复位固定质量评估中的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32 (3): 228-231.
- [10] 吴同岭, 侯伟东, 唐向阳. 可调节外固定支架结合有限内固定治疗C型桡骨远端骨折的临床观察[J]. 临床外科杂志, 2018, 26 (3): 228-230.
- [11] 尹善青, 黄耀鹏, 李苗钟, 等. 老年人桡骨远端骨折影像学参数测量与临床疗效的关系[J]. 中国骨伤, 2018, 31 (2): 141-144.
- [12] 杨广杰, 陈有, 王永胜, 等. 多层螺旋CT三维重建技术在股骨颈骨折手术中应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15 (6): 139-141.
- [13] Murat C. Fixation of unstable distal radius fractures by using expandable Intramedullary nailing system in adult patients[J]. Pak J Med Sci, 2018, 34 (1): 24-25.
- [14] 姜宏宁, 沈文婷. MSCT对老年桡骨远端骨折诊断分型的应用价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2019, 30 (2): 135-138.
- [15] 张卫红, 王玉强, 王利民, 等. 桡骨远端骨折患者掌倾角的测量与诊疗价值[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (10): 875-878.

(收稿日期: 2019-11-08)