

CT 多平面重建技术在腕舟骨骨折术后的应用

李华中

【摘要】 目的:探讨 CT 多平面重建技术在腕舟骨骨折术后的应用价值。**方法:**对 56 例腕舟骨骨折术后复查的患者,行 CT 轴面平扫,然后采用高空间分辨率算法进行薄层重叠重建,将重建图像沿螺丝钉长轴行 MPR。选择轴面扫描中显示骨折断面最清楚层面的图像及 MPR 图像,由 3 位影像学专家独自阅片,评价骨折线显示情况。评价采用 5 等级判别法,采用 ROC 曲线解析,行 t 检验。**结果:**CT 轴面平扫 Az 值为 0.8629,MPR 重组 Az 值为 0.9396。两者之间差异具有显著性意义($P < 0.05$)。**结论:**腕舟骨骨折术后,MPR 图像优于 CT 轴面平扫图像。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 多平面重组; 舟骨; 骨折; ROC 曲线

【中图分类号】 R814.42; R683.41 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)06-0616-03

Application of Computed Tomography MPR Technique on the Scaphoid Bone with Fracture after Operation LI Hua-zhong.

Department of Radiology, Wuhan Pu'ai Hospital, Wuhan 430033, P. R. China

【Abstract】 Objective: To discuss the value of computed tomography MPR technique on the scaphoid bone with fracture after operation. **Methods:** Choose 56 cases of fracture on scaphoid bone, which were scanned after operation through thin slice overlapping reconstruction by high spatial resolution and made MPR the images down the line of macro axis of the lag splice. Choose the most brilliant images of the fracture and MPR images. These images were estimated by 3 radiologists with 5-value-differentiation method. ROC curve analysis by ROCKIT software and made t test. **Results:** The Az value of CT axial scan was 0.8629 and the Az value of MRP was 0.9396. There was a significant difference between them ($P < 0.05$). **Conclusion:** The display of MRP image is better than that of CT axial scan on the scaphoid bone with fracture after operation.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Multiplaner reconstruction; Scaphoid; Fractures; Receiver operating characteristic curve

腕舟骨骨折是临床上常见的手部骨折之一,CT 检查较 X 线片更能清晰显示骨痂生长及骨折愈合情况,已成为临床评价骨折愈合的一种重要检查方法。本文采用受试者特性曲线(receiver operating characteristic curve, ROC 曲线),对腕舟骨骨折术后单纯 CT 轴面图像及多平面重组(multiplaner reconstruction, MPR)图像进行对比研究,评价两者对病变的显示效果,对 MPR 技术在腕舟骨骨折术后的应用价值加以探讨。

材料与方法

随机选取 2004 年 7 月~2006 年 12 月因腕舟骨骨折行螺丝钉固定术后 CT 扫描复查的患者 56 例。其中,男 45 例,女 11 例,年龄 13~54 岁,平均 36 岁。

采用 Hitachi 公司制造的 Presto 4 层螺旋 CT 扫描仪。全部病例行轴面平扫。扫描参数:容积扫描,120 kV,160 mA,512×512 矩阵,螺距 3,准直器宽度 1.25 mm×4,层厚 2.5 mm。

图像后处理:轴面平扫图像采用高空间分辨率算

法、1.25 mm 层厚、0.625 mm 间隔进行薄层重叠重建,将重建图像沿螺丝钉长轴行 MPR。

图像评价与统计:选择轴面扫描中显示骨折最清楚的层面图像及 MPR 图像,由 3 位影像学专家独自阅片,评价骨折线显示情况。评价采用 5 等级判别法:1 肯定不清;2 大致不清;3 不能判断;4 大致清晰;5 肯定清晰。采用 Windows 98 版 ROCKIT 软件,将 3 位医师观察结果的平均值进行 ROC 曲线解析,计算 ROC 曲线下面积(Az 值)。所得结果行 t 检验,取显著性水平 $\alpha = 0.05$ 。

结 果

56 例进行 ROC 曲线解析,其结果如表 1。

表 1 腕舟骨 CT 轴面平扫与 MPR 的 ROC 曲线解析结果

CT 方式	曲线下面积 (平均 Az 值)	标准差(s)	样本方差(χ^2)
轴面平扫	0.8629	0.0339	0.00115
MPR	0.9396	0.0624	0.00389

注: t 值=2.644, $P < 0.05$ 。

由表 1 可知,CT 轴面平扫 Az 值为 0.8629,MPR 重组 Az 值为 0.9396, $t = 2.644$,两者之间差异具有显著性意义($P < 0.05$)。MPR 图像评价骨折断面的愈合情况优于 CT 轴面平扫图像。

讨 论

腕舟骨骨折在腕骨骨折中最常见,约占全部腕骨骨折的 82%,多发生于青壮年。按 Herbert 分类分为 4 型^[1]。除 Herbert A 型外,其余各型通常都需手术治疗。CT 检测能提高舟骨骨折的诊断水平,为临床制定治疗方案、观察疗效提供可靠依据^[2]。舟骨骨折术后,常需行 CT 扫描了解骨折愈合情况。普通 CT 扫描通常采用轴面平扫,由于舟骨骨折多发生在舟骨腰部,轴面平扫时,其骨折断面往往与扫描平面平行或趋于平行,不利于骨折断面的显示。为提高骨折断面的显示率,有作者采用直接冠状位扫描^[3]。由于舟骨形态特殊,无论何种体位扫描都很难将骨折断面清晰完整地显示。MPR 的最大优点在于可从任意平面、任意角度以任意厚度重建图像,且图像信息无损失^[4]。本组 1 例 14 岁男性患者,舟骨骨折术后 1 个月复诊,由于骨折发生在舟骨腰部,轴面平扫始终不能显示骨折断面。后沿螺丝钉长轴行 MPR,因骨折断面垂直于重组平面,骨折断面清晰显示(图 1)。本组 56 例全部于轴扫后行 MPR,采用 ROC 曲线解析,MPR 图像 ROC 曲线下面积(A_z)为 0.9396,CT 轴面平扫图像 ROC 曲线下面积(A_z)为 0.8629。MPR 图像优于 CT 轴面平扫图像,两者之间差异具有显著性意义。

舟骨骨折术后由于螺丝钉的存在,CT 扫描时会产生金属伪影。尽管现代 CT 扫描仪成像质量高,使用钛合金螺钉所产生的伪影程度轻微,但或多或少都会对图像质量有所影响。金属伪影呈簇状分布,骨折断面的显示往往受其影响。本组 56 例都有不同程度的伪影,其中 5 例有明显伪影,影响骨折断面的显示。若沿螺丝钉长轴行 MPR,形成的伪影位于螺丝钉周围,对骨折断面的显示不形成干扰(图 2)。这也可能是 MPR 图像在观察腕舟骨骨折术后愈合情况

时,优于常规 CT 轴面平扫的原因。

近年来 CT 设备及技术不断完善和发展,MSCT 扫描仪的问世,使 CT 机的整体性能有了一个巨大的飞跃。由于其 Z 轴分辨率的提高,一次扫描可获得多层图像且能短时间内大范围的扫描,为获得高质量的 MPR 图像奠定了重要的物质基础。通常 0.5 mm 层厚扫描具有各向同性。腕舟骨骨折行螺钉固定术后,由于上述的原因,仅依靠 CT 轴面平扫不能全面显示骨折断面的情况。我们采用 1.25 mm $\times$ 4 容积扫描,重建层厚 1.25 mm,重建间隔取层厚的一半即 0.625 mm 进行图像重建,由此获得的图像数据沿螺钉



图 1 14 岁,男,舟骨腰部骨折术后 1 个月复查。a) CT 轴面平扫,因骨折断面与扫描平面趋于平行而不能显示; b) MPR 清晰显示骨折断面(箭)。

图 2 47 岁,男,舟骨骨折手术 2 个月复查。a) 轴面平扫; b) MPR 图像示金属伪影沿螺丝钉周围分布,骨折断面(箭)清晰显示。图 3 a) CT 轴面平扫; b) MPR 清晰显示骨折断面。

长轴行 MPR, 所得到的 MPR 图像在显示腕舟骨骨折断面上, 明显优于常规轴面平扫图像(图 3)。一般每一患者平均总扫描时间约为 8 s, CTDI_w 约为 14.2 mGy, 在不增加患者照射剂量的基础上, 一次扫描经 MPR 获得优于常规 CT 轴面平扫的诊断信息, 在临床上具有重要的应用价值。

参考文献:

[1] Herbert TJ, Fisher WE. Management of the Fractured Scaphoid

Using a New Bone Screw[J]. J Bone Joint Surg, 1984, 66(1): 114-123.

[2] 陈振兵, 洪光祥, Germann G. 高分辨率 CT 在舟骨骨折诊断和治疗中的应用价值[J]. 中华手外科杂志, 2004, 20(3): 150-151.

[3] DR Pennes, K Jonsson, KA Buckwalter. Direct Coronal CT of the Scaphoid Bone[J]. Radiology, 1989, 171(3): 870-871.

[4] 辻岡勝美: X 線 CT 装置の機器工学(7)一三次元表示一[J]. 日放技学誌, 2002, 58(8): 1025-1026.

(收稿日期: 2007-01-17)

多部位骨嗜酸性肉芽肿一例

• 病例报道 •

刘志兵, 陈儒斌

【中图分类号】R814.42; R681 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2007)06-0618-01

病例资料 患者, 女, 25 岁。左侧间歇性头痛 1 个月, 伴恶心, 无呕吐, 自觉左侧顶枕部头皮隆起。查体: 左侧顶枕部触及一局限性隆起, 1 cm × 1 cm 大小, 界限不清, 质硬, 其余体格检查未见异常, 病理反射未引出。实验室检查: WBC 9.1×10^9 , 4.43×10^{12} , RB 122 g/l, N 78%, L 22%。

头颅正侧位示顶骨及枕骨见多个大小不一类圆形骨质缺损影, 周边无硬化, 无骨膜反应, 右侧坐骨支亦见一类圆形骨质缺损(图 1)。

头颅 CT 平扫示右侧枕骨及左侧顶枕骨多发骨质缺损, 内板呈斜坡样改变。左侧顶骨缺损区对应脑实质内见片状高密度灶, 周边有不定形水肿灶, 脑室系统及中线结构无受压移位征象(图 2)。

手术所见: 左侧顶枕骨不规则类圆形颅骨缺损, 相应硬脑膜缺损, 周边无增厚, 脑实质有一 2.5 cm × 2.0 cm 不规则肿块, 边界欠清楚, 完整切除, 剖面呈淡黄色。

病理检查: 嗜酸性肉芽肿。

讨论 骨嗜酸性肉芽肿多生于扁平骨, 可单发或多发。病因不明^[1]。本例患者以头痛伴恶心为主要症状。X 线检查发现颅骨及右坐骨多处骨破坏。本例患者有些相对较特殊的表现: CT 平扫时发现左侧顶骨破坏区对应脑实质内肿块形成, 表现为高密度灶, 周边见不定形水肿灶。手术诊断为颅骨嗜酸性肉芽肿突破硬脑膜侵及脑实质, 后经病理证实。查阅近期文献, 少有嗜酸性肉芽肿侵及脑实质相关报道。有此种影像表现者应与颅骨肿瘤相鉴别。如脑膜瘤, 多发性骨髓瘤等, 亦可侵及颅骨导致骨破坏。脑膜瘤侵犯颅骨既可以表现为骨质反应性增生骨板增厚也可发展为破坏^[2], 而嗜酸性肉芽肿则没有骨质增生的表现, 且无硬化边缘; 多发性骨髓瘤的发病年龄则一般平均年龄在 45 岁以上^[3], 其临床症状重, 表现为弥漫性骨质疏松, 穿凿样骨质缺损, 边界极

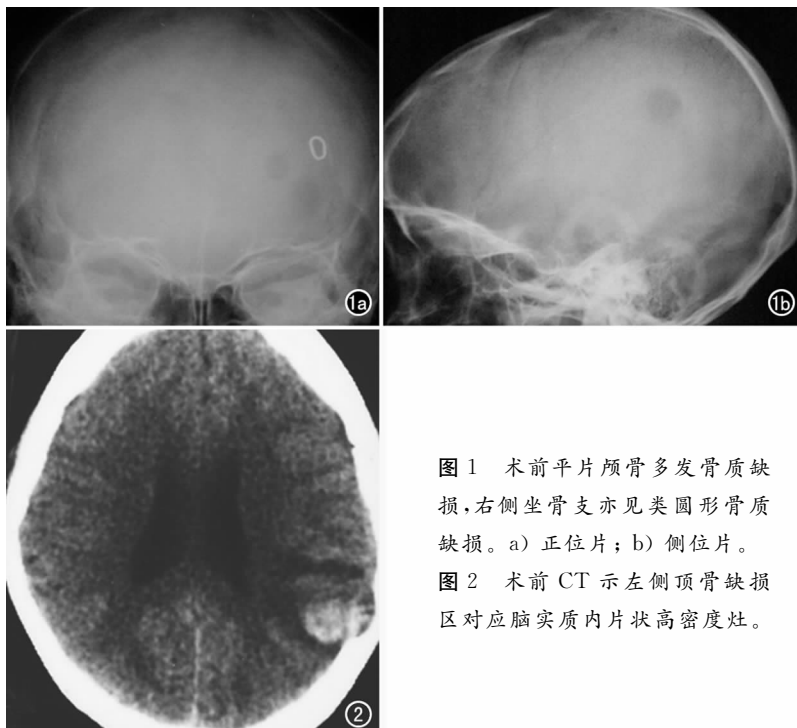


图 1 术前平片颅骨多发骨质缺损, 右侧坐骨支亦见类圆形骨质缺损。a) 正位片; b) 侧位片。

图 2 术前 CT 示左侧顶骨缺损区对应脑实质内片状高密度灶。

锐利, 且尿 bence-Jones 氏蛋白阳性, 这些特点可以与之相鉴别; 当然, 最终的结果还是取决于病理检查。另外, 颅骨嗜酸性肉芽肿多发者应与 Hand-schuler-Christian 氏病相鉴别。二者同属网状内皮细胞增生症, 有类似之处, Hand-schuler-Christian 氏病发病年龄更小(2~4 岁), 具烦渴, 突眼, 多尿等典型临床表现, 颅骨破坏多表现为地图状大面积骨缺损^[4]。嗜酸性肉芽肿则发病年龄较之稍大一些, 且无此类临床表现。

参考文献:

[1] 李景孙, 孙鼎元. 骨关节 X 线诊断学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002. 324, 457-459.

[2] 李果珍, 戴建平, 王仪生. 临床 CT 诊断学[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994. 103.

(收稿日期: 2006-10-18)

作者单位: 434300 湖北, 公安县第一人民医院放射科

作者简介: 刘志兵(1972-), 男, 湖北公安人, 主治医师, 主要从事影像诊断肿瘤介入治疗工作。