

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2017.27.016

文章编号: 1005-8982(2017)27-0086-05

双能量 CT 处理技术对痛风性关节炎 尿酸盐结晶沉积的诊断价值

刘炜,葛晓敏,许轶群,潘昌杰

(江苏省常州市第二人民医院 影像科,江苏 常州 213003)

摘要:目的 探讨双能量 CT(DECT)处理技术对痛风性关节炎尿酸盐结晶沉积的诊断价值。**方法** 收集常州市第二人民医院收治的 190 例痛风性关节炎患者的临床资料,所有患者入院后均接受 DECT 检查,且临床及影像学资料完整,分析 DECT 对痛风性关节炎尿酸盐结晶沉积的诊断价值。**结果** 观察组 DECT 扫描见尿酸盐结晶沉积 171 例,诊断敏感性为 90.00%;171 例 DECT 均可见尿酸盐沉积,见弥漫性绿色影,共发现 542 处,主要分布于四肢关节及附近结缔组织内,双足及踝关节、膝关节、双手及腕关节及肘关节病灶数分别为 321、206、12 及 3 处;尿酸盐结晶沉积最长径线 <5 mm 尿酸盐结晶共 417 处(76.94%),5~10 mm 共 108 处(19.93%),>10 mm 共 17 处(3.14%);结晶形态多数不规则,部分呈点状。**结论** 双能量 CT 对痛风性关节炎尿酸盐结晶沉积检测率高,与病理穿刺一致性高,且对非典型部位尿酸盐结晶沉积显示率高,可为痛风性关节炎患者临床诊疗提供依据。

关键词: 痛风性关节炎;尿酸盐结晶沉积;双能量 CT;诊断

中图分类号: R684.3

文献标识码: A

Diagnostic value of dual-energy CT techniques in urate crystals deposition of gouty arthritis

Wei Liu, Xiao-min Ge, Yi-qun Xu, Chang-jie Pan

(Department of Imaging, Changzhou Second People's Hospital, Changzhou,
Jiangsu 213003, China)

Abstract: Objective To explore the diagnostic value of dual-energy CT (DECT) in urate crystals deposition (MSU) of gouty arthritis. **Methods** The clinical data of 190 patients with gouty arthritis in our hospital were collected. All the patients received DECT after admission, and their clinical and imaging data were complete. The diagnostic value of DECT in MSU of gouty arthritis was analyzed. **Results** The DECT scan showed that there was MSU in 171 cases, with the diagnostic sensitivity of 90.00%. There was diffuse green shadow in 542 sites, mainly distributed in the joints and nearby connective tissues. The number of lesions in double feet and ankle joints, knee joints, hands and wrist joints and elbow joints was 321, 206, 12 and 3, respectively. There were 417 sites (76.94%) where the longest diameter of MSU was less than 5 mm, 108 sites (19.93%) with the longest diameter of 5-10 mm, and 17 sites (3.14%) with that of more than 10 mm. Most MSU were irregular in shape, and some of them were spot-like. **Conclusions** The detection rate of DECT in MSU of gouty arthritis is high, whose result was consistent with that of pathological biopsy; and the display rate in atypical location of MSU is also high, which can provide basis in clinical diagnosis and treatment of patients with gouty arthritis.

Keywords: gouty arthritis; urate crystals deposition; dual energy CT; diagnosis

收稿日期:2017-03-24

[通信作者] 葛晓敏, E-mail: xqh374@163.com

痛风性关节炎是临床常见代谢性疾病,由嘌呤代谢紊乱或尿酸减少所致,好发于绝经后女性及中年男性群体,以高尿酸血症、尿酸盐结晶沉积为特点,近年来发病率有所增加,且趋向年轻化^[1]。尿酸盐结晶沉积是痛风发作的关键病理基础,其在患者骨关节、软组织、滑膜及肌腱内沉积,可侵蚀及破坏周围骨关节,引起继发性关节畸形,造成关节功能障碍,严重影响患者生活质量。既往对痛风的诊断主要依赖 X 射线、关节滑膜液检查,但 X 射线仅可显示痛风继发性骨关节改变,无法区分周围软组织与尿酸盐结晶沉积^[2]。而关节滑膜液检查为有创性操作,患者耐受性差^[3]。相对而言,CT 则可明确显示痛风患者骨关节破坏及软组织密度改变,尤其双能量 CT (dual energy CT, DECT) 可特异性识别尿酸盐结晶沉积,有助于观察其沉积部位、形态特点及与周围组织解剖关系,对指导痛风性关节炎治疗有重要的参考价值。为进一步探讨 DECT 对痛风性关节炎尿酸盐结晶沉积的诊断价值,本文对收治的 190 例患者的临床资料进行了回顾性分析。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2014 年 7 月 -2016 年 4 月本院收治的 190 例痛风性关节炎患者(观察组)的临床资料。其中,男性 164 例,女性 26 例;年龄 23 ~ 64 岁,平均(47.2 ± 7.1)岁;病程 1 个月 ~ 10 年,平均(3.2 ± 1.1)年;血尿酸(485.2 ± 120.6) μmol/L。选择同期本院收治的 30 例无基础肾脏病的类风湿关节炎患者作为对照组。其中,男性 10 例,女性 20 例;年龄 22 ~ 62 岁,平均(45.2 ± 5.6)岁。纳入标准:①符合美国风湿病学会通过的痛风性关节炎诊断标准^[4];②血尿酸为 240 ~ 808 μmol/L;③均完成关节液检查或痛风石穿刺活检,证实关节液或痛风结节内含特异性尿酸盐结晶;④入院后完成 DECT 检查,且临床及影像学资料完整。排除标准:①肾衰竭、血液系统疾病、肿瘤及铅中毒所致继发性痛风者;②合并严重心肝肺功能衰竭者;③合并急慢性全身感染性疾病者;④临床及影像学资料不完整者。

1.2 检查方法

两组均完成 DECT 检查,采用 Somaton Definition Flash 双能量 CT 扫描仪(德国 Siemens 公司),仰卧,扫描范围包括双侧膝关节、踝关节及双足,转俯卧位,扫描双肘关节、双手及双腕关节。参数:管电压

140 kV、80 kV;电流 56 mA、234 mA(足踝部),40 mA、170 mA(手腕部);旋转时间 0.5 s/圈(足踝部)、1.0 s/圈(手腕部),准直 64 mm × 0.6 mm,螺距 0.7,视野 260 mm × 260 mm,矩阵 512 × 512。图像均传输至 Syngo MMWP 工作站,软组织窗 D30f,层厚 2 mm,重建层厚 0.75 mm,间隔 0.5 mm,自动重建 0.75 mm 薄层数据(80 kV、140 kV),获得融合系数为 0.5 的重组双能量融合图像,数据均传输至工作站,采用 GOUT 软件进行分析,生成双能量尿酸盐结晶分析图,以软组织为基准,80 kV、140 kV 图像 CT 值均设定为 50 HU,检测阈值 150 ~ 500 HU,range=5,获取冠状面、横断面、矢状面容积再现(volume rendering, VR)、多平面重建图(multiplanar reformation, MPR),标记钙盐成分为紫红色影,尿酸盐结晶为绿色影。

1.3 图像分析

选取 2 位高资历影像科医师对所获取图像进行双盲定性评估,观察各部位尿酸盐结晶沉积情况,疼痛发作关节或软组织出现绿色影则为尿酸盐结晶沉积(阳性),2 位医师意见不一时由第 3 位医师判定,以 2 位一致结果为最终结论。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件,计数资料以构成比或率表示, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 尿酸盐结晶沉积诊断准确性

观察组 190 例,关节液检查或痛风石穿刺活检均见尿酸盐结晶沉积,DECT 扫描见尿酸盐结晶沉积 171 例,阴性 19 例,诊断敏感性为 90.00%(171/190);对照组关节滑液检查均未见尿酸盐结晶沉积,而 DECT 检查阳性 3 例,阴性 27 例,诊断敏感性为 90.00%(27/30)。

2.2 尿酸盐结晶沉积分布

190 例痛风性关节炎患者 DECT 扫描 171 例见尿酸盐结晶沉积,其双足、双手均可见弥漫性绿色影,共发现 542 处,主要分布于四肢关节及附近结缔组织内,分布于双侧手腕 80 例,双侧肘关节 28 例,双侧膝关节 50 例,双侧足踝关节 169 例,双足及踝关节、膝关节、双手及腕关节及肘关节病灶数分别为 321 处(59.23%)、206 处(38.01%)、12 处(52.21%)及 3 处(0.55%)。手腕关节、膝关节、足踝关节尿酸盐结晶沉积 DECT VR 重建图见图 1 ~ 4,足踝 DECT MPR 重建图见图 5 ~ 7。

2.3 尿酸盐结晶大小、数量及形态特点

大小及数量:190 例痛风性关节炎患者尿酸盐结晶长、宽、高为 1 mm × 1 mm × 1 mm~18 mm × 9 mm × 4 mm,其中,最长径线 <5 mm 尿酸盐结晶共 417 处(76.94%),5 ~ 10 mm 共 108 处(19.93%),> 10 mm 共 17 处(3.14%);形态:痛风性关节炎患者 DECT 扫描见尿酸盐结晶多数呈不规则形状,部分呈点状。



图 1 双侧腕关节 DECT VR 重建见双手 3 个近端指尖关节绿色影,见尿酸盐结晶沉积



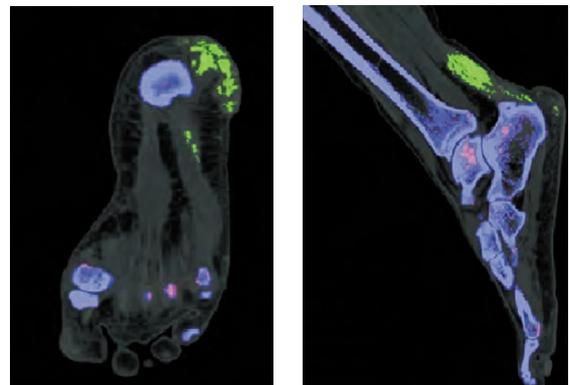
图 2 DECT VR 重建见膝关节绿色影,见尿酸盐结晶沉积



图 3 DECT VR 重建见足趾指垫绿色影,见尿酸盐结晶沉积



图 4 DECT VR 重建见跟腱绿色影,见尿酸盐结晶沉积



足踝部 跟腱部

图 5 DECT MRP 重建见足踝部、跟腱尿酸盐结晶沉积绿色影,见尿酸盐结晶沉积

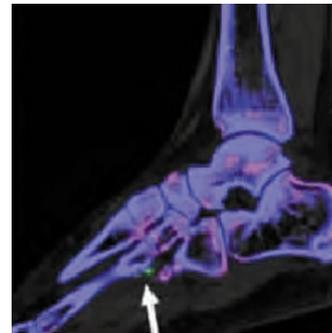


图 6 DECT MPR 重建,左外踝软组织见绿色影,见尿酸盐结晶沉积

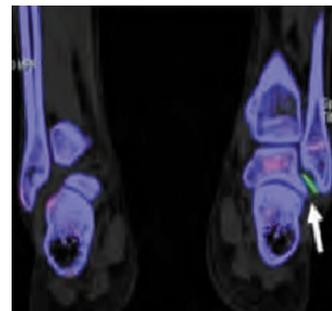


图 7 左足第三跖骨近端掌侧软组织见绿色影,尿酸盐结晶沉积

3 讨论

痛风性关节炎是常见结晶沉积性关节病,高嘌呤饮食、高血压、嗜酒及长期服用利尿剂均与痛风性关节炎发病有关^[6]。报道^[6]显示,近年来全球痛风性关节炎患病率逐年上升,目前我国已成为第 2 大代谢性疾病,发病率仅次于糖尿病。早期确诊及鉴别痛风性关节炎在较长时间段内均为风湿病学研究学者关注的重点课题。尿酸盐结晶沉积是诊断痛风性关节炎的特异性征象,既往关节滑液、痛风石抽吸确诊尿酸盐结晶是诊断痛风的金标准,但其不仅对技术设备要求高,为有创性操作,且对部分小关节无法实施,取样困难,成功率低,患者可接受度低^[7-9]。早期常采用 X 射线、常规 CT、MRI 及超声成像诊断痛风性关节炎,其中,X 射线仅可为大骨质破坏提供诊断依据,且诊断准确率低,误诊率高;常规 CT 虽可检测细微骨质改变,确诊痛风石,但对周围软组织、骨髓腔内结构显示不清,对早期关节软组织改变显示率差;MRI 虽有其较高的软组织分辨率,可实现多方位、多角度及多序列成像,但其诊断特异性低,对钙化及骨细微结构变化显示率差,且价格较为昂贵^[9]。

双能量 CT 则为近年来发展的新型 CT 成像技术,可实现化学成分分区成像,且无创、扫描速度快,可在同一扫描时间对病变组织输出两种不同能量的 X 射线,采集两组能量数据,并通过组织衰减差异获取组织特异性图像,为定性诊断提供依据,同时可探测不同物质 X 射线衰减情况,并将所采集的数据值传递至配套工作站进行三维重建,并通过特异性颜色标记,区分软组织、骨质与病灶,有其较高的敏感性与特异性,一般骨皮质为蓝色,尿酸盐结晶为绿色,钙盐为紫色^[10]。有研究者^[11]对双能量 CT 确诊尿酸盐晶体沉积部位进行病理穿刺检查,结果证实两者具备较好的一致性。卢道延等^[12]表示,DECT 可较好显示痛风性关节炎尿酸盐结晶数量及分布范围,探测准确率高。与 X 射线平片比较,DECT 可清晰显示痛风石,且通过三维容积重建可准确定位尿酸盐结晶沉积。与 MRI 比较,DECT 可实现快速成像,扫描时间短,可测定痛风石大小,鉴别结晶沉积,量化尿酸盐沉积体积,对操作者技术要求低,且价格较 MRI 低廉^[13]。OLIVI-ERO 等^[14]发现,DECT 不仅可显示常见外周关节尿酸盐结晶沉积,同时对肌腱、韧带及中轴关节等非典型部位尿酸盐晶体沉积显示

价值高。

本研究中共纳入 190 例痛风性关节炎患者,均经关节滑液或病理穿刺确诊存在尿酸盐结晶沉积,而将穿刺检查无尿酸盐结晶沉积的未合并肾病类风湿关节炎的患者作为对照组,结果发现 DECT 对 MSU 结晶沉积诊断敏感性高,证实其对区分痛风与非痛风有其较高的敏感性,与 HE 等^[15]研究结论相符。同时本研究还发现,痛风患者尿酸盐结晶沉积主要分布于双足及踝关节,以膝关节次之,与既往研究^[16]结论一致度较高,与 DECT 可识别尿酸盐结晶沉积,清晰显示微小关节面解剖结构及微小骨质破坏有关。此外,DECT 可探测尿酸盐结晶沉积体积,可为病情评估及临床治疗方案的确立奠定较好的影像学基础。但本组类风湿关节炎对照组中 3 例 DECT 诊断阳性,均为双手及腕部阳性病例,提示 DECT 在鉴别手腕部痛风时特异性较低,难以与类风湿关节炎鉴别,不排除类风湿关节炎合并痛风的可能性。因此,对部分 DECT 确诊为手腕部阳性,但足踝部阴性的可疑病例需进一步进行病理穿刺检查。

综上所述,双能量 CT 对痛风性关节炎尿酸盐结晶沉积有较好的显示率,可弥补临床体格检查的不足,且其扫描速度快、无创及可显示微小结构骨质破坏,同时对非典型部位尿酸盐结晶沉积显示率高,可为痛风性关节炎患者临床诊疗提供依据。

参 考 文 献:

- [1] 杨丽辉,宋嘉,石荔,等.拉萨市区成年人高尿酸血症和痛风的流行病学调查[J].西部医学,2015,27(10):1476-1478.
- [2] 李文智,罗林,杨昆良,等.双能量 CT 对痛风性关节炎的诊断价值[J].实用放射学杂志,2016,32(6):915-919.
- [3] 韦琳.双能量 CT 在痛风性关节炎患者足踝关节尿酸盐结晶沉积分布情况观察中的应用[J].中国医药导报,2016,13(28):116-119.
- [4] 吴华香.美国风湿病学会痛风治疗指南解读[J].浙江医学,2014,25(2):92-93.
- [5] 林奕军,刘力,殷雪,等.双能量 CT 成像技术在痛风患者筛查中的临床应用及价值评估[J].中国中西医结合影像学杂志,2016,14(5):543-545.
- [6] 张惠娟,林禾,马明平,等.双能量 CT 双技术在痛风的应用价值[J].临床放射学杂志,2016,35(3):432-436.
- [7] 张惠娟,林禾,戴逸君,等.双能量 CT 在足踝关节尿酸盐结晶沉积分布的研究[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2015,13(12):105-106.
- [8] CHHANA A, CALLON K E, POOL B, et al. The effects of monosodium urate monohydrate crystals on chondrocyte viability and function: implications for development of cartilage damage in

- gout[J]. *The Journal of Rheumatology*, 2013, 40(12): 2067-2074.
- [9] 王亚洲, 李艳若, 王道清, 等. DECT 在早期痛风尿酸盐结晶检测中的应用价值[J]. *临床放射学杂志*, 2016, 35(8): 1244-1247.
- [10] 胡慧娟, 廖美焱, 田志雄, 等. 双源 CT 痛风识别技术在检测尿酸盐沉积中的应用[J]. *中华放射学杂志*, 2012, 46(12): 1101-1104.
- [11] 汪飞, 李梁. 双能量 CT 对痛风的诊断及评价[J]. *中国医学影像学杂志*, 2014, 22(1): 53-55.
- [12] 卢道延, 黄伟, 郑纪永, 等. 双能量 CT 痛风石成像初步应用[J]. *实用医学杂志*, 2013, 29(20): 3355-3357.
- [13] MANGER B, LELL M, WACKER J, et al. Detection of periarticular urate deposits with dual energy CT in patients with acute gouty arthritis[J]. *Annals of the Rheumatic Diseases: A Journal of Clinical Rheumatology and Connective Tissue Research*, 2012, 71(3): 470-472.
- [14] OLIVIERO F, SCANU A, GALOZZI P, et al. Prevalence of calcium pyrophosphate and monosodium urate crystals in synovial fluid of patients with previously diagnosed joint diseases[J]. *Joint, Bone, Spine: Revue Du Rhumatisme*, 2013, 80(3): 287-290.
- [15] HE J, YANG Y, PENG D Q, et al. Monosodium urate (MSU) crystals increase gout associated coronary heart disease (CHD) risk through the activation of NLRP3 inflammasome [J]. *International Journal of Cardiology*, 2012, 160(1): 72-73.
- [16] 胡永勤, 吴坚. 血清胱抑素 C 和尿微量白蛋白与肌酐比值对痛风患者早期肾功能损伤的诊断价值[J]. *医学临床研究*, 2013, 30(2): 282-284.

(唐勇 编辑)