

# 痛风急性关节炎期双源 CT 的应用价值

文祥明<sup>1,2</sup> 翟建<sup>1</sup>

(1 皖南医学院第一附属医院 弋矶山医院 医学影像中心,安徽 芜湖 241001; 2. 芜湖市中医医院 医学影像科,安徽 芜湖 241000)

**【摘要】**目的:探讨双源 CT( DSCT) 在痛风急性关节炎期的影像表现和诊断价值。方法:回顾性分析 88 例以关节红肿热痛为首发症状入院的患者的 DSCT 影像表现。结果:88 例患者中 80 例临床确诊为痛风急性关节炎,其中有 58 例痛风患者 CT 图像中发现尿酸盐结晶,诊断灵敏度 72.5%,尿酸盐结晶在痛风急性关节炎期以单发关节内为主。结论:DSCT 对痛风急性关节炎诊断具有较高的价值,为临床诊断提供了可靠的依据。

**【关键词】**痛风; 急性关节炎期; 尿酸盐结晶; 双能源 CT

**【中图分类号】**R 589.7; R 445.2; R 816.8 **【文献标志码】**A

**【DOI】**10.3969/j.issn.1002-0217.2018.06.022

## Applying dual-source CT to diagnosis of acute gouty arthritis

WEN Xiangming ZHAI Jian

Medical Imaging Center, The First Affiliated Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241001, China

**【Abstract】Objective:** To investigate the manifestations and values of dual-source CT( DSCT) in the diagnosis of acute gouty arthritis. **Methods:** Retrospective analysis was conducted concerning the DSCT manifestations in 88 inpatient cases with redness, swelling and pain of joint as the initial symptom. **Results:** Eighty of 88 patients were diagnosed as acute gouty arthritis in clinic. DSCT demonstrated urate crystals in 58 patients of acute arthritis with gout, and the urate crystals occurred simply in single joint. The diagnostic sensitivity was 72.5% by DSCT. **Conclusion:** DSCT may have higher value in the diagnosis of acute gouty arthritis and provide enough evidence in clinical confirmation of this condition.

**【Key words】**gout; acute arthritis; uric acid crystallization; dual-source CT

痛风是嘌呤代谢障碍所致的一组异质性慢性代谢性疾病,分为原发性及继发性,以原发性痛风常见,90%由尿酸排泄减少引起,尿酸以钠盐结晶的形式在关节或其他组织中沉积,造成了炎症反应,临床自然病程一般分为急性关节炎期、间歇期、慢性关节炎期。原发性痛风最常见的首发症状是急性关节炎,关节处出现红肿热痛<sup>[1]</sup>;影像学检查是诊断痛风的重要手段,利用双源 CT( dual source CT, DSCT) 双能量成像,能够清晰显示关节腔、滑膜囊及韧带区域的尿酸盐结晶( monosodium urate crystals, MSU) 沉积,显示结晶的大小及数目<sup>[2]</sup>。本研究对 88 例疑似痛风并以关节肿痛为首次就诊原因的患者行 DSCT 双能量扫描,现报道如下。

### 1 资料与方法

#### 1.1 一般资料 选取 2015 年 12 月~2017 年 6 月

弋矶山医院及芜湖市中医医院高度疑似痛风并以关节疼痛为首发症状入院的 88 例患者(男 70 例,女 18 例)作为研究对象,将临床最终确诊为痛风急性关节炎的 80 例研究对象作为痛风组,8 例确诊为非痛风性关节炎的研究对象作为非痛风组。所有患者均完成疼痛发病部位双源 CT 扫描,检查部位包括左足 29 例,右足 32 例,双足 4 例,左踝 7 例,右踝 5 例,左膝 3 例,右膝 4 例,双膝 4 例。

1.2 设备参数及图像后处理 下肢关节扫描采取足先进仰卧位模式;扫描参数:A 球管电压 80 kV,有效电流 250 mAs, B 球管电压 140 kV,有效电流 125 mAs,开启实时动态( CARE Dose 4D) 智能剂量调节模式,准直器宽度 64 mm×0.6mm,球管旋转时间 0.33 秒/周。平均加权系数 0.4,自动重建层厚 0.75 mm,重建间隔 0.75 mm,骨算法重建卷积核为 D60f,软组织算法重建卷积核为 B30f。双能量比例

收稿日期:2018-01-29

作者简介:文祥明(1988-),男,主治医师,硕士,(电话)15955381123,(电子信箱)357886916@qq.com;

翟建,男,主任医师,(电子信箱)yjszhai@126.com,通信作者。

融合图像融合率为 0.4 原始数据传输至 PACS 及德国西门子后处理工作站( syngo MMWP VE40B) 3D、Inspace 软件分别进行多平面重建、曲面重建分析。同时将两组双能量原始数据调入后处理软件( Dual-Energy GOUT ) 软件内 ,启动应用程序 ,软组织( Soft tissue) 为参考基准 ,设定 80 kV 和 140 kV 图像上 CT 值均定为 50 HU ,界线比率( Ratio) 值为1.36 ,此设定可区分出界线之上的骨皮质、骨松质 ,也可区分界线之下的尿酸盐结晶的 CT 值 ,检测阈值( Minimum-Maximam) 为 150~500 HU ,范围=4 ,骨距离=10 ,空气间隙=5。将重建图像( 层厚 0.625 mm ,间隔 0.625 mm) 传输至 MMWP 工作站 ,调入后处理 Dual-Energy Gout 软件 ,运行软件后得到横断面、冠状面和矢状面多平面重建的伪彩图和容积再现( VRT) 三维图像 ,程序自动将钙盐成分标记成紫红色伪彩 ,将尿酸盐结晶标记成绿色伪彩 ,最后行多平面重建及容积再现重建 ,多平面、多角度、多方位显示尿酸盐结晶的数目、大小、形态、沉积部位等信息。

1.3 诊断标准 临床确诊依据 2015 年美国风湿病学会和欧洲抗风湿病联盟制定的痛风分类标准<sup>[3]</sup> ,分类标准包含 3 个项目 8 个条目 ,共计 23 分 ,当得分  $\geq 8$  分 ,可诊断为痛风。影像诊断标准为: 在 DSCT 检出图像中 ,分析关节、周围软组织( 包括肌腱、韧带) 等解剖部位中是否有绿色伪彩显示 ,若在疼痛发作关节或周围软组织中 ,正好出现绿色伪彩 ,同时结合影像解剖 ,排除伪影等影响图像质量的因素 ,即可认为存在尿酸盐结晶的沉积。

1.4 影像评价 由两名影像科高年资主治医师对所有图片进行诊断 ,对痛风结晶进行定性并详细描述分布、数目等信息 ,当诊断结果不一致时 ,再次阅片 ,诊断结果判断一致时为最终结果。

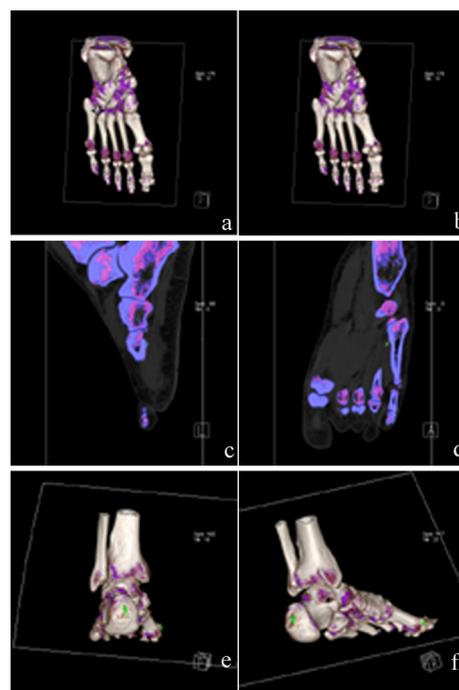
1.5 统计学方法 分别计算灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值及诊断符合率。

## 2 结果

2.1 88 例患者最终临床确诊 80 例为痛风性关节炎 8 例确诊为非痛风性关节炎。DSCT 共 60 例显示有绿色影像 ,其中痛风性关节炎组 80 例患者中 58 例患者出现尿酸盐结晶( 绿色结节) ,见图 1a~f; 非痛风性关节炎组 8 例病人 2 例出现绿色结节影像。DSCT 在痛风性关节炎期诊断的灵敏度 72.5% 特异度 75% ,阳性预测值 96.6% ,阴性预测值 21.4% ,诊断符合率 72.7%( 表 1)。

2.2 影像学表现 痛风结晶病灶数目以 1~3 个为主( 60.34% ,35/58) ,病灶长径多  $< 5$  mm( 74.13% ,

43/58) ,痛风结晶在急性关节炎期以单发关节内常见( 44.82% ,26/58) ,见表 2。



a、b.可见第二跖骨周围单发痛风结晶( 箭头所指绿色结节影) ,测量长径约 2.2 mm; c、d.多平面观察该痛风结晶 ,有利于更好的空间定位; e、f.多角度观察 ,跟腱区域及第一跖趾关节周围多发痛风结晶( 绿色结节影)。

图 1 痛风结晶的 DSCT 表现

表 1 DSCT 扫描痛风结晶显示结果

DSCT	痛风组	非痛风组	合计
有绿色结晶显示	58	2	60
无绿色结晶显示	22	6	28
合计	80	8	88

表 2 DSCT 扫描痛风结晶数目、大小及分布

结晶数目( n)	单发关节	单发肌腱/韧带	单发软组织	多发
$n \leq 3, \Phi \leq 5$ mm	16	4	2	8
$n > 3, \Phi > 5$ mm	5	2	1	2
$n > 3, \Phi \leq 5$ mm	4	4	1	4
$n \leq 3, \Phi > 5$ mm	1	2	0	2
合计	26	12	4	16

## 3 讨论

痛风最常见的首发表现是急性关节炎 ,第一次发作时通常疼痛剧烈<sup>[3]</sup>。随着人们饮食结构及生活方式的改变 ,以及社会老龄化的趋势加重 ,痛风发病率呈明显上升趋势<sup>[4]</sup>。痛风可并发肾脏病变 ,严重者可能出现关节破坏、肾功能损害 ,约 15% 的痛风患者最终死于肾衰竭<sup>[5]</sup>; 因此 ,提高早期诊断正确率有利于控制及逆转患者的病情。以往的确诊标准

是从受累关节抽取关节滑液,然后行偏振光显微镜检查,发现双折射谷氨酸钠尿酸盐结晶,或对痛风结节进行活检发现尿酸盐结晶时得以确诊<sup>[6]</sup>,但均属于有创检查,且不适于小关节操作,尤其是在痛风关节炎早期检查选择中,穿刺检查不易为患者所接受。

本研究选取急性起病的 88 例患者的 DSCT 资料进行分析发现,80 例最终确诊为痛风的病人 58 例 DSCT 图像中检测出了尿酸盐结晶,灵敏度 72.5%,并可对尿酸盐结晶沉积的部位、数目等信息进行清晰显示,提示 DSCT 可作为痛风关节炎急性期的检查选择,与国内学者刘炜等<sup>[7]</sup>研究相符。另外本研究中痛风组 22 例病人最终在 DSCT 图像中未检出尿酸盐结晶伪影,痛风结石识别技术的原理是尿酸盐结构的 X 线衰减与骨性结构的 X 线衰减相差巨大,通过程序设定一条有固定数值及斜率的界线,可以将尿酸盐结石的体素与其他组织的体素区分开来<sup>[8]</sup>。回顾痛风结石程序原理,笔者考虑出现假阴性结果可能跟痛风结节中的尿酸盐含量过低有关,或血尿酸水平的波动导致患者在受检时尿酸盐结晶出现溶解,国外学者 Melzer 等<sup>[9]</sup>报道了 1 例尸检发现痛风结节的患者,在其死亡前 1 周的 DSCT 检查中并未发现尿酸盐结晶显示, Melzer 等认为该假阴性结果和尿酸盐结晶的体积过小有关。关于尿酸盐结晶的体积大小和 DSCT 检出率是否呈正相关,有待进一步扩大样本进行研究。值得提出的是,本研究中,在 1 例痛风性关节炎患者的 DSCT 图像中,不仅在其跖趾关节发现了绿色结节影像,还在第一趾骨甲床区域显示出了绿色影像,最终结合多平面重建判断为甲床伪影。陈谦等研究指出,双能量 CT 痛风显现需要辨别甲床伪影、皮肤伪影、亚毫米伪影等伪影的干扰<sup>[10]</sup>; 国外学者 Mallinson 等<sup>[11]</sup>认为,脚趾指甲中的角蛋白成分和痛风石的衰减系数在双能量扫描下相同,造成了伪影的出现,但 Holland 等<sup>[12]</sup>学者提出,在部分患者,尿酸盐亦可沉积在趾甲处,不能一概地将甲床区的绿色结晶判断为伪影,在指甲周围显示有绿色伪影时,到底是伪影还是真正的痛风石,还有待大样本的研究。陈谦等<sup>[13]</sup>指出,可以通过调节某些参数的设置,如增加空气间隙,减小骨距离,去除趾甲伪影,目前在影像技术方面,国内研究较少,值得深入研究,提高诊断准确性。

痛风影像发展近十年来高频超声也渐渐被应用在痛风急性关节炎期的诊断中,其典型的表现是可以显示关节液中漂浮的尿酸盐结晶的“暴风雪征”

和显示软骨破坏的平行于超声入射面的“双轨征”<sup>[14]</sup>,都对痛风急性期的诊断很有帮助,期待有 DSCT 和超声大样本对比研究的出现。

通过本组 88 例病人的双能量 CT 图片观察可知,对急性关节炎期的痛风患者行 DSCT 双能量扫描,可以发现痛风患者的尿酸盐结晶,提高痛风的检出率,为临床早期确诊提供帮助,DSCT 检查可作为痛风急性关节炎期诊断的重要选择手段。

【参考文献】

- [1] 王吉耀.内科学[M].2版.北京:人民卫生出版社,2010:1084-1086.
- [2] GRASER A,JOHNSON TR,BADER M *et al*.Dual energy CT characterization of urinary calculi: initial in vitro and clinical experience[J].Invest Radiol,2008,43(4):112-119.
- [3] NEOGI T,JANSEN T L,DALBETH N *et al*.2015 Gout classification criteria: An American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative [J].Ann Rheum Dis,2015,74(10):1789-1798.
- [4] 张榜,吴建萍,王永志,等.双源 CT 对尿酸盐结晶成像的原理及临床应用[J].中国中西医结合外科杂志,2013,19(4):391-392.
- [5] 路杰,崔凌凌,李长贵,等.原发性痛风流行病学研究进展[J].中华内科杂志,2015,54(3):244-247.
- [6] 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.
- [7] 刘炜,薛华丹,曾学军,等.双能量 CT 检测痛风患者尿酸盐沉积的初步应用[J].中国医学科学院学报,2010,32(6):645-648.
- [8] HUPPERTZ A,HERMANN KG,DIEKHOF T *et al*.Systemic staging for urate crystal deposits with dual-energy CT and ultrasound in patients with suspected gout [J].Rheumatol Int,2014,34(6):763-771.
- [9] MELZER R,PAULI C,TREUMANN T *et al*.Gout tophus detection-a comparison of dual-energy CT (DECT) and histology [J].Semin Arthritis Rheum,2014,43:662-665.
- [10] 陈谦,陈兴国,许权,等.足部双能量 CT 痛风石成像的伪影研究[J].中国医学计算机成像杂志,2016,22(1):75-77.
- [11] MALLINSON PI,COUPAL T,REISINGER C *et al*.Artifacts in dual-energy CT gout protocol: A review of 50 suspected cases with an artifact identification guide [J].AJR Am J roentgenol,2014,203(1):W103-W109.
- [12] HOLLAND NW,JOST D,BEUTLER A *et al*.Finger pad tophi in gout[J].J Rheumatol,1996,23(4):690-692.
- [13] 陈谦,陈兴国,冯源,等.调整空气距离与骨距离参数减少足部双能量 CT 痛风石成像指甲伪影[J].中国医学影像技术,2016,32(6):966-969.
- [14] NESTOROVA R,FODOR D.Crystal-induced arthritis.In:El Miedany Y *et al*.Musculoskeletal ultrasonography in rheumatic diseases [M].Cham:Springer International Publishing,2015,12(2):137-167.