

论 著

## 双源CT双能量成像在痛风尿酸盐结晶检测中的应用价值

河南省焦作市第二人民医院CT室  
(河南 焦作 454000)

刘勇玲 范红燕 赵庆  
慕建成

**【摘要】目的** 探讨双源CT双能量成像在痛风尿酸盐结晶检测中的应用价值。**方法** 回顾性分析30例经临床确诊痛风患者和12例高尿酸血症患者的双能量CT表现。**结果** 共30例痛风患者DECT发现尿酸盐结晶沉积, 其中单关节受累17例, 多关节受累13例, 以指(趾)间关节及其周围软组织最明显; 12例高尿酸血症患者, DECT检查发现4例有尿酸盐结晶沉积。**结论** 双源CT双能量成像技术具有简便、无创、快捷、灵敏、准确及可重复性强等优势, 可以作为痛风诊断、疗效评估及痛风高危人群筛查的首选检查方法。

**【关键词】** 双源CT; 双能量成像; 痛风; 尿酸盐结晶

**【中图分类号】** R58; R81

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.02.044

通讯作者: 刘勇玲

## Application Value of Dual-source Dual-Energy CT in the Detection of Gout Crystal

LIU Yong-ling, FAN Hong-yan, ZHAO Qing, et al. CT Room, NO.2 Hospital of Jiaozuo, Jiaozuo 454000, Henan Province, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the application value of dual source dual energy CT in the detection of gout crystals. **Methods** The dual energy CT findings of 30 patients with gout and 12 patients with hyperuricemia were analyzed retrospectively. **Results** Uric acid crystal deposition was detected in 30 patients with gout, including 17 cases of single joint involvement and 13 cases of multiple joints involvement. The interphalangeal joint and its surrounding soft tissue were the most obvious. There were 4 cases were found uric acid deposit by DECT in 12 patients with hyperuricemia. **Conclusion** Dual-source dual-energy CT has the advantages of simple, non-invasive, rapid, sensitive, accurate and repeatable. It can be used as the preferred method for diagnosis, evaluation of therapeutic effect and screening of high-risk gout population.

**[Key words]** Dual-source Dual-energy Computed Tomography; Gout; Urate Crystal

痛风是由单钠尿酸盐沉积所致的晶体相关性关节病, 与嘌呤代谢紊乱和(或)尿酸排泄减少所致的高尿酸血症直接相关。双能量CT成像技术是目前唯一可以对尿酸盐结晶进行伪彩标记的影像检查技术, 可无创、定性、定量检测尿酸盐结晶<sup>[1]</sup>。通过回顾性分析30例经临床确诊痛风患者和12例高尿酸血症患者的双能量CT表现, 旨在探讨双源CT双能量成像(Dual-energy Computed Tomography, DECT)在痛风尿酸盐结晶检测中的应用价值。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取本院已确诊痛风患者30例, 其中男性24例, 女性6例, 年龄35~76岁, 病程2月~10年。12例高尿酸血症患者, 无临床症状、于体检中发现, 血尿酸水平大于6.8mg/dL。

**1.2 检查方法** 使用西门子FLASH炫速双光子CT机进行扫描, 扫描范围包括双手、双腕、双膝、双足及双踝。扫描参数: A球管电压80KV, 有效电流250mAs, B球管电压140KV, 有效电流125mAs, 开启实时动态曝光剂量调节CARE Dose4D, 准直器64×0.6mm, 螺距0.7。

**1.3 图像后处理及分析** 扫描完成后, 将数据传入后处理工作站, 应用双能量中的痛风处理软件进行分析, 自动分析生成伪彩图, 并重建出矢状位、冠状位及容积再现, 其中绿色为尿酸盐结晶, 粉色为松质骨。由两位资深的副主任医师采用双盲法阅片, 观察有无尿酸盐结晶沉积, 并记录尿酸盐结晶沉积的部位、数量、大小、形态、邻近骨质及软组织等情况。对于指(趾)甲伪影、皮肤伪影、运动伪影及血管钙化伪影排除在外, 不进行记录。

### 2 结果

**2.1** 30例已确诊痛风患者, DECT检查均发现尿酸盐结晶沉积, 共发现92处尿酸盐结晶沉积, 主要分布在四肢关节及周围软组织内, 其

中单关节受累17例，多关节受累13例，如图1-3。

2.2 12例高尿酸血症患者，DECT检查发现4例有尿酸盐结晶沉积，其余8例未发现尿酸盐结晶沉积，如图4，1例可见运动伪影(如图5)，1例可见趾甲伪影(如图6)。

### 3 讨论

近年来痛风的发病率呈上升趋势，且发病年龄呈年轻化趋势，这可能与高蛋白、高嘌呤饮食及饮酒有一定关系<sup>[2]</sup>。传统痛风的诊断的主要依赖于临床症状和血尿酸的水平，但文献报道<sup>[3]</sup>，血尿酸水平与患者临床症状并不一定相关，部分高尿酸血症患者症状并不明显，而慢性痛风患者或部分急性期发作的患者血尿酸水平可以是正常水平。偏振光显微镜检查或痛风结节活检发现尿酸盐结晶为痛风诊断的金标准<sup>[4]</sup>，但该检查方法具有有创、容易合并感染和出血、较深部位不易穿刺、易受结晶数量及操作者水平的影响等局限性。常见的检查方法包括X线、CT、

MRI和超声等，但对痛风诊断的敏感性及特异性不高。双源CT双能量成像(DECT)是利用相互垂直的两个球管发出两种不同能量的射线进行同步螺旋扫描，通过探测器接收后对同一组织扫描时X线能量衰减不同，进行分析的一种新型无创的CT检查方法。DECT检查后，经痛风后处理软件处理后即可区分尿酸盐结晶与非尿酸盐结晶，并以伪彩图的形式显示出来，伪彩图可以直观、形象的显示尿酸盐结晶的部分、数量及大小等。本研究中30例已确诊痛风患者中，DECT共发现92处尿酸盐结晶沉积，是临床估算数目的1-3倍，由此可以看出，DSCT检查检测尿酸盐结晶具有很高的灵敏性，这与文献报道<sup>[5]</sup>相符。本研究中痛风尿酸盐结晶主要分布在四肢关节及周围软组织内，尤其是第一跖趾关节处，这与陈谦的报道<sup>[6]</sup>相一致，尿酸盐结晶大部分呈结节状、泥沙样分布，部分呈不规则形。图4患者临床医生怀疑痛风，但穿刺活检为阴性，DSCT检查显示左足第一跖趾关节处见绿色尿酸盐结晶沉积，这为痛风的诊断提供了客观依据。故

DECT可检测出穿刺活检无法到达部位的尿酸结晶，为临床诊断提供客观依据，在一定程度上表明DECT在痛风的诊断上敏感性可能高于关节穿刺<sup>[7]</sup>。根据2015年ACR/EULAR制定的新的痛风分类标准<sup>[8]</sup>中，评分 $\geq 8$ 分即可诊断痛风，其中DECT检测出存在尿酸盐结晶沉积占4分，足以可见DECT在痛风诊断中的重要性。

只要关节腔抽吸物中检测到尿酸盐晶体，不论临床有无痛风发作的表现都可诊断为痛风<sup>[9]</sup>。本研究中有12例无症状高尿酸血症患者，DSCT检查发现其中4例有尿酸盐结晶沉积，这表明尿酸盐结晶沉积早于临床症状的出现，这与Dalbeth和Stamp的研究<sup>[10]</sup>相一致。关节穿刺属于有创检查，且容易发生并发症，不适合用于大规模无症状高尿酸血症患者的筛查。DECT可以无创性显示无症状部位尿酸盐结晶的沉积，敏感性相对较高，可用于痛风高危人群的早期筛查。DSCT通过动态观察尿酸盐结晶体积及数量变化，可用于痛风治疗疗效的评估<sup>[11]</sup>。

虽然DECT具有较高的敏感性和特异性，但CT图像上编码绿色伪彩的并不都是尿酸盐结晶。DECT常见的伪影包括指(趾)甲伪影、皮肤伪影、运动伪影、亚毫米伪影及血管钙化伪影等，正确识别伪影减少假阳性。指(趾)甲伪影是临床最常见的伪影，表现为局限于指(趾)甲附近层状、结节状伪影，产生这种伪影的原因可能是指甲的角蛋白成分与尿酸盐结晶在双能量扫描下密度衰减值接近所致，这与Glazebrook等<sup>[12]</sup>报道相一致。运动伪影表现为条形的绿色伪彩影，常呈多发平行分布的条状绿色伪彩，若出现该征象需要仔细观察原始图像或必要时重新检查。DECT固有的



图1-3显示双足、双膝、双手多发尿酸盐结晶形成；图4为无症状高尿酸血症患者，左足第一跖趾关节处见尿酸盐结晶形成；图5-6为同一患者，右足关节处见多发条形绿色伪彩影，结合原始图像，考虑为运动伪影所致，重新检查，原绿色伪彩影消失，证实原图5所见绿色伪彩为运动伪影；图6箭头所指为趾甲伪影。

不足是存在电离辐射,但是已有文献报道<sup>[13]</sup>DECT造成的辐射危险相比痛风本身而言是非常小的。

综上所述,DECT具有简便、无创、快捷、灵敏、准确及可重复性强等优势,可以作为痛风高危人群筛查、痛风诊断及疗效评估的首选检查方法。

### 参考文献

- [1] 关舒元,郭灏,梅昂.双源CT对痛风性关节炎诊断价值的Meta分析[J].医药论坛杂志,2014,35(10):156-158.
- [2] 刘悦,张贺诚,鲁春磊等.痛风性关节炎X线和双源CT诊断价值比较分析[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(10):119-121.
- [3] 段艳峰,李炜,杨威等.双源CT双能量成像诊断痛风结节沉积的价值分析[J].重庆医学,2017,46(4):491-493.
- [4] Nicolaou S, Yong-Hing CJ, Galea. Soler S, et al. Dual-energy CT as a potential new diagnostic

- tool in the management of gout in the acute setting[J]. AJR, 2010, 194(4): 1072-1078.
- [5] Choi HK, BURNS LC, Shojanian K, Warren Fiskus, Sunil Sharma, Jun Qi, John A Valenta, Leasha J Schaub. Dual energy ct in gout: a prospective validation study[J]. Ann Rheum Dis, 2012, 71(9): 1466-1471.
- [6] 陈谦,陈兴国,冯源等.痛风患者足部痛风石沉积特点的双能量CT研究[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(2):113-115.
- [7] 王旭,刘斌.痛风性关节炎的影像学诊断及进展[J].国际医学放射学杂志,2012,35(3):251-254.
- [8] 曾学军. <<2015年美国风湿病学会-欧洲抗风湿联盟痛风分类标准>>解读[J].中华临床免疫和变态反应杂志,2015,9(4):235-238.
- [9] Agudelo CA, Weinberger A, Schumacher HR, Turner R, Molina J. Definitive diagnosis of gout by identification of urate crystals in asymptomatic metatarsophalangeal joints[J]. Arthritis Rheum, 1979, 22(5): 559-560.
- [10] Bomalaski JS, Lluberas

G, Schumacher HR Jr. Monosodium urate crystals in the knee joints of patients with asymptomatic nontophaceous gout[J]. Arthritis Rheum 1986; 29(12): 1480-1484.

- [11] Ren j, zhou y, Wu H, et al. [Value of dual-energy computed tomography in the diagnosis of gouty arthritis] [J]. Journal of Southern Medical University, 2015, 35(3): 384-386.
- [12] Glazebrook K N, Guimaraes L S, Murthy N S, et al. Identification of intraarticular and periarticular uric acid crystals with dual-energy CT: initial evaluation[J]. Radiology, 2011, 261: 516.
- [13] 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(2): 112-119.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2018-03-02

(上接第 107 页)

- [9] 白岩,赵周社,史大鹏,等.水通道蛋白成像技术及其在脑胶质瘤中的应用进展[J].功能与分子医学影像学(电子版),2015,4(2):672-676.
- [10] 风月,赵咏梅,李军泉,等.星形胶质细胞参与脑内炎症致大鼠多巴胺能神经元变性[J].中华行为医学与脑科学杂志,2009,18(1):13-15.
- [11] 何小明,吴靖,常丽英,等.腔隙

性脑梗死与轻度帕金森样体征、血管性帕金森综合征的相关性分析[J].华中科技大学学报(医学版),2015,44(2):209-212.

- [12] 玉银,唐省三,李方成,等.水通道蛋白AQP9在帕金森病脑组织中的表达及作用[J].中国实用神经疾病杂志,2015,18(9):3-5.
- [13] Turdias T, Dragonu I, Fushimi Y, et al. Aquaporin 4 correlates with apparent diffusion

coefficient and hydromcephalus severity in the rat brain: a combined MRI-histology study[J]. Neurimage, 2009, 47(2): 659-666.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2018-03-23