

刘力, 金梅, 沈剑, 等. 双能 CT 彩色编码技术对痛风患者尿酸盐沉积的应用价值研究[J]. CT 理论与应用研究, 2016, 25(3): 339-348. doi:10.15953/j.1004-4140. 2016.25.03.10.  
Liu L, Jin M, Shen J, et al. Application value of the research dual-energy CT color coding technique in patients with gout deposition of monosodium urate[J]. CT Theory and Applications, 2016, 25(3): 339-348. (in Chinese). doi:10.15953/j.1004-4140. 2016.25.03.10.

## 双能 CT 彩色编码技术对痛风患者尿酸盐沉积的应用价值研究

刘力, 金梅<sup>✉</sup>, 沈剑, 林奕军, 高振兴, 王开乐, 陈通

(齐齐哈尔市第一医院 CT 诊断中心, 黑龙江 齐齐哈尔 161005)

**摘要:** 目的: 探讨双源双能量 CT (DECT) 彩色编码技术对痛风患者不同临床时期尿酸盐结晶与血尿酸的关系, 进而评估双能 CT 成像在痛风筛查中的应用价值。方法: 回顾性分析 120 例高尿酸血症或痛风患者的双能 CT 成像特点及临床资料, 根据临床分期分为两组, 男 92 例, 女 28 例; 对照组为非痛风患者 30 例, 男 26 例, 女 4 例。所有患者手、足均行 DECT 非增强扫描, 薄层重组后将原始数据传至 MMWP 工作站选择 Dual Energy GOUT 软件, 进行影像后处理, 比较痛风患者两期尿酸盐沉积的差异与尿酸值相关性, 以及 DECT 检测尿酸盐沉积部位与临床评估的差异。采用  $t$  检验、 $\chi^2$  检验、Fisher 精确概率进行统计学分析。结果: 三组性别及年龄比较, 差异无统计学意义 ( $P_{\text{年龄}} = 0.236$ ,  $P_{\text{性别}} = 0.613$ ,  $P > 0.005$ )。高尿酸组尿酸盐沉积量明显高于尿酸正常组, 两组有显著统计学意义 ( $P = 0.000$ ,  $P < 0.001$ ); 痛风组检出率与对照组相比, 差异有显著统计学意义 ( $P = 0.000$ ,  $P < 0.001$ )。结论: DECT 成像技术对尿酸盐结晶沉积有很好的显示能力, 对高尿酸血症、痛风早期、疑似痛风患者均有较高的检出率, 可作为痛风筛选的常规检查项目, 具有较高的临床应用价值。

**关键词:** 双能 CT 成像; 痛风; 尿酸; 尿酸盐结晶

doi:10.15953/j.1004-4140. 2016.25.03.10 中图分类号: R 812; R 445 文献标志码: A

痛风 (gout) 是一种以单钠尿酸盐 (monosodium urate, MSU) 沉积所致的异源性疾病, 与嘌呤代谢紊乱和 (或) 尿酸排泄减少所致的高尿酸血症密切相关, 主要表现为反复发作的急、慢性痛风性关节炎, 晚期可造成关节破坏、功能障碍等, 常合并肾脏间质性改变和肾结石。双能 CT (dual energy CT, DECT) 扫描能对 MSU 沉积存在不同能量的衰减, 可直接检测出尿酸盐结晶<sup>[1]</sup>, 其临床应用日益受到重视。通过回顾性分析 120 例痛风病例的 CT 影像资料及临床相关资料, 旨在探讨 DECT 对痛风患者不同临床分期尿酸盐沉积量与尿酸值相关性, 并对痛风的不同临床分期进行评估。

### 1 资料与方法

#### 1.1 一般资料

回顾性分析 2012 年 2 月至 2014 年 12 月在我院就诊的高尿酸血症及痛风患者 120 例,

收稿日期: 2016-01-21。

基金项目: 齐齐哈尔市科技局社会发展指导性计划项目 (SFZD-2013061)。

男 92 例, 女 28 例, 年龄 22~78 岁, 平均  $(47.5 \pm 18.5)$  岁, 病程 1 个月~18 年。所有病例均符合 1977 年美国风湿病协会 (American College of Rheumatology, ACR) 的分类标准<sup>[2]</sup>, 在 DECT 检查时血尿酸  $220 \sim 810 \mu\text{mol/L}$  (正常值: 男性  $< 420 \mu\text{mol/L}$ , 女性  $< 380 \mu\text{mol/L}$ ), 选择发病后 2 周内 120 例痛风患者, 在 B 超或 CT 引导下行关节液抽取或痛风石穿刺活检。根据临床分期分两组: 其中 A 组为高尿酸血症、急性痛风性关节炎 60 例; B 组为间歇期、慢性痛风性关节炎 60 例; C 组为对照组, 即非痛风患者 30 例。所有病例均行 DECT 非增强扫描。三组年龄、性别构成相似, 具有可比性。

## 1.2 检查方法

采用 Siemens 炫速双源 CT (Somatom Definition Flash) 双能量非增强扫描, 使用 Syngo MMWP 工作站。扫描范围双侧足部、踝关节、膝关节、手部、腕关节及肘关节进行双能量扫描, A 球管电压 140 kV、电流 75 mAs, B 球管电压 80 kV、电流 300 mAs, 加权系数 0.4, 螺距 0.5, 床速 37 mm/r, 球管旋转速度 0.33 s/r, 准直器宽度  $64 \times 0.6 \text{ mm}$ , FOV  $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ , 重建层厚 0.5 mm, 间隔 0.5 mm, 卷积值 B30 f, 开启实时动态曝光剂量调节 CARE Dose 4D, 选择融合系数 0.5 的重组双能量融合图像。扫描完成后, 将双能量数据传至 MMWP 工作站, 加载 Dual Energy 中的 GOUT 软件对数据进行分析, 斜率设为 1.21, 自动分析生成有无尿酸盐结晶的彩色标记图, 用矢状、冠状、轴位等多平面重组 (multiplanar reformation, MPR)、容积显示 (volume rendering, VR) 进行图像重建。

## 1.3 病例选择

高尿酸血症及临床确诊的痛风患者伴有以下条件之一者: 有明确痛风家族史; 不良的生活及饮食习惯; 无症状高尿酸血症; 肾结石或肾功能损害; 原因未明的关节炎; 绝经期后的女性及肥胖的中年男性。

## 1.4 结果分析

由两位资深 CT 影像医师采用双盲法阅片, 通过 MPR、VR 观察有无 MSU 结晶, 并记录尿酸盐沉积的位置、数目、大小、形态、邻近关节骨质及软组织损害情况。在 Dual Energy 软件后处理图像上, 绿色编码为 MSU, 蓝色为骨性结构, 粉色为松质骨。

## 1.5 统计学分析

所有数据均采用 SPSS 19.0 统计软件进行分析, 其中计量资料采用均数  $\bar{x} \pm s$  标准差表示, 组间比较采用  $t$  检验, 计数资料比较采用  $\chi^2$  检验、Fisher 精确概率法,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

# 2 结果

(1) 组间年龄、性别相似, 经统计学分析,  $P_{\text{年龄}} = 0.236$ ,  $P_{\text{性别}} = 0.613$ , 提示差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 具有可比性 (表 1)。

(2) 血尿酸增高与尿酸正常尿酸盐结晶的检测情况行  $\chi^2$  检验 ( $\chi^2 = 14.943$ ,  $P = 0.000 < 0.05$ ), 差异有统计学意义; 血尿酸增高的 105 例中有 92 例 (87%) 检出尿酸盐结晶, 血尿酸正常的 20 例中有 9 例 (45%) 检出尿酸盐结晶, 说明血尿酸正常和升高与

尿酸盐结晶的检出率有显著差异，血尿酸升高的患者有尿酸盐结晶的可能较大，而尿酸正常者亦有尿酸盐绿色结晶（表 2、图 1）。

表 1 三组病例一般资料比较  
Table 1 The comparison of three groups general data

变量	A 组	B 组	C 组	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
性别（男/女）	44/4	48/6	26/4	0.430	0.613
年龄（岁， $\bar{x} \pm s$ ）	42.6 $\pm$ 19.5	45.3 $\pm$ 17.5	46.6 $\pm$ 18.5	1.204	0.236

注：两组年龄、性别相似，差异无统计学意义（ $P_{\text{年龄}} = 0.236$ ， $P_{\text{性别}} = 0.613$ ， $P > 0.05$ ）。

表 2 UA 值变化及尿酸盐结晶的检出情况  
Table 2 UA value change and the detection of urate crystals

UA	病例数	绿色结晶		<i>P</i>
		(+)	(-)	
增高	94	89	5	0.000
正常	26	4	12	
合计	120	93	17	

注：血尿酸增高与尿酸正常尿酸盐结晶的检测行  $\chi^2$  检验（ $\chi^2 = 14.943$ ， $P = 0.000 < 0.05$ ），差异有统计学意义。



图 1 同一患者高尿酸血症期。DECT 成像痛风识别技术显示左手第二指指关节近端、右足第一跖趾关节外侧及右足跟距关节间隙韧带附着处可见点状绿色尿酸盐结晶沉积  
Fig.1 The same patient with high uric acid hematic disease. DECT imaging gout recognition technology showed the second finger knuckles proximal left hand, right foot the first lateral plantar toe joint and right heel from the joint ligament to the visible dotted green urate crystal deposition

（3）所有 120 例痛风患者，DECT 扫描双手/或双足见弥漫分布绿色标记，共发现 476 处，是临床估计病变数目的 1~3 倍，其中最少 1 处，最多 26 处，主要分布于四肢关节及周围结缔组织内，足踝部最多；其中 A 组（高尿酸血症、急性关节炎）在 DECT 扫描下共发现 68 处尿酸盐结晶（图 2）；B 组（缓解期、慢性关节炎期）在 DECT 扫描下共发现 124 处尿酸盐结晶，尿酸盐结晶数目 A 组与 B 组之间比较具有显著统计学差异（ $P = 0.000 < 0.05$ ），B 组较 A 组结晶数明显增多（表 3、图 2~5）。

表 3 120 例高尿酸血症、痛风患者尿酸盐结晶计数  
Table 3 120 patients with high uric acid hematic disease, gout urate crystals counting

组别	计数	1 处	2 处	3 处	4 处	5 处	6 处	P 值
A 组	60	1	3	16	21	19	8	0.000
B 组	60	6	10	27	34	30	18	
合计	120	7	13	43	55	49	26	

注：A 组（高尿酸血症、急性关节炎）与 B 组（缓解期、慢性关节炎期）之间比较，有显著统计学差异（ $P=0.00012<0.05$ ），B 组较 A 组结晶数明显增多。

（4）尿酸盐结晶检出率 A 组（高尿酸血症、急性痛风性关节炎）约 61.7%，B 组（间歇期、慢性期）约 93.3%。C 组非痛风组约 6.7%。行  $\chi^2$  检验， $\chi^2=110.372$ ， $P=0.000<0.05$ ，差异有统计学意义。两两检验，A 组与 B 组， $\chi^2=19.687$ ， $P=0.000<0.05$ ，差异有统计学意义，说明 B 组较 A 组高；B 组与 C 组， $\chi^2=116.428$ ， $P=0.000<0.05$ ，差异有统计学意义，说明 B 组较 C 组高；A 组与 C 组， $\chi^2=21.428$ ， $P=0.000<0.05$ ，差异有统计学意义，说明 A 组较 C 组高。由此可得出 B 组检出率最高，A 组次之，C 组最低（表 4）。

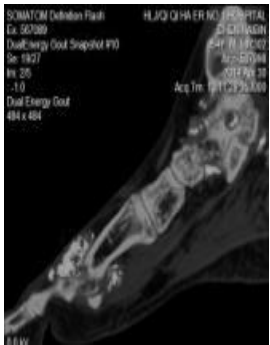
表 4 DSCT 对痛风尿酸盐结晶的检出对比  
Table 4 DSCT urate crystals detection compared to gout

分组	临床诊断	DSCT	
		绿色结晶（+）	绿色结晶（-）
A 组	60	37	23
B 组	60	56	4
C 组	30	2	28
总计	120	93	27

注：行  $\chi^2$  检验， $\chi^2=110.372$ ， $P=0.000<0.05$ ，差异有统计学意义。



(a)



(b)

图 2 急性关节炎期。DECT 痛风识别技术图像融合处理后，VR、MPR 显示双侧跗骨及第一趾长屈肌腱内可见多发斑点状绿色尿酸盐结晶沉积

Fig.2 Acute arthritis. DECT gout recognition image fusion processing, VR and MPR showed bilateral tarsi and the first long flexor tendon in the mottled green urate crystal deposition

3 讨论

痛风是因嘌呤代谢障碍、血尿酸增高，引致组织损伤的一组疾病，又称“高尿酸血症”。

近年来,随着人民生活水平的提高和饮食习惯的改变,我国痛风的发病率逐年增加,且有年轻化趋向<sup>[3]</sup>,本研究结果与之一致。饮酒、高嘌呤、高蛋白饮食均可使血尿酸浓度升高,常是痛风发病和关节炎发作的重要因素<sup>[4]</sup>,如不及早进行正确的诊断、积极的治疗,晚期可引起肾损害、肾结石和关节破坏等,严重影响患者的生活质量。

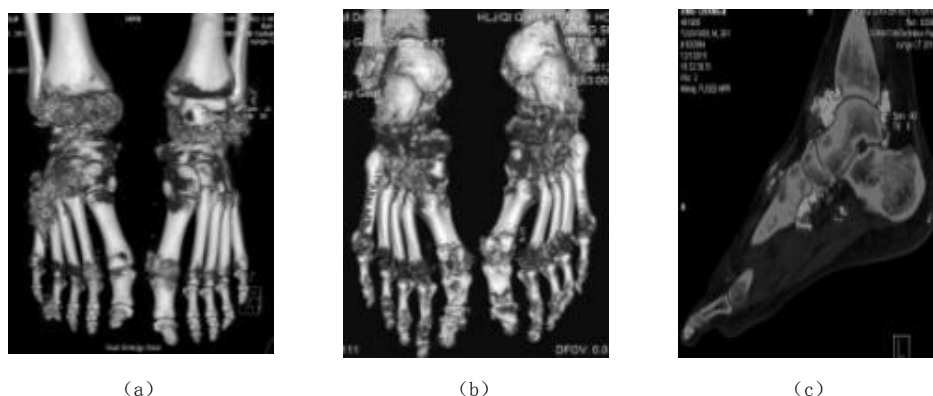


图 3 间歇期。急性痛风性关节炎治疗前,DECT 痛风识别技术处理 VR 成像显示双侧踝关节周围多发散在的绿色尿酸盐结晶。治疗后 DECT 成像,显示双侧踝关节周围绿色尿酸盐结晶较前明显减少

Fig.3 Intermittent period. Before the treatment of acute gouty arthritis, DECT gout recognition processing VR imaging showed bilateral ankle around much divergence in the green urate crystals (figure 5). After treatment DECT imaging showed bilateral ankle around green urate crystals decreased significantly earlier

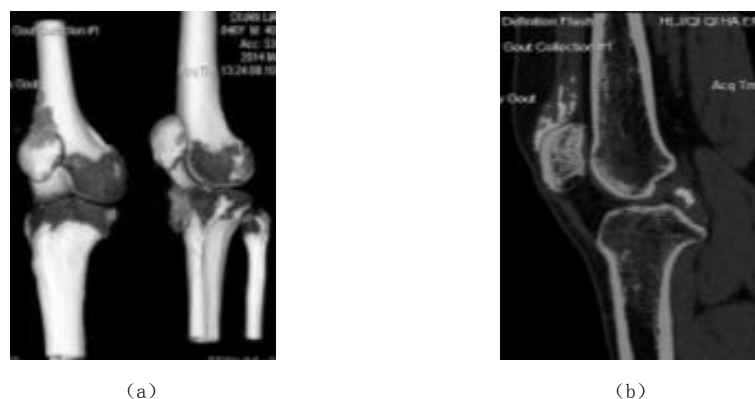


图 4 慢性关节炎期。DECT 痛风识别技术处理后,VR、MPR 显示在髌上囊、前后交叉韧带可见多发绿色尿酸盐结晶沉积

Fig.4 Chronic arthritis. DECT gout recognition processing, VR and MPR showing before and after the patellar ligament and suprapatellar bursa were visible green urate crystal deposition

临床上痛风分为 4 个阶段:无症状高尿酸期、急性关节炎期、间歇期和慢性关节炎期<sup>[5]</sup>,本研究将前两期分为一组,后两期分为另一组,主要由于痛风早期症状不典型,而无症状的高尿酸血症患者,仅有 5%~12% 发展为痛风,而部分患者在痛风急性发作

期血尿酸水平仍在正常范围内,血清尿酸存在波动,本实验通过血尿酸水平测定,进行两者比较研究,明确尿酸盐沉积有无、数量及大小。本研究中,痛风的发生率与血尿酸值呈正相关。

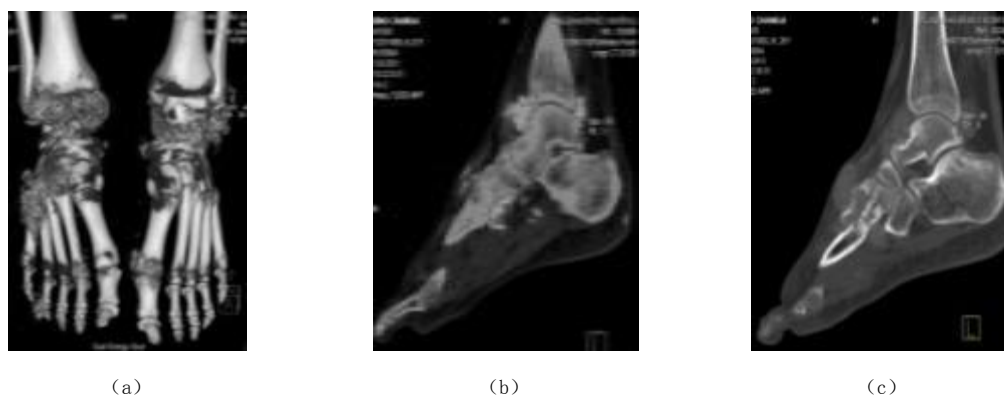


图5 痛风石形成并骨质破坏。患者 M/35, 痛风 12 年, DECT 痛风识别技术处理后, 双踝关节、跗骨、第 2、3、4 跖骨近端周围广泛显示大小不等的绿色痛风石形成, 楔骨骨质破坏, 其外侧皮下见痛风石

Fig. 5 Gout stone formation and bone destruction. M/35 patients, gout for 12 years, DECT gout recognition processing, double ankle, tarsi, 2, 3, 4 proximal metatarsals around widely showed the formation of green tophus varying size cuneiform bone destruction, and the lateral subcutaneous tophus

目前,临床上诊断痛风主要依靠病史表现及血尿酸测定,均缺乏特异性,血尿酸需重复多次测定,这给亚临床痛风诊断带来了一定的难度。痛风诊断金标准是偏振光显微镜检查或痛风结节活检发现尿酸盐结晶<sup>[6]</sup>,但该项检查为有创性、侵入性检查,易受穿刺部位、结晶数量及操作者经验的影响,还会有感染、出血等并发症。

用于诊断并检测痛风的影像学技术有 X 线、US、CT 及 MRI 等。X 线检查虽可发现较大的尿酸盐结晶及骨质破坏等,但难于发现较小的尿酸盐结晶,其诊断特异性、敏感性都不高<sup>[7]</sup>。超声对亚临床痛风诊断价值不大。与 MRI 成像相比,DECT 技术可多关节 MPR、VR、定量测量痛风结晶的大小,鉴别尿酸和非尿酸结晶沉积,并且在缓解期也能清晰显示痛风石,这是 MRI 所不具备的<sup>[8]</sup>。因此,及时发现沉积在关节及其周围组织中的尿酸盐晶体作为痛风诊断的关键,如能尽早诊断、干预,临床意义重大。

DECT 技术是利用双源 CT 相互垂直的两个球管(A/B 管)发出的两种不同高、低(140 kV 和 80 kV)能量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不同能量级 X 线能量衰减不同,进行多方位、多角度、无创 CT 成像方法。通过彩色编码标记技术既可显示 MSU 结晶大小、数目、位置与分布,又能发现更细小的 MSU 微粒,为亚临床痛风诊断提供更直接、更有效的影像学依据,同时还可评价以上变量在降尿酸治疗过程中的变化。

本研究 120 例高尿酸血症及痛风病人 MSU 沉积足、踝关节受累数最多,手部次之,两组痛风患者行 DECT 扫描均发现绿色编码的尿酸盐结晶沉积。其中 A 组(无症状的高尿酸血症期、急性痛风关节炎)患者共 60 例,28 例有血尿酸增高,无关节炎表现,DECT

显示点样细小绿色标记 1~6 处；急性痛风关节炎期 32 例，痛风的首发症状，表现为单关节红、肿、热、痛并活动障碍，抗痛风治疗有特效，每次发作持续时间不等，其后自然缓解。

B 组（间歇期、痛风性关节炎），其中间歇期 26 例，为痛风反复急性发作之间的缓解状态，目前，此期的临床上仍有赖于既往病史及高尿酸水平帮助诊断；慢性痛风性关节炎期 34 例，其中有 12 例患者引起慢性肾损害或肾结石等<sup>[9]</sup>，本研究 18 例患者在 B 超或 CT 引导下以 DECT 显示尿酸盐沉积的部位进行穿刺活检，在显微镜下均见针形尿酸盐结晶（图 6），提示 DECT 技术与活检结果一致性好，一致率 100%；C 期为非痛风患者，仅有 2 例尿酸盐轻微沉积，系非关节部位角质化所致（图 7）。

研究发现，DECT 可显示临床检查所不能发现的亚临床病灶，还发现了肌腱深部、韧带周围尿酸盐沉积。卢道延等<sup>[10]</sup>在双能量 CT 痛风石成像初步应用研究中，证实 DECT 对尿酸盐结晶的检测具有高度的特异性与敏感性。



图 6 患者在 DECT 提示尿酸盐结晶的部位行关节腔积液抽吸术，病理检查发现痛风石，伴多核吞噬细胞（HE 染色，低倍 40×10），证实了 DECT 的可靠性

Fig. 6 Patients in the area of DECT prompted urate crystals suction line articular cavity effusion, pathological examination revealing uric acid salt of white, and confirmed the reliability of DECT



图 7 F/38 患者 DECT 痛风识别技术处理后，双足第一趾趾远端周围环状绿色非尿酸结晶沉积，VR 显示皮下未见痛风结节，系角质化所致

Fig. 7 DECT gout patients recognition processing, feet first toes distal annular green around the uric acid crystal deposition, did not showing VR display subcutaneous tophus

近年来，国内外一些学者利用双能 CT 技术在诊断痛风性关节炎方面进行不少有价值的研究，如利用 DECT 区分尿酸盐结晶和钙盐为主的泌尿系结石<sup>[11]</sup>，得出体现组织化学成分的特性图像<sup>[12]</sup>，且辐射剂量仅为 0.5 mSv，远低于个人自然辐射平均剂量的 2.4 mSv。本研究尿酸盐结晶最大径线为 1.8 cm×2.1 cm×1.9 cm，未对其体积进行测量，主要是基于大多数

MSU 仅表现为斑点状或针样绿色标记,形态多不规则,只能粗略测量结晶体积的变化。Bacani 等<sup>[13]</sup>报道一例难治性痛风患者在降尿酸治疗过程中,利用 DECT 技术测量 MSU 体积减少了 90%。

痛风的诊断,需与假性痛风、化脓性关节炎、类风湿性关节炎和退行性骨关节病等疾病相鉴别<sup>[14]</sup>。假性痛风很少累及指间关节;化脓性关节炎常有寒战、高热、关节积液等临床症状,而痛风晚期才见关节间隙狭窄;类风湿性关节炎以中年女性为著,常伴骨质疏松,类风湿因子阳性。本研究中,MSU 的沉积,是痛风性关节炎与其他类型关节炎的关键鉴别点。

综上所述,DECT 技术能检出小关节尿酸结晶的存在、分布及动态变化<sup>[15]</sup>,可以直观、准确显示痛风石的部位、范围、对骨质的侵犯情况。尤其在痛风早期预警、临床判定和推测预后具有重要参考价值<sup>[16]</sup>,还可进行临床筛选和复查及参与痛风或高尿酸血症流行病学调查。因此,对痛风诊断与鉴别诊断提供了一项绿色、可靠的影像学检查手段,具有良好的社会效益。而对痛风疗效的评估,以及泌尿系结石成分的分析,是本题组目前研究的重点。

## 参考文献

- [1] Graser A, Johnson TR, Bader M, et al. Dual energy CT characterization of urinary calculi: Initial in vitro and clinical experience[J]. *Investigation Radiology*, 2008, 43(2): 112-119.
- [2] 中华医学会风湿病学分会. 原发痛风性痛风诊断和治疗指南[J]. *中华风湿病学杂志*, 2011, 15(6): 410-413.  
Rheumatology Branch of Chinese medical Association. Diagnosis and treatment of primary gout gout guide[J]. *Chinese Journal of Rheumatology Practices*, 2011, 15(6): 410-413. (in Chinese).
- [3] 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.  
Hu HJ, Liao MY, Tian ZX, et al. Dual-source CT gout identification technology application in the detection of uric acid salt deposition[J]. *Chinese Journal of Radiology*, 2012, 46(12): 1101-1104. (in Chinese).
- [4] 靳国庆, 王东林, 王振杰, 等. 双源 CT 双能量成像对痛风诊断价值的初步研究[J]. *临床放射学杂志*, 2013, 32(04): 555-558.  
Jin GQ, Wang DL, Wang ZJ, et al. Dual source CT dual energy imaging diagnostic value of gout preliminary study[J]. *Journal of Clinical Radiology*, 2013, 32(04): 555-558. (in Chinese).
- [5] Perez-Ruiz F, Naredo E. Imaging modalities and monitoring measures of gout[J]. *Curr Opin Rheumatol*, 2007, 19: 128-133.
- [6] Nieolaou 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]. *American Journal of Roentgenology*, 2010, 194(4): 1072-1078.
- [7] 郑玲, 周长圣, 张龙江, 等. 双源双能量 CT 检测痛风石的初步经验[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2011, 22(2): 105-107.  
Zheng L, Zhou CS, Zhang LJ, et al. Dual source CT dual energy detection tophus preliminary experience[J]. *Journal of China Clinic Medical Imaging*, 2011, 22(2): 105-107. (in Chinese).
- [8] 侯金玲, 高立栋. 双源 CT 双能量成像对痛风诊断价值的再研究[J]. *实用医学杂志*, 2015, 31(8):



- 1296-1298.
- Hou JL, Gao LD. Dual source CT dual energy imaging diagnostic value of gout again study[J]. practical medical journal, 2015, 31(8): 1296-1298. (in Chinese).
- [9] Zhu Y, Pandya BJ, Choi HK. Prevalence of gout and hyperuricemia in the US general population: the national health and nutrition examination survey 2007-2008 III[J]. Arthritis Rheum, 2011, 63(10): 3136-3141.
- [10] 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.
- Lu DY, Huang W, Zheng JY, et al. Dual energy CT tophus preliminary application[J]. Journal of Practical Medical Journal, 2013, 29 (20): 3355-3357. (in Chinese).
- [11] 袁峰, 何波, 祝艳翠. DSCT 双能量技术检测痛风患者尿酸盐结晶沉积的初步应用[J]. 中国医学创新, 2013, 7(10): 80-82.
- Yuan F, He B, Zhu YC. DSCT double energy technology to detect patients with gout urate crystal deposition of preliminary application[J]. Medical Innovation of China, 2013, 7(10): 80-82. (in Chinese).
- [12] Melzer R, Pauli C, Treumann T, et al. Gout tophus detection-A comparison of dual-energy CT (DECT) and histology[J]. Seminars in Arthritis and Rheumatism, 2014, 43(5): 662-665.
- [13] Bacani AK, McCollough CH, Glazebrook KN, et al. Dual energy computed tomography for quantification of tissue urate deposits in tophaceous gout: Help from modern physics in the management of an ancient disease[J]. Rheumatology International, 2012, 32(1): 235-239.
- [14] 窦小锋, 张波, 田为中. 双源 CT 双能量成像在痛风患者尿酸盐沉积诊断中的应用价值[J]. 现代医学影像学, 2015, 24(4): 550-552.
- Dou XF, Zhang B, Tian WZ. Dual source CT dual energy imaging in the diagnosis of gout patients with uric acid salt deposition value[J]. Modern Medical Imaging, 2015, 24(4): 550-552. (in Chinese).
- [15] Li XH, Xu W, Yuan YQ. Detection of uric acid depositing in tophaceous gout using a new dual energy spectral CT technology[J]. Journal of X-ray Science and Technology, 2014, 22(4): 541-549.
- [16] 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, 2012, 71(3): 470-472.

## Application Value of the Research Dual-energy CT Color Coding Technique to Patients with Gout Deposition of Monosodium Urate

LIU Li, JIN Mei<sup>✉</sup>, SHEN Jian, LIN Yi-jun,  
GAO Zhen-xing, WANG Kai-le, CHEN Tong

(CT Diagnosis Center of Radiology, NO.1 Hospital of Municipal Qiqihar, Qiqihar 161005, China)

**Abstract:** Objective: To evaluate dual source CT dual energy (DECT) color coding technology in patients with gout urate crystals and different clinical period the relationship, between blood uric acid and further evaluation of dual-energy CT imaging in the gout screening application value. Methods: Retrospective analysis 120 cases of patients with Hyperuricemia or gout dual-energy CT imaging characteristics and clinical data, According to the

clinical stage can be divided into two groups of 92 cases of male and female 28 cases; 30 cases of control group for the pseudogout patients, male 26 cases, female 4 cases, All cases of hand, footline DECT non enhanced scan, thin layer after restructuring would transmit the original data to choose MMWP workstation Dual Energy GOUT software, image post-processing, comparing the difference between the patients with GOUT two uric acid salt deposition and uric acid value relevance, and DECT detection urate deposition area and the difference of clinical evaluation. Using  $t$  test and chi-square test, Fisher exact probability statistical analysis. Results: Three groups of gender and age, there was no statistically significant difference ( $P_{\text{age}} = 0.236$ ,  $P_{\text{gender}} = 0.613$ ,  $P > 0.005$ ). Urate deposition quantity high uric acid group was obviously higher than that of uric acid in the normal group, two groups have significant statistical significance ( $P = 0.00013$ ,  $P < 0.001$ ); Gout group detection rate compared with the control group, with significant difference statistically significant ( $P = 0.00015$ ,  $P < 0.001$ ). Conclusion: DECT imaging of urate crystals, the deposition has a good ability of hyperuricemia, early gout patients and suspected gout have a higher detection rate, can be used as a routine examination gout screening project, has high clinical value.

**Keywords:** dual energy CT imaging; gout; uric acid; urate crystal



**作者简介:** 刘力 (1976—), 男, 医学硕士, 齐齐哈尔市第一医院 CT 诊断中心副主任医师, 主要从事放射影像诊断及 CT、MRI 新技术应用研究, Tel: 13845176705, E-mail: liuli\_power@163.com; 金梅<sup>✉</sup> (1962—), 女, 齐齐哈尔市第一医院 CT 诊断中心主任、主任医师、教授, 齐齐哈尔大学计算机技术领域硕士研究生导师, 主要从事头颈、胸、腹部影像诊断及 CT 新技术应用研究, E-mail: jimu5678@163.com。