

论 著

双能CT彩色编码图
对尿酸盐沉积的诊
断价值中山大学附属第五医院放射科
(广东 珠海 519000)李文娟 洪国斌 方义杰
秦培鑫 陈晓君 阳莹丽

【摘要】目的 评价双能CT (DECT) 彩色编码图检测尿酸盐沉积的临床价值。**方法** 24例痛风患者纳入本研究, 其中有痛风史者13例(根据美国风湿病协会标准), 临床怀疑痛风者6例, 另5例检查前未考虑到痛风可能性。根据不同检查部位, 分别进行DECT扫描, 同时获得140、80kvp和混合能量图(相当于常规单能量120KV图像), 利用DECT Gout软件后处理得到伪彩色编码图, 分别由2名医师对平均加权120kvp图和伪彩色编码图独立进行评价, 主要观察尿酸盐沉积的部位、数目、大小等。**结果** 24例均显示不同部位、数目、大小的尿酸盐沉积, DECT彩色编码图较混合能量图(相当于常规单能量120KV图像)显示了更多数目的痛风石, 具有更强的显示尿酸盐结晶的能力($P<0.05$)。对于13例临床确诊痛风患者, DECT能更好显示微小、亚临床部位的痛风石; 对于6例临床可疑痛风患者及5例之前未考虑到痛风可能性的患者, 明确或提示了痛风的诊断。两位医师利用DECT彩色编码图评估痛风石数目的差异无显著性($P>0.05$), 而利用混合能量图(相当于常规单能量120KV图像)差异有显著性($P<0.05$)。**结论** DECT彩色编码图具有更强的显示痛风石能力, 且更为形象直观, 可作为痛风筛查手段, 有助于全面评估病情, 具有较大的临床应用价值。

【关键词】 痛风; 尿酸盐结晶; 双能量CT
【中图分类号】 R589.7; R445.1
【文献标识码】 A
DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.07.030

通讯作者: 洪国斌

The Application Value of DECT Color-coded Map for Detecting Uric Acid Deposition

LI Wen-juan, HONG Guo-bin, FANG Yi-jie, et al., Department of Radiology, Fifth Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Zhuhai 519000, China

[Abstract] Objective To assess the clinical value of dual energy computed tomography (DECT) color-coded map for detect uric acid deposition. **Methods** 24 cases of gout patients enrolled in the study, 13 cases with a history of gout (according to the American College Rheumatology Criteria), clinical suspicion of gout were 6 cases, the other 5 cases did not take into account the possibility of gout before the examination. DECT dual-energy scanning was conducted to obtain 140,80 kvp and hybrid energy diagram(equivalent to conventional energy120 KV single image) simultaneously at different checkpoints. Pseudo-color coded map was derived after processing by DECT Gout software. Two physicians independently evaluate the average weighted 120 kvp diagrams and pseudo-color coded map respectively, mainly observing the location, number and size of urate deposition. **Results** All of the 24 cases have showed the different location, number, size of urate deposition, DECT color-coded map has represented a greater number of urate deposition than mixing energy tomography (equivalent to conventional energy 120 KV single image) and have a stronger capability to display more urate deposition($P<0.05$). For 13 cases of gout confirmed by clinical,DECT was more excellent for demonstrating the urate deposition in tiny subclinical parts for the 13 cases of gout confirmed by clinical and could make a definitive or suggest diagnosis for the 6 cases of clinically suspicious and five cases of gout patients not previously taken into account the possibility of gout.Two physicians to assess urate deposition numbers which used of DECT has no significant difference ($P>0.05$), and the use of hybrid energy imaging (equivalent to conventional energy 120 KV single image) has significant difference ($P<0.05$). **Conclusion** DECT has stronger ability in displaying urate deposition, further more,it can be used as screening of gout. DECT is of clinical worthy in a comprehensive assessment of the clinical condition and clinical application.

[Key words] Gout; Urate Deposition; Dual Energy Computed Tomography

痛风(gout)是嘌呤代谢紊乱所致的一组慢性疾病, 痛风石是由于机体嘌呤代谢紊乱和(或)尿酸排泄障碍导致血尿酸持续增高, 尿酸盐结晶不断沉积于组织器官引起的慢性炎症和纤维组织增生所形成的结节肿, 引起关节僵硬、活动受限等。沉积于肌腱、韧带和神经等部位的痛风石还可导致肌腱韧带破坏、断裂及神经变性、水肿和卡压等, 从而导致一系列不可逆后果^[1-4]。因此, 全面、系统的评估痛风石沉积的部位、数目、大小对指导临床治疗具有十分重要的意义。双能CT(Dual energy CT, DECT)是近年发展起来的一种检测痛风石的新技术, 可以更好的检测体内沉积的尿酸盐结晶^[5-9]。本研究对24例最终临床确诊痛风患者行前瞻性DECT成像, 探讨DECT彩色编码图在检测尿酸盐沉积上的应用价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 搜集我院2014年1月~9月临床综合诊断(基于患者的临床症状、体查情况、实验室检查、影像学检查和治疗情况)为痛风的患者24例, 其中男性18例, 女性6例, 年龄17~78岁, 平均年龄(52.7 ± 17.4)岁, 中位年龄50岁。病程10余天~20余年不等。临床表

现主要为关节疼痛(22例),怀疑右踝骨折者1例,怀疑糖尿病足者1例,怀疑关节炎者3例;其中单关节发病者6例,多关节者18例。进行DECT检查时,既往有明确痛风史者13例,临床怀疑痛风者6例,另外5例临床完全未考虑到痛风可能性。所有24例患者均于影像学检查前后1周内进行了血尿酸实验室检测,其中19例血尿酸增高,介于 $366\sim 812\mu\text{mol/L}$ (注:男性正常值 $180\sim 450\mu\text{mol/L}$;女性正常值 $150\sim 350\mu\text{mol/L}$),5例正常范围。

1.2 影像学检查方法及后处理 采用西门子第2代双源CT扫描仪(Somatom Definition Flash),球管A和B的管电压分别是80kV、Sn140kV(Sn表示加了锡板过滤),有效电流55mAs、234mAs(足、膝),40mAs、170mAs(手、腕),开启实时动态曝光剂量调节自动衰减管电流(Care Dose 4D; Siemens)。球管转速0.5s/转,准直器 $64\times 0.6\text{mm}$,螺距0.7,球管旋转时间0.5s/rot,视野260mm,矩阵 512×512 。扫描方法和范围因具体检查部位而异,扫描双手、双腕关节时采用俯卧位,头先进;扫描双足、双踝、双膝关节时采用仰卧位,足先进。扫描范围包括双手、双腕、双足、双踝及双膝关节。

图像重建层厚0.75mm,软组织算法重建卷积核D34s,骨算法重建卷积核B70s,其中软组织算法重建图像用于双能量图像后处理,骨算法重建图像用于观察骨质情况,每一次重建均生成140kV、80kV图像和权重因子为0.3的线性混合能量图(相当于常规单能量120KV图像)。采用Dual energy gout软件处理,根据不同物质在140KV和80KV条件下能量衰减值不同,Dual energy gout软件自动生成VR形式的彩色编码

图,尿酸盐结晶在彩色编码图上呈绿色标记。

1.3 图像分析 首先由两名医师分别独立对混合能量图(相当于常规单能量120KV图像)和DECT彩色编码图进行分析评价,主要观察并记录尿酸盐沉积的数目、部位和大小等。然后由该两名医师共同阅读2组图像,对尿酸盐沉积数目再次进行复核并达成一致。

1.4 统计学分析 采用SPSS16.0统计学软件包。两位医师分别独立检测痛风石数目的差异性、混合能量图(相当于常规单能量120KV图像)与DECT彩色编码图所检测到痛风石数目的比较均采用配对样本t检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组24例均显示了不同部位、数目、大小的尿酸盐结晶沉积,其中发生于膝关节8例、踝关节11例、足15例、腕关节2例、手3例。尿酸盐结晶在混合能量图(相当于常规单能量120KV图像)上显示欠佳,表现为关节周围软组织内稍高密度或高密度病灶,密度多不均匀,边缘欠清楚,邻近关节骨质多有受侵蚀征象;在DECT彩色编码图上表现为特征性的绿色标记,较混合能量图(相当于常规单能量120KV图像)更为形象、直观。

24例患者中,尿酸盐结晶数目5~133个不等,且大小不一。

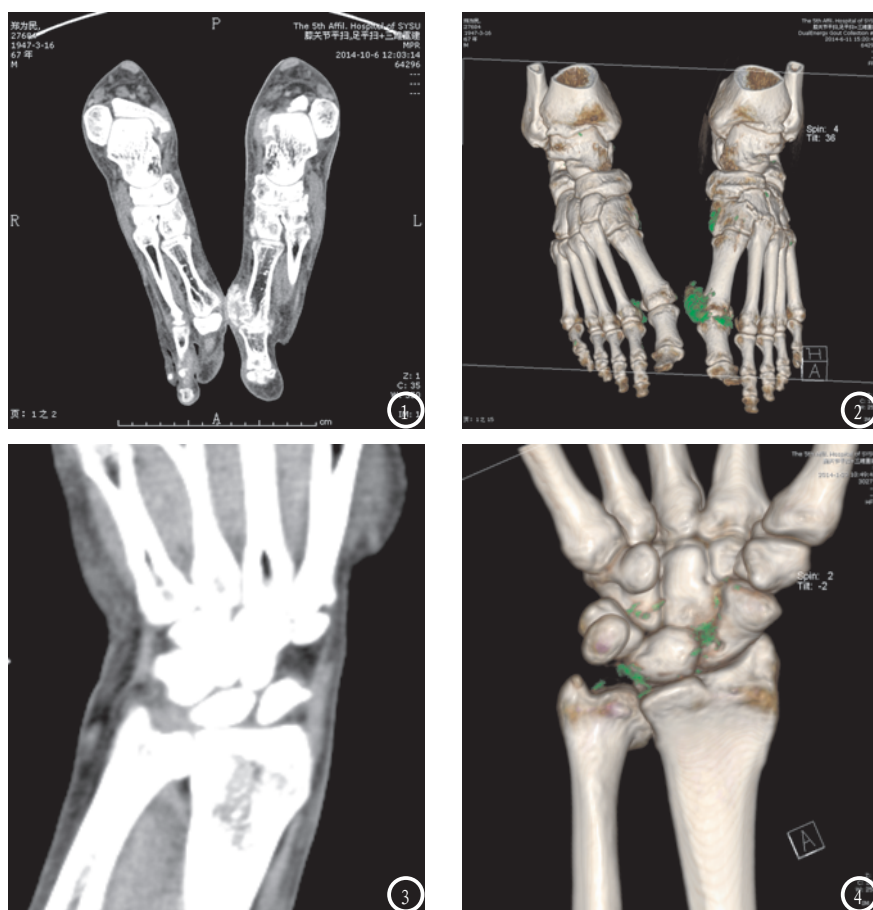


图1-2 男性,67岁,反复关节痛20余年,加重2月,临床确诊为痛风。DECT彩色编码图(图2)较常规单能量120 KV图(图1)显示更多数目的痛风石,且更形象、直观,有助于全面评估病情。图3-4 男性,40岁,右腕反复肿胀3月,临床拟诊关节炎患者(未考虑到痛风)。DECT彩色编码图(图4)形象、直观的显示了常规单能量120 KV图(图3)未能明确显示的微小尿酸盐结晶,高度提示了痛风可能性,有助于痛风性关节炎与其它关节炎的鉴别。

相比较于混合能量图(相当于常规单能量120KV图像), DECT彩色编码图显示了更多数目的痛风石, 具有更强大的显示尿酸盐结晶的能力($t=-5.074$, $P=0.000$) (图1-2)。

对于13例临床确诊痛风患者, DECT彩色编码图显示了更多部位、更多数目的痛风石, 尤其对于微小、亚临床部位的痛风石, 有助于全面评估病情; 对于6例临床可疑痛风患者, 通过DECT彩色编码图特征性的绿色标记, 明确了痛风的诊断; 对于5例(其中3例检查前临床诊断为关节炎, 1例怀疑骨折, 1例怀疑糖尿病足)影像学检查之前完全未考虑到痛风可能性的患者, DECT彩色编码图高度提示了痛风可能性, 有助于痛风性关节炎与其它关节炎的鉴别(图3-4)。

两位医师分别独立检测痛风石数目的差异性检验结果: 利用DECT彩色编码图评估痛风石数目的差异无显著性($t=2.037$, $P=0.053$), 而混合能量图(相当于常规单能量120 KV图像)差异有显著性($t=2.147$, $P=0.043$)。

3 讨 论

痛风(gout)是嘌呤代谢紊乱所致的一组慢性疾病, 其临床特点是高尿酸血症、痛风性急性关节炎反复发作、痛风石沉积、特征性慢性关节炎和关节畸形等^[1]。随着现代饮食结构及生活方式的改变, 痛风的发病率有逐年递增的趋势。痛风的实验室标志是高尿酸血症, 但高尿酸血症仅一部分发展为临床痛风, 相反不少痛风患者血尿酸浓度却显著低于饱和状态。因此, 高尿酸血症和痛风并不等同, 高尿酸血症患者只有出现尿酸盐结晶沉积、关节炎和(或)肾病、肾结石等

时, 才能称之为痛风。

痛风石不断沉积于组织器官引起的慢性炎症和纤维组织增生所形成的结节肿, 引起关节发生僵硬、活动受限等, 沉积于肌腱、韧带和神经等部位的痛风石还可导致肌腱韧带破坏、断裂及神经变性、水肿和卡压等, 导致一系列不可逆后果。内科治疗可缓解控制痛风急性发作, 但对于已沉积的痛风石难以清除^[2-4]。手术切开清除肌腱、韧带和神经等部位的痛风石是一种行之有效的方法。然而对于广泛沉积的痛风石, 手术方法则难以完全清除干净, 此时可利用尿酸盐能溶于生理盐水的特点, 反复用生理盐水冲洗, 能在一定程度上清除痛风石、达到减少损伤的目的。因此, 全面系统的评估痛风石沉积的部位、数目、大小对指导临床治疗具有十分重要的意义^[3]。目前用于检测痛风石的影像学方法有X线、CT及MRI, 但各种检查方法均存在一定的缺陷, 诊断效果仍难以令人满意。关节腔穿刺病理学检查是诊断痛风的金标准, 穿刺抽取关节液或穿刺痛风结节, 在其中通过旋光显微镜找到特征性的双折光现象的针形尿酸盐结晶, 即可确诊为痛风。但关节腔穿刺具有创伤性, 且假阴性率较高, 使得部分不典型病例诊断较为困难, 延误治疗。

双能CT(Dual Energy Computed Tomography, DECT)是近年发展起来的一种检测痛风石的新技术, DECT机架内安置了2套相互垂直的球管-探测器组合的数据采集系统, 其利用相互垂直的2个球管, 各自以不同的电压独立运行, 发出两种不同能量的射线进行同步螺旋扫描, 然后经被检体衰减后, 信号又被各自配套的探测器接受, 然后对不同能量下所采集的各种物质密度的衰减信

息进行分析从而自动成像的一种新的CT成像方法。当用不同能量发出X射线时, 不同物质在不同的能量下X线衰减值不同, 因此, 即可利用不同能量的X线以及组织相对应的CT值变化, 通过DECT工作软件将不同的组织用不同颜色标记出来, 同时使含有特殊成分的组织如尿酸盐结晶呈现出特定的颜色, 从而使病灶显影^[5-11]。DECT不仅可以发现尿酸盐结晶微粒, 清晰直观的获得尿酸盐结晶的数量、大小、部位等信息, 还可以显示尿酸盐结晶对周围组织的破坏程度。加拿大Nicolaou认为, DECT是目前唯一的可以高精度诊断痛风的影像方法, 极有可能代替关节穿刺^[12]。

本研究对24例痛风患者前瞻性进行DECT成像, 对于其中13例临床确诊痛风患者, DECT彩色编码图显示了更多数目、更多部位的痛风石, 有助于临床全面评估病情; 对于6例临床可疑痛风的患者, 通过DECT彩色编码图特征性的绿色标记, 明确了痛风的诊断; 对于5例(其中3例检查前临床诊断为关节炎, 1例怀疑骨折, 1例怀疑糖尿病足)影像学检查之前完全未考虑到痛风可能性的患者, DECT彩色编码图高度提示了痛风可能性, 有助于痛风性关节炎与其它关节炎的鉴别。两位医师分别独立评估痛风石数目的差异性检验结果表明: 利用DECT彩色编码图检测痛风石数目的差异无显著性, 表明该方法形象、直观、可重复性好, 有利于临床推广应用。相反地, 两名医师利用混合能量图(相当于常规单能量120KV图像)检测痛风石的数目具有显著性差异, 提示混合能量CT图像评估痛风石存在一定主观性, 对于诊断者依赖性强, 不利于临床推广应用。

综上所述, DECT彩色编码图

较混合能量图具有更强大的显示尿酸盐结晶的能力,尤其对于微小、亚临床部位的痛风石显示更清晰;且彩色编码图显示痛风石形象、直观,有助临床全面评估病情,指导临床治疗。

参考文献

- Choi HK, Mount DB, Reginato AM. Pathogenesis of gout[J]. Ann Intern Med, 2005, 143(7): 499-516.
- Rich JT, Bush DC, Lincoski CJ, et al. Carpal tunnel syndrome due to tophaceous gout[J]. orthopedics, 2004, 27(8): 862-863.
- 杨光, 张臣, 于维, 等. 痛风致腕管综合征1例[J]. 罕少疾病杂志, 2011, 18(3): 58-59.
- 魏壮, 刘飙, 尹维田. 痛风致腕管综合征[J]. 罕少疾病杂志, 2002, 9(2): 62-63.
- 李旭文, 杜秀娟. 双源CT双能量体内结石成分分析技术在肾结石低能量体外冲击波碎石术中的临床应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, (9): 32-34.
- Johnson TR, Weckbach S, Kellner H, Reiser MF, Becker CR. Clinical image: dual-energy computed tomographic molecular imaging of gout[J]. Arthritis Rheum, 2007, 56(8): 2809.
- 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.
- Choi HK, AM Al-Arfaj, Eftekhari A, et al. Dual energy computed tomography in tophaceous gout[J]. Ann Rheum Dis. 2009, 68(10): 1609-1612.
- 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(12): 645-648.
- Johnson T R, Krauss B, Sedlmair M, et al. Material differentiation by dual energy CT: initial experience[J]. Eur Radiol, 2007, 17(6): 1510-1517.
- 陈维翠, 成官迅, 梁文倩, 等. DSCT双能量成像检测尿酸盐结晶沉积的临床应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11(2): 53-55.
- Nicolaou S, Yong-Hing CJ, Galea-Soler S, et al. Dual-energy CT as a potential new diagnosis tool in the management of gout in the acute setting[J]. Am J Roentgenol, 2010, 194(4): 1072-8.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2015-05-14

(上接第 96 页)

肾癌囊变坏死者及单纯囊肿癌变者应与肾脓肿、单纯囊肿合并感染鉴别, 后两者囊壁增厚较均匀, 囊内可见气泡, 增强扫描囊壁均匀强化, 无壁结节, 并且病变周围肾实质可见炎性反应性异常强化, 有时肾周可见渗出性病变、肾周筋膜增厚, 临床病史及症状亦是重要鉴别依据。但有时肾癌亦可合并感染, 此时应注意结合临床及病变CT表现综合分析。多房囊性肾癌主要应于多房囊性肾瘤相鉴别, 后者多见于男性儿童及中年女性, 囊壁及分隔

较均匀并有强化, 但无明显壁结节及局部异常增厚^[5,6]。

总之, 囊性肾癌的CT表现具有一定特征, 其CT诊断敏感性及特异性均较高, 有利于术前正确诊断, 指导临床手术方案的制订。特别是早期的单纯囊肿癌变患者, 有利于早期发现、早期治疗, 从而提高患者的生存率及生活质量。

参考文献

- Hartman DS, Davis CJ, Johns T, et al. Cystic renal cell carcinoma[J]. Urology, 1986, 28(2): 145-153.
- 刘硕, 孙光, 刘晓强, 等. 多房性囊性肾癌8例报告[J]. 中华泌尿外科杂志, 2008, 29(4): 232-234.
- 李新海, 张国安, 李红伟等. 囊性肾癌的MSCT与MRI诊断及鉴别诊断[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2014, (2): 122-124.
- 李松娜, 欧陕兴, 彭光明, 等. 囊性肾癌的CT诊断[J]. 实用放射学杂志, 2012, 28(7): 1069-1071.
- 李新海, 张国安, 李红伟等. 囊性肾癌的MSCT与MRI诊断及鉴别诊断[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2014, (2): 122-124.
- 王英伟, 张兴华, 肖越勇, 等. 囊性肾癌的CT、MRI表现[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(7): 1242-1244.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】2015-05-18