

影像学检查在痛风关节炎中的应用

张学武

作者单位: 100044 北京, 北京大学人民医院风湿免疫科

作者简介: 张学武(1964-), 男, 医学博士, 主任医师, 教授, 博士研究生导师, 研究方向: 自身免疫病的发病机制。E-mail: xuewulore@163.com



张学武, 北京大学人民医院风湿免疫科/风湿免疫研究所教授, 主任医师, 医学博士, 博士研究生导师。中华医学会风湿病学分会全国常务委员, 中华医学会北京市风湿病学分会常务委员。中国医师协会风湿病学分会全国常务委员及骨质疏松学组秘书长, 中国医师协会北京市风湿病学分会副理事长。中国康复医学会骨与关节及风湿病学分会全国常务委员, 白求恩基金会理事。主要研究方向为自身免疫病的发病机制及免疫治疗。在类风湿关节炎、红斑狼疮、继发性骨质疏松、干燥综合征及痛风关节炎的诊治方面有较深造诣。2001 年曾在瑞士苏黎世合作研究骨关节炎及骨质疏松的发病机制, 研究成果多次参加国内外学术会议交流并多次

做大会发言。2004 年在栗占国教授指导下在国内首次提出未分化结缔组织病的基本概念; 2011 年在美国风湿病学年会上首次提出生物制剂可安全用于既往感染乙肝病毒的类风湿关节炎患者; 2012 年作为主要执笔人之一制定了我国首个 GIOP 诊疗共识; 2013 年在 10 余年临床经验积累下率先肯定了小剂量环磷酰胺治疗系统性红斑狼疮的疗效及安全性; 近年来主持多项国家自然科学基金、亚太风湿病联盟(Asia Pacific League of Associations for Rheumatology, APLAR)基金、首发基金和国际风湿病联盟(International League of Associations for Rheumatology, ILAR)基金的申请、落实和结题工作。工作 30 年来先后在 SCI 及核心期刊发表论著 80 余篇, 现为《中华风湿病学杂志》通讯编委, 以及 *Internal Journal of Rheumatic Disease*、《中华医学杂志(英文版)》等多家杂志的审稿人。

[摘要] 高尿酸血症和痛风关节炎的发病率逐年增高, 在我国年轻化的趋势明显。近年来, 包括超声、CT 和 MRI 等影像学技术越来越多地应用于痛风关节炎的诊断和鉴别, 这些技术的普及不仅提高了诊断的敏感性和特异性, 还可以有效评估疾病的严重程度、尿酸盐沉积的范围以及监测患者降尿酸治疗的情况。多年来, 除了血尿酸水平的测定以外, 关节 X 线检查一直是诊断痛风关节炎的主要辅助手段, 但是由于敏感性差, 不利于早期诊断。近年来随着双能 CT、超声和 MRI 技术在临床上的不断推广, 大大提高了痛风关节炎诊断的敏感性和特异性, 同时也使得痛风关节炎的早期规范化诊治水平明显改善。

[关键词] 痛风关节炎; 双能 CT; 超声; 核磁共振

[中图分类号] R 589.7 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2021)11-1076-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2021.11.04

Application of imaging examinations in gouty arthritis ZHANG Xue-wu. Department of Rheumatology and Immunology, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China

[Abstract] The incidence rates of hyperuricemia and gouty arthritis are increasing year by year, and in China, the patients have an obvious younger trend. In recent years, imaging techniques including ultrasound, computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) have been increasingly applied to the diagnosis and identification of gouty arthritis. The popularization of these techniques not only improves the sensitivity and specificity of the diagnosis, but also effectively evaluates the severity of the disease and the extent of urate deposition, and monitors the effect of urate lowering therapy (ULT). For the past many years, in addition to measuring blood uric acid levels, joint X-ray examination has always been the main auxiliary method for diagnosis of gouty arthritis, but it is not conducive to

the early diagnosis due to its poor sensitivity. In recent years, with the continuous dissemination and application of dual-energy CT, ultrasound and MRI techniques in clinical practice, the sensitivity and specificity of the diagnosis of gouty arthritis have been greatly improved. Simultaneously, the levels of early standardized diagnosis and treatment of gouty arthritis have been significantly improved.

[**Key words**] Gouty arthritis; Dual-energy computed tomography (DECT); Ultrasound; Magnetic resonance imaging (MRI)

近年来,全球多个国家高尿酸血症和痛风患病率在逐年上升,在我国更表现出患病率明显增加且逐步年轻化的趋势。痛风是一种嘌呤代谢紊乱引起的疾病,其病理基础是长期血尿酸升高。过多的尿酸盐沉积在关节软骨及周围组织可引发炎症反应。为进一步了解我国高尿酸血症在年轻人中的流行特点,笔者所在团队对北京高校进行了为期4年的调查,结果显示,18~22岁青年学生中男性高尿酸血症的发病率超过30%,虽然其中绝大多数为无症状高尿酸血症,但应对这部分人群给予高度重视,密切随访。目前临床上除了检测血尿酸水平外,多通过关节液穿刺或痛风石活检来确诊痛风性关节炎,但是上述有创检查难以普及开展。因此,不典型痛风性关节炎常常造成误诊或延迟诊断。鉴于患者需长期治疗以减少高尿酸血症并发症的发生,因此,不能忽视准确诊断和治疗痛风的重要性。近年来,影像学技术越来越多地应用于痛风性关节炎的诊断和鉴别,通过超声、CT和MRI等影像学检查不仅可以提高诊断率,还可以有效评估疾病的严重程度、尿酸盐沉积的范围以及监测患者降尿酸治疗的情况。2015年美国风湿病学会(American College of Rheumatology, ACR)/欧洲抗风湿病联盟(European League Against Rheumatism, EULAR)关于痛风性关节炎的诊断共识中指出,在诊断标准中加入影像学检查[包括双能CT(dual-energy computed tomography, DECT)和(或)超声],可以使诊断的灵敏度和特异度提高大约10%^[1]。现分别介绍不同影像学检查方法在痛风性关节炎中的应用特点。

1 X线平片检查

痛风性关节炎的典型临床特征是在长期高尿酸血症的基础上突发某个关节出现红肿热痛,症状反复出现,迁延不愈,导致骨质破坏和关节功能受损。从影像学分析,患者早期仅仅表现为关节积液和滑膜炎,中晚期发生骨破坏。多年来,X线片检查一直是痛风性关节炎最常用的检查方法,但是仅能发现中晚期痛风患者的骨质破坏。而早期痛风性关节炎患者关节局部仅仅表现为软组织肿,所以对于突发关节肿痛患者做X线片检查很难判断是哪种关节炎。尽管如此,多项国内外痛风性关节炎诊治共识(包括2015年

ACR/EULAR关于痛风性关节炎的诊断共识、2018年EULAR的痛风性关节炎的诊断共识,以及多项国内痛风性关节炎诊治共识)仍然把X线检查的变化作为痛风性关节炎的诊断标准之一^[1-5]。对于中晚期痛风性关节炎的骨质破坏,X线片的特征性改变包括软骨破坏导致的关节间隙变窄,关节面穿凿样骨质或小囊状破坏缺损。另外,骨皮质出现不规则缺损,缺损边缘锐利、翘起,呈所谓“悬挂边缘征”为本病较特殊X线表现。晚期痛风患者由于骨和关节广泛破坏,相互融合成蜂窝状,关节间隙明显变窄,甚至出现关节强直畸形、半脱位或脱位。即使患者X线片出现较典型改变,与类风湿关节炎、银屑病性关节炎等常导致骨侵蚀的疾病也往往不易鉴别,需要结合患者病史和查体发现来综合判断。所以,随着CT、MRI和超声技术的不断发展,普通X线检查的地位无论是对于早期诊断还是中晚期的鉴别诊断都在逐年下降。目前行X线检查更多的是用于判断关节局部有无骨折或者是否合并存在骨关节炎。总之,由于X线检查的敏感性和特异性差,近年来多作为痛风性关节炎的辅助检查手段,而CT、MRI和超声等检查手段的地位在逐年升高。

2 CT和MRI检查

近年来,DECT越来越多地应用于痛风性关节炎的诊断和鉴别。与普通CT不同,DECT是近年发展起来的一种检测痛风石的新技术,原理是利用两种不同能量的射线进行同步螺旋扫描,然后对采集的各种物质密度的衰减信息进行分析而自动成像。DECT技术在临床上相对简单实用,通过不同的颜色变化,医师可以鉴别单钠尿酸盐(monosodium urate, MSU)结晶引起的痛风性关节炎、类风湿关节炎导致的滑膜炎或以骨质增生为主要表现的骨关节炎。近年来关于利用DECT诊断痛风性关节炎的报道较多,DECT不仅可发现MSU结晶,直观显示其沉积部位、大小、范围、数量,还可进行多种方式的三维重建,以更直接、更准确地作出影像诊断。Glazebrook等^[6]2011年在*Radiology*上报道,DECT发现MSU结晶的灵敏度为100%,特异度为79%~89%。而Dalbeth等^[7]利用DECT发现,MSU晶体沉积更容易出现在有关节损

伤的痛风患者中,这些关节损伤包括侵蚀、关节间隙狭窄、骨赘以及骨硬化等,提示 MSU 晶体沉积与关节损伤可能存在互相促进的关系,即关节损伤促进了 MSU 晶体的形成,而 MSU 晶体也可能与关节组织相互作用造成关节损伤。近年来,陆续有多项研究证实了 DECT 在诊断痛风关节炎方面的作用^[8-10]。正因为 DECT 在鉴别 MSU 方面的独特优势,近年来,包括 2015 年 ACR 关于痛风关节炎的诊断共识、2018 年 EULAR 的痛风关节炎的诊断共识以及中华医学会风湿病学分会《2016 中国痛风诊疗指南》都把 DECT 纳入诊断标准,并且相较于 X 线平片检查,DECT 具有更重要的地位。在 2015 年 ACR 痛风关节炎的诊断共识中特别强调,由于 DECT 对双能数据使用痛风分析软件通过彩色编码技术进行处理,大大减少了由于痛风石体积小、活动和射线硬化等导致的假阳性结果。正是由于 DECT 和超声检查的引入,使痛风关节炎的诊断灵敏度和特异度分别提高了接近 10%^[1-3],即灵敏度和特异度分别达到 92% 和 89%,为痛风关节炎的早期规范治疗提供了可靠依据。MRI 目前已经在临床多个学科得到广泛应用,在痛风关节炎的早期诊断方面,与其他影像学检查相比,MRI 能够清楚地显示痛风关节炎软组织肿胀、关节腔积液、滑膜炎、痛风结节、关节软骨及软骨下的骨髓水肿、骨质破坏、关节间隙变窄等,对痛风石、骨质侵蚀等特征性改变有较高的灵敏度。上述特点对于早期确诊痛风关节炎、判断炎症程度及骨质破坏的范围等有重要意义。关于 MRI 在痛风关节炎诊断中的价值,国内外近年来已有相关研究。2015 年 Carter 等^[11]综合前期研究指出痛风关节炎的 MRI 表现主要体现在无菌性炎症、骨与软骨改变和痛风石形成。MRI 可以较清晰地显示痛风关节炎急性期炎症导致的软组织肿胀、关节滑膜增厚和关节腔积液。尽管上述炎症表现并无明显特异性,其他关节炎均可有上述表现,但结合患者临床表现为反复发作的关节红肿热痛,血尿酸升高,MRI 提示有关节炎表现的患者应考虑到痛风性关节炎的可能。正是由于 MRI 的上述特点,且能够清晰显示较大痛风石,其对痛风关节炎的诊断及关节损害程度的评价有较大价值。尽管由于价格昂贵或部分基层医院尚未普遍开展,目前 MRI 尚未作为常规检查手段纳入 ACR、EULAR 和我国痛风关节炎的诊断标准,但不能否认其在痛风关节炎的早期诊断和鉴别诊断中的重要价值。

3 超声检查

2015 年 ACR/EULAR 痛风关节炎诊断共识不仅引入 DECT 而且把超声作为痛风诊断标准,对于不典型的痛风患者,推荐超声检查协助诊断。在超声检查中,痛风关节炎的特征性表现为关节软骨表面有表浅的高信号不规则带,即超声可见的与软骨下骨皮质平行的高回声线,称为“双轮廓征”或“双轨征”。一项研究显示上述表现可见于 92% 的痛风关节炎患者^[12]。超声还可以发现痛风关节炎患者局部另外一种特征性改变,即不均匀的痛风石外包绕着无回声环。有 Meta 分析显示,超声诊断的灵敏度为 65.1%,特异度为 89.0%。在临床实践中,痛风/高尿酸血症患者在超声检测中可有不同晶体沉积特点。超声可以通过检测痛风石或“双轨征”协助确定诊断,且具有价格低、便携、即刻可获知结果、使用广泛以及没有辐射暴露等优点。值得注意的是,近期一项研究显示 25% 的无症状高尿酸血症人群的关节中可以发现“双轨征”,这项结果提示应该密切关注该部分人群发作痛风关节炎的可能^[13]。Thiele 和 Schlesinger^[14]的研究显示接受降尿酸治疗且血尿酸 ≤ 6 mg/dl 维持 7 个月的痛风患者中,上述典型的“双轨征”消失。

4 结语

近年来,越来越多的影像学技术用于痛风关节炎的早期诊断和鉴别,推动了痛风关节炎诊断敏感性和特异性的提高。而常规的 X 线片检查虽然能够提示痛风石、骨质破坏和关节畸形,但是对于早期诊断意义不大。CT 检查可以更好地显示痛风石以及邻近关节骨质破坏的情况,而 DECT 进一步强化了这种优势,能通过不同颜色的变化显示痛风石数量及更小的痛风石,提高了与其他类型关节炎鉴别的能力。MRI 同样越来越多地用于痛风关节炎的早期诊断和鉴别,其对软骨破坏、骨髓水肿及软组织肿胀、积液和非钙化性痛风结节敏感性高,有利于诊断早期痛风关节炎。超声检查方便可靠,既可以用于明确诊断,也可用于监测药物治疗效果。正是由于 DECT 和超声检查在痛风关节炎诊断中显示出来的优势,最新的 ACR、EULAR 及国内的痛风关节炎诊治共识都将其列为诊断标准,也提高了诊断的敏感性和特异性,更有利于痛风关节炎的早期诊断和不典型痛风关节炎的鉴别。

参考文献

- [1] Neogi T, Jansen TL, Dalbeth N, et al. 2015 Gout Classification Criteria: an American College of Rheumatology/European League Against

- Rheumatism collaborative initiative[J]. *Arthritis Rheumatol*, 2015, 67(10):2557–2568.
- [2] Richette P, Doherty M, Pascual E, et al. 2018 updated European League Against Rheumatism evidence-based recommendations for the diagnosis of gout[J]. *Ann Rheum Dis*, 2020, 79(1):31–38.
- [3] 中华医学会风湿病学分会. 2016 中国痛风诊疗指南[J]. *中华内科杂志*, 2016, 55(11):892–899.
- [4] 中华医学会内分泌学分会. 中国高尿酸血症与痛风诊疗指南(2019)[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2020, 36(1):1–13.
- [5] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 痛风及高尿酸血症基层诊疗指南(2019 年)[J]. *中华全科医师杂志*, 2020, 19(4):293–303.
- [6] Glazebrook KN, Guimarães LS, Murthy NS, et al. Identification of intraarticular and periarticular uric acid crystals with dual-energy CT: initial evaluation[J]. *Radiology*, 2011, 261(2):516–524.
- [7] Dalbeth N, Aati O, Kalluru R, et al. Relationship between structural joint damage and urate deposition in gout: a plain radiography and dual-energy CT study[J]. *Ann Rheum Dis*, 2015, 74(6):1030–1036.
- [8] Namas R, Hegazin SB, Memişoğlu E, et al. Lower back pain as a manifestation of acute gouty sacroiliitis: utilization of dual-energy computed tomography(DECT) in establishing a diagnosis[J]. *Eur J Rheumatol*, 2019, 6(4):216–218.
- [9] Chou H, Chin TY, Peh WC. Dual-energy CT in gout—a review of current concepts and applications[J]. *J Med Radiat Sci*, 2017, 64(1):41–51.
- [10] Gamala M, Jacobs JWG, Linn-Rasker SF, et al. The performance of dual-energy CT in the classification criteria of gout: a prospective study in subjects with unclassified arthritis[J]. *Rheumatology (Oxford)*, 2020, 59(4):845–851.
- [11] Carter JD, Patelli M, Anderson SR, et al. An MRI assessment of chronic synovial-based inflammation in gout and its correlation with serum urate levels[J]. *Clin Rheumatol*, 2015, 34(2):345–351.
- [12] Thiele RG, Schlesinger N. Diagnosis of gout by ultrasound[J]. *Rheumatology (Oxford)*, 2007, 46(7):1116–1121.
- [13] Pineda C, Amezcua-Guerra LM, Solano C, et al. Joint and tendon subclinical involvement suggestive of gouty arthritis in asymptomatic hyperuricemia: an ultrasound controlled study[J]. *Arthritis Res Ther*, 2011, 13(1):R4.
- [14] Thiele RG, Schlesinger N. Ultrasonography shows disappearance of monosodium urate crystal deposition on hyaline cartilage after sustained normouricemia is achieved[J]. *Rheumatol Int*, 2010, 30(4):495–503.
- [收稿日期 2021–10–08][本文编辑 吕文娟 余 军]

本文引用格式

张学武. 影像学检查在痛风关节炎中的应用[J]. 中国临床新医学, 2021, 14(11):1076–1079.