

论 著

CT平扫、X线检查及MR扫描技术在痛风关节炎中的诊断效能分析与对比*

杨 君¹ 李笑石² 黄家欣¹
惠文其¹ 杨增会^{3,*}

1.陕西省西安市第五医院(陕西 西安 710000)

2.陕西省西安大兴医院(陕西 西安 710016)

3.陕西省神木市医院(陕西 神木 719000)

【摘要】目的 对比CT平扫、X线检查及MR扫描技术对于痛风关节炎的诊断效能。**方法** 收集2021年11月至2022年7月我院痛风专科收治确诊为痛风性关节炎的210例患者。所有患者均按临床需求至少扫描过CT平扫、X线平片及MR平扫检查中的一种。其中A组为CT平扫检查, B组为X线平片检查, C组为MR平扫检查。统计3组检查的痛风关节炎阳性影像学征象检出率并分析影像学表现。**结果** 在关节积液、痛风结节、骨质破坏、软组织肿胀等阳性征象中, 三组患者累计关节135个, 共检出征象364个, 其中A组共检出阳性征象355个, B组共检出阳性征象191个, C组共检出阳性征象323个, 三组检查灵敏度有统计学差异($P<0.05$)。其中C组在关节积液、软组织肿胀的检出率最高; A组在软组织肿胀和骨质破坏的检出最高; 而B组在骨质破坏检出中与A组无统计学差异, 其余所有阳性征象检出均最低且有显著差异($P<0.05$)。**结论** 三种检查中MR对痛风关节炎影像学诊断效能最高, CT次之, X线平片最低。但MR检查费用较高, 检查时间较长, 因此在日常临床工作中应针对不同患者采用不同检查搭配, 制定个性化检查影像学检查方案。

【关键词】 痛风; 类风湿关节炎; 痛风性关节炎;
双能量CT; 鉴别诊断; 磁共振成像

【中图分类号】 R445.2; R593.22

【文献标识码】 A

【基金项目】 陕西省自然科学基金研究计划;
西安市卫生健康委员会中医药科研项目

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.09.053

Analysis and Comparison of Diagnostic Efficacy of CT Plain Scan, X-ray Examination and MR Scan Technology in Gouty Arthritis*

YANG Jun¹, LI Xiao-shi², HUANG Jia-xin¹, HUI Wen-qi¹, YANG Zeng-hui^{3,*}.

1.Department of Radiology, the Fifth Hospital of Xi'an, Xi'an 710000, Shaanxi Province, China

2.Department of Radiology, DaXing Hospital, Xi'an 710016, Shaanxi Province, China

3.Department of Radiology, Shenmu Hospital, Shenmu 719000, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To compare the diagnostic efficacy of CT plain scan, X-ray examination and MR scan technology in gouty arthritis. **Methods** A total of 210 patients diagnosed with gouty arthritis admitted to the gout specialist of our hospital from January 2021 to July 2022 were collected. All patients were scanned at least one of CT plain, X-ray and MR plain scan according to clinical needs. Among them, group A was CT plain scan examination, group B was X-ray plain film examination, and group C was MR plain scan examination. The detection rates of positive imaging signs of gouty arthritis in the three groups were counted and the imaging manifestations were analyzed. **Results** Among the positive signs such as joint effusion, gouty nodules, bone destruction, and soft tissue swelling, there were 135 joints in the three groups, and a total of 364 signs were detected, of which group A had a total of 135 joints. 355 positive signs were detected, 191 positive signs were detected in group B, and 323 positive signs were detected in group C, and the sensitivity of the three groups was statistically different ($P<0.05$). Among them, group C had the highest detection of joint effusion, soft tissue swelling, group A had the highest detection of soft tissue swelling and bone destruction; and group B had the highest detection of bone destruction compared with group A. Statistical difference, all other positive signs were the lowest and had significant difference ($P<0.05$). **Conclusion** Among the three examinations, MR has the highest imaging diagnostic performance for gouty arthritis, followed by CT, and X-ray is the lowest. However, the cost of MR examination is high and the examination time is long. Therefore, different examination collocations should be used for different patients in daily clinical work, and a personalized imaging examination plan should be developed.

Keywords: Gout; Rheumatoid Arthritis; Gouty Arthritis; Dual Energy CT; Differential Diagnosis; Magnetic Resonance Imaging

痛风是一种常见的代谢性风湿病, 是由于体内嘌呤代谢紊乱导致血尿酸增多, 长期持续的高尿酸血症将会引发尿酸单钠(monosodium urate, MSU)结晶析出, 尿酸盐结晶于关节内外组织(滑膜、软骨、滑囊等), 导致炎性疾病反复发作的一类疾病^[1-2]。由于炎性因子作用, 最终形成痛风性关节炎^[3]。

痛风的主要临床表现分为急性期和慢性期, 急性期的表现为剧烈疼痛, 慢性期则会导致严重的关节损伤, 使患者生活质量显著下降, 严重危害我国人民健康。对痛风的早期诊断及干预治疗是十分重要的, 需及时开展诊断后予以进一步治疗^[4]。

影像学检查不仅有助于诊断痛风, 还能作为监测方法评估病情及降尿酸治疗的效果。双源或能谱CT和MRI纹理技术是目前诊断痛风关节炎研究中的热点, 而传统的X线摄影因为其方便、经济的特点也被广泛应用于痛风性关节炎骨质破坏的筛查中^[2]。

但是基层医院并没有高端的双源及能谱CT或者MRI纹理技术序列, 只能依靠基础的影像设备进行多种检查手段结合的方法提高诊断痛风的准确率。本研究即通过对比普通的CT平扫、X线摄影及MR平扫技术对痛风性关节炎的诊断效果, 为基层医院临床诊治痛风提出新的影像学多模态检查建议。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集西安市第五人民医院2021年1月至2022年7月我院痛风专科收治确诊为痛风性关节炎的210例患者。所有患者均进行过三种影像学检查各70例, 如遇到同一患者做过多种检查, 也视为新的患者。将CT扫描患者编为A组, X线摄影编为B组, MRI编为C组, 在分组收集过程中有意按不同年龄范围进行入组, 三组患者在性别、年龄及BMI中均无显著差异($P<0.05$)。所有患者男165例, 女45例, 年龄范围33-87岁, 平均年龄 41.25 ± 8.66 岁; BMI范围 $17.20-25.30\text{kg/m}^2$, 平均BMI为 $23.69\pm 7.61\text{kg/m}^2$; 病程范围1-9年, 平均病程时间 6.23 ± 3.63 年。尿酸均异常, 尿素值均高于正常数值。210人共计受累关节135个, 其中膝关节49个、踝关节30个、跗骨关节24个、指间关节15个、腕关节14、肘关节3个。

纳入标准: 我院痛风专科确诊患有痛风性关节炎的患者, 诊断标准为符合我国2019年发布的《中国痛风诊疗指南》中规定的痛风性关节炎诊断指标^[2]。所有患者检查前均签署知情同意书。排除标准: 无正常认知能力无法配合检查的患者; 妊娠期妇女及育龄期妇女; 患有幽闭恐惧症; 严重心肺功能疾病或肾功能不全患者; 体内有金属植入物患者;

1.2 检查设备与检查方法 检查设备: GE680 optima 128排螺旋CT, GE Definium 6000数字X线摄片机, 飞利浦 Ingenia 3.0T磁共振成像系统。

检查方法: A组CT: 患者取仰卧位, 上肢关节扫描时采用头先进, 对下肢关节扫描时

【第一作者】杨 君, 男, 主治医师, 主要研究方向: 医学影像学。E-mail: 3020517@qq.com

【通讯作者】杨增会, 男, 主治医师, 主要研究方向: 医学影像学。E-mail: 1500125288@qq.com

脚先进。管电压120kV，管电流650 mA，螺距比为0.984：1，探测器宽度64 mm×0.626 mm，球管转速0.6 s/转，层厚与层间距5×5mm，重建层厚度1.0mm。扫描范围包括患者疼痛关节处近远端延伸3cm范围；B组X线摄影：采用对应的上下肢体位进行拍摄，所有关节均拍摄正侧位。下肢关节管电压60KV，管电流10mA。上肢关节管电压50KV，管电流10mA；C组MR：所有患者均取仰卧位头先进，使用对应的关节线圈。扫描序列为质子加权成像(PDWI)、T₁WI、T₂WI。各关节按照标准序列参数设定其回波时间(TR)与重复之间(TE)。所有图像层厚2-3.5mm，视野140-220mm，均进行轴位与矢状位扫描。

1.3 图像分析及评估 比较三组图像在膝关节、踝关节、跗骨关节、指间关节、腕关节、肘关节的阳性征象检出率。统计三组图像在阳性征象关节积液、痛风结节、骨质破坏、周围软组织肿胀的检出敏感性。

1.4 统计学分析 采用SPSS 26.0软件进行统计分析，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，计数资料以例数和百分比(%)表示，三组间比较采用非参数检验(Independent-Samples Mann-Whitney U Test)或

卡方检验，校验后的P值进行三组间矫正，最终结果以P<0.05认为有差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组图像在各个关节的阳性征象检出率：三组患者共70人，有135个关节受到病变累及，其中A组检出127个关节(94.07%)，B组检出86个(63.70%)，C组检出135个(100%)。三组间有显著差异，B组检出率最低(P<0.05)。

135个关节共检查出阳性征象364个，其中A组共检出阳性征象355个(97.53%)，B组共检出阳性征象191个(52.47%)，C组共检出阳性征象323(88.74%)个，三组检查灵敏度有统计学差异(P<0.05)。其中C组在关节积液、软组织肿胀的检出率最高；A组在软组织肿胀和骨质破坏的检出率最高；而B组在骨质破坏检出中与A组无统计学差异，B组其余所有阳性征象检出均最低且有显著差异(P<0.05)，A、C两组在软组织肿胀中的检出率一致，详见表1、2。X线摄影、MR检查均有病例无法单独判断是否存在痛风结石，CT平扫可见痛风结石，详见图1-4。

表1 患者不同受累关节在三组检查中的检出率(n=135, %)

病变位置	A	B	C	χ^2 值	校正后P值
膝关节(49)	48(97.96)	39(79.59)	49(100)	16.034	0.0001
踝关节(30)	27(90)	21(70)	30(100)	12.115	0.0008
跗骨关节(24)	23(95.83)	11(45.83)	24(100)	27.842	<0.0001
指间关节(15)	14(93.33)	8(53.33)	15(100)	17.821	<0.0001
腕关节(14)	14(100)	7(50)	14(100)	16.092	<0.0001
肘关节(3)	1(33.33)	0(0)	3(100)	20.021	<0.0001
合计(135)	127(94.07)	86(63.70)	135(100)	17.022	<0.0001

表2 3组检查阳性征象检出对比(n=364, %)

关节积液、痛风结节、骨质破坏、软组织肿胀					
阳性征象	A	B	C	χ^2 值	P值
关节积液(77)	70(90.91)	21(27.27)	77(100)	19.021	0.0001
痛风结节(71)	69(97.18)	3(4.23)	59(83.10)	15.321	0.0001
骨质破坏(81)	81(100)	77(95.06)	52(64.20)	27.031	<0.0001
软组织肿胀(135)	135(100)	90(52.47)	135(100)	15.011	<0.0001
合计(364)	355(97.53)	191(52.47)	323(88.74)	19.909	<0.0001



图1-图3 男，51岁，右手多处疼痛。图1：X线摄影可见右手第一掌骨旁见类圆高密度结节影，周围软组织肿胀。没有CT或MR影像，无法鉴别是否为痛风结石。图2-3：CT可见腕关节皮下多发类圆形结节影，周围软组织肿胀，可判断为多发痛风结石。
图4 男，55岁，左疼痛数周。MR可见跗骨旁多发积液并软组织肿胀，但未见痛风结石影，无法判断是否为痛风性关节炎。

3 讨论

痛风是一种常见的代谢性风湿病,在全世界范围内广泛流行。2019年《中国高尿酸血症及痛风诊疗指南》显示,我国痛风患病率为0.03%-10.47%^[2]。由于痛风急性期发病极度疼痛,慢性期则会破坏骨质,侵蚀关节骨骼,影响关节活动,甚至会引起肌腱断裂、关节功能丧失^[5-6],是严重危害我国人民健康的重要疾病,因此对痛风的早期诊断及干预治疗是十分重要的。

早在1977年,美国风湿学会(American college of rheumatology, ACR)就制订了痛风的分类标准,该标准指出X线平片为诊断痛风的影像学首选。近年来,随着CT、MRI和超声等影像学检查技术迭代发展,痛风诊断也有了新的影像学技术支撑。在2015年,美国风湿病学会和欧洲抗风湿联盟(American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism, ACR/EULAR)联合制订新的痛风诊断标准^[7]。该标准下,双能量CT技术、超声识别关节滑囊尿酸盐沉积技术,X线平片鉴定痛风性骨损害、磁共振纹理成像等等新技术都被推荐应用于临床痛风诊断^[8]。而其中CT的多能量成像物质识别技术和磁共振单序列纹理滑膜分割技术最有临床前景。多能量CT扫描是一种建立在不同能级射线扫描下对物质进行区分的新兴技术,能够精准鉴别含氮原子的痛风结石物质,将逐步取代有创性痛风结石检查^[9-11]。但是该技术对于设备的要求较高,需要拥有能谱功能或者双源功能的设备才能完成。

但是对于没有多能量CT等高端设备的中小医院,如何通过基础的X线、CT和MR设备对病变进行诊断鉴别是探讨的重点。在本次研究中,共有135个关节发现了阳性征象,MR检查是敏感性最高的,发现了所有的阳性关节(135/135,100%),而X线平片仅能识别出86个(63.70%)阳性关节,是三组中最低的,CT检查可以发现127个阳性关节(94.07%)。而在所有364个阳性征象中,三种检查的检出率也各不相同,MR发现了最多的阳性征象(355个,97.53%),CT发现了323个阳性征象(88.74%),X线只发现了191个阳性征象(52.47%)。通过对比,在拥有MR设备的情况下,基本上可以对痛风性关节炎进行准确的阳性指征查找,但是对于骨质破坏征象的敏感度却低于X线和CT。

普通CT平扫在关节积液(77)、痛风结节(71)、骨质破坏(81)、软组织肿胀(135)等方面都有较高的检出率,即使没有使用多能量CT技术,CT平扫依然在痛风性关节炎诊断中依然有较高的诊断价值。研究表明,早期痛风患者在影像学表现中主要是病变附近软组织肿胀、关节积液,后期才会出现骨质缺损等变化^[12],而早期病变中的改变均能通过CT平扫可以观察到。

X线检查的优点是操作简便、检查时间短、价格便宜,辐射剂量低廉。但其在所有阳性指征中的检出率均低于其他两种检查。由于对于软组织及细微结构的显示能力较差,无法在早期判断出病变。X线检查时出现33例漏诊或误诊,分析原因是对于早期痛风X线无法显示或者显示不佳。此外,医师的自身操作水平及临床经验也会一定程度影响到疾病的诊断准确率^[13-15]。

目前尚未有研究表明MRI在痛风中的诊断准确性评估。而根据本研究,MRI也不能特异性地检测痛风结石。美国《风湿病年鉴》此前的一项研究表明急性痛风的MRI表现在腕关节中无法和其他关节炎区分^[16]。但是目前尚不清楚MRI诊断准确性,长久的扫描时间、昂贵的扫描费用、都影响了基层医院痛风患者对于MRI的可接受性^[17-18]。

本研究尚有不足之处:首先是样本量过小,各关节部位阳性征象不够统一;其次是因数据分组过少,本研究没能对不同的临床因素做协变量分析;最后由于患者同时进行三种多模态影像学检查的人数较少,无法进行同患者的横向对比。在后续的研究中将加大样本量,根据不同部位对阳性指征进行分组,对同一病人不同影像学征象进行分析,通过统计临床因素的协变量影响探究更为精确的基层医院多模态痛风影像学检查策略。

4 结论

基层医院痛风患者影像学检查应首选MR加X线平片,在没有MR检查设备的情况下,只用进行CT平扫检查即可完成痛风性关节炎的诊断。

参考文献

- [1] 王菱,彭艾.中国高尿酸血症及痛风诊疗指南(2019)解读[J].西部医学,2021,33(09):1254-1257.
- [2] 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.
- [3] Neogi T, Jansen TL, Dalbeth N, et al. 2015 gout classification criteria: an American College of Rheumatology/European League against Rheumatism collaborative initiative[J]. Ann Rheum Dis, 2015, 67(10): 2557-2568.
- [4] 赵敏,陈婷,黄振光,等.1990—2019年中国痛风疾病负担研究[J].现代预防医学,2021,48(21):3974-3978.
- [5] 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.
- [6] 高洋院,李双,张锦娟,等.内分泌代谢科就诊高尿酸血症患者痛风患病现状及其影响因素[J].华南预防医学,2022,48(02):241-243.
- [7] Neogi T, Jansen TL, Dalbeth N, et al. 2015 gout classification criteria: an American College of Rheumatology/European League against Rheumatism collaborative initiative[J]. Ann Rheum Dis, 2015, 67(10): 2557-2568.
- [8] Abhishek A, Roddy E, Doherty M. Gout - a guide for the general and acute physicians[J]. Clin Med (Lond), 2017, 17(1): 54-59.
- [9] 刘丹.痛风性关节炎患者超声特征及与CT、MRI的对比分析[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(11):150-152.
- [10] Li S, Xu G, Liang J, et al. The role of advanced imaging in gout management[J]. Front Immunol, 2022, 12: 811323.
- [11] Mateen S, Kwaadu KY, Ali S. Diagnosis, imaging, and potential morbidities of the hallux interphalangeal joint os interphalangeus[J]. Skeletal Radiol, 2022, 51(6): 1143-1151.
- [12] 陆群群,张永,李琳,等.启动急性痛风发作炎症细胞因子的研究[J].医学理论与实践,2021,34(12):2002-2004+2001.
- [13] 陈凯然. X线诊断在痛风性关节炎患者中的临床应用[J]. 医疗装备, 2018, 31(05): 114-116.
- [14] Calvi M, Gnesutta A, Zabetta LC, et al. Case report of a tibial fracture in a patient suffering from gout: An atypical site, the importance of differential diagnosis[J]. Radiol Case Rep, 2022, 17(4): 1180-1184.
- [15] 朱忠军,卜彦彦. X线诊断痛风性关节炎患者的临床诊断价值分析[J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5(20): 127-128.
- [16] Cimmino MA, Zampogna G, Parodi M, et al. MRI synovitis and bone lesions are common in acute gouty arthritis of the wrist even during the first attack[J]. Annals of the Rheumatic Diseases, 2011, 70: 2238-9.
- [17] 刘敏,孟娟.基于全科医生视角的《2020年美国风湿病学会痛风治疗指南》解读[J].中国全科医学,2021,24(25):3148-3153.
- [18] 时瑞霞,王春荣. MSUS和MRI诊断老年痛风性关节炎的临床价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(10):169-171.

(收稿日期:2022-09-15)

(校对编辑:韩敏求)