

肌骨超声对首发痛风与无症状高尿酸血症鉴别诊断及临床特点的研究

龚晶晶¹, 兰 英¹, 王美霞², 程祥勇¹, 辛华博¹, 谢芳玲¹

(联勤保障部队庐山康复疗养中心/九江 171 医院特诊科¹, 内分泌², 江西 九江 332000)

摘要:目的 探讨肌骨超声在首发痛风与无症状高尿酸血症鉴别诊断中的应用及临床特点。方法 选取联勤保障部队庐山康复疗养中心 2022 年 6 月-2023 年 12 月收治的首发痛风与无症状高尿酸血症住院及门诊军队患者 100 例作为研究组, 选取同期医院健康体检正常的军队人员 100 例作为对照组。以临床综合诊断作为金标准, 评价肌骨超声诊断价值; 并分析研究组患者临床特点, 另采用多因素非条件性 Logistic 回归分析首发痛风、无症状高尿酸血症患者发病的危险因素。结果 研究组 100 例患者均采用肌骨超声检查, 阳性检出 48 例, 灵敏度为 90.20%(46/51)、特异度为 95.92%(47/49)、准确度为 93.00%(93/100)、阳性预测值为 95.83%(46/48)、阴性预测值为 90.38%(47/52); Kappa 检验显示, 肌骨超声与金标准诊断一致性极好 (Kappa=0.818)。研究组骨侵蚀、关节腔积液、软组织肿胀、滑膜增厚、双轨征、滑膜内痛风石 6 个特征声像图发生率高于对照组 ($P<0.05$)。多因素非条件性 Logistic 回归分析显示, 无症状高尿酸血症患者双轨征、痛风石是发病的影响因素 ($P<0.05$); 首发痛风患者骨侵蚀、关节腔积液、软组织肿胀、滑膜增厚、双轨征、滑膜内痛风石 6 个特征声像图均为发病的危险因素 ($P<0.05$)。结论 首发痛风与无症状高尿酸血症的超声征象具有一定差异, 且肌骨超声在二者诊断及鉴别诊断上具有较好价值。

关键词:肌骨超声; 首发痛风; 无症状高尿酸血症; 鉴别诊断

中图分类号: R445.1

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2024.23.014

文章编号: 1006-1959(2024)23-0062-04

Study of Musculoskeletal Ultrasound in the Differential Diagnosis and Clinical Characteristics of First-episode Gout and Asymptomatic Hyperuricemia

GONG Jingjing¹, LAN Ying¹, WANG Meixia², CHENG Xiangyong¹, XIN Huabo¹, XIE Fangling¹

(Department of Special Clinic¹, Department of Endocrinology², Joint Logistic Support Force Lushan Rehabilitation and Nursing Center/Jiujiang 171 Hospital, Jiujiang 332000, Jiangxi, China)

Abstract: Objective To investigate the application and clinical characteristics of musculoskeletal ultrasound in the differential diagnosis of first-episode gout and asymptomatic hyperuricemia. Methods A total of 100 hospitalized and outpatient military patients with first-episode gout and asymptomatic hyperuricemia admitted to Joint Logistic Support Force Lushan Rehabilitation and Nursing Center from June 2022 to December 2023 were selected as the study group, and 100 military personnel with normal physical examination in the hospital during the same period were selected as the control group. The diagnostic value of musculoskeletal ultrasound was evaluated with clinical comprehensive diagnosis as the gold standard, the clinical characteristics of the patients in the study group were analyzed, and the risk factors of the onset of gout and asymptomatic hyperuricemia were analyzed by multivariate unconditional Logistic regression. Results All the 100 patients in the study group were examined by musculoskeletal ultrasound, and 48 patients were positive, the sensitivity was 90.20% (46/51), the specificity was 95.92% (47/49), the accuracy was 93.00% (93/100), the positive predictive value was 95.83% (46/48), and the negative predictive value was 90.38% (47/52). Kappa test showed that the consistency between musculoskeletal ultrasound and gold standard diagnosis was excellent (Kappa = 0.818). The incidence of bone erosion, joint cavity effusion, soft tissue swelling, synovial thickening, double track sign and tophi in synovium in the study group was higher than that in the control group ($P<0.05$). Multivariate unconditional logistic regression analysis showed that double-track sign and tophi were the influencing factors of the incidence of asymptomatic hyperuricemia ($P<0.05$); the six characteristic sonograms of bone erosion, joint cavity effusion, soft tissue swelling, synovial thickening, double-track sign and tophi in synovium were all risk factors for the onset of gout ($P<0.05$). Conclusion There are some differences in ultrasonic signs between first-episode gout and asymptomatic hyperuricemia, and musculoskeletal ultrasound has good value in the diagnosis and differential diagnosis of the two.

Key words: Musculoskeletal ultrasound; First-episode gout; Asymptomatic hyperuricemia; Differential diagnosis

基金项目: 江西省卫生健康委科技计划(编号: SKJP20226325)

作者简介: 龚晶晶(1985.7-), 女, 江西九江人, 本科, 主治医师, 主要从事超声工作

通讯作者: 兰英(1974.1-), 女, 江西赣州人, 本科, 副主任医师, 主要从事肌骨超声工作

尿酸是人体内嘌呤代谢的终末产物,当尿酸生成过多和(或)排泄减少导致血清尿酸(*serum uric acid*, *SUA*)水平过高时,会形成高尿酸血症。随着人们生活水平的提高,高尿酸血症人群越来越多,与高脂血症、糖尿病一起成为危害人体健康的三大代谢性疾病^[1]。高尿酸血症是痛风的主要危险因素之一,痛风是指因血尿酸过高而沉积在关节、组织中造成多种损害的一组疾病,异质性较强,严重者可并发心脑血管疾病、肾功能衰竭,最终可能危及生命^[2]。痛风在临床上分为无症状高尿酸血症期、高尿酸血症期、痛风性关节炎急性期、缓解期、慢性期^[3]。无症状的高尿酸血症是指血清尿酸浓度 ≥ 7.0 mg/dl 而没有出现临床症状或体征。随着血尿酸水平的升高及病程的延长,无症状高尿酸血症发展为痛风的比例会大幅增加^[4]。然而无症状高尿酸血症无明显疼痛及不适症状,且多数不发展为痛风,容易被忽视,更使得高尿酸血症成为一种隐患^[5]。目前,临床广泛应用于诊断首发痛风与无症状高尿酸血症的影像学技术是 X 线、CT 及 MRI,其中 X 线因其操作简便、患者接受度高等优势应用最为广泛,但该技术存在区分病变的具体分期上存在缺陷,除此之外,因为早期首发痛风与无症状高尿酸血症的症状较其他骨性关节炎缺乏特异性,临床误诊率较高^[6]。近年来,随着超声检查技术的不断发展与更新,肌骨超声在首发痛风与无症状高尿酸血症诊断中得到了广泛的使用。肌骨超声和其他超声相比,具有便宜、无创等检查优势^[7]。基于此,本研究旨在分析肌骨超声对首发痛风与无症状高尿酸血症鉴别诊断及临床特点,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取联勤保障部队庐山康复疗养中心 2022 年 6 月-2023 年 12 月收治的首发痛风与无症状高尿酸血症住院及门诊军队患者 100 例作为研究组,选取同期医院健康体检正常的军队人员 100 例作为对照组。研究组男 85 例,女 15 例;年龄 24~68 岁,平均年龄(46.28 ± 0.63)岁;病程 1~10 年,平均病程(5.23 ± 1.25)年。对照组中男 81 例,女 19 例;年龄 24~69 岁,平均年龄(47.02 ± 0.71)岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究对象知情同意并签署知情同意书。

1.2 纳入及排除标准 纳入标准:①研究组患者符合 2013 年《高尿酸血症和痛风治疗的中国专家共识》^[8]

提出的无症状性高尿酸血症的诊断标准:正常嘌呤饮食状态下,非同日 2 次空腹血清尿酸水平,男 $>420 \mu\text{mol/L}$,女 $>360 \mu\text{mol/L}$,且无痛风、尿路结石等临床症状发生;②超声检查依从性好,身体状况稳定,无明显肾功能衰竭史、风湿及类风湿关节炎病史以及焦磷酸盐沉积病史。排除标准:①近期服用降尿酸药物(一类:苯溴马隆,二类:别嘌醇、非布司他),促进尿酸排泄药物或导致尿酸增高药物(如利尿药、抗结核药);②严重心脑血管疾病以及慢性肝脏、肾脏疾病患者;③妊娠或哺乳期妇女;④合并恶性肿瘤者。

1.3 方法 使用 GELOGIQ-E9 型彩色多普勒超声诊断仪进行诊断,线阵探头,探头频率:6~18 MHz、6~15 MHz。由同一名影像医师对研究对象进行超声检查,检查前使患者处于静息状态,避免剧烈活动。摆放受检者体位,不同关节位置对应探头的不同位置,避免各项异性伪像对图像做出错误识别。肩关节:受检者坐于可旋转检查椅,方便检查肩关节前面、侧面、后面,相应同侧手臂做叉腰,放后背及放对侧肩关节位置。腕关节、掌指关节:手掌平放于检查台,根据检查部位做翻掌动作。膝关节:受检者座位,屈膝 90° ,大腿与地面平行。踝关节:前区检查坐位,足底贴检查台,后区检查俯卧位,足自然下垂于检查台边缘,跖趾关节:坐位,足底贴检查台。均进行双侧对照检查,观察关节有无骨侵蚀、关节腔积液、软组织肿胀、滑膜增厚、双轨征、滑膜内痛风石等超声症状。超声检查由经验丰富的超声科医师完成,由 2 名 5 年以上工作经验的医师根据超声结果给出综合诊断结果。

1.4 观察指标 ①以临床综合诊断为金标准,分析肌骨超声诊断价值 [阳性预测值=真阳性/(真阳性+假阳性) $\times 100\%$; 阴性预测值=真阴性/(假阴性+真阴性) $\times 100\%$; 敏感度=真阳性/(真阳性+假阴性) $\times 100\%$; 特异度=真阴性/(假阴性+真阴性) $\times 100\%$; 准确度=(真阳性+真阴性)/总例数 $\times 100\%$]; ②比较两组临床特点的情况; ③分析首发痛风、无症状高尿酸血症患者发病的危险因素。

1.5 统计学方法 研究数据使用 SPSS 25.0 统计软件进行分析。符合正态分布的计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,采用 *t* 检验;计数资料用[n(%)]表示,采用 χ^2 检验;Kappa 一致性检验测量数据一致性水平;多因素非条件性 Logistic 回归分析首发痛风、无症状高尿酸血症患者发病的危险因素,以 $P < 0.05$ 为差异有统

计学意义。

2 结果

2.1 肌骨超声诊断价值分析 研究组中肌骨超声诊断阳性 48 例,灵敏度为 90.20%(46/51)、特异度为 95.92%(47/49)、准确度为 93.00%(93/100)、阳性预测值为 95.83%(46/48)、阴性预测值为 90.38%(47/52);*Kappa* 检验显示,肌骨超声与金标准诊断一致性极好(*Kappa*=0.818),差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

2.2 两组临床特点比较 研究组骨侵蚀、关节腔积液、软组织肿胀、滑膜增厚、双轨征、滑膜内痛风石 6 个特征声像图发生率高于对照组($P<0.05$),见表 2。

2.3 首发痛风、无症状高尿酸血症患者发病的危险因素分析 无症状高尿酸血症患者双轨征、滑膜内痛风石是发病的影响因素($P<0.05$);首发痛风患者骨侵蚀、关节腔积液、软组织肿胀、滑膜增厚、双轨征、滑膜内痛风石 6 个特征声像图均为发病的危险因素($P<0.05$),见表 3。

表 1 肌骨超声诊断价值分析(*n*)

肌骨超声	金标准		合计
	阳性	阴性	
阳性	46	2	48
阴性	5	47	52
合计	51	49	100

表 2 两组临床特点比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	骨侵蚀	关节腔积液	软组织肿胀	滑膜增厚	双轨征	滑膜内痛风石
对照组	100	0	1(1.00)	0	2(2.00)	2(2.00)	0
研究组	100	39(39.00)	52(52.00)	47(47.00)	79(79.00)	33(33.00)	41(41.00)
χ^2		36.288	20.018	31.186	66.383	19.512	31.508
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 3 首发痛风、无症状高尿酸血症患者发病的危险因素分析

自变量	无症状高尿酸血症(<i>n</i> =87)			首发痛风(<i>n</i> =13)		
	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>	<i>P</i>
骨侵蚀	1.869	0.421~7.392	0.378	11.928	3.769~40.338	0.000
关节腔积液	1.962	0.408~7.439	0.365	7.692	1.192~28.212	0.000
软组织肿胀	2.748	1.268~17.069	0.309	6.638	1.991~12.268	0.000
滑膜增厚	8.511	2.302~20.668	0.000	40.331	9.821~116.596	0.000
双轨征	2.869	1.213~16.036	0.275	41.678	6.102~201.189	0.000
滑膜内痛风石	7.802	1.388~29.802	0.000	106.002	12.288~129.802	0.000

3 讨论

肌骨超声因超高的分辨率,且具有快捷、简便、可重复性强、可多平面、动态观察关节内尿酸盐晶体沉积、骨关节损害以及周围软组织炎症及微循环变化等优势而优于其他影像学检查手段,并且检查范围广泛,肘关节、腕关节、膝关节、踝关节、跖趾关节等易受侵蚀的关节都能通过超声高频探头来检查^[9,10]。因此,肌骨超声能在早期无症状高尿酸血症人群的关节滑膜、软骨、关节腔、肌腱、软组织发现异常超声表现,为临床提供疾病的诊断依据,同时可以为临床进行早期疾病预防、干预、治疗提供疗效评估参考^[11,12]。

本研究结果显示,研究组中肌骨超声诊断阳性

48 例,灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值均较高;*Kappa* 检验显示,肌骨超声与金标准诊断一致性极好(*Kappa*=0.818),提示使用肌骨超声诊断首发痛风与无症状高尿酸血症的效果较好。分析认为,肌骨超声可以使用高频抬头对骨骼、肌肉情况进行观察,组织分辨率比较高,可以清晰显示周围组织、关节腔、滑囊、骨、软骨形态,以及炎症血流情况^[13-15]。同时研究显示,研究组骨侵蚀、关节腔积液、软组织肿胀、滑膜增厚、双轨征、滑膜内痛风石 6 个特征声像图发生率高于对照组($P<0.05$),表明肌骨超声诊断首发痛风与无症状高尿酸血症的效果较好。主要原因为肌骨超声技术诊断的主要原理是

根据超声在穿透不同组织时出现的衰减和反射不同,根据其回声的强弱在屏幕上呈现不同的光影,医生根据光影表现鉴别软骨组织关节腔内有无积液等情况^[16]。有研究表明^[17],痛风患者体内的尿酸盐沉积会随着血尿酸水平及病程发生变化,当人体血尿酸处于饱和状态时,尿酸盐结晶在关节或软组织内会析出沉积,当血尿酸浓度伴随治疗或饮食发生变化时,尿酸盐结晶会处于沉积、再悬浮和吸收的变化平衡中。而临床特点中,“双轨征”的形成就是因为尿酸盐沉积在低回声的软骨表面后使其回声出现增强的现象,进而与深处关节面的强回声线共同形成“双轨征”,尿酸盐析出沉积在肌肉或是关节、滑膜等位置不同,其结晶聚集情况也会受到影响,而在肌骨超声影像下,回声则会明显比周围组织要强,能够形成高回声点^[18]。滑膜内痛风石多出现在尿酸盐反复沉积且病程较长的患者中,在超声影像中的表现则为回声较为均匀的结节。滑膜增厚是由于患者关节腔内的炎性细胞浸润滑膜组织,属于痛风性关节炎的早期病理特征。除此之外,炎性分泌物在一定程度上会诱发关节积液的发生,并且会随着病情的不断发展,炎性反应的出现会对患者的滑膜组织以及关节软骨等造成进一步损伤,从而导致关节组织纤维性增生,最终导致新生血管出现,从而检测出血流信号^[19]。结果中显示滑膜增厚、关节腔积液的发生率偏高,分析原因为患者发病初期会出现滑膜充血、水肿现象,因此通过肌骨超声诊断的敏感度提高^[20]。多因素非条件性 Logistic 回归分析显示,无症状高尿酸血症患者双轨征、痛风石是发病的影响因素($P<0.05$);首发痛风患者骨侵蚀、关节腔积液、软组织肿胀、滑膜增厚、双轨征、滑膜内痛风石 6 个特征声像图均为发病的危险因素($P<0.05$),表明首发痛风患者更易出现骨侵蚀、关节腔积液及滑膜增生,而上述超声特征声像图有利于鉴别诊断首发痛风与无症状高尿酸血症。

综上所述,首发痛风与无症状高尿酸血症的超声征象具有一定差异,且肌骨超声在二者诊断及鉴别诊断上具有较好价值。

参考文献:

- [1]王铮,袁建军.肌肉骨骼超声在无症状高尿酸血症及痛风中的应用[J].中国医学影像学杂志,2018,26(6):462-464,466.
- [2]孙姗姗,田力,冯晓东,等.肌肉骨骼超声联合生物力学在痛

风性关节炎无症状高尿酸血症期及急性期中的应用[J].中国中西医结合影像学杂志,2019,17(3):262-265.

[3]曹博,魏巍,王磊,等.痛风患者的肌肉骨骼系统超声特征分析[J].中华医学超声杂志(电子版),2019,16(8):619-624.

[4]王胜男,吕望,林素仙,等.无症状高尿酸血症患者的关节超声特点[J].浙江医学,2020,42(9):969-971,975.

[5]项文静,张玮婧,金志斌,等.痛风石形成的影响因素分析[J].中华风湿病学杂志,2018,22(10):675-679.

[6]蓝家富,钟秋红,利青,等.肌骨超声应用于高尿酸血症诊断的临床价值和进展[J].肿瘤代谢与营养电子杂志,2021,8(6):674-677.

[7]胡静,刘健,党万太.超声在痛风性关节炎中的应用现状及进展[J].成都医学院学报,2020,15(6):804-806,810.

[8]中华医学会内分泌学分会.高尿酸血症和痛风治疗的中国专家共识[J].中华内分泌代谢杂志,2013,29(11):913-920.

[9]张颖,王俊祥.肌肉骨骼超声影像学表现在痛风性关节炎诊断中的价值[J].广西医学,2022,44(5):487-490.

[10]封小川,李利霞.肌肉骨骼超声检查在跖趾类风湿关节炎与痛风性关节炎骨侵蚀鉴别诊断中的临床意义[J].陕西医学杂志,2021,50(7):833-835.

[11]庄艳芳,庄慧芳,王慧娟.肌肉骨骼超声与 MRI 在老年痛风性关节炎患者诊治中的应用[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2020,18(5):129-132.

[12]陈雷,王微,阿力木江·阿卜杜喀迪尔.X 线和肌肉骨骼超声对痛风性关节炎的诊断价值比较[J].影像科学与光化学,2020,38(5):919-923.

[13]倪然,陈睿,余顺.肌肉骨骼超声在痛风性关节炎不同时期检查中的应用[J].临床与病理杂志,2020,40(8):2138-2142.

[14]路茂青,刘志红.肌肉骨骼超声检查在痛风性关节炎患者中的应用价值[J].医学影像学杂志,2019,29(12):2118-2120.

[15]于航,熊颖.痛风性关节炎患者肌肉骨骼超声表现及诊断价值[J].医药论坛杂志,2019,40(6):167-168.

[16]陆昇.肌肉骨骼超声在老年痛风患者腱鞘炎及骨侵蚀诊断中的价值[J].现代医学,2019,47(4):449-451.

[17]何志忠,郑杰,梁丽媚,等.肌肉骨骼超声技术对风湿性疾病的诊断价值[J].中国骨质疏松杂志,2020,26(3):394-397,402.

[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.

[19]陆伟锋,张丽卿.新型影像学检查在痛风性关节炎早期诊断中的作用[J].医学综述,2021,27(3):571-575.

[20]费雅楠,唐素玫,张舸,等.痛风性关节炎患者关节超声不同表现下骨破坏指标的比较[J].中华医学杂志,2018,98(13):978-981.

收稿日期:2024-03-07;修回日期:2024-03-22

编辑/杜帆