

• 诊治分析 •

超声 MV-Flow 成像联合 CRP 及 MHR 对痛风性关节炎患者滑膜炎的诊断价值

颜雯, 许幼峰

【关键词】 关节炎; 痛风性; 滑膜炎; 微血管血流成像; 单核细胞计数/高密度脂蛋白胆固醇比值

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2024.12.026

【中图分类号】 R593; R445 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-0800(2024)12-1634-03

痛风急性发作时常会伴有不同程度的滑膜炎, 超声表现为滑膜增生、滑膜内出现血流信号。滑膜血管化在一定程度上可反映滑膜炎炎症程度^[1-2]。超声微血管血流(micro-blood flow imaging, MV-Flow)成像可以通过抑制运动伪影改善微小血流信号的显示, 清晰显示滑膜炎新生血管, 早期动态检测滑膜炎活动性^[3]。但超声检查易受检查医生手法影响, 血流信号显示可能存在假阳性或假阴性。C-反应蛋白(CRP)作为一种急性时相蛋白, 在炎症环境时会急剧升高, 但特异性低(67.50%)^[4]。单核细胞计数/高密度脂蛋白胆固醇比值(monocyte-to-HDL cholesterol ratio, MHR)为近年来发现的新型炎性指标, 可反映体内的炎症反应与氧化应激程度^[5-6]。本研究旨在探讨超声 MV-Flow 成像联合 CRP 及 MHR 对痛风性关节炎患者滑膜炎的诊断价值, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2022 年 12 月至 2023 年 12 月宁波市第六医院收治的痛风急性发作患者 58 例(痛风组)及高尿酸血症患者 30 例(高尿酸组)。纳入标准: 痛风组患者符合 2015 年由美国风湿病学会和欧洲抗风湿病联盟(ACR/EULAR)联合发布的痛风分类诊断标准^[7]。高尿酸组: 男性及绝经后女性尿酸值 $\geq 420 \mu\text{mol/L}$, 绝经前女性尿酸值 $\geq 357 \mu\text{mol/L}$; 各关节无红肿疼痛及功能障碍等症状, 既往无急性痛风发作史。排除标准: (1)痛风组: 合并有其他关

节炎者, 如类风湿性关节炎、骨性关节炎及银屑病关节炎; 患有其他严重性病变者, 如肝、肾功能衰竭等; 孕妇及哺乳期妇女。(2)高尿酸组: 有过痛风病史者; 患有其他严重性病变, 如肝、肾功能衰竭等; 孕妇及哺乳期妇女。本研究获得宁波市第六医院伦理委员会批准, 免除/豁免知情同意。

1.2 方法 (1)肌骨超声检查。使用三星 RS85 超声诊断仪器, 探头频率为 13 ~ 18 MHz。患者取仰卧位, 扫查双侧第一跖趾关节、膝关节、踝关节, 观察是否有滑膜增生。符合滑膜增生者启用彩色多普勒血流成像(CDFI)模式, 在血流信号最丰富的切面转换 MV-Flow 模式, 对血流信号进行超声半定量评分^[8]。肌骨超声检查均由从事肌骨超声专业 2 年以上的医生进行操作。(2)血尿酸、CRP 及 MHR 水平检测。抽取患者空腹静脉血, 检测尿酸、CRP、单核细胞计数及高密度脂蛋白胆固醇, 并计算 MHR。

1.3 观察指标 (1)比较两组一般资料。(2)比较两组超声阳性情况。(3)观察痛风组患者 CDFI 与 MV-Flow 检测的滑膜血流信号分级, 采用超声半定量评分标准^[8]: 0 级, 无血流; 1 级, 滑膜内 1 ~ 2 处血流信号; 2 级, 滑膜内 3 ~ 4 处血流信号, 且分布不超过 1/2 滑膜面; 3 级, 滑膜内有树枝状、网状血流信号且分布超过 1/2 滑膜面。0 ~ 3 级即为 0 ~ 3 分。(4)分析滑膜血流分级超声评分与实验室指标[尿酸(UA)、MHR、CRP]的相关性。(5)评估 CRP、MHR、MV-Flow 单独诊断及联合诊断对痛风患者滑膜炎的诊断效能。

1.4 统计方法 数据采用 SPSS 24.0 软件分析, 计量资料采用均数 $\pm$ 标准差表示, 采用 t 检验。计数资

作者单位: 315211 宁波, 宁波大学医学部(颜雯); 宁波市第六医院(颜雯); 宁波大学附属第一医院(许幼峰)

通信作者: 许幼峰, Email: 634014065@qq.com

料比较采用 χ^2 检验。相关性分析采用 Spearman 相关分析。绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估诊断效能。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较 两组年龄、CRP 及 MHR 水平差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 1。

2.2 两组超声阳性情况比较 痛风组滑膜增生、CDFI 及 MV-Flow 阳性率均高于高尿酸组(均 $P < 0.05$),见表 2。

2.3 痛风组滑膜血流信号分级比较 痛风组检出滑膜增生关节 130 例, MV-Flow 检出的高分级(2 ~ 3 级)例数多于 CDFI 模式,低分级(0 ~ 1 级)例数低于 CDFI 模式($P < 0.05$),见表 3 及图 1。

2.4 相关性分析 痛风组患者尿酸水平与 MHR 呈正相关($r=0.276, P < 0.05$), MV-Flow 超声评分与 CRP 呈正相关($r=0.261, P < 0.05$)。

2.5 ROC 曲线分析 诊断痛风性关节炎患者滑膜炎, CRP+MHR+MV-Flow 联合诊断 AUC 与 CRP、MHR 单独诊断差异均有统计学意义($Z=3.10、3.44$, 均 $P < 0.05$),与 MV-Flow 差异无统计学意义($Z=1.79, P > 0.05$),见表 4。

表 1 两组一般资料比较

指标	痛风组($n=58$)	高尿酸组($n=30$)	$t(\chi^2)$ 值	P 值
性别[男/女,例]	58/0	29/1	(1.95)	> 0.05
年龄(岁)	35.02 $\pm$ 9.82	39.57 $\pm$ 8.50	2.15	< 0.05
血尿酸($\mu\text{mol/L}$)	515.03 $\pm$ 109.65	500.80 $\pm$ 70.81	0.73	> 0.05
C 反应蛋白(mg/L)	23.33 $\pm$ 52.81	3.48 $\pm$ 4.52	3.43	< 0.05
MHR	0.40 $\pm$ 0.18	0.31 $\pm$ 0.13	2.85	< 0.05

注:MHR 为单核细胞计数/高密度脂蛋白胆固醇比值

表 2 两组超声阳性情况比较

组别	关节数	滑膜增生	CDFI 模式	MV-Flow 模式
痛风组	348	130	30	63
高尿酸组	180	37	0	2
χ^2 值		15.48	16.45	30.17
P 值		< 0.05	< 0.05	< 0.05

注:MV-Flow 为超声微血管血流成像, CDFI 为彩色多普勒血流成像

3 讨论

痛风性关节炎诊断“金标准”仍是关节或组织抽取检测单钠尿酸盐(MSU),但为有创检查,不被大多数患者接受。肌骨超声以方便、无创及价廉的优势被绝大多数患者接受。它可以检测出沉积在关节内的尿酸盐晶、滑膜增生、滑膜内血流信号等情况。当痛风急性发作时常伴有不同程度的滑膜炎,滑膜内的血流信号可以作为评估滑膜炎严重程度的有效指标^[1-2]。传统观察血流的方式是 CDFI,它可观察组织、血管内的血流情况,但因其入射角度、血流方向和血流速度的限制,对低速微小血流显像不敏感^[9]。MV-Flow 利用空间和时间上的一致性来提取低速血流的数据。通过壁过滤器去除组织运动伪影,清晰显示与周围组织相关的低速微细血管结构^[10]。本研究结果显示,痛风组检出滑膜增生关节 130 例, MV-Flow 检出的高分级(2 ~ 3 级)例数多于 CDFI 模式,低分级(0 ~ 1 级)例数低于 CDFI 模式($P < 0.05$),这说明 MV-Flow 较 CDFI 可以检测到更多的滑膜内血流信号,可以更准确地评估痛风滑膜炎炎症活动度。

痛风是一种无菌性自身免疫性关节炎,高尿酸是其发生的重要因素,持续升高的尿酸水平导致

表 3 痛风组滑膜血流信号分级比较

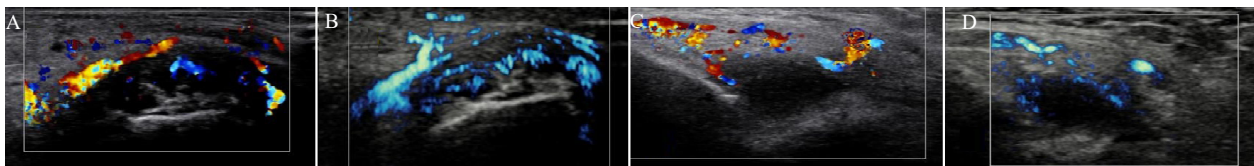
模式	滑膜增生关节数	滑膜增生血流分级			
		0 级	1 级	2 级	3 级
CDFI	130	100	23	7	0
MV-Flow	130	67	21	35	7
Z 值		6.80			
P 值		< 0.05			

注:MV-Flow 为超声微血管血流成像, CDFI 为彩色多普勒血流成像

表 4 CRP、MHR、MV-Flow 单独诊断及联合诊断的效能分析

诊断方法	AUC	敏感性(%)	特异性(%)
CRP	0.724	70.7	73.3
MHR	0.686	65.5	66.7
MV-Flow	0.824	67.2	96.7
CRP+MHR+MV-Flow	0.917	75.9	93.3

注:CRP 为 C-反应蛋白, MHR 为单核细胞计数/高密度脂蛋白胆固醇比值, MV-Flow 为超声微血管血流成像



注:A ~ B 为第一跖趾关节滑膜内血流信号, A: CDFI 检出的血流分级 2 级; B: MV-Flow 检出的血流分级 3 级。C ~ D 为第一跖趾关节滑膜内血流信号, C: CDFI 检出的血流分级 1 级; D: MV-Flow 检出的血流分级 3 级。MV-Flow 为超声微血管血流成像, CDFI 为彩色多普勒血流成像

图 1 痛风患者检出的滑膜血流信号分级情况

MSU 晶体沉积在关节和周围组织中,激活炎症反应并引起关节炎^[11]。当机体出现炎症反应时,血清学指标将会升高。本研究发现处于痛风急性发作时 CRP、MHR 水平明显高于高尿酸组,且痛风组的 MHR 与尿酸水平呈正相关。本研究发现,MV-Flow 超声评分与 CRP 呈正相关。胡洋扬等^[12]研究结果显示,急性发作的痛风患者超声总评分与疼痛因子、炎症因子均呈正相关,本研究结果与之相似。但是有学者认为 CRP 虽然在一定程度上可以反应机体炎症情况,但它受年龄、性别、血压及肥胖等因素影响,部分患者在炎症时期指标可能正常^[13]。MHR 与痛风急性期的相关性鲜有报道,但有研究表明 MHR 可作为高尿酸血症、心脑血管、糖尿病等炎症相关疾病的预后或预测因子^[5-6]。MHR 作为一种新型炎症指标,且易于获得,理论上 MHR 的升高可以提示炎症反应和氧化应激反应的加重,为痛风性关节炎滑膜炎提供新的视角。本研究结果显示,CRP+MHR+MV-Flow 联合诊断 AUC 与 CRP、MHR 单独诊断差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),与 MV-Flow 差异无统计学意义($P > 0.05$)。这提示联合诊断对痛风滑膜炎的诊断效能更高。

综上所述,CRP、MHR 和 MV-Flow 在检测痛风性关节炎患者滑膜炎方面存在一定的局限性,而联合诊断更具评估价值。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] 李巧凤,蒋俊杰,曾鸽,等.滑膜超声造影在类风湿关节炎患者诊断及疗效评估中的应用价值[J].中国超声医学杂志,2022,38(10):1178-1182.
- [2] NI R, CHEN R, YU S. Application of musculoskeletal ultrasound in different stages of gouty arthritis[J]. IJCEM, 2020, 40(8):224.
- [3] 齐清华,苏高,段少博,等.超声超微血管成像联合萤火虫成像对痛风性关节炎早期诊断价值[J].中华实用诊断与治疗杂志,2023,37(4):414-416.
- [4] 胡熹白,方长海,程广金,等.双源 CT 联合血清 CRP 水平检测对痛风性关节炎的诊断价值[J].西部医学,2024,36(1):148-151,156.
- [5] 王燕萍,郭美花,杨胜,等.单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇与高尿酸血症患病率的关联及性别差异研究[J].中国全科医学,2022,25(6):714-718,723.
- [6] JIANG M, YANG J M, ZOU H, et al. Monocyte-to-high-density lipoprotein-cholesterol ratio (MHR) and the risk of all-cause and cardiovascular mortality: A nationwide cohort study in the United States[J]. Lipids Health Dis, 2022, 21(1): 30.
- [7] NEOGI T, JANSEN T L, DALBETH N, et al. 2015 Gout classification criteria: An American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative[J]. Ann Rheum Dis, 2015, 74(10): 1789-1798.
- [8] 王飞,郑雅朦,吴言,等.新型超声评分法评估痛风性关节炎的可行性研究[J].中国超声医学杂志,2019,35(7):650-652.
- [9] 陆蓓蕾,黄备建,李翠仙,等.超微血管成像在痛风血流检测中的应用价值[J].中华医学超声杂志(电子版),2020,17(4):353-358.
- [10] MALHO A S, XIMENES R, FERRI A, et al. MV-flow and LumiFlow: New Doppler tools for the visualization of fetal blood vessels[J]. Radiol Bras, 2021, 54(4): 277-278.
- [11] 姚欢,邱明山,李依寒,等.痛风性关节炎免疫学发病机制的研究进展[J].风湿病与关节炎,2024,13(4):72-76.
- [12] 胡洋扬,李咏梅,常景建.肌骨超声在痛风性关节炎急性发作期的应用价值及与血液指标的相关性[J].安徽医学,2020,41(12):1415-1419.
- [13] SOMAN A, CHANDY S, ALKHATHAMI K, et al. Retro walking treadmill training reduces C-reactive protein levels in overweight and obese young adults: A randomized comparative study[J]. Health Sci Rep, 2023, 6(4): e1169.

收稿日期:2024-08-14

(本文编辑:钟美春)