

# 海南地区痛风的发病危险因素及其关节超声表现特征

李闻静<sup>1</sup>, 黄文茜<sup>1</sup>, 赵浩竹<sup>1</sup>, 张媛媛<sup>1</sup>, 陈媛媛<sup>1</sup>, 蒋扬青<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>海南医科大学第一临床学院, 海南 海口

<sup>2</sup>海南医科大学第一附属医院风湿免疫科, 海南 海口

收稿日期: 2026年5月23日; 录用日期: 2026年6月17日; 发布日期: 2026年6月24日

## 摘要

目的: 分析海南地区痛风的发病危险因素及其关节超声表现特征。方法: 选取2023年1月至2025年5月海南医科大学第一附属医院确诊的50例痛风性关节炎患者作为病例组, 选取50名健康志愿者作为对照组。收集两组的基线资料、实验室指标(空腹血糖、总胆固醇等), 并进行超声检查, 通过单因素分析、多因素Logistic回归分析确定发病危险因素, 同时总结其关节超声表现特征。结果: 多因素Logistic回归分析显示, 高尿酸、高收缩压、高血压和饮酒是海南地区痛风性关节炎的独立危险因素; 关节超声显示, 病例组双轨征、滑膜增生、积液、痛风石、骨侵蚀发生率均高于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论: 海南地区高尿酸、高收缩压、高血压和饮酒者需高度关注痛风的发生, 超声可清晰地显示其关节的特征性表现, 有助于早期诊断。

## 关键词

痛风, 发病危险因素, 关节超声, 超声特征

# Risk Factors for Gout and Associated Joint Ultrasound Features in Hainan

Wenjing Li<sup>1</sup>, Wenqian Huang<sup>1</sup>, Haozhu Zhao<sup>1</sup>, Yuanyuan Zhang<sup>1</sup>, Yuanyuan Chen<sup>1</sup>, Yangqing Jiang<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>First School of Clinical Medicine, Hainan Medical University, Haikou Hainan

<sup>2</sup>Department of Rheumatology and Immunology, The First Affiliated Hospital of Hainan Medical University, Haikou Hainan

Received: May 23, 2026; accepted: June 17, 2026; published: June 24, 2026

\*通讯作者。

文章引用: 李闻静, 黄文茜, 赵浩竹, 张媛媛, 陈媛媛, 蒋扬青. 海南地区痛风的发病危险因素及其关节超声表现特征[J]. 临床医学进展, 2026, 16(6): 1769-1774. DOI: 10.12677/acm.2026.1662394

## Abstract

**Objective:** To analyze the risk factors for gout and joint ultrasound features in Hainan. **Methods:** Fifty patients with gouty arthritis diagnosed at the First Affiliated Hospital of Hainan Medical University from January 2023 to May 2025 were enrolled as the case group, and 50 healthy volunteers were enrolled as the control group. Baseline data and laboratory parameters (fasting blood glucose, total cholesterol, etc.) were collected, and ultrasound examinations were performed. Univariate and multivariate logistic regression analyses were used to identify risk factors, and joint ultrasound features were summarized. **Results:** Multivariate logistic regression revealed that high serum uric acid, elevated systolic blood pressure, hypertension, and alcohol consumption were independent risk factors for gouty arthritis in Hainan. Joint ultrasound showed that the incidence of double contour sign, synovial hyperplasia, joint effusion, tophi, and bone erosion was significantly higher in the case group than in the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Individuals in Hainan with hyperuricemia, elevated systolic blood pressure, hypertension, and alcohol consumption should be vigilant for the development of gout. Ultrasound can clearly demonstrate characteristic joint features, aiding in early diagnosis.

## Keywords

Gout, Risk Factors, Joint Ultrasound, Ultrasound Features

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

痛风是以高尿酸血症为基础、尿酸盐结晶沉积为特征的代谢性风湿病，全球发病率持续上升[1]。1990~2019年我国痛风标准化伤残调整寿命年、发病人数及患病人数均大幅增长，预计2029年标准化患病率将进一步上升[1]。痛风可累及肾脏与心脑血管，显著降低患者生活质量[2]。沿海地区痛风发病率高于内陆，海南受高温高湿、高嘌呤饮食及高糖水果等地域因素影响，患者急性发作更频繁、慢性进展更快[3]。超声作为无创、便捷的影像学手段，可清晰显示关节病变特征，为痛风诊疗提供重要依据[4][5]。目前海南地区痛风危险因素与关节超声特征的系统研究较少。本研究纳入海南痛风患者与健康对照，结合临床资料、实验室检查及肌骨超声，探讨本地痛风发病危险因素与超声特征，为区域痛风防治提供参考依据。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 一般资料

选取2023年1月至2025年5月在海南医科大学第一附属医院诊断为痛风性关节炎的患者50例作为病例组，同时通过体检中心招募健康志愿者50名作为对照组。所有研究对象均在海南有20年以上稳定居住史，且均对本研究内容知情，并已签署相关同意书。

**纳入标准:** (1) 病例组: 符合《中国高尿酸血症与痛风诊疗指南(2019)》[6]痛风诊断标准，满足以下任一条件: ① 关节液或痛风石中检出尿酸盐结晶; ② 符合12项临床指标中 $\geq 6$ 项。(2) 对照组: 尿酸多次检测均在正常范围，无痛风及其他关节疾病史。

**排除标准:** 合并恶性肿瘤、感染性骨病及类风湿关节炎、骨性关节炎等其他骨关节疾病者; 近期关

节创伤、骨折或手术史；肢体关节残缺；近期使用利尿剂、阿司匹林等影响尿酸代谢药物者；妊娠及哺乳期女性。

## 2.2. 方法

参考既往有关痛风影响因素的文献资料，并综合考虑本研究的研究目的及样本量，从中筛选确定自变量。

(1) 资料收集：对病例组和对照组的研究对象进行问卷调查，收集其年龄、性别、体质量指数(body mass index, BMI)、饮料摄入频率、海鲜(鱼)摄入频率、进食汤类(如排骨汤、鸡汤等)频率、病史(是否合并高血压、糖尿病)、是否熬夜、饮酒等资料。

(2) 实验室指标：采集两组受试者清晨空腹静脉血 5 mL，置于促凝管中，室温静置 30 min 后以 3000 r/min 离心 10 min，分离血清。采用全自动生化分析仪(日立 7600)以酶比色法检测空腹血糖、总胆固醇、甘油三酯，直接法检测高密度脂蛋白、低密度脂蛋白，尿酸酶-过氧化物酶法检测血清尿酸；采用电子血压计测量坐位右上臂血压，连续测量 2 次，每次间隔 5 min，取平均值。所有检测均严格按照试剂盒说明书和医院检验科的操作规范进行。

(3) 关节超声检查：采用彩色多普勒超声诊断仪(生产企业：深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司，型号：M58)，选择高频线阵探头(频率 5~12 MHz)。对病例组和对照组的双侧第一跖趾关节、踝关节、膝关节进行超声检查。检查时患者取舒适体位(仰卧，双下肢伸直、膝关节屈曲 45°)，充分暴露检查部位。探查双膝髌上囊、股四头肌腱、髌韧带、内外侧副韧带、股骨表面软骨、胫距关节及第一跖趾关节。观察关节软骨、关节囊内及关节周围性病变，并记录超声声像图特征：双轨征、痛风石、骨侵蚀、滑膜增生、滑膜炎、积液、软骨厚度等(记录为存在或不存在)。

## 2.3. 统计学分析

采用 SPSS 26.0 统计学软件处理数据。符合正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示，行  $t$  检验；计数资料以[n (%)]表示，行  $\chi^2$  检验； $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 单因素分析

两组身体质量指数(body mass index, BMI)、海鲜(鱼)摄入频率、进食汤类(如排骨汤、鸡汤等)频率、高血压、糖尿病、饮酒、高密度脂蛋白、尿酸、血压(舒张压、收缩压)比较，差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )；两组空腹血糖、总胆固醇、低密度脂蛋白、甘油三酯水平及年龄、性别、饮料摄入频率、是否熬夜比较，差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

Table 1. Univariate analysis

表 1. 单因素分析

因素		病例组( $n = 50$ )	对照组( $n = 50$ )	$\chi^2/t$	$P$
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)		52.08 $\pm$ 12.82	48.88 $\pm$ 12.69	1.254	0.213
性别[n(%)]	男	48 (96.00)	46 (92.00)	0.709	0.400
	女	2 (4.00)	4 (8.00)		
BMI ( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )		27.45 $\pm$ 3.31	24.82 $\pm$ 2.80	4.290	<0.001
饮料摄入频率[n (%)]	每周 < 2 次	10 (20.00)	18 (36.00)	3.175	0.075
	每周 $\geq$ 2 次	40 (80.00)	29 (58.00)		

续表

海鲜(鱼)摄入频率[n (%)]	每周 < 2 次	4 (8.00)	14 (28.00)	6.775	0.009
	每周 ≥ 2 次	46 (92.00)	36 (72.00)		
进食汤类(如排骨汤、鸡汤等)频率[n (%)]	每周 < 2 次	2 (4.00)	12 (24.00)	8.306	0.004
	每周 ≥ 2 次	48 (96.00)	38 (76.00)		
高血压[n (%)]	否	34 (68.00)	48 (96.00)	13.279	<0.001
	是	16 (32.00)	2 (4.00)		
糖尿病[n (%)]	否	42 (84.00)	49 (98.00)	5.983	0.014
	是	8 (16.00)	1 (2.00)		
熬夜[n (%)]	否	29 (58.00)	32 (64.00)	0.378	0.539
	是	21 (42.00)	18 (36.00)		
饮酒[n (%)]	否	24 (48.00)	35 (70.00)	5.002	0.025
	是	26 (52.00)	15 (30.00)		
空腹血糖( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)		5.53 ± 1.53	5.04 ± 0.93	1.935	0.056
总胆固醇( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)		4.98 ± 1.25	4.95 ± 0.84	0.141	0.888
高密度脂蛋白( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)		1.13 ± 0.36	1.30 ± 0.31	2.530	0.013
低密度脂蛋白( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)		3.08 ± 1.10	2.94 ± 0.76	0.740	0.461
甘油三酯( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)		1.74 ± 1.14	1.51 ± 1.05	1.049	0.297
尿酸( $\bar{x} \pm s$ , μmol/L)		476.94 ± 141.75	345.92 ± 42.09	6.265	<0.001
血压( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)	收缩压	131.48 ± 17.05	113.48 ± 6.91	6.918	<0.001
	舒张压	84.96 ± 11.47	78.60 ± 6.10	3.462	0.001

注: BMI 为体质量指数; 1 mmHg ≈ 0.133 kPa。

### 3.2. 海南地区痛风发病的多因素 Logistic 回归分析

以是否发生痛风为因变量, 将表 1 中单因素分析差异有统计学意义的指标作为自变量, 按临床与统计学标准完成赋值(赋值见表 2)。构建多因素 Logistic 回归分析模型, 结果显示: 高尿酸、高收缩压、高血压、饮酒是海南地区痛风发病的独立危险因素( $P < 0.05$ )。见表 3。

**Table 2.** Variable assignment description for multivariate Logistic regression analysis of gout onset risk factors in Hainan  
**表 2.** 海南地区痛风发病多因素 Logistic 回归分析变量赋值说明

变量	赋值说明
因变量: 痛风	否 = 0, 是 = 1
高密度脂蛋白(mmol/L)	实测值
尿酸(μmol/L)	实测值
收缩压(mmHg)	实测值
舒张压(mmHg)	实测值
高血压	否 = 0, 是 = 1
糖尿病	否 = 0, 是 = 1
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	实测值
海鲜(鱼)摄入频率	每周 < 2 次 = 0, 每周 ≥ 2 次 = 1
进食汤类频率	每周 < 2 次 = 0, 每周 ≥ 2 次 = 1
饮酒	否 = 0, 是 = 1

**Table 3.** Multivariate Logistic regression analysis of risk factors for gout in Hainan  
**表 3.** 海南地区痛风发病的多因素 Logistic 回归分析

因素	$\beta$	标准误	Wald/ $\chi^2$	$P$	Exp(B)	95%CI
高密度脂蛋白	-2.646	1.635	2.619	0.106	0.071	0.003~1.748
尿酸	0.030	0.010	8.727	0.003	1.031	1.010~1.051
收缩压	0.157	0.051	9.394	0.002	1.170	1.058~1.294
舒张压	0.001	0.063	0.000	0.984	1.001	0.885~1.133
高血压	3.380	1.677	4.060	0.044	29.362	1.097~786.047
糖尿病	1.824	2.509	0.528	0.467	6.195	0.045~846.907
BMI	0.191	0.180	1.118	0.290	1.210	0.850~17.724
海鲜(鱼)摄入频率	2.021	1.238	2.665	0.103	7.544	0.667~85.366
进食汤类(如排骨汤、鸡汤等)频率	4.873	3.033	2.580	0.108	130.667	0.342~4991.088
饮酒	2.507	1.100	5.197	0.023	12.262	1.421~105.798
常量	-39.453	11.635	11.497	<0.001	0.000	-

注: BMI 为体质量指数。

### 3.3. 超声表现特征

病例组在双轨征、滑膜增生、积液、痛风石、骨侵蚀方面的检出率均高于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 4。

**Table 4.** Comparison of ultrasound findings between the two groups [ $n$  (%)]  
**表 4.** 两组超声征象比较 [ $n$  (%)]

组别	例数	双轨征	积液	滑膜增生	痛风石	肌腱内高回声	骨侵蚀
病例组	50	31 (62.00)	35 (70.00)	30 (60.00)	19 (38.00)	6 (12.00)	12 (24.00)
对照组	50	0 (0.00)	1 (2.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (2.00)	0 (0.00)
$\chi^2$		44.928	50.174	42.857	23.457	3.840	13.636
$P$		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.050	<0.001

## 4. 讨论

痛风是嘌呤代谢紊乱所致高尿酸血症引发单钠尿酸盐结晶沉积, 进而诱发的急性炎症性关节炎, 临床表现为急性关节炎反复发作、痛风石、慢性关节炎与关节畸形, 严重降低患者生活质量[7]。随着生活方式改变, 痛风发病率持续上升, 已成为全球性公共卫生问题[8]。海南气候湿热、海产品摄入普遍、高糖热带水果食用较多, 具备痛风高发的地域特征。超声无创、便捷, 可清晰显示双轨征、积液、滑膜增生、痛风石、骨侵蚀等特征, 为痛风早期诊断、病情评估与疗效监测提供可靠影像学依据[9]。

本研究多因素 Logistic 回归分析显示, 高尿酸、高收缩压、高血压、饮酒为海南地区痛风发病的独立危险因素。高尿酸是痛风发病的核心环节, 尿酸生成过多或排泄减少均可导致结晶沉积与炎症激活。海南居民长期大量摄入海鲜、文昌鸡、东山羊及老火汤等高嘌呤食物, 加之芒果、荔枝等高果糖水果抑制尿酸排泄, 协同升高血尿酸水平。高收缩压与高血压可引发肾小球高压、降低尿酸排泄率, 且常合并胰岛素抵抗, 进一步减少尿酸清除; 海南高盐饮食习惯亦加剧高血压与痛风的关联风险。饮酒可通过乳酸堆积竞争性抑制尿酸排泄, 并促进内源性尿酸生成, 海南本地椰子酒、山兰酒饮用普遍, 且饮酒多与高

嘌呤饮食伴随,显著增加急性发作风险,与既往研究结论一致[10]。

超声诊断价值在本研究中得到验证,病例组双轨征、滑膜增生、积液、痛风石、骨侵蚀检出率均显著高于对照组( $P < 0.05$ ),与刘武岩等[11]研究结果一致。其中双轨征特异性高,可直接反映尿酸盐结晶在软骨表面沉积,是痛风早期识别的关键影像学标志。

本研究仍存在局限性。第一,由于纳入样本量较小(病例组与对照组各 50 例),虽能满足统计学要求,但模型的稳定性较低;例如在多因素 Logistic 回归模型中,部分自变量的置信区间过宽(如高血压的  $\text{Exp}(B) = 29.362$ , 95%CI: 1.097~786.047; 进食汤类的  $\text{Exp}(B) = 130.667$ , 95%CI: 0.342~4991.088),反映模型估计不稳定性较高,比值比估计的精确度有限。第二,本研究为病例-对照设计,存在选择偏倚与回忆偏倚,且无法直接推断因果关系;例如饮食及饮酒频率依赖于受试者问卷报告,可能存在记忆不准确(回忆偏倚)。第三,研究对象均来自海南医科大学第一附属医院,且要求海南本地 20 年以上稳定居住史,虽增强了地域代表性,但也限制了结论向其他地区或短期居住人群的外推。因此,本研究发现的危险因素应谨慎考虑,其临床参考价值需更大样本量的前瞻性队列研究加以验证。未来研究应扩大样本量、采用多中心前瞻性设计,并纳入更详细的饮食与环境暴露指标,以更全方面稳健评估海南地区痛风的危险因素。

## 5. 结论

综上所述,海南地区痛风发病受高尿酸、高收缩压、高血压及饮酒共同驱动,且与地域气候、饮食文化高度相关。开展区域痛风防治应重点针对上述危险因素进行干预。超声作为无创、经济的影像学工具,可在痛风早期诊断与病情监测中发挥重要作用,值得在海南地区推广应用。

## 基金项目

海南医科大学 2024 年大学生创新创业训练计划项目(X202411810084)。

## 参考文献

- [1] 方珈文,冯天元,周志衡,等. 1990-2019 年中国痛风疾病负担趋势及未来十年预测研究[J]. 中国全科医学, 2024, 27(2): 245-252.
- [2] 国家老年疾病临床医学研究中心(湘雅医院),中华医学会健康管理学分会,《中华健康管理学杂志》编辑委员会. 高尿酸血症与痛风健康管理指南[J]. 中华健康管理学杂志, 2025, 19(9): 669-692.
- [3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 成人高尿酸血症与痛风营养指南[J]. 全科医学临床与教育, 2024, 22(2): 100-102.
- [4] 李笑石,秦越. 影像学技术在痛风诊断及疾病监测中的应用研究进展[J]. 诊断学理论与实践, 2023, 22(3): 311-318.
- [5] 和建伟,马小梅,曹剑仓,等. 慢性肾病患者 L3 椎体水平肌肉质量评估[J]. 四川医学, 2024, 45(10): 1067-1072.
- [6] 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.
- [7] 邵子晨,李华南,章晓云,等. 基于生物信息学分析探讨痛风与类风湿关节炎的共同发病机制[J]. 中国免疫学杂志, 2024, 40(12): 2478-2483.
- [8] 胡均立,潘赐明,石行,等. 1990-2021 年中国 10~24 岁年龄段人群痛风的疾病负担和风险因素分析及 2022-2035 年中国 10~24 岁年龄段人群痛风的疾病负担预测[J]. 中医正骨, 2025, 37(6): 1-7, 18.
- [9] 张汀,王丁一,魏晓伟,等. 痛风不同临床分期的肌骨超声特征及应用价值[J]. 中国超声医学杂志, 2025, 41(4): 462-465.
- [10] 张欣怡,杨晨,吕筠,等. 北京城区男性饮酒行为与痛风及高尿酸血症的关联分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2024, 32(11): 821-826.
- [11] 刘武岩,刘继良,姜梅,等. 高频肌骨超声对海勤人员高尿酸血症和痛风临床分期诊断的应用价值[J]. 中华航海医学与高气压医学杂志, 2024, 31(5): 659-663.