

重庆市30~79岁成年人饮茶特征与高尿酸血症(HUA)患病风险的关联

穆皓¹, 丁贤彬², 练建², 肖梦^{3,4}, 陈莉玲², 唐晓君^{1*}

¹重庆医科大学公共卫生学院流行病学教研室, 重庆

²重庆市疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制所, 重庆

³重庆市妇幼保健院(重庆医科大学附属妇女儿童医院), 重庆

⁴重庆市妇幼疾病预防控制中心与公共卫生研究中心, 重庆

收稿日期: 2025年11月18日; 录用日期: 2025年12月9日; 发布日期: 2025年12月22日

摘要

目的: 探讨重庆市30~79岁汉族居民饮茶特征与高尿酸血症(HUA)风险的关联。方法: 基于中国多民族队列(CMEC)重庆2018~2019年基线数据, 对21,167名汉族居民进行横断面研究。通过问卷、体检和实验室检测收集信息。使用 χ^2 检验、SUA水平分布差异分析和二元Logistic回归(调整混杂因素, 按性别分层)分析饮茶与HUA的关联。结果: HUA总患病率为10.64%, 男性显著高于女性(20.17% vs 2.37%, $\chi^2 = 1752.756$, $P < 0.001$)。血清尿酸(SUA)水平分析显示, 饮茶频率、年限、日均量、浓度、热度的增加均与SUA水平的升高相关; 常饮绿茶、花茶(轻发酵茶)者SUA水平高于常饮红茶、黑茶等(深发酵茶)者。多因素Logistic回归显示: 高频饮茶(3~5 d/week: OR = 1.36, 95% CI: 1.14, 1.26; 每天/几乎每天: OR = 1.40, 95% CI: 1.23, 1.59)与较高的HUA患病概率相关。性别分层后, 该关联仅存在于男性(3~5 d/week: OR = 1.38, 95% CI: 1.15, 1.65; 每天/几乎每天: OR = 1.40, 95% CI: 1.27, 1.66)。女性中, 习惯饮用黑茶(OR = 5.33, 95% CI: 1.17, 24.23)与HUA患病概率呈现正相关, 而饮茶年限 > 19年(OR = 0.23, 95% CI: 0.08, 0.67)及常饮热茶(OR = 0.11, 95% CI: 0.03, 0.51)或温/凉茶(OR = 0.24, 95% CI: 0.06, 0.92)则与较低的HUA患病概率相关。结论: 在重庆市30~79岁汉族居民中, 高频次、长年限、高单次用量以及偏好浓茶与烫茶等特定饮茶行为, 与较高的血清尿酸(SUA)水平及高尿酸血症(HUA)患病概率存在关联, 且表现出明显的性别差异。受横断面研究设计的限制, 本研究尚不能确立饮茶特征与HUA之间的因果联系。未来应依托大规模前瞻性队列, 进一步验证饮茶行为与HUA的因果路径, 并优化暴露评估方法, 如引入饮食日记和生物标志物等客观指标。同时, 建议纳入茶汤添加物、冲泡方式等变量, 深入探索不同性别背景下饮茶习惯与整体膳食模式的交互作用, 为HUA精准防控提供科学依据。

关键词

饮茶特征, 血清尿酸水平(SUA), 高尿酸血症(HUA), 性别差异

*通讯作者。

The Association between the Characteristics of Tea Consumption and the Risk of Hyperuricemia (HUA) among Adults Aged 30~79 in Chongqing

Hao Mu¹, Xianbin Ding², Jian Lian², Meng Xiao^{3,4}, Liling Chen², Xiaojun Tang^{1*}

¹Department of Epidemiology, School of Public Health, Chongqing Medical University, Chongqing

²Institute of Chronic Non-communicable Disease Prevention and Control, Chongqing Center for Disease Control and Prevention, Chongqing

³Chongqing Maternal and Child Health Hospital (Affiliated Women and Children's Hospital of Chongqing Medical University), Chongqing

⁴Chongqing Maternal and Child Disease Prevention and Control and Public Health Research Center, Chongqing

Received: November 18, 2025; accepted: December 9, 2025; published: December 22, 2025

Abstract

Objective: To explore the association between tea drinking characteristics and the risk of hyperuricemia (HUA) among Han residents aged 30~79 in Chongqing. **Methods:** Based on the baseline data of the China Multi-Ethnic Cohort (CMEC) in Chongqing from 2018 to 2019, a cross-sectional study was conducted among 21,167 Han residents. Information was collected through questionnaires, physical examinations and laboratory tests. The association between tea consumption and HUA was analyzed using the χ^2 test, analysis of differences in the distribution of SUA levels, and binary Logistic regression (adjusting for confounding factors and stratified by gender). **Results:** The total prevalence of HUA was 10.64%, and it was significantly higher in males than in females (20.17% vs 2.37%, $\chi^2 = 1,752.756$, $P < 0.001$). Analysis of serum uric acid (SUA) levels showed that the increases in tea drinking frequency, duration, daily average amount, concentration and heat were all associated with the increase in SUA levels. People who often drink green tea and scented tea (lightly fermented tea) have higher SUA levels than those who often drink black tea, dark tea, etc. (deeply fermented tea). Multivariable Logistic regression revealed that frequent tea consumption (3~5 days/week: $OR = 1.36$, 95% CI: 1.14, 1.26; daily/almost daily: $OR = 1.40$, 95% CI: 1.23, 1.59) was associated with a higher probability of hyperuricemia (HUA). After stratifying by sex, this association was observed only in males (3~5 days/week: $OR = 1.38$, 95% CI: 1.15, 1.65; daily/almost daily: $OR = 1.40$, 95% CI: 1.27, 1.66). Among females, habitual consumption of dark tea ($OR = 5.33$, 95% CI: 1.17, 24.23) was positively associated with the probability of HUA, whereas a tea-drinking duration of more than 19 years ($OR = 0.23$, 95% CI: 0.08, 0.67) and regular consumption of hot tea ($OR = 0.11$, 95% CI: 0.03, 0.51) or warm/cool tea ($OR = 0.24$, 95% CI: 0.06, 0.92) were associated with a lower probability of HUA. **Conclusion:** Among Han Chinese residents aged 30~79 in Chongqing, specific tea consumption behaviors—including high frequency, long duration, high single-serving amount, and a preference for strong or hot tea—were associated with higher serum uric acid (SUA) levels and an increased probability of hyperuricemia (HUA), with significant sex differences observed. This cross-sectional study cannot establish causality. Future prospective studies should improve exposure assessment using dietary records or biomarkers, and consider tea additives, brewing methods, and sex-specific interactions with dietary patterns to support targeted HUA prevention.

Keywords

Characteristics of Tea Drinking, Serum Uric Acid Level (SUA), Hyperuricemia (HUA), Gender

Differences

Copyright © 2025 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

高尿酸血症(Hyperuricemia, HUA)是指血清尿酸(Serum Uric Acid, SUA)过多引起的代谢性疾病, HUA在全球范围内造成了沉重的疾病和经济负担。在美国, HUA影响着大约 20%的人口的生活质量[1], 一项涉及 31 个省份的调查研究显示, 我国成年人 HUA 的患病率为 17.7% [2], 张梅[3]等人的研究结果指出, 我国成年人群 HUA 总体患病率约为 14.0%, 过去十年间, 我国 18 岁以上成年人的 HUA 患病率呈现显著上升趋势, 且男性增幅高于女性。现代研究表明, 茶叶中的活性成分可以减少尿酸生成[4][5]或促进尿酸排泄[6], 提示其潜在的降尿酸及 HUA 保护作用。然而, 人群流行病学证据并不一致。一项评估饮茶与 SUA 水平、HUA 及痛风关联的 Meta 分析显示[7], 饮茶总体上与这些结局无显著关联, 甚至有研究发现绿茶摄入可能与 SUA 水平升高相关。

综上, 饮茶对 HUA 患病风险的确切影响仍存争议。基于此, 本研究旨在利用中国多民族队列(China Multi-Ethnic Cohort, CMEC)研究的重庆地区基线调查数据, 采用横断面分析, 探讨重庆市 30~79 岁常住居民整体以及不同性别间的饮茶特征与 HUA 患病风险之间的关联。

2. 资料与方法

2.1. 资料来源

该研究依托于中国多民族队列(the China Multi-Ethnic Cohort, CMEC)研究, 所使用的研究数据来源于 CMEC 于 2018 年 9 月~2019 年 2 月收集的重庆市 13 个不同区县汉族常住居民的横断面调查数据, 包括问卷调查(例如社会人口学特征和生活方式、饮食习惯等)、体格检查(例如身高、体重、腰围、臀围、舒张压、收缩压等)和临床生物样本检测(血液样本和尿液样本、粪便样本)三方面的信息。具体的基线调查设计和更为详细的信息, 先前已有研究报告详尽描述[8]。CMEC 重庆地区研究共纳入基线调查对象 23,308 名, 均符合以下纳入标准: 调查当天年龄在 30~79 岁之间; 具有重庆本地户籍且调查前 12 个月内在重庆居住生活 6 个月及以上; 自愿参加 CMEC 研究项目并同意接受后续随访调查; 同意采集生物样本并签署知情同意书; 未患有重大残疾、精神性疾病, 交流沟通和表达理解能力无异常。该研究获得了四川大学医学伦理审查委员会(K2016038)的伦理批准。基于本研究目的, 通过排除血清尿酸值缺失($n = 1305$)、饮茶状况信息缺失($n = 227$)、食物摄入信息缺失($n = 315$)以及其他研究变量缺失($n = 294$)的个案, 最终纳入 21,167 个案进入重庆市居民不同饮茶特征对尿酸水平的影响研究分析。研究对象的筛选流程如图 1 所示。

2.2. 研究内容

1) 社会人口学信息: 性别、年龄、文化水平、家庭年收入。2) 饮茶特征: 使用标准化的食物频率问卷(FFQ)与调查对象面对面交流提问, 收集调查对象的饮茶特征(饮茶频率、饮茶年限、饮茶种类、每天消耗茶叶量、饮茶浓度和饮茶热度)。3) 体格检查: 身高、体重、腰围、血压值等指标。4) 实验室检测: 采集调查对象肘正中静脉血液 12 ml, 测定空腹血糖(Fasting Blood Glucose, FBG)、总胆固醇(Total Cholesterol, TC)、甘油三酯(Triacylglycerol, TG)、高密度脂蛋白胆固醇(High-Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C)、

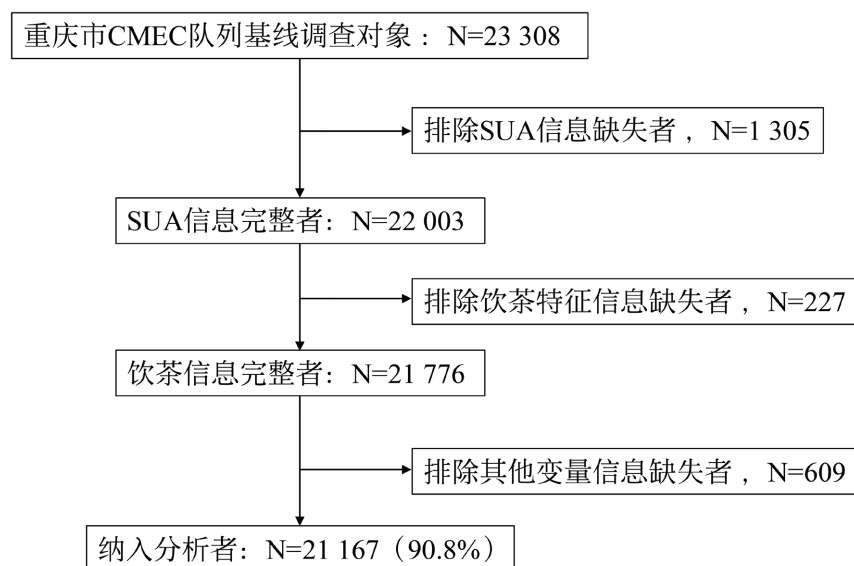


Figure 1. Flowchart for screening research participants

图 1. 研究对象筛选流程图

低密度脂蛋白胆固醇(Low-Density Lipoprotein Cholesterol, LDL-C)和血清尿酸(SUA)等指标。5) 膳食特征：利用食物频率问卷收集调查对象过去 1 年内下列食物的摄入情况：红肉类及制品、家禽及制品、水产/海鲜产品、蛋类及制品、新鲜蔬菜、豆制品(含豆浆)、腌制蔬菜、新鲜水果、乳类及制品。

2.3. 相关定义

1) HUA：成人在正常嘌呤饮食的情况下，不分男女，空腹血尿酸水平超过 $420 \mu\text{mol/L}$ (7.0 mg/dL) [9]。2) 饮酒状况：基于每日纯酒精摄入量分为适量饮酒、过量饮酒、高风险饮酒、有害饮酒[10]-[12]。3) 体力活动：以总代谢当量[13] (MET-hours/day)量化工作、交通、家务及休闲活动。4) 超重肥胖：依据 BMI 按中国成人超重和肥胖症预防控制指南[14]分为体重过低($<18.5 \text{ kg/m}^2$)、正常($18.5\sim23.9 \text{ kg/m}^2$)、超重($24.0\sim27.9 \text{ kg/m}^2$)、肥胖($\geq 28.0 \text{ kg/m}^2$)。5) 高血压：平均 SBP $\geq 140 \text{ mmHg}$ ($1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$)或 DBP $\geq 90 \text{ mmHg}$ 或医生诊断史[15]。6) 糖尿病：空腹血糖(FBG)水平 $\geq 7.0 \text{ mmol/L}$ 或自行报告有经医生诊断的糖尿病史[16] [17]。7) 血脂异常：符合以下任一：TC $\geq 6.2 \text{ mmol/L}$ ，LDL-C $\geq 4.1 \text{ mmol/L}$ ，HDL-C $< 1.0 \text{ mmol/L}$ ，TG $\geq 2.3 \text{ mmol/L}$ 或医生诊断高脂血症史[18]。另外，高血压家族史和糖尿病家族史被视作为遗传相关因素纳入分析。研究中所纳入的协变量均参考了前人做作的有关人群饮茶状况和 HUA 关联的研究工作[19]-[24]。

2.4. 统计学分析

研究的数据整理和分析采用 IBM SPSS Statistics 27.0 软件完成。正态性检验结果显示所有连续性变量均不符合严格正态性分布，故连续型变量采用中位数(M)和四分位数(P_{25} , P_{75})、分类变量采用频数(n)和百分比(%)描述研究对象的基线特征。使用 Wilcoxon 秩和检验、Pearson 卡方检验比较不同变量在 HUA 患者和非 HUA 患者之间是否存在统计学差异。使用 Pearson 卡方检验比较男性和女性在饮茶特征方面的差异。以是否罹患 HUA 为因变量，将单因素筛查中 $P < 0.1$ 的社会人口学特征、生活方式等作为自变量，通过二元 Logistic 回归模型进行多因素分析来探讨整体以及男女性别中不同饮茶特征对 HUA 的影响，所有的协变量均纳入调整。双侧检验以 $P < 0.05$ 为具有统计学意义。

3. 研究结果

3.1. 基本情况

本研究共纳入重庆市常住居民 21,167 人,其中男性 9830 人(46.44%),女性 11,337 人(53.56%); 45~59 岁中年人占 43.73%。HUA 患者 2252 人,HUA 总体患病率为 10.64%,男性显著高于女性(20.17% vs 2.37%, $\chi^2 = 1752.756, P < 0.001$), 30~44 岁的青年人群 HUA 患病率最高(11.74%),不同年龄段之间的 HUA 患病率存在统计学差异($\chi^2 = 12.638, P < 0.05$) (见表 1)。按照 10 岁的年龄间隔将所有研究对象划分为 5 组,发现 HUA 患病率在整体和男性中呈现出随年龄增加而下降的趋势,而在女性中则呈现出随年龄增加而增加趋势(见图 2)。每天或几乎每天都喝茶的人群 HUA 患病率显著高于从不饮茶者,且 HUA 患病率随着饮茶频率的增加而上升,不同饮茶频率之间的 HUA 患病率存在统计学差异($\chi^2 = 383.373, P < 0.05$)。HUA 患者和非 HUA 患者基线特征及比较如表 1 所示。

Table 1. Baseline characteristics and prevalence of hyperuricemia (HUA) among permanent residents aged 30~79 years in Chongqing

表 1. 重庆市 30~79 岁常住居民基线特征和 HUA 患病率

变量 ¹	合计	非 HUA 患者	HUA 患者	Z/ χ^2	P
性别				1752.756	<0.001
男	9830 (46.44)	7847 (79.83)	1983 (20.17)		
女	11,337 (53.56)	11,068 (97.63)	269 (2.37)		
年龄				12.638	0.002
30~44 岁	6140 (29.01)	5419 (88.26)	721 (11.74)		
45~59 岁	9256 (43.73)	8290 (89.56)	966 (10.44)		
60~79 岁	5771 (27.26)	5206 (90.21)	565 (9.79)		
文化水平				118.903	<0.001
小学及以下	6993 (33.04)	6445 (92.16)	548 (7.84)		
初中	6829 (32.26)	6100 (89.32)	729 (10.68)		
高中	3880 (18.33)	3401 (87.65)	479 (12.35)		
大专及以上	3465 (16.37)	2969 (85.69)	496 (14.31)		
家庭年收入(万元)				69.405	<0.001
2.0 以下	5108 (24.13)	4654 (91.11)	454 (8.89)		
2.0~5.9	7319 (34.58)	6625 (90.52)	694 (9.48)		
6.0~9.9	4415 (20.86)	3893 (88.18)	522 (11.82)		
10.0 及以上	4325 (20.43)	3743 (86.54)	582 (13.46)		
吸烟状况				647.675	<0.001
不吸烟	15,526 (73.35)	14,377 (92.60)	1149 (7.40)		
吸烟	4345 (20.53)	3517 (80.94)	828 (19.06)		
已戒烟	1296 (6.12)	1021 (78.78)	275 (21.22)		

续表

饮酒状况				240.922	<0.001
适量饮酒	20,022 (94.59)	18,049 (90.15)	1973 (9.85)		
过量饮酒	448 (2.12)	334 (74.55)	114 (25.45)		
高风险饮酒	482 (2.28)	369 (76.56)	113 (23.44)		
有害饮酒	215 (1.02)	163 (75.81)	52 (24.19)		
BMI 分组				616.636	<0.001
过低体重	314 (1.48)	303 (96.50)	11 (3.50)		
正常体重	8941 (42.24)	8417 (94.14)	524 (5.86)		
超重	8752 (41.35)	7704 (88.03)	1048 (11.97)		
肥胖	3160 (14.93)	2491 (78.83)	669 (21.17)		
总体力活动当量 (MET~hours/day)	28.86 (18.11, 39.88)	28.87 (18.00, 40.00)	28.80 (19.40, 39.13)	0.414	0.679
SBP (mmHg)	127.67 (116.67, 141.67)	127.00 (116.00, 141.00)	133.33 (123.33, 146.00)	15.49	<0.001
DBP (mmHg)	77.67 (70.67, 85.67)	77.00 (70.33, 85.00)	83.33 (76.00, 91.00)	23.376	<0.001
实验室检测²					
FBG (mmol/L)	5.26 (4.94, 5.72)	5.25 (4.93, 5.69)	5.41 (5.04, 5.96)	10.817	<0.001
TC (mmol/L)	4.93 (4.35, 5.56)	4.91 (4.34, 5.54)	5.11 (4.50, 5.77)	8.999	<0.001
LDL~C (m mol/L)	2.68 (2.18, 3.24)	2.67 (2.18, 3.23)	2.82 (2.28, 3.38)	6.518	<0.001
TG (mmol/L)	1.25 (0.89, 1.84)	1.19 (0.87, 1.72)	1.94 (1.34, 2.87)	35.424	<0.001
HDL~C (mmol/L)	1.52 (1.25, 1.83)	1.55 (1.28, 1.86)	1.24 (1.05, 1.49)	-32.229	<0.001
SUA (μmol/L)	304 (254.00, 363.00)	294 (248.00, 341.00)	464 (439.50, 503.50)	77.698	<0.001
饮茶频率				383.373	<0.001
从不饮茶者	16,894 (79.81)	15,441 (91.40)	1453 (8.60)		
1~2 d/week	630 (2.98)	541 (85.87)	89 (14.13)		
3~5 d/week	1134 (5.36)	918 (80.95)	216 (19.05)		
每天/几乎每天	2509 (11.85)	2015 (80.31)	494 (19.69)		
是否饮用饮料				27.076	<0.001
是	614 (2.9)	509 (82.90)	105 (17.10)		
否	20,553 (97.1)	18,406 (89.55)	2147 (10.45)		
是否高血压				232.068	<0.001
否	13,747 (64.95)	12,611 (91.74)	1136 (8.26)		
是	7420 (35.05)	6304 (84.96)	1116 (15.04)		
高血压家族史				9.292	0.002
否	13,296 (62.81)	11,948 (89.86)	1348 (10.14)		
是	7871 (37.19)	6967 (88.51)	904 (11.49)		

续表

是否糖尿病				6.558	0.01
否	19,166 (90.55)	17,161 (89.54)	2005 (10.46)		
是	2001 (9.45)	1754 (87.66)	247 (12.34)		
糖尿病家族史				3.991	0.046
否	17,877 (84.46)	16,008 (89.55)	1869 (10.45)		
是	3290 (15.54)	2907 (88.36)	383 (11.64)		
是否血脂异常				742.325	<0.001
否	14,727 (69.58)	13,723 (93.18)	1004 (6.82)		
是	6440 (30.42)	5192 (80.62)	1248 (19.38)		
膳食食用量(kg/month)					
红肉类及制品	1.50 (0.90, 3.00)	1.50 (0.86, 3.00)	2.25 (1.29, 3.00)	6.836	<0.001
家禽及制品	0.30 (0.10, 0.65)	0.25 (0.10, 0.65)	0.43 (0.15, 0.86)	9.17	<0.001
水产或海鲜	0.40 (0.08, 1.00)	0.40 (0.07, 1.00)	0.43 (0.10, 1.08)	7.28	<0.001
蛋类及制品	0.65 (0.22, 1.50)	0.65 (0.25, 1.50)	0.65 (0.22, 1.50)	-2.884	0.004
新鲜蔬菜	9.00 (6.00, 15.00)	9.00 (6.00, 15.00)	9.00 (6.00, 15.00)	-3.509	<0.001
豆制品	0.09 (0.01, 0.34)	0.09 (0.01, 0.34)	0.10 (0.00, 0.43)	0.183	0.855
腌菜	0.05 (0.00, 0.22)	0.05 (0.00, 0.22)	0.06 (0.00, 0.25)	0.986	0.324
新鲜水果	3.00 (0.86, 6.00)	3.00 (0.86, 6.00)	2.58 (0.86, 6.00)	-5.832	<0.001
乳类及制品	0.72 (0.00, 3.23)	0.75 (0.00, 3.23)	0.50 (0.00, 3.00)	-3.073	0.002

注：1) 表中所有连续型变量采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 描述，分类变量采用 $n(\%)$ 描述。2) SBP：收缩压；DBP：舒张压；FBG：空腹血糖；TC：总胆固醇；LDL-C：低密度脂蛋白胆固醇；TG：甘油三酯；HDL-C：高密度脂蛋白胆固醇；SUA：血清尿酸。

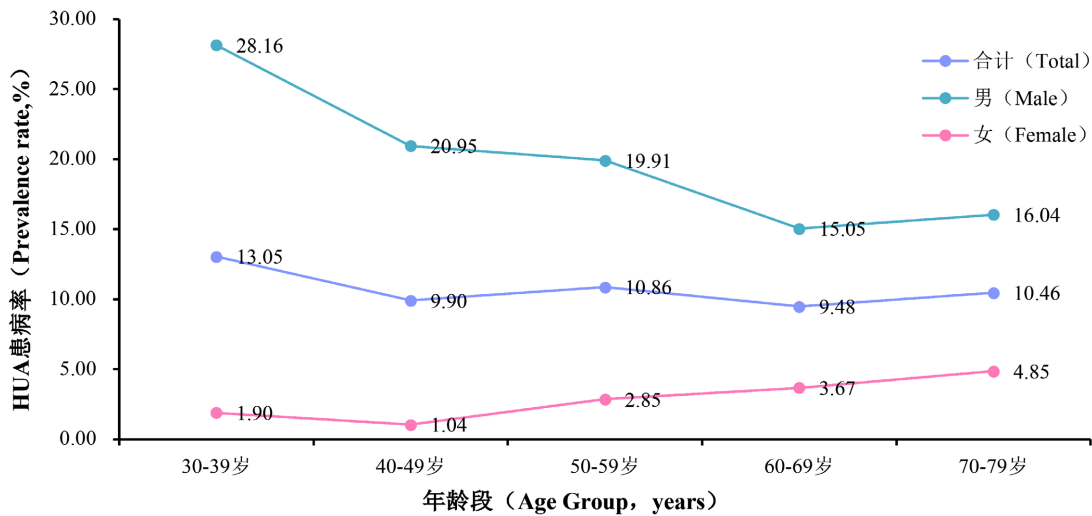


Figure 2. Line chart of the prevalence rate of hyperuricemia (HUA) among residents aged 30~79 in Chongqing
图 2. 重庆市 30~79 岁居民 HUA 患病率折线图

3.2. 饮茶特征与 SUA 水平分布

利用小提琴图和 Wilcoxon 秩和检验结合分别描述饮茶频率及现饮茶者饮茶年限、每天饮用茶叶量、饮茶浓度喜好、饮茶热度喜好、以及饮茶种类不同组别间的 SUA 水平分布差异。从不饮茶者的 SUA 水平最低, 每天或几乎每天都喝茶的人群 SUA 水平最高, SUA 水平随着饮茶频率的增加而逐渐上升(图 3(a)); 饮茶年限 19 年以上者 SUA 水平高于 19 年及以下者(图 3(b)), 每天消耗茶叶 5.0 g 以上者的 SUA 水平高于 5.0 g 及以下者(图 3(c)), 喜爱饮用浓茶、浓度适中茶者的 SUA 水平高于喜爱饮用淡茶者(图 3(d)), 喜爱饮用滚烫茶、热茶者的 SUA 水平高于喜爱饮用温/凉茶者(图 3(e)); 习惯于饮用绿茶者的 SUA 水平明显高于习惯饮用花茶和其他茶种类者, 习惯于饮用花茶者的 SUA 水平明显高于习惯饮用红茶和其他茶种类者, 习惯于饮用黑茶、红茶和乌龙茶者的 SUA 水平均明显高于习惯饮用其他茶种类者(图 3(f)), 上述所有差异 P 值均具有统计学意义(所有 $P < 0.05$)。

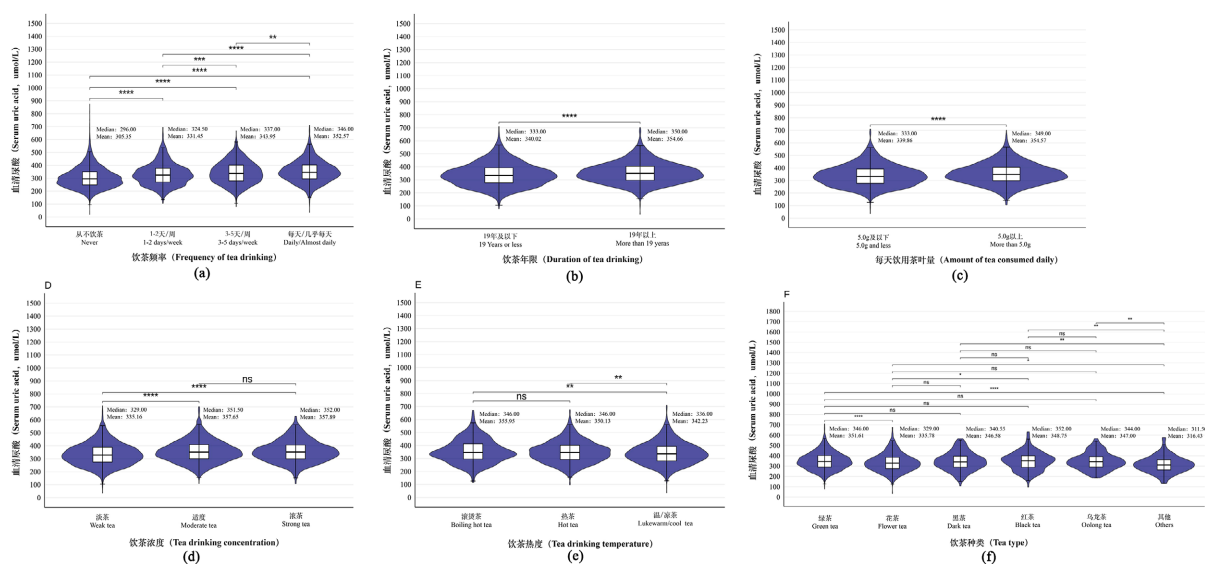


Figure 3. Distribution and comparison of SUA levels among different tea drinking characteristics. Note: *: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$; ***: $P < 0.001$; ****: $P < 0.0001$; ns: $P > 0.05$

图 3. 不同饮茶特征的 SUA 水平分布及比较。注: *: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$; ***: $P < 0.001$; ****: $P < 0.0001$; ns: $P > 0.05$

3.3. 饮茶特征与 HUA 的 Logistic 回归分析

通过建立多因素 Logistic 回归模型探讨饮茶特征与 HUA 的可能关联, Hosmer-Lemeshow 检验结果提示建立的所有 Logistic 回归模型拟合度良好(所有 $P > 0.05$)。在调整了性别、年龄、生活方式、疾病状态、膳食因素等所有的协变量以后, 整体来看, 现饮茶者的 HUA 患病概率更高, 每周饮茶 3~5 天者、每天/几乎每天饮茶者的 HUA 患病概率分别是从不饮茶者的 1.36 倍($OR = 1.36$, 95% CI: 1.14, 1.26, $P = 0.001$)和 1.40 倍($OR = 1.40$, 95% CI: 1.23, 1.59, $P < 0.001$), 其他饮茶特征方面未见明显差异($P > 0.05$)。在利用性别分层后, 发现在男性中, 每周饮茶 3~5 天者、每天/几乎每天饮茶者的 HUA 患病概率分别是从不饮茶者的 1.38 倍($OR = 1.38$, 95% CI: 1.15, 1.65, $P < 0.001$)和 1.45 倍($OR = 1.40$, 95% CI: 1.27, 1.66, $P < 0.001$), 其他饮茶特征方面未见明显差异($P > 0.05$)。在女性中, 与饮茶年限在 19 年及以下者相比, 饮茶年限大于 19 年是患病概率更高($OR = 0.23$, 95% CI: 0.08, 0.67, $P = 0.007$); 与经常饮用绿茶的女性相比, 习惯饮用黑茶者其 HUA 患病概率增高($OR = 5.33$, 95% CI: 1.17, 24.23, $P = 0.030$); 与偏爱滚烫茶的女性相比, 喜爱饮用

热茶($OR = 0.11$, 95% CI: 0.03, 0.51, $P = 0.005$)和温/凉茶者($OR = 0.24$, 95% CI: 0.06, 0.92, $P = 0.037$)的 HUA 患病概率更低。详见图 4。

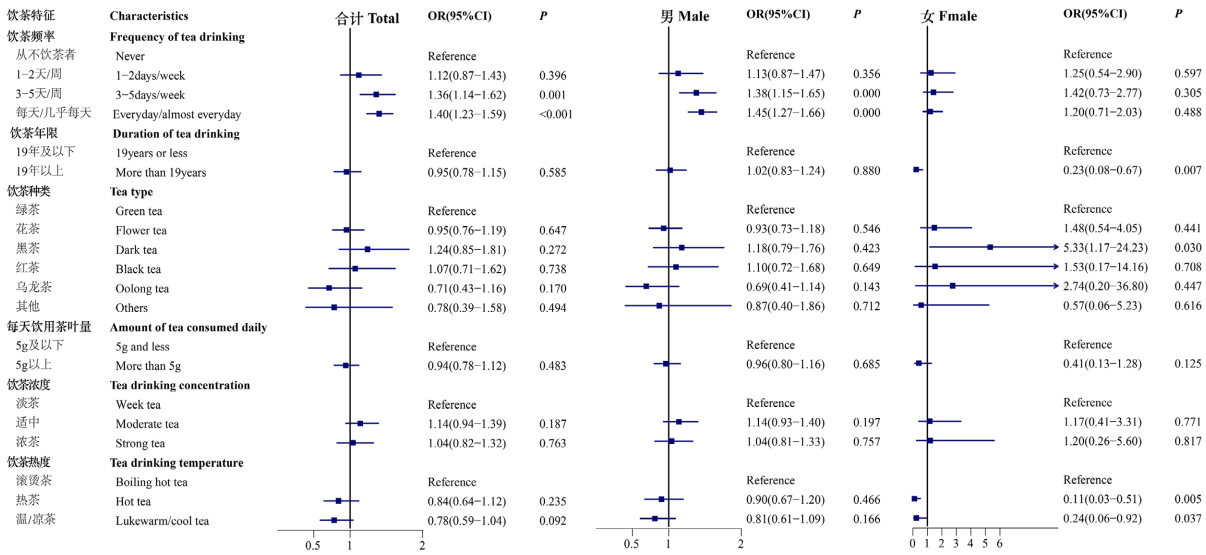


Figure 4. Tea drinking characteristics and HUA risk forest map of current tea drinkers aged 30~79 in Chongqing City
图 4. 重庆市 30~79 岁现饮茶者饮茶特征与 HUA 患病风险森林图

4. 讨论

人体内血清尿酸(SUA)水平受多种因素影响。体外及动物实验表明,茶叶中的多酚类物质可抑制尿酸生成[25]。然而,流行病学研究揭示的人群关联更为复杂。例如,一项针对新加坡华裔的调查发现,绿茶摄入频率增加与 SUA 水平升高相关[26]。我国针对老年人群的研究显示,横断面分析中饮茶与 SUA 水平呈正相关,但队列研究未发现显著纵向关联[20]。其他研究亦报告饮茶与 SUA 水平或高尿酸血症(HUA)之间无显著关联[7] [21]。因此,饮茶与 SUA/HUA 的确切关系仍需更多深入研究阐明。

本研究利用重庆市 30~79 岁常住居民的基线调查数据,探讨了饮茶行为与 SUA 水平及 HUA 患病风险的关系。结果显示,该人群总体 HUA 患病率为 10.64%,男性患病率(20.17%)显著高于女性(2.37%),且 30~44 岁年龄组患病率最高(11.74%),与既往研究一致[27]-[29]。调查人群中的饮茶者以男性为主,其饮茶频率更高、年限更长、日均茶叶消耗量更大,且更偏好浓茶和滚烫茶。老年人群同样表现出高频饮茶、长年限及偏好浓烫茶的特征。值得注意的是,30~44 岁青年群体的单次日均茶叶消耗量居各年龄段之首。茶类选择上,绿茶最普遍,其次为花茶。男性较高的饮茶比例可能与重庆深厚茶文化中社会性别角色有关,传统上男性更倾向将饮茶(尤其是浓烫茶)视为提神、保健及社交习惯。老年人群的高频饮茶习惯则可能源于长期行为养成,其口味偏好(浓烫茶)随习惯累积和年龄增长而变化。青年群体较高的单次茶叶用量可能反映了不同的消费理念,追求更强烈的感官体验。

对不同饮茶特征下 SUA 水平分布的分析(小提琴图)提示,饮茶频率、年限、日均茶叶消耗量、茶汤浓度及温度可能与 SUA 水平升高呈正相关。这与体外实验发现的茶多酚降尿酸效应相悖。其潜在机制可能在于:人体内尿酸水平受多因素调控,饮茶贡献相对有限。更重要的是,茶叶富含嘌呤类化合物(如咖啡碱、茶碱,约占干重 2%~5%) [30],其代谢产物可促进尿酸生成。相较于深发酵茶类(如红茶、黑茶),未经或轻度发酵的茶类(如绿茶、花茶)嘌呤含量通常更高,其促尿酸生成作用可能更强,从而抵消甚至逆转了茶多酚的抑制效应。

Logistic 回归分析在调整相关协变量后发现, 整体人群中饮茶频率增加与 HUA 患病概率呈正相关, 与部分前人研究结果一致[31]。具体而言, 每周饮茶 3~5 天者及每日/几乎每日饮茶者 HUA 患病概率显著升高。性别分层分析显示, 此关联在男性中持续存在, 但在女性中未观察到。女性中, 习惯饮用黑茶与 HUA 患病概率呈正相关, 饮茶年限 > 19 年及常饮热茶或温/凉茶则与 HUA 患病概率呈负相关。这些结果的可能解释包括: ① 频率效应: 高频饮茶可能导致摄入的嘌呤类化合物持续累积, 推高 SUA 水平及 HUA 风险。低频饮茶(如每周 1~2 天)因暴露有限, 效应较弱。② 性别差异: 男性主导的饮茶人群构成(样本量大)可能是整体及男性中频率效应显著的主要原因。女性中饮茶年限及茶类(黑茶)的关联, 以及男女性别间结果的差异, 需考虑样本量较小(尤其女性长年限饮茶者)、性别间 SUA 代谢差异(男性基线水平高)、以及可能的混杂因素未完全控制(如具体饮用量、伴随饮食生活习惯), 结果的稳定性需谨慎解读。③ 茶类差异: 女性中黑茶与 HUA 风险的正向关联机制尚不明确, 可能与特定加工工艺、成分或饮用方式(如搭配高嘌呤食物)有关, 需进一步探究。

本研究仍然存在一定的局限性: ① 横断面设计: 本研究的核心局限在于其横断面性质(基于 2018 年基线数据), 无法确立饮茶特征与 HUA 之间的因果关系, 仅能提示关联。结果的时效性亦受限于单一时间点数据。② 信息偏倚: 饮茶行为等数据通过问卷自报收集, 存在回忆偏倚和测量误差风险。③ 样本代表性: 研究对象局限于重庆市 30~79 岁常住居民, 外推至其他地区或人群需谨慎。④ 混杂因素: 尽管调整了部分协变量, 仍可能存在未测量或未完全控制的混杂因素(如详细饮食习惯、合并用药、肾功能细微变化等)影响结果。⑤ 样本量限制: 女性饮茶者, 特别是特定亚组(如长年限、饮黑茶者)样本量相对较小, 可能降低统计效力并增加结果不稳定性及潜在偏倚。综上所述, 重庆市 30~79 岁汉族居民中, 饮茶特征(高频次、长年限、大量、浓烫茶、特定茶类)与 SUA 水平升高及 HUA 患病概率增加存在关联, 且存在显著性别差异。饮茶频率增加与 HUA 患病概率增加呈正相关, 不同饮茶行为特征在男女性别当中对于 HUA 的影响不一, 研究结果提示需关注饮茶习惯在不同性别之中对 HUA 防控的潜在影响。未来需开展多中心、大规模的前瞻性队列研究, 结合更精确的暴露评估方法(如生物标志物、饮食记录), 并纳入更全面的混杂因素, 以深入探究饮茶行为与 SUA/HUA 的因果关联及潜在机制。

5. 结论

在重庆市 30~79 岁汉族居民中, 高频次、长年限、高单次用量以及偏好浓茶与烫茶等特定饮茶行为, 与较高的血清尿酸(SUA)水平及高尿酸血症(HUA)患病风险存在关联, 且表现出明显的性别差异。受横断面研究设计的限制, 本研究尚不能确立饮茶特征与 HUA 之间的因果联系。未来应依托大规模前瞻性队列, 进一步验证饮茶行为与 HUA 的因果路径, 并优化暴露评估方法, 如引入饮食日记和生物标志物等客观指标。同时, 建议纳入茶汤添加物、冲泡方式等变量, 深入探索不同性别背景下饮茶习惯与整体膳食模式的交互作用, 为 HUA 精准防控提供科学依据。

基金项目

国家重点研发计划(2017YFC0907303)。

参考文献

- [1] Liu, J., Ma, Y., Yu, G. and Wang, W. (2024) Association between Annual Changes and Visit-To-Visit Variability of Serum Uric Acid and the Kidney Outcome in a General Population. *Renal Failure*, **46**, Article ID: 2367702. <https://doi.org/10.1080/0886022x.2024.2367702>
- [2] Rodilla, E., Pérez-Lahiguera, F., Costa, J.A., González, C., Miralles, A., Moral, D., *et al.* (2009) Association between Serum Uric Acid, Metabolic Syndrome and Microalbuminuria in Previously Untreated Essential Hypertensive Patients. *Medicina Clínica*, **132**, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2008.07.008>

- [3] Zhang, M., Zhu, X., Wu, J., Huang, Z., Zhao, Z., Zhang, X., *et al.* (2022) Prevalence of Hyperuricemia among Chinese Adults: Findings from Two Nationally Representative Cross-Sectional Surveys in 2015-16 and 2018-19. *Frontiers in Immunology*, **12**, Article 791983. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.791983>
- [4] James, A., Wang, K. and Wang, Y. (2023) Therapeutic Activity of Green Tea Epigallocatechin-3-Gallate on Metabolic Diseases and Non-Alcoholic Fatty Liver Diseases: The Current Updates. *Nutrients*, **15**, Article 3022. <https://doi.org/10.3390/nu15133022>
- [5] Wu, D., Chen, R., Zhang, W., Lai, X., Sun, L., Li, Q., *et al.* (2022) Tea and Its Components Reduce the Production of Uric Acid by Inhibiting Xanthine Oxidase. *Food & Nutrition Research*, **66**, Article 8239. <https://doi.org/10.29219/fnr.v66.8239>
- [6] 栾跃婷, 陈文璐, 罗云, 等. 食品中降尿酸成分的功效与研究进展[J]. 食品工业科技, 2023, 44(10): 387-395.
- [7] Zhang, Y., Cui, Y., Li, X., Li, L., Xie, X., Huang, Y., *et al.* (2017) Is Tea Consumption Associated with the Serum Uric Acid Level, Hyperuricemia or the Risk of Gout? A Systematic Review and Meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **18**, Article No. 95. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1456-x>
- [8] Zhao, X., Hong, F., Yin, J., Tang, W., Zhang, G., Liang, X., *et al.* (2020) Cohort Profile: The China Multi-Ethnic Cohort (CMEC) Study. *International Journal of Epidemiology*, **50**, 721-721l. <https://doi.org/10.1093/ije/dyaa185>
- [9] 方宁远, 吕力为, 吕晓希, 等. 中国高尿酸血症相关疾病诊疗多学科专家共识(2023年版)[J]. 中国实用内科杂志, 2023, 43(6): 461-480.
- [10] Blomster, J.I., Zoungas, S., Chalmers, J., Li, Q., Chow, C.K., Woodward, M., *et al.* (2014) The Relationship between Alcohol Consumption and Vascular Complications and Mortality in Individuals with Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, **37**, 1353-1359. <https://doi.org/10.2337/dc13-2727>
- [11] Chen, S., Ding, R., Tang, X., Chen, L., Luo, Q., Xiao, M., *et al.* (2023) Association between Alcohol Consumption and Risk of Hyperuricaemia among Adults: A Large Cross-Sectional Study in Chongqing, China. *BMJ Open*, **13**, e074697. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-074697>
- [12] Smyth, A., Teo, K.K., Rangarajan, S., O'Donnell, M., Zhang, X., Rana, P., *et al.* (2015) Alcohol Consumption and Cardiovascular Disease, Cancer, Injury, Admission to Hospital, and Mortality: A Prospective Cohort Study. *The Lancet*, **386**, 1945-1954. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)00235-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)00235-4)
- [13] 国家老年医学中心, 中华医学会糖尿病学分会, 中国体育科学学会. 中国2型糖尿病运动治疗指南(2024版)[J]. 中国运动医学杂志, 2024, 43(6): 419-452.
- [14] 中国肥胖问题工作组. 中国成人超重和肥胖症预防与控制指南(节录)[J]. 营养学报, 2004(1): 1-4.
- [15] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟, 中国医疗保健国际交流促进会高血压病学分会, 等. 中国高血压防治指南(2024年修订版)[J]. 中华高血压杂志(中英文), 2024, 32(7): 603-700.
- [16] 尹经霞, 余丽, 蒲丹岚, 等. 《中国糖尿病防治指南(2024版)》解读[J]. 重庆医科大学学报, 2025, 50(5): 557-564.
- [17] 李沛城, 冯波. 《中国糖尿病防治指南(2024版)》更新要点解读[J]. 同济大学学报(医学版), 2025, 46(2): 151-158.
- [18] 中国血脂管理指南修订联合专家委员会. 中国血脂管理指南(2023年)[J]. 中国循环杂志, 2023, 38(3): 237-271.
- [19] Beydoun, M.A., Fanelli-Kuczmarski, M.T., Canas, J., Beydoun, H.A., Evans, M.K. and Zonderman, A.B. (2018) Dietary Factors Are Associated with Serum Uric Acid Trajectory Differentially by Race among Urban Adults. *British Journal of Nutrition*, **120**, 935-945. <https://doi.org/10.1017/s0007114518002118>
- [20] Chen, D., Dong, X., Yang, X., Sun, H., Liang, G., Chen, X., *et al.* (2021) Tea Consumption and Serum Uric Acid Levels among Older Adults in Three Large-Scale Population-Based Studies in China. *BMC Geriatrics*, **21**, Article No. 267. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02216-8>
- [21] Lee, J.S., Kim, T.J., Hong, S.K., Min, C., Yoo, D.M., Wee, J.H., *et al.* (2021) Impact of Coffee/Green Tea/Soft Drink Consumption on the Risk of Hyperuricemia: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **18**, Article 7299. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147299>
- [22] Li, R., Zeng, L., Wu, C., Ma, P., Cui, H., Chen, L., *et al.* (2022) Tea Consumption Is Associated with an Increased Risk of Hyperuricemia in an Occupational Population in Guangdong, China. *International Journal of General Medicine*, **15**, 2747-2757. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s355253>
- [23] Villegas, R., Xiang, Y.-., Elasy, T., Xu, W.H., Cai, H., Cai, Q., *et al.* (2012) Purine-Rich Foods, Protein Intake, and the Prevalence of Hyperuricemia: The Shanghai Men's Health Study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, **22**, 409-416. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2010.07.012>
- [24] 白佳佳, 夏阳, 吴琪俊, 等. 富含嘌呤食物与高尿酸血症关系研究进展[J]. 中国公共卫生, 2020, 36(4): 636-638.
- [25] Chen, G., Tan, M., Li, K., Leung, P. and Ko, C. (2015) Green Tea Polyphenols Decreases Uric Acid Level through Xanthine Oxidase and Renal Urate Transporters in Hyperuricemic Mice. *Journal of Ethnopharmacology*, **175**, 14-20.

-
- <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.08.043>
- [26] Teng, G.G., Tan, C.S., Santosa, A., Saag, K.G., Yuan, J. and Koh, W. (2013) Serum Urate Levels and Consumption of Common Beverages and Alcohol among Chinese in Singapore. *Arthritis Care & Research*, **65**, 1432-1440. <https://doi.org/10.1002/acr.21999>
- [27] 丁贤彬, 陈莉玲, 等. 重庆市 30-79 岁居民高尿酸血症与生活方式相关性研究[J]. 重庆医学, 2023, 52(8): 1214-1218, 1224.
- [28] 丁贤彬, 陈莉玲, 等. 重庆市 30-79 岁居民高尿酸血症患病率及相关因素分析[J]. 实用预防医学, 2023, 30(8): 897-901.
- [29] 邓静, 丁贤彬, 杨亮, 等. 重庆市长寿区 30-79 岁居民膳食模式与高尿酸血症关系[J]. 实用预防医学, 2024, 31(2): 129-132.
- [30] Lin, Z., Wei, J., Hu, Y., Pi, D., Jiang, M. and Lang, T. (2023) Caffeine Synthesis and Its Mechanism and Application by Microbial Degradation, a Review. *Foods*, **12**, Article 2721. <https://doi.org/10.3390/foods12142721>
- [31] 彭成, 袁丙坤, 伍成凯, 等. 广州市 6991 名企业职工饮用不同饮品发生高尿酸血症风险的研究[J]. 护理学报, 2023, 30(12): 17-21.