

基于体检资料的高尿酸血症患病现状及危险因素

张艺滢 张换想 刘志玄 邱洪斌

摘要 目的 通过流行病学调查,探索高尿酸血症患病的危险因素,为科学防控高尿酸血症提供依据。**方法** 本研究采用横断面调查方法,从国家人口健康科学数据中心选取2010~2013年在北京协和医院参加年度体检的国家机关和事业单位人群作为研究对象。采用 t 检验、 χ^2 检验、多因素逐步 Logistic 回归分析评估不同性别高尿酸血症发生的危险因素。**结果** 共纳入参与者1401例,其中男性876例,女性525例。在男性中,脂肪肝(OR = 2.196, 95% CI: 1.282 ~ 3.760)、体重指数(OR = 1.091, 95% CI: 1.012 ~ 1.177)、高甘油三酯(OR = 1.658, 95% CI: 1.077 ~ 2.551)是高尿酸血症的独立危险因素;在女性中,脂肪肝(OR = 3.715, 95% CI: 1.494 ~ 9.241)和高甘油三酯(OR = 2.604, 95% CI: 1.114 ~ 6.086)是高尿酸血症的危险因素。**结论** 脂肪肝、体重指数增高、高甘油三酯的人群更易患高尿酸血症。建议通过合理饮食,适度运动,控制体重指数、甘油三酯等危险因素以改善人体血尿酸水平,预防高尿酸血症的发生。

关键词 高尿酸血症 横断面研究 危险因素

中图分类号 R589

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2023.04.018

Prevalence and Risk Factors of Hyperuricemia based on Physical Examination Data. ZHANG Yiyi, ZHANG Huanxiang, LIU Zhixuan, et al. Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Jiamusi University, Heilongjiang 154007, China

Abstract Objective To explore the risk factors of hyperuricemia through epidemiological investigation, and provide evidence for scientific prevention and control of hyperuricemia. **Methods** A cross-sectional survey was conducted in this study. Participants were selected from the National Population Health Data Center (NPDC), who participated in annual physical examination in Peking Union Medical College Hospital from 2010 to 2013. t test, χ^2 test and multiple Logistic regression was used to analysis the risk factors of hyperuricemia in different genders. **Results** 1401 participants were enrolled, including 876 males and 525 females. In males, fatty liver (OR = 2.196, 95% CI: 1.282 - 3.760), body mass index (OR = 1.091, 95% CI: 1.012 - 1.177), and high triglyceride (OR = 1.658, 95% CI: 1.077 - 2.551) were independent risk factors of hyperuricemia. In females, fatty liver (OR = 3.715, 95% CI: 1.494 - 9.241) and high triglyceride (OR = 2.604, 95% CI: 1.114 - 6.086) were risk factors of hyperuricemia. **Conclusion** People with fatty liver, increased body mass index and high triglyceride are more likely to develop hyperuricemia. It is suggested to improve human blood uric acid level and prevent hyperuricemia through reasonable diet, moderate exercise, control of body mass index, triglyceride and other risk factors.

Key words Hyperuricemia; Cross-sectional study; Risk factors

高尿酸血症(hyperuricemia, HUA)是由于机体嘌呤代谢紊乱、尿酸在机体内生成增加或排出减少,使得血液中的尿酸浓度超出正常范围,引起的代谢性疾病^[1]。研究发现,高尿酸血症与痛风、高血压、2型糖尿病、心脑血管疾病以及急慢性肾炎等多种慢性病的发生、发展密切相关^[2-5]。

近年来,随着社会经济的发展,人们生活水平的提高,饮食习惯的改变,HUA的患病率在中国人群中显著上升^[6,7]。郭立新^[7]在无临床症状高尿酸血症合并

心血管疾病诊治建议中国专家共识解读中表示,估计2011年的HUA患病率约占总人口的10%,HUA患者约1.2亿。研究表明,高尿酸血症已经成为了仅次于糖尿病的第二大的代谢性疾病,成为严重影响人们健康的公共卫生问题。Choi等^[8]的一项研究表明,体重指数(body mass index, BMI)、DASH饮食(一种素食饮食)、饮酒情况在高尿酸血症的初级预防中起着重要作用。前期多项研究表明HUA的发病与饮食结构,生活方式密切相关,是可防控的。本研究利用国内数据共享平台的数据库,对北京协和医院参加年度体检的国家机关和事业单位人群进行横断面研究,探索该人群发生HUA的危险因素,为科学防控HUA提供依据。

对象与方法

1. 研究对象:本研究的数据来自国家人口健康科

基金项目:黑龙江省自然科学基金优秀青年项目(YQ2019H032)

作者单位:154007 佳木斯大学公共卫生学院流行病与卫生统计学教研室

通信作者:邱洪斌,教授,博士生导师,电子信箱:qiu hongbin@jmsu.edu.cn

学数据中心,参与者是 2010 ~ 2013 年在北京协和医院参加年度体检的国家机关和事业单位人群,剔除关键信息(人口学资料、实验室检查指标)缺失者,最终纳入参与者 1401 例,其中男性 876 例,女性 525 例,年龄 18 ~ 90 岁。

2. 变量定义:高尿酸血症定义为:男性 $\geq 7.0\text{mg/dl}$,女性 $\geq 6.0\text{mg/dl}$ ^[1]。BMI 由身高除以体重的平方计算,根据《中国成人超重和肥胖防治指南》将 BMI $< 18.5\text{kg/m}^2$ 为偏瘦, $18.5\text{kg/m}^2 \leq \text{BMI} \leq 23.9\text{kg/m}^2$ 为正常, $24.0\text{kg/m}^2 \leq \text{BMI} \leq 27.9\text{kg/m}^2$ 为超重, BMI $\geq 28.0\text{kg/m}^2$ 为肥胖;根据 1999 年 WHO 制定的糖尿病诊断标准将空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)分为 3 组: FPG $< 110\text{mg/dl}$ 为正常组, $110\text{mg/dl} \leq \text{FPG} < 126\text{mg/dl}$ 为空腹血糖受损组和 FPG $\geq 126\text{mg/dl}$ 为高血糖组。甘油三酯(triglyceride, TG) $> 150\text{mg/dl}$ 为高甘油三酯,总胆固醇(total Cholesterol, TC) $> 200\text{mg/dl}$ 为高胆固醇。吸烟状况分为目前吸烟,从不吸烟和已经戒烟;饮酒情况分为目前饮酒,从不饮酒和已经戒酒;荤素饮食状况分为荤素均衡、素食为主、荤食为主;吃肥肉状况分为不吃肥肉、部分肥肉、全部肥肉、不吃肉;体育运动按每周记录,轻度运动定为每周少于 2 次,中度运动定义为每周 3 ~ 5 次,高度运动定义为每周 6 次以上;高血压定义为收缩压(systolic blood pressure, SBP) $\geq 140\text{mmHg}$ 和(或)舒张压(diastolic blood pressure, SBP) $\geq 90\text{mmHg}$ 。

3. 统计学方法:应用 SAS 9.2 统计学软件对数据进行统计分析,连续变量的描述以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,分类变量的描述采用百分比。连续变量的差异性检验(符合正态性)采用两样本 *t* 检验,分类变量的差异检验采用 χ^2 检验,如理论频数 < 1 则采用 Fisher 精确概率法。采用多因素 Logistic 回归分析高尿酸血症的影响因素,变量筛选采用逐步法($\alpha_{\text{入}} = 0.10$, $\alpha_{\text{出}} = 0.15$),以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 调查人群的基本特征:共纳入 1401 例研究对象,男性 876 例,患者平均年龄 55.57 ± 18.09 岁,其中高尿酸血症患者 114 例,患病率为 13.01%;女性 525 例,患者平均年龄 52.19 ± 17.36 岁,其中高尿酸血症患者 30 例,患病率 5.71%。男性高尿酸血症患病率显著高于女性($P < 0.001$)。男性血清尿酸($5.54 \pm 1.23\text{mg/dl}$)显著高于女性($4.27 \pm 1.01\text{mg/dl}$)。男性和女性间吃海鲜状况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),其他方面(年龄、身高、体重、SBP、

DBP、FPG、血尿酸水平、TC、TG、脂肪肝状况、吸烟状况、饮酒状况、饮食习惯、吃肉状况、高血压、HUA、BMI)比较,差异均有统计学意义(P 均 < 0.05 ,表 1)。

表 1 调查人群的基本情况 [$n(\%)$, $\bar{x} \pm s$]

项目	男性($n = 876$)	女性($n = 525$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	55.57 ± 18.09	52.19 ± 17.36	3.43	0.001
身高(cm)	169.40 ± 6.01	158.00 ± 6.36	33.56	< 0.001
体重(kg)	73.15 ± 10.67	59.22 ± 8.66	26.67	< 0.001
BMI (kg/m^2)	25.47 ± 3.24	23.77 ± 3.55	8.92	< 0.001
SBP (mmHg)	130.90 ± 18.21	121.10 ± 18.38	9.73	< 0.001
DBP (mmHg)	78.75 ± 10.67	71.52 ± 10.28	12.45	< 0.001
FPG (mg/dl)	108.30 ± 29.60	101.10 ± 20.70	5.33	< 0.001
血尿酸(mg/dl)	5.54 ± 1.23	4.27 ± 1.01	20.99	< 0.001
TC (mg/dl)	189.40 ± 35.82	198.00 ± 41.12	-3.98	< 0.001
TG (mg/dl)	140.30 ± 110.30	123.50 ± 74.55	3.40	0.001
吸烟状况			271.26	< 0.001
从不吸烟	449(51.26)	493(93.90)		
目前吸烟	275(31.39)	23(4.38)		
已戒烟	152(17.35)	9(1.71)		
饮酒状况			14.9	< 0.001
从不饮酒	298(34.02)	390(74.29)		
目前饮酒	521(59.47)	128(24.38)		
已戒酒	57(6.51)	7(1.33)		
饮食习惯			18.84	< 0.001
荤素均衡	574(65.53)	364(69.33)		
素食为主	187(21.35)	130(24.76)		
荤食为主	115(13.13)	31(5.90)		
吃肉状况			66.74	< 0.001
不吃肥肉	519(59.25)	405(77.14)		
部分肥肉	278(31.74)	99(18.86)		
全部肥肉	71(8.11)	8(1.52)		
不吃肉	8(0.91)	13(2.48)		
吃海鲜	234(26.71)	160(30.48)	2.3	0.129
脂肪	436(49.77)	175(33.33)	36.07	< 0.001
高血压	295(33.68)	99(18.86)	35.66	< 0.001
高尿酸血症	114(13.01)	30(5.71)	18.97	< 0.001
BMI			65.16	< 0.001
偏瘦	19(2.17)	25(4.76)		
正常	353(40.30)	313(59.62)		
超重	436(49.77)	158(30.10)		
肥胖	68(7.76)	29(5.52)		
体育运动			9.11	0.011
轻度运动 ≤ 2 次/周	214(24.43)	167(31.81)		
中度运动 3 ~ 5 次/周	224(25.57)	118(22.48)		
高度运动 ≥ 6 次/周	438(50.00)	240(45.71)		

2. 男女 HUA 与非 HUA 组研究对象基本特征的比较:男性人群中 HUA 组体重、BMI、SBP、DBP、TG、TC 显著高于非 HUA 组;男性中患有脂肪肝、以荤食为主、高血压、肥胖者 HUA 的患病率更高。在女性人群中 HUA 患者的年龄、体重、BMI、SBP、DBP、TC、TG 显著高于非 HUA 者;女性中脂肪肝、已戒酒、不吃肉、高血压、高胆固醇、糖尿病、高度运动者更有可能发生 HUA(表 2)。

表 2 男女 HUA 与非 HUA 组不同特征的比较 [n(%), $\bar{x} \pm s$]

项目	男性 (n = 876)		女性 (n = 525)	
	非 HUA 组 (n = 762)	HUA 组 (n = 114)	非 HUA 组 (n = 495)	HUA 组 (n = 30)
年龄 (岁)	55.58 ± 18.20	55.49 ± 17.38	51.72 ± 17.44	60.03 ± 14.05 *
身高 (cm)	169.30 ± 6.01	170.20 ± 5.60	158.00 ± 6.36	157.90 ± 6.49
体重 (kg)	72.42 ± 10.59	78.09 ± 9.90 **	58.85 ± 8.47	65.43 ± 9.42 **
BMI (kg/m ²)	25.25 ± 3.26	26.92 ± 2.72 **	23.62 ± 3.51	26.23 ± 3.21 **
SBP (mmHg)	130.20 ± 18.27	135.20 ± 17.25 **	120.30 ± 18.08	133.30 ± 19.14 **
DBP (mmHg)	78.15 ± 10.53	82.78 ± 10.75 **	71.03 ± 9.95	79.57 ± 12.31 **
血尿酸 (mg/dl)	5.22 ± 0.93	7.71 ± 0.68 **	4.14 ± 0.85	6.52 ± 0.74 **
TC (mg/dl)	188.60 ± 35.41	195.10 ± 38.09	197.20 ± 41.55	212.60 ± 30.21 *
TG (mg/dl)	134.20 ± 110.70	181.20 ± 98.44 **	118.50 ± 69.15	205.60 ± 107.50 **
吸烟状况				
从不吸烟	391(51.31)	58(50.88)	465(93.94)	28(93.33)
目前吸烟	239(31.36)	36(31.58)	21(4.24)	2(6.67)
已戒烟	132(17.32)	20(17.54)	9(1.82)	0(0)▲
饮酒状况				
从不饮酒	264(34.65)	34(29.82)	364(73.54)	26(86.67)
目前饮酒	450(59.06)	71(62.28)	124(25.05)	4(13.33)
已戒酒	48(6.30)	9(7.89)	7(1.41)	0(0)▲*
饮食习惯				
荤素均衡	501(65.75)	73(64.04)	345(69.70)	19(63.33)
素食为主	169(22.18)	18(15.79)	123(24.85)	7(23.33)
荤食为主	92(12.07)	23(20.18) *	27(5.45)	4(13.33)
吃肉状况				
不吃肥肉	459(60.24)	60(52.63)	383(77.37)	22(73.33)
部分肥肉	236(30.97)	42(36.84)	92(18.59)	7(23.33)
全部肥肉	59(7.74)	12(10.53)	8(1.62)	0(0)
不吃肉	8(1.05)	0(0)	12(2.42)	1(3.33)▲*
吃海鲜	204(26.77)	30(26.32)	150(30.30)	10(33.33)
体育运动				
轻度运动 ≤2 次/周	187(24.54)	27(23.68)	161(32.53)	6(20.00)
中度运动 3~5 次/周	198(25.98)	26(22.81)	116(23.43)	2(6.67)
高度运动 ≥6 次/周	377(49.48)	61(53.51)	218(44.04)	22(73.33) **
BMI				
偏瘦	19(2.49)	0(0)	25(5.05)	0(0)
正常	326(42.78)	27(23.68)	300(60.61)	13(43.33)
超重	365(47.90)	71(62.28)	147(29.70)	11(36.67)
肥胖	52(6.82)	16(14.04) **	23(4.65)	6(20.00)▲**
患高胆固醇	262(34.38)	54(47.37) **	226(45.66)	20(66.67) *
患高甘油三酯	223(29.27)	58(50.88) **	126(25.45)	19(63.33)
患脂肪肝	349(45.80)	86(75.44) **	153(30.91)	22(73.33) **
患高血压	247(32.41)	48(42.11) *	87(17.58)	12(40.00) **
FPG				
正常	562(73.75)	81(71.05)	420(84.85)	22(73.33)
空腹血糖受损	94(12.34)	18(15.79)	43(8.69)	6(20.00)
糖尿病	106(13.91)	15(13.16)	32(6.46)	2(6.67)▲*

与非 HUA 组比较, *P < 0.05, **P < 0.01; ▲ Fisher 精确检验

3. 多因素逐步 Logistic 回归分析:在男性人群中,脂肪肝,BMI 指数增高,高甘油三酯是 HUA 的危险因素,脂肪肝患者发生 HUA 的风险是无脂肪肝的 2.196 倍(OR = 2.196, 95% CI:1.282 ~ 3.760);高甘油三酯患者发生 HUA 的风险是非高甘油三酯患者的

1.658 倍(OR = 1.658, 95% CI:1.077 ~ 2.551);BMI 指数从偏瘦、正常、超重到肥胖每增加 1 个单位,HUA 的风险增加 1.091 倍(OR = 1.091, 95% CI:1.012 ~ 1.177)。在女性人群中,脂肪肝和高甘油三酯是 HUA 的危险因素,有脂肪肝者发生 HUA 的风险是无

脂肪肝的 3.715 倍 (OR = 3.715, 95% CI: 1.494 ~ 9.241); 高甘油三酯者发生 HUA 的风险是非高甘油三酯者的 2.604 倍 (OR = 2.604, 95% CI: 1.114 ~ 6.086, 表 3)。根据参数, 写出 $LogitP$ 公式: $LogitP_1 =$

$-4.8778 + 0.7865 \times x_1 + 0.0873 \times x_2 + 0.5054 \times x_3$ (男性), $LogitP_2 = -4.9072 + 1.3124 \times x_1 + 0.9571 \times x_2$ (女性), 其中男性 x_1 为脂肪肝, x_2 为 BMI, x_3 为高甘油三酯; 女性 x_1 为脂肪肝, x_2 为高甘油三酯。

表 3 多因素逐步 Logistic 回归分析

项目	男性 (n = 876)			女性 (n = 525)		
	回归系数	P	OR (95% CI)	回归系数	P	OR (95% CI)
截距	-4.878	<0.001	-	-4.907	<0.001	-
脂肪肝	0.787	0.004	2.196 (1.282 ~ 3.760)	1.312	0.005	3.715 (1.494 ~ 9.241)
素食为主	-0.309	0.278	0.735 (0.421 ~ 1.283)	-	-	-
荤食为主	0.460	0.094	1.583 (0.925 ~ 2.711)	-	-	-
BMI	0.087	0.023	1.091 (1.012 ~ 1.177)	-	-	-
高甘油三酯	0.505	0.022	1.658 (1.077 ~ 2.551)	0.957	0.027	2.604 (1.114 ~ 6.086)
体育运动	-	-	-	0.426	0.091	1.531 (0.935 ~ 2.509)

讨 论

本研究利用国内数据共享平台的体检资料。研究发现, 北京市国家机关和事业单位人群中男性高尿酸血症的患病率为 13.01%, 女性患病率为 5.71%, 与一般人群相似但明显低于汕头该职业人群的患病率^[9,10]。造成这一结果的原因可能是两项研究的地区不同, 汕头是一座海滨城市, 居民进食海鲜较多, 研究证实进食大量的海产品会增加患高尿酸血症的风险^[1,11]。男性患病率显著高于女性, 与国内外研究一致, 雌激素可能含有潜在的降尿酸作用^[10,12]。研究显示, 绝经后女性高尿酸血症患病率显著上升, 激素替代疗法可降低绝经后高尿酸血症女性的血清尿酸水平, 雌激素受体 β 的低表达可能导致高尿酸血症^[13~15]。北京市国家机关和事业单位人群的高尿酸血症患病特点和普通人群相似。

经多因素逐步 Logistic 回归分析结果发现, 在男性中, 有脂肪肝、BMI 指数高、高甘油三酯是 HUA 的危险因素, 而在女性中, 仅脂肪肝和高甘油三酯是 HUA 的危险因素。脂肪肝和高甘油三酯是男女 HUA 共有的危险因素, 与先前研究结果一致^[16~18]。尿酸是嘌呤的最终代谢产物与 TG、高密度脂蛋白、脂肪肝密切相关, 与内脏和皮下脂肪堆积存在相关性, 并与代谢综合征密切相关^[19~21]。而脂肪肝是代谢综合征的肝脏表现, 因此脂肪肝可使高尿酸血症患病风险增加。脂肪肝增加了高尿酸血症的患病风险可能是由于胰岛素抵抗增加了肝脏的脂肪合成, 促使产生脂肪肝, 进而导致嘌呤代谢紊乱, 血尿酸升高。另一方面, 尿酸为人体主要的抗氧化剂, 而氧化应激和脂质过氧化损伤会加重肝细胞的脂肪变性过程同时也是脂肪

肝的重要发病机制。

高甘油三酯是 HUA 的危险因素。研究发现非 HUA 患者合并高脂血症患病率为 20%, 低于 HUA 患者 (64.1%), 差异有统计学意义^[22]。王嘉楠等^[23]研究指出, TG > 2.3mmol/L, HUA 患病风险增加 75.7%。产生这一结果的原因可能是由于血清中的脂蛋白脂酶增高影响血尿酸的代谢, 导致尿酸代谢障碍引起血尿酸水平的升高, 而且随着脂蛋白脂酶丧失活性, 降低了甘油三酯分解, 引起体内甘油三酯水平的增高。同时有研究表示血脂异常会引起胰岛素抵抗。胰岛素抵抗一方面导致大量脂肪酸从脂肪细胞释放入血, 进一步流入肝脏促进甘油三酯的合成和血浆释放, 形成高甘油三酯血症而高甘油三酯又会反过来促进胰岛素抵抗, 两者形成恶性循环^[24]。另一方面, 胰岛素抵抗会通过脂肪酸代谢过程促进尿酸的产生和促进肾小管对尿酸的重吸收, 抑制尿酸排泄进而使机体内尿酸水平升高^[17]。多项研究发现, BMI 与血尿酸存在相关性, Dai 等^[21]对 27009 例中国的中老年人进行横断面研究, 观察到 BMI 的增加与血尿酸水平的增加密切相关。在本研究中 BMI 指数是 HUA 的危险因素, 但经多因素分析后这一结果仅在男性中有意义, 这与一项韩国调查的研究结果是一致的^[25]。

本研究具有以下优点: ①目前以国家机关和事业单位职业人群为研究对象探索该人群高尿酸血症的危险因素的研究较少; ②本研究采用多因素逐步 Logistic 回归方法筛选出对尿酸影响显著的因素, 对年龄进行分层分析, 以便对不同性别的人群进行有针对性的健康宣传教育。同时, 本研究还存在一定的局限性: ①本次的研究对象来源于北京市, 缺乏其他省市

的研究对象,因此在研究结果外推上需谨慎;②虽然已经纳入了一些主要的混杂因素,但是可能还有未被发现的高尿酸血症的危险因素及未测量的混杂因素,如利尿剂的使用等,由于数据库未能全面收集从而未能纳入;③由于本研究是个横断面研究不能确定 HUA 与危险因素的因果关系,需要进一步的前瞻性研究。

综上所述,本研究提示脂肪肝、高甘油三酯、BMI 升高是高尿酸血症的独立危险因素。HUA 作为一种代谢性疾病,与生活方式密切相关,建议对人群开展健康教育,引导养成健康的生活方式,通过合理饮食,坚持适度的运动,保持健康理想的 BMI 水平和 TG 水平以改善机体的血尿酸水平,并针对筛选出的危险因素,有计划、有重点地制定防治 HUA 的措施,从而降低 HUA 的发生率。

参考文献

- Han QX, Zhang D, Zhao YL, *et al.* Risk factors for hyperuricemia in Chinese centenarians and near-centenarians[J]. *Clin Interv Aging*, 2019, 14: 2239-2247
- Shiozawa A, Szabo SM, Bolzani A, *et al.* Serum uric acid and the risk of incident and recurrent gout: a systematic review[J]. *J Rheumatol*, 2017, 44(3): 388-396
- Mortada I. Hyperuricemia, type 2 diabetes mellitus, and hypertension: an emerging association[J]. *Curr Hypertens Rep*, 2017, 19(9): 1-5
- Zhu P, Liu Y, Han L, *et al.* Serum uric acid is associated with incident chronic kidney disease in middle-aged populations: a Meta-analysis of 15 cohort studies[J]. *PLoS One*, 2014, 9(6): e100801
- Borghesi C, Rosei EA, Bardin T, *et al.* Serum uric acid and the risk of cardiovascular and renal disease[J]. *J Hypertens*, 2015, 33(9): 1729-1741
- Liu H, Zhang XM, Wang YL, *et al.* Prevalence of hyperuricemia among Chinese adults: a national cross-sectional survey using multi-stage, stratified sampling[J]. *J Nephrol*, 2014, 27(6): 653-658
- 郭立新. 无症状高尿酸血症合并心血管疾病诊治建议中国专家共识解读[J]. *中国实用内科杂志*, 2011, 31: 271-273
- Choi HK, McCormick N, Lu N, *et al.* Population impact attributable to modifiable risk factors for hyperuricemia[J]. *Arthritis Rheumatol*, 2020, 72(1): 157-165
- 林少英, 刘奕彬, 许岳俊. 汕头市事业单位人群高尿酸血症患病现状及影响因素[J]. *深圳中西医结合杂志*, 2018, 28(21): 198-199
- 胡浩杰, 苏畅, 王惠君, 等. 2015 年中国 15 省份 18~59 岁成年居民血清尿酸水平及高尿酸血症患病状况[J]. *中华流行病学杂志*, 2021, 42: 840-845

- Xia Y, Xiang Q, Gu Y, *et al.* A dietary pattern rich in animal organ, seafood and processed meat products is associated with newly diagnosed hyperuricaemia in Chinese adults: a propensity score-matched case-control study[J]. *Br J Nutr*, 2018, 119(10): 1177-1184
- Ting K, Gill TK, Keen H, *et al.* Prevalence and associations of gout and hyperuricaemia: results from an Australian population-based study[J]. *Intern Med J*, 2016, 46(5): 566-573
- Guan S, Tang Z, Fang X, *et al.* Prevalence of hyperuricemia among Beijing post-menopausal women in 10 years[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2016, 64: 162-166
- Sumino H, Ichikawa S, Kanda T, *et al.* Reduction of serum uric acid by hormone replacement therapy in postmenopausal women with hyperuricaemia[J]. *Lancet*, 1999, 354(9179): 650
- Liu H, Peng L, Ma J, *et al.* Low expression of estrogen receptor β in renal tubular epithelial cells may cause hyperuricemia in premenopausal patients with systemic lupus erythematosus[J]. *Lupus*, 2021, 30(4): 560-567
- 尹相林, 姚高坡, 李兴洲, 等. 痛风和高尿酸血症发病的危险因素[J]. *中国老年学杂志*, 2020, 40(10): 2041-2044
- 李丽淑. 高尿酸血症与非酒精性脂肪性肝病的相关性分析[J]. *中国医学工程*, 2020, 28(8): 33-34
- Li Y, Xu C, Yu C, *et al.* Association of serum uric acid level with non-alcoholic fatty liver disease: a cross-sectional study[J]. *J Hepatol*, 2009, 50(5): 1029-1034
- Keenan T, Blaha MJ, Nasir K, *et al.* Relation of uric acid to serum levels of high-sensitivity C-reactive protein, triglycerides, and high-density lipoprotein cholesterol and to hepatic steatosis[J]. *Am J Cardiol*, 2012, 110(12): 1787-1792
- 浜田紀宏, 周吉海, 徐杨. 内脏脂肪蓄积型肥胖与高尿酸血症[J]. *日本医学介绍*, 2006, 27(2): 75-77
- Dai X, Yuan J, Yao P, *et al.* Association between serum uric acid and the metabolic syndrome among a middle- and old-age Chinese population[J]. *Eur J Epidemiol*, 2013, 28(8): 669-676
- 徐慧平, 饶李亮, 黄河, 等. 惠州地区客家人群高尿酸血症并高脂血症患者中医证候流行病学调查[J]. *中国医药科学*, 2016, 6(14): 155-157, 165
- 王嘉楠, 谈文峰, 孙国民, 等. 某社区中老年居民高尿酸血症患病情况及影响因素分析[J]. *解放军医学杂志*, 2020, 45(2): 212-218
- Shi W, Xing L, Jing L, *et al.* Usefulness of Triglyceride-glucose index for estimating Hyperuricemia risk: insights from a general Population[J]. *Postgrad Med*, 2019, 131(5): 348-356
- Jee YH, Jung KJ, Park YB, *et al.* Causal effect of alcohol consumption on hyperuricemia using a Mendelian randomization design[J]. *Int J Rheum Dis*, 2019, 22(10): 1912-1919

(收稿日期: 2022-05-16)

(修回日期: 2022-05-19)