

急性肠系膜血管缺血性疾病发生肠坏死的预测因素分析

徐 亮 吴鹏波 谭诗云

摘 要 **目的** 探讨急性肠系膜血管缺血性疾病(acute mesenteric ischemia, AMI)发生肠坏死的预测因素,为临床诊治提供参考依据。**方法** 回顾性分析 2013 年 1 月~2021 年 12 月武汉大学人民医院收治的 75 例 AMI 患者的临床资料,根据开腹手术确诊为肠坏死组 28 例和非肠坏死组 47 例。通过单因素和多因素 Logistic 回归分析确定 AMI 发生肠坏死的预测因素,采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评价各因素的预测价值。**结果** 单因素分析显示,两组腹膜刺激征、白细胞计数、丙氨酸氨基转移酶(glutamyl aminotransferase, ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、血尿素氮、凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、D-二聚体、腹腔游离液体、肠壁积气比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示,白细胞计数升高、血尿素氮水平升高、腹腔游离液体及肠壁积气是 AMI 发生肠坏死的独立预测因素。上述指标及四者联合 ROC 曲线下面积分别为 0.767 (95% CI: 0.656 ~ 0.857)、0.728 (95% CI: 0.613 ~ 0.825)、0.715 (95% CI: 0.600 ~ 0.814)、0.729 (95% CI: 0.614 ~ 0.825)、0.922 (95% CI: 0.837 ~ 0.972),四者联合预测肠坏死的敏感度为 92.9%,特异性为 83.0%。**结论** 白细胞计数升高、血尿素氮水平升高、腹腔游离液体和肠壁积气是 AMI 患者发生肠坏死的独立预测因素,四者联合对发生肠坏死具有较高的诊断预测价值。

关键词 急性肠系膜血管缺血性疾病 肠坏死 预测因素

中图分类号 R572.3

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2023.05.025

Predictive Factors of Intestinal Necrosis in Acute Mesenteric Ischemic. XU Liang, WU Pengbo, TAN Shiyun. Department of Gastroenterology, Renmin Hospital of Wuhan University, Hubei 430060, China

Abstract **Objective** To explore the predictive factors for intestinal necrosis in acute mesenteric ischemic (AMI) and provide reference for clinical diagnosis and treatment. **Methods** The clinical data of 75 patients with AMI admitted to Renmin Hospital of Wuhan University from January 2013 to December 2021 were retrospectively analyzed. According to laparotomy, patients were divided into intestinal necrosis group ($n = 28$) and non-intestinal necrosis group ($n = 47$). Univariate analysis and multivariate Logistic regression analysis were used to determine predictive factors of intestinal necrosis in AMI. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the predictive value of these factors. **Results** Univariate analysis showed that peritonitis irritation sign, white blood cell count, glutamyl aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), blood urea nitrogen level, prothrombin time (PT), D-dimer, free peritoneal fluid and pneumatosis intestinalis were risk factors of intestinal necrosis (all $P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that white blood cell count, elevated blood urea nitrogen, free peritoneal fluid, pneumatosis intestinalis were the independent predictive factors of intestinal necrosis in AMI. The area under the ROC curve of the above indexes and the combination of the four were 0.767 (95% CI: 0.656 - 0.857), 0.728 (95% CI: 0.613 - 0.825), 0.715 (95% CI: 0.600 - 0.814), 0.729 (95% CI: 0.614 - 0.825), 0.922 (95% CI: 0.837 - 0.972), respectively. The combination of the four factors has a sensitivity of 92.9% and a specificity of 83.0% in predicting intestinal necrosis. **Conclusion** Increased white blood cell count, elevated blood urea nitrogen level, free peritoneal fluid and pneumatosis intestinalis are independent predictors of intestinal necrosis in patients with AMI, and the four alone or combined have certain diagnostic value for intestinal necrosis. The combination of the four has a high diagnostic and predictive value for the occurrence of intestinal necrosis.

Key words Acute mesenteric ischemic; Intestinal necrosis; Predictive factors

急性肠系膜血管缺血性疾病(acute mesenteric ischemia, AMI)是指由急性肠系膜血管闭塞或循环压力下降,导致肠系膜血流量不足,无法满足相应脏器的

代谢需要,进一步导致肠壁缺血、坏死的腹部急症^[1]。该疾病预后极差,大多数患者起病隐匿,没有特异性症状,早期诊断困难,从而导致临床误诊率居高不下。一旦误诊或不及时临床干预,则会导致肠坏死;随着肠坏死的发展,可引起严重的感染性休克、多器官衰竭,甚至死亡,病死率高达 50% ~ 80%^[2,3]。

因此,早期识别肠坏死并积极采取有效的干预措施是降低本病病死率的关键。本研究旨在探讨AMI患者发生肠坏死的预测因素,以期为及时的手术干预提供参考依据。

对象与方法

1. 研究对象:回顾性收集2013年1月~2021年12月就诊于武汉大学人民医院的75例AMI患者的临床资料。其中男性43例,女性32例;患者年龄25~90岁,中位年龄68岁;病因类型:急性肠系膜上动脉栓塞45例,急性肠系膜上动脉血栓15例,急性肠系膜上静脉血栓15例。根据患者开腹探查手术确诊肠坏死组28例(37.3%)和非肠坏死组47例(62.7%)。

2. 纳入和排除标准:纳入标准:①患者主诉为急性腹痛、恶心、呕吐等急腹症表现;②经CT血管造影(CT angiography, CTA)、数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)以及剖腹手术证实为肠系膜上动脉栓塞或血栓和肠系膜上静脉血栓。排除标准:①慢性肠系膜缺血;②机械性肠梗阻、创伤、肠扭转、肠套叠等引起的肠道缺血;③伴肝肾功能不全或原发性血液系统疾病;④合并恶性肿瘤或临床资料不全。本研究已通过笔者医院医学伦理学委员会审批。

3. 资料收集:收集两组患者:①一般情况:性别、年龄、发病时间、既往病史(心房颤动、冠心病、心脏瓣膜病、高血压、糖尿病、高脂血症、脑血管疾病、血栓或栓塞史、腹部手术史、动脉粥样硬化史);②临床表现:腹痛、腹胀、腹泻、恶心、呕吐、消化道出血、腹膜刺激征;③实验室指标为患者入院后首次静脉血检测结果:血常规、肝肾功能、凝血功能;④影像学资料:腹部增强CT及血管CT影像学资料;⑤手术记录、治疗方式、治疗转归。

4. 统计学方法:应用SPSS 26.0统计学软件对数据进行统计分析。对计量资料进行正态性检验。采用中位数(四分位数间距)[M(Q1, Q3)]表示非正态分布的计量资料,应用Mann-Whitney U检验进行组间比较;计数资料以例数(百分比)[n(%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。采用多因素Logistic回归分析AMI患者发生肠坏死的独立预测因素,并利用软件MedCalc 20.027软件绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线和计算曲线下面积(area under the curve, AUC)分

析各因素预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 影响AMI患者发生肠坏死的单因素分析:单因素分析结果显示,肠坏死与腹膜刺激征、白细胞计数、丙氨酸氨基转移酶(glutamyl aminotransferase, ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、血尿素氮、凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、D-二聚体、腹腔游离液体、肠壁积气均有关(P 均 <0.05),详见表1、表2。

表1 75例AMI患者基础资料的单因素分析
[n(%), M(Q1, Q3)]

项目	肠坏死组 (n=28)	非肠坏死组 (n=47)	z/χ^2	P
年龄(岁)	74(60,78)	66(51,76)	1.595	0.111
性别			0.001	1.000
男性	16(57.1)	27(57.4)		
女性	12(42.9)	20(42.6)		
病因类型			2.408	0.146
动脉闭塞	25(89.3)	35(74.5)		
静脉阻塞	3(10.7)	12(25.5)		
既往病史				
心房颤动	15(53.6)	21(44.7)	0.556	0.483
冠心病	8(28.6)	13(27.7)	0.007	1.000
心脏瓣膜病	1(3.6)	7(14.9)	-	0.245
高血压	17(60.7)	20(42.6)	2.315	0.156
高脂血症	1(3.6)	7(14.9)	-	0.245
糖尿病	4(14.3)	5(10.6)	-	0.720
脑血管疾病	8(28.6)	13(27.7)	0.007	1.000
血栓或栓塞史	5(17.9)	9(19.1)	0.019	1.000
腹部手术史	9(32.1)	14(29.8)	0.046	1.000
动脉粥样硬化	6(21.4)	13(27.7)	0.360	0.596
临床表现				
发病时间(h)	32(24,96)	72(24,120)	-1.052	0.293
腹痛	28(100.0)	47(100.0)	-	-
腹胀	6(21.4)	12(25.5)	0.162	0.784
腹泻	5(17.9)	7(14.9)	-	0.754
恶心、呕吐	14(50.0)	22(46.8)	0.072	0.815
消化道出血	13(46.4)	18(38.3)	0.478	0.628
腹膜刺激征	13(46.4)	8(17.0)	7.527	0.008

2. 影响AMI患者发生肠坏死的多因素Logistic回归分析:多因素Logistic回归分析结果显示,白细胞计数升高、血尿素氮水平升高、腹腔游离液体、肠壁积气是AMI患者发生肠坏死的独立预测因素($P < 0.05$),详见表3。

表 2 75 例 AMI 患者临床检查指标的单因素分析[$n(\%)$, $M(Q1,Q3)$]

项目	肠坏死组($n=28$)	非肠坏死组($n=47$)	z/χ^2	P
实验室检查				
白细胞计数($\times 10^9/L$)	18.0(13.4,24.0)	10.3(6.4,14.6)	3.856	<0.001
血红蛋白(g/L)	135(123,153)	127(113,145)	1.041	0.298
血小板计数($\times 10^9/L$)	163(119,231)	187(134,278)	-0.663	0.507
ALT(U/L)	30(19,50)	20(15,28)	2.970	0.003
AST(U/L)	52(26,96)	25(17,39)	3.243	0.001
血清白蛋白(g/L)	35(31,39)	37(32,42)	1.036	0.303
总胆红素($\mu\text{mol/L}$)	19.9(11.6,26.7)	17.0(11.6,27.4)	0.045	0.964
肌酐($\mu\text{mol/L}$)	87.0(64.0,175.0)	74.0(61.0,96.0)	1.627	0.104
血尿素氮(mmol/L)	9.9(7.1,16.4)	6.3(4.1,9.7)	3.292	0.001
尿酸($\mu\text{mol/L}$)	387.0(241.2,507.8)	335.0(232.0,417.0)	1.577	0.119
PT(s)	13.5(12.5,16.0)	12.7(11.7,13.3)	3.123	0.002
APTT(s)	33.1(26.7,38.2)	31.1(29.1,33.0)	0.340	0.734
TT(s)	16.2(15.7,17.7)	16.8(15.4,18.1)	-0.619	0.536
FBG(g/L)	4.9(3.5,5.8)	4.0(3.0,5.2)	1.249	0.212
D-二聚体(mg/L)	4.44(2.53,8.04)	2.37(0.85,4.92)	2.651	0.008
影像学表现				
腹腔游离液体	21(75.0)	15(31.9)	13.050	<0.001
肠管扩张	15(53.6)	20(42.6)	0.856	0.473
肠壁增厚	14(50.0)	26(55.3)	0.199	0.811
肠壁积气	17(60.7)	7(14.9)	16.930	<0.001

表 3 75 例 AMI 患者发生肠坏死的多因素 Logistic 回归分析

项目	β	SE	Wald	P	OR(95% CI)
腹膜刺激征	0.901	0.804	1.254	0.263	2.461(0.509~11.898)
白细胞计数($\times 10^9/L$)	0.125	0.058	4.590	0.032	1.133(1.011~1.271)
ALT(U/L)	0.004	0.025	0.032	0.857	1.004(0.957~1.054)
AST(U/L)	-0.001	0.016	0.002	0.962	0.999(0.968~1.031)
血尿素氮(mmol/L)	0.243	0.106	5.305	0.021	1.276(1.037~1.569)
PT(s)	0.246	0.205	1.444	0.229	1.279(0.856~1.911)
D-二聚体(mg/L)	0.001	0.037	0.001	0.981	1.001(0.932~1.075)
腹腔游离液体	1.709	0.823	4.307	0.038	5.521(1.100~27.719)
肠壁积气	2.021	0.874	5.346	0.021	7.548(1.360~41.875)

3. ROC 曲线分析各指标的预测价值:绘制 ROC 曲线分析显示,白细胞计数、血尿素氮、腹腔游离液体、肠壁积气及四者联合 ROC 曲线下面积分别为 0.767(95% CI:0.656~0.857)、0.728(95% CI:0.613~0.825)、0.715(95% CI:0.600~0.814)、0.729(95% CI:0.614~0.825)、0.922(95% CI:0.837~0.972),四者联合对发生肠坏死具有较高的诊断预测价值,详见表 4、图 1。

表 4 白细胞计数、血尿素氮、腹腔游离液体、肠壁积气及四者联合预测 AMI 患者发生肠坏死的结果比较

项目	AUC	95% CI	截断值	敏感度(%)	特异性(%)	约登指数
白细胞计数	0.767	0.656~0.857	$12.17 \times 10^9/L$	85.7	66.0	0.517
血尿素氮	0.728	0.613~0.825	8.46mmol/L	64.3	72.3	0.366
腹腔游离液体	0.715	0.600~0.814	-	75.0	68.1	0.431
肠壁积气	0.729	0.614~0.825	-	60.7	85.1	0.458
四者联合	0.922	0.837~0.972	-	92.9	83.0	0.758

讨 论

AMI 是临床上十分危急和严重威胁生命的急腹症,由于其临床表现缺乏特异性或者临床医师对腹部疼痛的鉴别诊断认识不足,往往错过了对该病及时诊

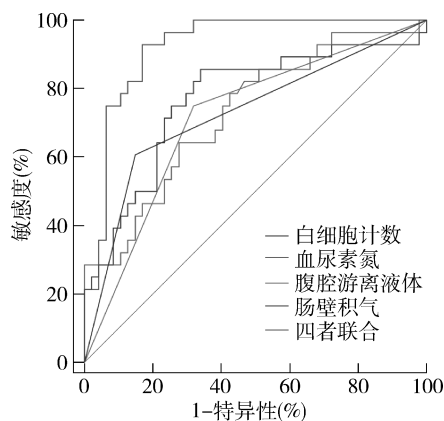


图1 各指标评估AMI患者发生肠坏死的受试者工作特征曲线

断和采取有效干预的时机,从而导致该病确诊时已出现不可逆性肠坏死^[4]。如果没有及时行手术切除坏死肠管,早期恢复正常的肠道血供,则会引起腹腔间隔室综合征、全身炎症反应、多器官功能不全等并发症,增加患者病死率。因此,及时识别AMI患者肠坏死的发生,并采取积极有效的临床干预措施,这是提高患者预后的关键。

本研究结果表明,白细胞计数升高、血尿素氮水平升高、腹腔游离液体、肠壁积气是预测AMI患者发生肠坏死的独立预测因素。相关研究表明,白细胞计数升高应考虑AMI患者发生肠坏死^[5]。虽然一般肠缺血的发生与白细胞计数增多有关,但发生肠坏死患者的白细胞计数明显高于非肠坏死患者。可逆性肠缺血相关的白细胞增多被认为是对缺血性组织损伤的全身炎症反应的一部分,而当患者出现肠缺血性坏死时,肠壁的通透性下降,肠内细菌可迁移至腹腔,造成腹腔感染,从而导致白细胞计数显著增加^[6]。Kassahun等^[7]通过对60例小肠缺血性坏死的研究分析发现,白细胞计数升高可作为小肠缺血性坏死的指标,可支持对肠坏死进行手术的决策。本研究中28例肠坏死组患者白细胞计数为 $[18.0(13.4, 24.0)] \times 10^9/L$,明显高于非肠坏死组患者的 $[10.3(6.4, 14.6)] \times 10^9/L$,组间比较,差异有统计学意义,符合上述研究结果。

血尿素氮是机体蛋白质代谢的主要终末产物,通过肝脏中的尿素循环产生,主要由肾脏排泄,被认为是最有效的肾功能参数之一。当小肠缺血坏死后,肠细胞缺氧,无氧酵解增强,乳酸产生增多,引起肾脏细胞缺氧相关的变化,随后导致炎症。随着小肠坏死的进展,血容量、心排出量及肾血流量下降,使血液中的

肾毒性物质含量增加;反过来,该过程会对肾功能产生影响,引起血尿素氮的升高^[8]。Zhuang等^[9]关于AMI的快速初步预测模型的回顾性研究表明,白细胞计数、血尿素氮水平和D-二聚体是肠坏死的独立预测指标。Wei等^[10]的研究也表明,当小肠坏死发生时,AMI患者血尿素氮水平显著增加。然而,目前关于这种关联的研究很少,本研究发现血尿素氮升高为肠坏死的独立预测因素,与既往研究一致,进一步证实了血尿素氮水平与肠坏死之间的关系。

腹部CT检查已经成为诊断血管疾病和肠缺血损伤特征以及肠坏死可视化的基础,可以识别血管异常和肠道缺血性损伤的特征,并帮助临床医生恢复肠道血流^[11]。有关Meta分析研究结果表明,多层螺旋CT诊断AMI的敏感度和特异性分别为94%和97%,肠袢扩张、肠系膜上静脉血栓形成、肠壁积气、腹腔游离液体和门静脉或脾静脉血栓形成被认为是肠坏死的独立预测因素^[12,13]。

本研究发现,两个与肠坏死发生相关的征象,腹腔游离液体和肠壁积气。在一项关于AMI患者透壁性肠坏死预测因素的回顾性研究中,腹腔游离液体被认为是透壁性肠坏死的重要独立预测因子^[14]。尽管腹腔游离液体在可逆性肠缺血和不可逆性肠坏死中均可检测到。然而,本研究表明,肠坏死患者的腹腔游离液体比例显著高于非肠坏死患者(75.0% vs 31.9%)。腹腔内游离液体的存在可能有不同的病因。在可逆性肠缺血的早期,这是由于肠壁通透性增加导致液体渗漏引起,而在肠坏死的晚期,继发感染、麻痹性肠梗阻和对缺血性损伤的腹膜反应均会导致腹腔内积聚游离液体^[15]。肠壁积气被定义为肠壁中存在气体。本研究中肠坏死组患者肠壁积气与非肠坏死组比较,差异有统计学意义。尽管有研究发现,肠壁积气与肠坏死之间没有显著关联^[16]。但一些研究认为,肠壁积气是肠坏死的重要预测因素,通常肠壁积气被视为AMI的晚期征象,提示肠壁出现不可逆性损伤及坏死。因此,本研究进一步证实了CT图像上的征象在识别是否发生肠坏死方面的价值。

综上所述,本研究发现白细胞计数升高、血尿素氮水平升高、腹腔游离液体和肠壁积气是AMI患者发生肠坏死的独立预测因素,四者联合对发生肠坏死具有较高的诊断预测价值,为及时的手术干预提供了一定的参考依据。本研究的不足之处为小样本、单中心的回顾性研究,今后仍需开展大样本量的多中心研究予以进一步证实。

参考文献

- 1 Tilsed J, Casamassima A, Kurihara H, *et al.* ESTES guidelines: acute mesenteric ischaemia[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2016, 42(2): 253 – 270
- 2 金红旭, 赵晓东, 吕传柱, 等. 2020 中国急性肠系膜缺血诊断与治疗专家共识[J]. *中国急救医学*, 2020, 40(9): 804 – 812
- 3 Tang W, Zhang J, Kuang L, *et al.* Relationship of superior mesenteric artery thrombus density with transmural intestinal necrosis on multidetector computed tomography in acute mesenteric ischemia [J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2021, 11(7): 3120 – 3132
- 4 Liao G, Chen S, Cao H, *et al.* Review: acute superior mesenteric artery embolism; a vascular emergency cannot be ignored by physicians [J]. *Medicine*, 2019, 98(6): e14446
- 5 Canfora A, Ferretti A, Marte G, *et al.* Predictive factors of intestinal necrosis in acute mesenteric ischemia [J]. *Open Med (Wars)*, 2019, 14: 883 – 889
- 6 Wang XY, Ding WW, Liu BC, *et al.* Relative factors of transmural intestinal necrosis in acute superior mesenteric vein thrombosis [J]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*, 2019, 57(10): 44 – 50
- 7 Kassahun WT, Schulz T, Richter O, *et al.* Unchanged high mortality rates from acute occlusive intestinal ischemia: six year review [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2008, 393(2): 163 – 171
- 8 Lalisang T, Usman N, Hendrawidjaya I, *et al.* Clinical practice guidelines in complicated intra – abdominal infection 2018: an Indonesian perspective[J]. *Surg Infect (Larchmt)*, 2019, 20(1): 83 – 90
- 9 Zhuang X, Chen F, Zhou Q, *et al.* A rapid preliminary prediction model for intestinal necrosis in acute mesenteric ischemia: a retrospective study[J]. *BMC Gastroenterol*, 2021, 21(1): 154
- 10 Wei Q, He Z, Wang K, *et al.* Prediction model based on blood urea nitrogen and the leukocyte count for intestinal necrosis in patients with portal vein system thrombosis: a retrospective study[J]. *Ann Transl Med*, 2020, 8(6): 326
- 11 Garzelli L, Nuzzo A, Copin P, *et al.* Contrast – enhanced CT for the diagnosis of acute mesenteric ischemia [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2020, 215(1): 29 – 38
- 12 Yang H, Wang BL. Evaluation of the diagnostic value of multi – slice spiral CT in acute mesenteric ischemic diseases: a Meta – analysis of randomized controlled trials[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2019, 23(23): 10218 – 10225
- 13 Emile SH, Khan SM, Barsoum SH. Predictors of bowel necrosis in patients with acute mesenteric ischemia: systematic review and Meta – analysis[J]. *Updates Surg*, 2021, 73(1): 47 – 57
- 14 Emile SH. Predictive factors for intestinal transmural necrosis in patients with acute mesenteric ischemia [J]. *World J Surg*, 2018, 42(8): 2364 – 2372
- 15 Reginelli A, Genovese E, Cappabianca S, *et al.* Intestinal ischemia: US – CT findings correlations[J]. *Crit Ultrasound J*, 2013, 5 (Suppl 1): S7
- 16 Nuzzo A, Maggiori L, Ronot M, *et al.* Predictive factors of intestinal necrosis in acute mesenteric ischemia: prospective study from an intestinal stroke center[J]. *Am J Gastroenterol*, 2017, 112(4): 597 – 605

(收稿日期: 2022 – 04 – 07)

(修回日期: 2022 – 05 – 18)

亚高原地区成年人血清尿酸水平与高血压的关系研究

张彩艳 赵雅静 郭子宏 张 雯 张田田 易春秀

摘 要 **目的** 探讨亚高原地区成年人血清尿酸(uric acid,UA)水平与高血压的关系,为 UA 水平是否与亚高原地区高血压的发生和发展相关提供临床依据。**方法** 本研究的数据来源于云南省一项横断面调查,根据高血压诊断标准将 6183 例调查对象分为正常血压组和高血压组,对两组间临床资料进行比较,并采用多元线性回归分析探讨 UA 水平与血压水平的相关性,构建 Logistic 回归分析模型探讨 UA 与高血压的关系。**结果** 多元线性回归分析结果显示,当其他变量取值不变时,尿酸每增加 1mg/dl,收缩压(systolic blood pressure,SBP)平均升高 1.098mmHg(95% CI:0.810 ~ 1.387mmHg),舒张压(diastolic blood pressure,DBP)平均升高 0.274mmHg(95% CI:0.085 ~ 0.462mmHg)。在调整其他混杂因素后,UA 水平对高血压的影响差异有统计学意义(OR = 1.128,95% CI:1.068 ~ 1.191, $P < 0.001$),尿酸水平升高增加高血压的患病风险。**结论** UA 水平越高,SBP 水平、DBP 水平、高血压患病风险越高,亚高原地区成年人血清 UA 水平升高可能与高血压的发生和发展相关。

关键词 亚高原地区 尿酸 高血压

中图分类号 R544.1

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2023.05.026

基金项目:云南省心血管病临床医学中心项目(FZX2019 – 06 – 01);云南省教育厅科学研究基金资助项目(2021J0291);云南省科技厅昆明医科大学应用基础研究联合专项资金面上项目(202101AY070001 – 221,202101AY070001 – 222)

作者单位:650032 云南省阜外心血管病医院(昆明医科大学附属心血管病医院)

通信作者:赵雅静,电子邮箱:zhaoyajing@kmmu.edu.cn