

朝阳区 557 名中小學生血尿酸狀況及相关因素分析

陈旭东¹, 王银会², 巴蕾², 孙倩¹

1.北京市朝阳区双井社区卫生服务中心, 100022; 2.北京市朝阳区疾病预防控制中心

【摘要】 目的 分析各年级中小学生的血尿酸水平及相关影响因素, 为采取有效干预措施提供参考。**方法** 采用多阶段分层整群抽样方法, 根据供餐方式和规模抽取朝阳区小学一、三、五年级和初中一年级共 8 所学校 557 名学生作为研究对象, 进行问卷调查、体格检查和血液检测。**结果** 学生血尿酸平均水平为 $(296.2 \pm 77.4) \mu\text{mol/L}$, 男生血尿酸水平 $[(304.9 \pm 82.7) \mu\text{mol/L}]$ 高于女生 $[(286.6 \pm 70.2) \mu\text{mol/L}]$, 差异有统计学意义 ($t = 2.80, P = 0.01$); 不同年级间血尿酸水平差异有统计学意义 ($F = 47.75, P < 0.01$)。研究对象高尿酸血症患病率为 7.0%, 性别之间差异无统计学意义 ($\chi^2 = 1.25, P = 0.15$), 初一年级 (21.4%) 高于小学五年级 (6.2%) 和一、三年级 (均为 0) ($\chi^2 = 65.31, P < 0.01$)。Logistic 回归分析发现, 高年龄组和高同型半胱氨酸血症 (Hhcy) 与高尿酸血症呈负相关, 而每天足够多的睡眠时间与其呈正相关 (P 值均 < 0.05)。**结论** 中小學生血尿酸水平较高, 男生和高年级学生是血尿酸水平关注的重点人群, 高年级和高同型半胱氨酸血症是学生高尿酸血症的重点关注指标。

【关键词】 尿酸; 血液化学分析; 因素分析; 统计学; 学生

【中图分类号】 R 446.11 R 179 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2018)12-1848-04

Serum uric acid concentration and related factors among 579 primary and middle school students in Chaoyang district of Beijing/CHEN Xudong, WANG Yinhui, BA Lei, SUN Qian. Shuangjing Community Health Service Center, Chaoyang District, Beijing(100022), China

【Abstract】 Objective This study aimed to investigate serum uric acid concentration and risk factors among primary and middle school students in Chaoyang district of Beijing. **Methods** By using multistage clustering sampling method, a total of 557 students in grade 1, grade 3, grade 5 and grade 7 from 8 schools in Chaoyang district of Beijing were selected. Questionnaire survey, physical examination and blood tests were implemented. **Results** Average serum uric acid level was $296.2 \pm 77.4 \mu\text{mol/L}$, with male $(304.9 \pm 82.7) \mu\text{mol/L}$ higher than female students $(286.6 \pm 70.2) \mu\text{mol/L}$ ($t = 2.80, P = 0.01$). Serum uric acid differed significantly across grade ($F = 47.75, P < 0.01$). The prevalence of hyperuricemia was 7.0%, with no sex difference, with grade 7 (21.4%) higher than grade 5 (6.2%), grade 1 and grade 3 (0) ($\chi^2 = 65.31, P < 0.01$). High age group and hyperhomocysteinemia (Hhcy) associated with higher risk for HUA, and sufficient sleep duration was negatively associated with HUA risk. **Conclusions** High level of serum uric acid concentration is observed among primary and secondary school students in Chaoyang district of Beijing, especially among males and older adolescents with hyperhomocysteinemia.

【Key words】 Uric acid; Blood chemical analysis; Factor analysis, statistical; Students

高尿酸血症 (HUA) 指人类嘌呤代谢异常, 血尿酸生成过多或排泄减少而导致的血清尿酸水平升高的一种疾病。目前我国约有 1.2 亿高尿酸血症患者, 约占总人口的 10%。高尿酸血症呈现出高发生率、发病人群趋于年轻化、男性发生率高于女性、沿海经济发达地区高于内地的流行趋势^[1]。高尿酸血症不仅能引起痛风, 还和血脂异常、糖代谢障碍、心血管疾病等慢性病有关^[2-5]。HUA 可使儿童肾脏、心脏、关节等多器官受累^[6], 出现尿酸盐结晶沉积, 甚至引起骨质破坏^[7]。儿童 HUA 患者早期大多无明显临床症状,

往往易被忽视。为此, 北京市朝阳区于 2017 年 11 月开展第 2 次“学生营养与健康状况监测”调查, 结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象 采取多阶段分层整群抽样方法, 于 2017 年 11 月抽取北京市朝阳区 4 所小学和 4 所中学, 在抽中的学校中, 随机抽取小学一、三、五年级和初中一年级的各 1 个班级, 抽中班级的全体学生纳为调查对象 (6~14 岁), 共计 579 名。其中男生 302 名 (52.2%), 女生 277 名 (47.8%); 小学一、三、五年级和初一年级分别为 141 名 (24.4%)、142 名 (24.5%)、156 名 (26.9%) 和 140 名 (24.2%)。实际获得血样 557 份 (96.2%)。抽中的学生均由其家长填写知情同意书, 对研究过程中的儿童问卷调查、体格检查和空腹采集静脉血 5 mL 等操作知情同意。本研究经北京市疾病

【作者简介】 陈旭东 (1974—), 男, 北京市人, 大学本科, 副主任医师, 主要研究方向为全科医学、社区医学、公共卫生与预防医学。

【通讯作者】 巴蕾, E-mail: 335733103@qq.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.12.024

预防控制中心伦理评审委员会审核通过。

1.2 方法 参考国家疾病预防控制中心营养与健康所制定的《中国居民营养与健康状况监测》问卷,并经北京市疾控中心多次组织营养领域专家论证,确定《北京市中小学生营养与健康状况调查问卷》。采取集中调查的方式收集资料,包括问卷调查、身体测量和实验室检测。健康调查的主要内容包括个人基本情况、身体活动等;身体测量按照标准方法,采用统一的经过校准的测量仪器进行身高(m)、体重(kg)、腰围(cm)和血压(mmHg)的测量;实验室检查取晨起 5 mL 空腹静脉血离心(3 000 r/min, 10 min)后留血清。采用全自动生化分析仪(日立 7600)检测血尿酸、血脂四项、同型半胱氨酸等。

1.3 诊断标准 体型分类:参照《学龄儿童青少年营养不良筛查》^[8]定义学生消瘦组,参照《学生健康检查技术规范》^[9]和 WHO 2007 年生长发育参考值定义学生超重、肥胖组,其余为正常组。HUA:参照《诸福棠实用儿科学》^[10],血清尿酸 $\geq 416 \mu\text{mol/L}$;血脂异常^[11]:空腹总胆固醇(TC) $\geq 5.18 \text{ mmol/L}$,三酰甘油(TG) $\geq 1.70 \text{ mmol/L}$,低密度脂蛋白(LDL-C) $\geq 3.37 \text{ mmol/L}$,高密度脂蛋白血症(HDL-C) $< 1.04 \text{ mmol/L}$,上述 4 项情况中出现任意一种情况即为血脂异常;高同型半胱氨酸血症(Hhcy):根据所用全自动生化分析仪(日立 7600)hcy $> 15.0 \mu\text{mol/L}$ 。高血压^[12]:收缩压 $\geq 140 \text{ mmHg}$ 和(或)舒张压 $\geq 90 \text{ mmHg}$ 。

1.4 质量控制 本次调查对各个环节进行严格的质量控制,包括调查方案、调查问卷的设计和专家论证,对研究现场的调查人员和实验室的专业人员进行培训。

1.5 统计学分析 采用 EpiData 3.02 数据库进行数据双录入,SPSS 17.0 软件进行数据分析。用描述性分析、 t 检验、 χ^2 检验和 Logistic 回归对数据进行分析,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 中小学生血尿酸水平 学生血尿酸水平为(296.2 ± 77.4) $\mu\text{mol/L}$,男生高于女生,差异有统计学意义($t = 2.80, P = 0.01$);小学一、三、五年级血尿酸水平性别间差异无统计学意义,初一年级男生高于女生($t = 2.77, P = 0.01$)。

不同年级学生间血尿酸水平差异有统计学意义($F = 47.75, P < 0.01$)。SNK 两两比较发现,一、三年级间血尿酸水平差异无统计学意义($P = 0.53$),其他年级血尿酸水平差异均有统计学意义,整体呈上升趋势(P 值均 < 0.01)。男生血尿酸水平在各年级间的变化和整体一致,女生只有初一年级组血尿酸水平高于其他组。见表 1。

表 1 朝阳区不同年级不同性别中小学生血尿酸水平比较($\bar{x} \pm s$)

性别与年级	人数	统计值	血尿酸/ $(\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$
性别 男	291		304.9 $\pm$ 82.7
女	266		286.6 $\pm$ 70.2
		t 值	2.80
		P 值	0.01
年级 一	135		264.9 $\pm$ 51.4
三	136		270.2 $\pm$ 55.8
五	146		294.2 $\pm$ 74.1
初一	140		353.6 $\pm$ 88.1
		F 值	47.75
		P 值	< 0.01
合计	557		296.2 $\pm$ 77.5

2.2 中小学生 HUA 患病率 学生 HUA 患病率为 7.0%,其中男生为 8.2%,女生为 5.6%,性别间差异无统计学意义($\chi^2 = 1.25, P = 0.15$),各年级间男女生 HUA 患病率差异无统计学意义。高年级组高于低年级组,不同性别与整体变化一致。见表 2。

表 2 朝阳区不同年级不同性别中小学生 HUA 患病率比较

性别与年级	人数	统计值	HUA 患病人数
性别 男	291		24(8.2)
女	266		15(5.6)
		χ^2 值	1.25
		P 值	0.15
年级 一	135		0
三	136		0
五	146		9(6.2)
初一	140		20(21.4)
		χ^2 值	65.31
		P 值	< 0.01
合计	557		7.0

注:()内数字为患病率/%。

2.3 HUA 相关因素的单因素 Logistic 回归分析 以是否患有 HUA 为因变量(是=1,否=0),对自变量赋值(年级:1=一年级,2=三年级,3=五年级,4=七年级;性别:1=男,2=女;动物肝脏食用次数/血制品食用次数/水产品食用次数:1=1 次,2=2 次,3=3 次,4=4 次,5=5 次;平均每天睡眠时间:0= $< 9 \text{ h}$,1= $\geq 9 \text{ h}$;平均每天运动时间:0= $< 1 \text{ h}$,1= $\geq 1 \text{ h}$;体型分类:1=消瘦,2=正常,3=超重,4=肥胖;血脂异常:0=血脂正常,1=高血脂;Hhcy:0=hcy 正常,1=高 hcy;高血压:0=血压正常,1=高血压)进行单因素 Logistic 回归,显示在 0.10 的检验水准上年级和平均每天睡眠时间与 HUA 有关。见表 3。

2.4 HUA 相关因素的多因素 Logistic 回归分析 采用基于最大似然估计的向前逐步 Logistic 回归模型,以是否患有 HUA 为因变量,以上述自变量中有统计学意义的年级、平均每天睡眠时间以及可能和 HUA 有关的性别、腰围、血脂异常、Hhcy 作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,发现高年级和 Hhcy 与 HUA 呈负相关,而每天长的睡眠时间与 HUA 呈正相关。见表 4。

表 3 朝阳区中小學生 HUA
相关因素的单因素 Logistic 回归分析 (n = 557)

自变量	β 值	标准误	Waldχ ² 值	P 值	OR 值 (OR 值 95%CI)
年级	0.70	0.39	3.15	0.08	2.01(0.93~4.33)
性别	-1.26	0.96	1.74	0.19	0.28(0.04~1.85)
动物肝脏食用次数	0.43	0.54	0.64	0.42	1.54(0.54~4.41)
血制品食用次数	0.17	0.65	0.07	0.79	1.18(0.33~4.21)
水产品食用次数	0.22	0.46	0.23	0.64	1.25(0.50~3.10)
平均每天睡眠时间	-0.85	0.37	5.48	0.02	0.43(0.21~0.87)
平均每天运动时间	-0.01	0.02	0.28	0.59	0.99(0.96~1.02)
体型分类	0.18	0.94	0.04	0.85	1.20(0.19~7.60)
腰围	0.02	0.08	0.04	0.85	1.02(0.87~1.19)
血脂异常	0.84	1.05	0.64	0.43	2.32(0.29~18.20)
Hhey	1.28	1.08	1.40	0.24	3.58(0.43~29.54)
高血压	0.50	2.01	0.06	0.80	1.65(0.03~84.74)

表 4 朝阳区中小學生 HUA
相关因素的多因素 Logistic 回归分析 (n = 557)

自变量	β 值	标准误	Waldχ ² 值	P 值	OR 值 (OR 值 95%CI)
年级	0.48	0.13	14.23	<0.01	1.61(1.26~2.07)
平均每天睡眠时间	-0.64	0.09	46.29	<0.01	0.53(0.44~0.64)
Hhey	1.42	0.45	9.94	<0.01	4.14(1.71~10.02)

3 讨论

本次研究发现,朝阳区中小學生血尿酸水平为 (296.2±77.4) μmol/L,略高于当地 2015 年的监测结果^[13],和江苏^[14]相比明显偏高。HUA 发生率为 7.0%,和 2015 年北京市中小學生监测结果 (7.3%) 一致,但是远高于 2013 年山西晋中 (3.3%)^[15]。可能和经济水平的提高和生活方式的改变有关,具体原因还需要进行深入探讨。

研究显示,HUA 发生率初一年级 (21.4%) 高于五年级 (6.2%) 和一、三年级 (0),并且男生血尿酸水平高于女生,不同性别间 HUA 发生率在低年级 (一、三年级) 无差异,从五年级开始表现出差别 (男生>女生),初一年级血尿酸水平性别差距明显加大。有研究显示血尿酸浓度随年龄增加而升高,在儿童期无性别差异,性成熟后男性水平明显高于女性^[16]。受性别影响的原因,可能是由于女性雌激素促进尿酸排放导致女性血尿酸水平低于男性^[17]。结合本次研究,学生从五年级开始进入或已经进入青春期,女生雌激素明显上升引起性别和年龄上的双重差距,本次研究中年龄增高和男性与 HUA 呈负相关符合上述机理变化。

本次研究发现,进食动物内脏/水产品/血制品的次数对中小學生 HUA 发生率影响不大。有研究表明,即使严格的嘌呤饮食控制,多数患者血尿酸水平的下降也只有 10%~18%^[18],可能是因为人体内 80% 的血尿酸是在体内合成,科学饮食并不能有效降低尿酸水平^[19]。本次研究显示 HUA 发生率与体型分类、血脂异常均无明显关联。但是有研究显示 HUA 除能引发痛风和尿酸性肾病,还和肥胖、血脂代谢紊乱有关^[20],与本次研究结果不符,可能是由于本次研究对象为中小學生,在儿童群体中 HUA 与脂质代谢之间关联不明显^[14,21]。本研究发现每天保持足够时间的

睡眠这一良好生活习惯与 HUA 呈正相关。但 Hhey 与 HUA 呈负相关,二者相互作用原理尚不完全清楚,可能是 (1) hey 是蛋氨酸代谢过程中的一种氨基酸,可通过激活血小板的粘附,诱导血小板聚集,同时损伤血管内皮细胞; (2) HUA 可增加血小板的粘附性和聚集性,并且尿酸沉积在血管壁对血管内皮造成损伤,和 Hhey 形成协同作用,导致二者变化一致^[22-24]。

综上所述,本研究中中小學生血尿酸水平较高,该现象在男生和高年级学生中表现尤为明显,应给予重点关注;随着年龄的增长,高尿酸血症患病率明显升高,且受年龄和高同型半胱氨酸血症危害因素的影响较大,在以后的工作中应加大对以上 2 个指标的关注力度。建议加强学生的宣传教育及健康监测,并进行强化教育指导,包括饮食、饮水、运动、睡眠、同型半胱氨酸监测等内容。

志谢 感谢参加调查的现场工作人员所付出的辛勤工作,感谢参与调查的学生和家长的理解和支持。

4 参考文献

[1] 中国医师协会心血管内科医师分会.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[J].中国临床医生,2011,39(2):73-77.

[2] 林少凯,赖善榕,黄峥,等.福建省居民膳食模式及高尿酸血症影响因素分类树分析[J].中国公共卫生,2018,34(6):798-802.

[3] 游慧,陈方,李恒,等.糖尿病视网膜病变伴高尿酸血症患者血清 IL-1β、TNF-α 检测意义[J].国际检验医学杂志,2018,39(13):1578-1581.

[4] 常巍,张雪辉,汪洋,等.云南某农村高尿酸血症与血脂异常的相关性分析[J].昆明医科大学学报,2018,39(6):124-127.

[5] 张爽,李楠,冷俊宏,等.学龄前儿童血尿酸水平及其与代谢性指标关系[J].中国公共卫生,2018,34(1):25-29.

[6] 吴菱,狄亚珍,陈圆玲,等.住院儿童高尿酸血症发生率及与反映器官损害生化指标的关联性调查[J].中华风湿病学杂志,2014,18(9):632-636.

[7] 傅诗薇,孙楠,吴菱,等.双能 CT 检测高尿酸血症儿童双足尿酸盐结晶沉积的临床价值[J].浙江医学,2017,39(21):1924-1926.

[8] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.学龄儿童青少年营养不良筛查[EB/OL].[2014-07-04].http://www.nhfp.gov.cn/zhuz/pqt/201407/38b15c0aled444e8908e12752decaffa.shtml.

[9] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.学生健康检查技术规范[EB/OL].[2011-06-07].http://www.nhfp.gov.cn/zhuz/pqt/201106/51939.shtml.

[10] 胡亚美,江载芳.诸福棠实用儿科学[M].7 版.北京:人民卫生出版社,2002:2687.

[11] The Editorial Board of Chinese Journal of Pediatrics,中华医学会儿科学分会儿童保健学组,中华医学会儿科学分会心血管学组,等.儿童青少年血脂异常防治专家共识[J].中华儿科杂志,2009,47(6):426-428.

[12] 中国高血压防治指南修订委员会.中国高血压防治指南 2010[J].中华心血管病杂志,2011,39(7):579-616.

[13] 赵静,巴蕾,王志,等.北京市朝阳区中小學生血尿酸状况及其与血脂的关系[J].中国学校卫生,2017,38(9):1419-1422.

务的一个重要组成部分,对中小學生进行筛查是早期发现脊柱侧凸的有效途径^[23],但由于很多家长缺乏该方面意识而拖延了对青少年学生脊柱侧凸的管理。因此,建议有关部门能够将这一理念扩展到学生家长、卫生保健部门和学生疾病预防健康决策者。基于本研究行为危险因素的调查,建议有关学校和管理部門应及时制定健康政策以减少不良姿势习惯的发生。

4 参考文献

[1] 唐倩如,祝明利,商毅,等.上海市原静安区在校初中生青少年特发性脊柱侧弯患病率的调查[J].国际骨科学杂志,2017,38(3):205-206.

[2] 赵检,杨明园,李超.青少年特发性脊柱侧凸的病因学研究进展[J].中国矫形外科杂志,2015,23(15):1383-1386.

[3] 傅涛,厉彦虎,刘兴康,等.脊柱健康操纠正中学生脊柱不良姿态效果评价[J].中国学校卫生,2018,39(9):1377-1380.

[4] 胡广询,刘诚,刘赫.深圳市南山区中学生特发性脊柱侧凸患病率调查报告及防治策略[J].中国社区医生,2017,33(35):110-114.

[5] NOLL M,CANDOTTI C T,VIEIRA A,et al.Back pain and body posture evaluation instrument (Back-PEI): development, content validation and reproducibility[J].Int J Public Health,2013,58(6):565-572.

[6] NEGRINI S,AULISA A G,AULISA L,et al.2011 SOSORT guidelines:orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth[J].Scoliosis,2012,7(1):3-4.

[7] HAWARY R,CHUKWUN Y C.Upadte on evaluation and treatment of scoliosis[J].Pediatr Clin North Am,2014,61(6):1223-1241.

[8] 张翠娴,项明强,候晓晖,等.脊柱侧弯青少年社会支持自我效能与健康行为的关系[J].中国学校卫生,2016,37(10):1523-1525.

[9] 傅涛,厉彦虎.功能性康复训练改善青少年特发性脊柱侧弯的研究[J].中国组织工程研究,2017,21(28):4462-4468.

[10] LUK K D,LEE C F,CHEUNG K M,et al.Clinical effectiveness of school screening for adolescent idiopathic scoliosis:a large population-based retrospective cohort study[J].Spine,2010,35(8):1607-1614.

[11] 杨宁,徐盼.运动干预青少年脊柱侧弯 Cobb 角的变化[J].中国组织工程研究,2013,17(22):4161-4167.

[12] 刘尚礼,李卫平,李远景,等.广东省青少年脊柱侧凸患病率调查报告[J].中国脊柱脊髓杂志,2012,12(1):41-43.

[13] 张建新,林国文,曾晓东,等.泉州市区少年儿童脊柱侧凸患病调查[J].中国中医骨伤杂志,2008,16(4):1-4.

[14] STIRLING A J,HOWEL D,MILLNER P A,et al.Late-onset idiopathic scoliosis in children six to fourteen years old[J].J Bone Joint Surg (Am),2016,78(9):1330-1336.

[15] WONG H K,HUI J P,RAJAN U,et al.Idiopathic scoliosis in Singapore school children:a prevalence study 15 years into the screening program[J].Spine,2015,30(10):1188-1196.

[16] WU J,QIU Y,ZHANG L,et al.Association of estrogen receptor generally morphis with susceptibility to adolescent idiopathic scoliosis[J].Spine,2016,31(10):1131-1136.

[17] FONG D Y,LEE C F,CHEUNG K M,et al.A meta-analysis of the clinical effectiveness of school scoliosis screening[J].Spine,2010,35(10):1061-1071.

[18] QING D U,XUAN Z,STEFANO N,et al.Scoliosis epidemiology is not similar all over the world:a study from a scoliosis school screening on chong ming island[J].BMC Muscle Dis,2016,17(2):303-310.

[19] MELISCKI G A,MTEIR L Z,Giglio C A.Postural evaluation of swimmers and its relation to type of breathing[J].Fisioter Mov,2011,24(3):721-728.

[20] SANTO A,GUIMARAES L V,GALERA M F.Prevalence of idiopathic scoliosis and associated variables in schoolchildren of elementary public schools in Cuiaba[J].Rev Bras Epidemiol,2011,14(3):347-356.

[21] LEMOS A T,MACHADOD T,MOREIRA R,et al.Relationship between pulmonary function and degree of Spinal deformity location of apical vertebrae and age among adolescent idiopathic scoliosis patients[J].J Singap Med,2016,57(1):53-59.

[22] PANANEN M V,AUVINEN J P,TAIMELA S P,et al.Physical,mechanical,and metabolic factors in adolescents' musculoskeletal pain in multiple locations:a cross-sectional study[J].Eur J Pain,2016,14(6):395-401.

[23] 鲍虹达,施健,刘树楠.重力对女性青少年特发性脊柱侧凸患者椎体旋转的影响[J].中国脊柱脊髓杂志,2018,28(2):164-168.

收稿日期:2018-07-10;修回日期:2018-10-15

(上接第 1850 页)

[14] 许燕,武鸣,沈谨,等.儿童青少年尿酸分布特征及尿酸与血糖、血脂水平关系分析[J].南京医科大学学报(自然科学版),2012,32(6):882-886.

[15] 刘慧婷,温变珍,张永红,等.808 名 10~11 岁儿童高尿酸血症检出率及相关因素调查[J].中华健康管理学杂志,2016,10(6):463-466.

[16] 陈灏珠,林果为.实用内科学[M].13 版.北京:人民卫生出版社,2009:2766-2773.

[17] CHEN L H.Sex-specific between uric acid and outcomes after acute ischemic strock: a prospective from CATIS trial[J].Sci Rep,2016,6:38351,doi:10.1038/srep38351(2016).

[18] JA S,SG R,J K.Risk factors for gout and prevention:a systematic review of the literature[J].Curr Opin Rheumatol,2011,23(2):192-202.

[19] KH Y,LC S,YC H,et al.Dietary factors associated with hyperuricemia in adults[J].Semin Arthr Rheum,2008,37(4):243-250.

[20] YH R,Y Z,HK C.The epidemiology of uric acid and fructose[J].Semin Nephrol,2011,31(5):410-419.

[21] MUNTNER P,SRINIVASAN S,MENKE A,et al.Impact of childhood metabolic syndrome components on the risk of elevated uric acid in adulthood: the bogalusa heart study[J].Am J Med Sci,2008,335(5):332-337.

[22] 陈鹤,胡永寸.血清同型半胱氨酸胆红素尿酸水平检测在冠状动脉病变患者中的意义[J].现代预防医学,2012,39(20):5492-5495.

[23] 刘湘茹,李玥,杨斌,等.2 型糖尿病患者血尿酸与同型半胱氨酸相关性及其与胰岛素抵抗的关系[J].中国实用医药,2018,13(17):32-34.

[24] 邹卓群,刘梅,孙可可,等.体检人群同型半胱氨酸水平与心血管疾病的关系[J].河北医药,2018,40(13):2050-2053.

收稿日期:2018-09-30;修回日期:2018-11-06