

新疆 15~18 岁城市人群连续性代谢综合征评分筛查价值

古丽斯亚·海力力¹, 王淑霞², 王育珊², 苏银霞², 陈珍¹, 罗涛¹, 姚华², 戴江红¹

1. 新疆医科大学公共卫生学院, 乌鲁木齐 830011; 2. 新疆医科大学第一附属医院健康管理中心

【摘要】 目的 探讨“连续性代谢综合征评分”(continuous metabolic syndrome score, cMetS)对新疆 15~18 岁人群代谢综合征(metabolic syndrome, MetS)筛查价值,为确定 cMetS 对不同性别最佳截断点提供参考。**方法** 分层整群抽取新疆 13 座城市 15~18 岁人群共 4 745 名。cMetS 是按年龄和性别进行计算标准化腰围、平均动脉压、高密度脂蛋白、三酰甘油、空腹血糖的 Z 分,再对单个变量的 Z 分进行累加计算。**结果** 4 745 名城市人群中,有 16.3% 为超重,5.2% 属于肥胖,其中男性超重和肥胖比例(18.1%, 13.8%)高于女性(6.0%, 4.1%) (χ^2 值分别为 15.36, 7.89, P 值均 <0.05)。总 MetS 患病率为 6.1%,男性和女性分别为 6.6%, 5.4%。cMetS 与 MetS 组分之间具有相关性,平均 cMetS 值随着 MetS 组分增加而增加 ($P<0.05$)。cMetS 总截断值为 0.99 (灵敏度为 68.0%, 特异度为 80.7%), ROC 曲线下面积为 84.9%。男生和女生的 cMetS 评分分别为 0.80 和 1.48。**结论** 与 MetS 相比, cMetS 在筛查不同性别人群患 MetS 中是一种更灵敏的代谢变化标志物。

【关键词】 代谢综合征 X; 学生; 少数民族; 人群监测; 城市

【中图分类号】 R 446 R 179 R 725.8 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2020)01-0100-04

Evaluation of continuous metabolic syndrome score as a screening tool for metabolic syndrome in Xinjiang urban population aged 15–18 years/GULISIYA Hailili*, WANG Shuxia, WANG Yushan, SU Yinxia, CHEN Zhen, LUO Tao, YAO Hua, DAI Jianghong. * School of Public Health, Xinjiang Medical University, Urumqi(830011), China

【Abstract】 Objective The purpose of the present study was to evaluate of continuous metabolic syndrome score (cMetS) in screening metabolic syndrome (MetS) and to determine the cut-off values in a representative sample of Xinjiang population aged 15 to 18 years old. **Methods** A stratified cluster sampling was used to select participants aged 15–18 years from 13 cities in Xinjiang. cMetS was calculated by summing up the Z-scores of standardized waist circumference, mean arterial pressure, high-density lipoprotein, triglyceride, and fasting blood glucose by age and gender. **Results** Totally 16.3% of subjects were overweight, and 5.2% were obese. The proportion of overweight and obesity in males was significantly higher than that in females (18.1% vs 13.8%) (6.0% vs. 4.1%) ($\chi^2 = 15.36, 7.89, P<0.05$). The prevalence of total MetS was 6.1%, with 6.6% and 5.4% for men and women, respectively. There was a correlation between cMetS and MetS components, and the average cMetS value increased with increasing MetS component ($P<0.05$). The total cut-off value of cMetS was 0.99 (sensitivity 68.0%, specificity 80.7%), and the area under the ROC curve was 84.9%. The cMetS scores for boys and girls were 0.80 and 1.48, respectively. **Conclusion** Compared with MetS, cMetS shows more accuracy in screening MetS among youth aged 15–18 years in both gender.

【Key words】 Metabolic syndrome X; Students; Minority groups; Public health surveillance; Cities

队列研究表明,儿童青少年时期代谢综合征(metabolic syndrome, MetS)会增加成人心血管疾病和 2 型糖尿病的发病风险^[1]。由于 MetS 不是一种疾病,而是一系列代谢紊乱症候群(腹部肥胖、血压升高、高血清三酰甘油、高血糖、低血清高密度脂蛋白胆固醇),儿童青少年代谢异常能够诊断为 MetS 很少^[2],因儿

童青少年代谢异常绝大多数无明显的临床症状,但若发现不及时或不注意纠正,延续至成人易引起糖尿病和心脑血管疾病等^[3]。目前 MetS 在成人中有明确的定义,但在儿童或青少年代谢综合征没有统一的定义,许多针对儿童和青少年的 MetS 研究采用修改了 5 个组分临界值后的成年人标准,而利用多元 Logistic 回归对 MetS 危险因素与不同组分关系进行建模时往往导致结果不一致,因此美国糖尿病协会和欧洲糖尿病研究协会推荐使用连续性代谢综合征评分(continuous metabolic syndrome score, cMetS)^[4]。已有研究证明, cMetS 可作为流行病学分析中常用的 MetS 的二分类的替代方法^[5]。cMetS 在儿科流行病学研究中的应用也日益广泛。本研究通过探讨 cMetS 对新疆 15~18 岁人群 MetS 筛查价值,并基于受试者工作特征分析确

【基金项目】 国家重点研发计划项目(2017YFC0907203);新疆维吾尔自治区自然科学基金项目(2017D01C425)。

【作者简介】 古丽斯亚·海力力(1992–),女,新疆人,在读硕士,主要研究方向为慢性流行病学。

【通讯作者】 姚华, E-mail: yaohua01@sina.com; 戴江红, E-mail: epidjh@163.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.01.026

定 cMetS 的不同性别最佳截断值。

1 资料来源与方法

1.1 资料来源 从新疆维吾尔自治区卫生健康委员会全民健康体检办公室 2016 年新疆全民体检数据中调取体检数据。采用分层整群抽样法,抽取有完整数据的 13 座城市 15~18 岁人群 4 745 名,其中男性 2 755 名,女性 1 990 名。男性身高、体重、收缩压、舒张压均高于女性(*t* 值分别为 27.92,30.65,15.19,7.72, *P* 值均<0.01)。

1.2 方法

1.2.1 体格测量 采用超声波身高、体重仪测量身高体重,计算体质指数(BMI)=体重(kg)/身高²(m²);采用无伸缩性的软皮尺测量腰围(WC);采用电子血压计测量 2 次血压取平均值。平均动脉压(MAP)=[(收缩压-舒张压)/3]+舒张压^[6]。

1.2.2 实验室检查 取清晨空腹 12 h 静脉血,使用自动生化仪酶法检测血脂,包括三酰甘油(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)浓度及空腹血糖(FPG)。

1.2.3 诊断标准 参照中华医学会儿科学分会于 2012 年提出的“中国儿童青少年代谢综合征定义和防治建议”^[7],即≥10 岁儿童青少年具备中心性肥胖为基础(WC≥同年龄同性别儿童 WC *P*₉₅),同时具备至少下列 2 项:(1)高血糖,空腹血糖受损(空腹血糖≥5.6 mmol/L),或糖耐量受损(口服葡萄糖耐量试验 2 h 血糖为 7.8~<11.1 mmol/L),或 2 型糖尿病;(2)高血

压,血压≥同年龄同性别儿童血压的 *P*₉₅; (3) 低高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C≤1.03 mmol/L),或高非高密度脂蛋白胆固醇(高 non-HDL-C≥3.76 mmol/L); (4)高 TG,TG≥1.47 mmol/L。超重与肥胖的判定依据为文献[8]。

1.2.4 cMetS 评分^[9] 按年龄和性别计算标准化 WC、MAP、HDL-C、TG、FPG 的 *Z* 分,再对单个变量的 *Z* 分进行累加。由于 HDL-C 与 MetS 风险成反比,所以 HDL-C 乘以-1。较高的 cMetS 分数表明较差的代谢状况。

$$\text{cMetS 分} = (Z\text{-WC}) + (Z\text{-MAP}) + (Z\text{-TG}) + [-1(Z\text{-HDL})] + (Z\text{-FPG})。$$

1.3 统计分析 采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据统计分析。计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,采用 *t* 检验;计数资料以百分率表示,采用 χ^2 检验;分别用 Mann-Whitney 检验和 Kruskal-Wallis 检验分析 cMetS 在 MetS 组分中均值的差异。用 SAS 9.4 绘制 ROC 曲线,并计算不同 cMetS 对 MetS 识别的灵敏度和特异度,以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 心血管代谢疾病患病情况 研究对象中 16.3% 为超重,5.2% 属于肥胖,其中男性超重和肥胖比例高于女性,MetS 患病率及 MetS 组分分布在不同性别之间差异无统计学意义。见表 1。cMetS 评分值在所有性别中,MetS 组分越多,cMetS 分越高(*P*<0.01)。见表 2。

表 1 新疆不同性别 15~18 岁人群心血管代谢危险因素报告率比较

性别	人数	中心性肥胖	超重	肥胖	高 FPG	高 TG	高 non-HDL-C	低 HDL	高 SBP
男	2 755	880(31.9)	498(18.1)	164(6.0)	356(12.9)	769(27.9)	272(9.9)	585(21.2)	85(3.1)
女	1 990	733(36.8)	275(13.8)	82(4.1)	188(9.4)	481(24.2)	219(11.0)	336(16.9)	72(3.6)
合计	4 745	1613(34.0)	773(16.3)	246(5.2)	544(11.5)	1 250(26.3)	491(10.3)	921(19.4)	157(3.3)
χ^2 值		12.33	15.36	7.89	13.74	8.34	1.60	13.98	1.03
<i>P</i> 值		0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.21	0.00	0.31

性别	人数	高 DBP	高 BP	MetS	MetS 组分			
					0	1	2	≥3
男	2 755	48(1.7)	158(5.7)	181(6.6)	992(36.0)	1 018(37.0)	537(19.5)	208(7.5)
女	1 990	45(2.3)	120(6.0)	107(5.4)	749(37.6)	766(38.5)	353(17.7)	122(6.1)
合计	4 745	93(2.0)	278(5.9)	288(6.1)	1 741(36.7)	1 784(37.6)	890(18.8)	330(7.0)
χ^2 值		1.62	1.82	2.88			6.81	
<i>P</i> 值		0.20	0.67	0.09			0.08	

注:() 内数字为患病率/%。

表 2 新疆不同性别人群 MetS 及 MetS 组分 cMetS 平均值 [*P*₅₀(*P*₂₅~*P*₇₅)]

性别	人数	MetS			MetS 组分				总计	<i>P</i> 值
		是	否	<i>P</i> 值	0	1	2	≥3		
男	2 755	2.32(1.07~3.12)	-0.25(-1.21~-0.78)	0.00	-0.86(-1.63~0.00)	-0.10(-0.97~-0.92)	-0.70(-0.48~1.69)	2.22(1.07~3.07)	-0.14(-1.14~0.98)	0.00
女	1 990	1.67(0.47~2.73)	-0.14(-1.06~-0.75)	0.00	-0.69(-1.46~0.10)	-0.06(-0.86~0.89)	0.59(-0.25~1.70)	1.68(0.54~2.78)	-0.07(-1.02~0.86)	0.00
合计	4 745	2.04(0.90~3.00)	-0.21(-1.15~-0.77)	0.00	-0.80(-1.55~0.04)	-0.04(-0.92~-0.91)	0.66(-0.36~1.69)	2.03(0.95~2.92)	-0.11(-1.09~0.93)	0.00

2.2 cMetS 分数截断值 总研究对象 cMetS 分数截断值为 0.99(灵敏度为 68.0%,特异度为 80.7%),ROC

曲线下的面积为 84.9%,男性为 0.80(灵敏度为 85.1%,特异度为 75.5%),ROC 曲线下的面积为

86.5%, 女性为 1.48 (灵敏度为 56.1%, 特异度为 88.6%), ROC 曲线下的面积为 79.8%。cMetS 预测 MetS 不同性别之间差异有统计学意义($\chi^2 = 5.92, P < 0.05$)。见图 1。

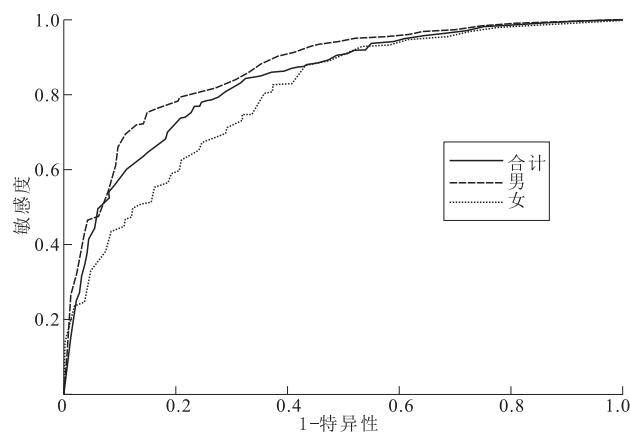


图 1 新疆 15~18 岁城市人群 MetS 患者 ROC 曲线

3 讨论

有研究表明,肥胖青少年中超过 30% 的男性和 23%~30% 的女性患有高血压,并证明肥胖、高血压、MetS 三者存在相互影响的关系,从侧面强调了儿童早期肥胖治疗的重要性^[10]。新疆是多民族聚集地区,随着新疆经济水平的提高,儿童青少年生活习惯、饮食结构的变化导致代谢性疾病增多。有研究表明,新疆 6~16 岁维吾尔族、哈萨克族、汉族、回族学龄儿童肥胖总患病率为 5.66%,高血压总患病率为 4.66%,普遍高于中国其他地区^[11]。国外制定了儿童青少年 MetS 诊断标准,但是各标准包含的组分和诊断界值存在差异^[12]。有研究指出,在同一人群中使用不同的诊断标准,得出的儿童青少年 MetS 患病率的变化为 0~60%^[13]。叶佩玉等^[14]研究显示,采用以上 3 个标准,儿童 MetS 患病率分别为 1.8% (IDF)^[15]、2.0% (CHN2012) 和 2.6% (Cook)^[16]。

本次研究对象 MetS 患病率为 6.1%,男性和女性分别为 6.6%,5.4%,高于来自全国 31 个省份 16 872 名 10~17 岁儿童青少年 MetS 的患病率 (2.4%)^[17]。本研究中年长的人群比年轻的 MetS 患病率高,特别是 13 岁以上人群,与 Kelishadi 等^[18]研究结果一致。男生 MetS 患病率高于女生,可能与胰岛素抵抗、生活方式或饮食习惯的改变、吸烟等有关。本研究结果显示,在患 MetS 的受试者中,cMetS 较高,且随着 MetS 组分的增加而增加,具有 3 个或以上危险因素的人群 cMetS 更高。虽然 ROC 分析的结果显示,不同性别 cMetS 的切点不同,但发现 cMetS 在识别 2 种性别的 MetS 时都表现的更好。Kelly 等^[19]证明,以 cMetS 为诊断标准的 MetS 与成人患心血管疾病的风险有显著关系。Okosun 等^[20]显示 cMetS 与 MetS 不同组分之间

的相关性。有研究使用横断面研究评价 cMetS 与其他心血管疾病危险因素 (如炎症因素和脂联素) 的线性关系^[21],同时还发现,使用 cMetS 识别的高危儿童数量高于使用经典定义诊断为 MetS 的儿童数量。

cMetS 分数具有样本特异性,因此除非数据分布、人口统计学特征以及数据的集中趋势和变异性的度量方法相似,否则本研究得到的平均 cMetS 不能推广并与其他研究进行比较。必须计算并验证每个研究群体的 cMetS 截断值。此外,由于使用了不同的变量和统计方法,各种研究结果的比较也存在差异。在临床实践中使用这一评分,还需要对不同人群进行进一步的研究。

志谢 感谢新疆医科大学健康管理院、新疆维吾尔自治区卫生健康委员会提供数据支持。

4 参考文献

[1] MAGNUSSEN C G, KOSKINEN J, CHEN W, et al. Pediatric metabolic syndrome predicts adulthood metabolic syndrome, subclinical atherosclerosis, and type 2 diabetes mellitus but is no better than body mass index alone: the bogalusa heart study and the cardiovascular risk in young finns study[J]. Circulation, 2010, 122(16): 1604-1611.

[2] 儿童代谢综合征中国工作组. 中国六城市学龄儿童代谢综合征流行现状研究[J]. 中华儿科杂志, 2015, 51(6): 409-413.

[3] 余平, 林琼芬, 老桂红, 等. 广州市高中生代谢异常流行现状及其影响因素分析[J]. 中国学校卫生, 2019, 40(5): 721-726.

[4] KAHN R, BUSE J, FERRANNINI E, et al. The metabolic syndrome: time for a critical appraisal: joint statement from the American diabetes association and the european association for the study of diabetes[J]. Diabet Care, 2005, 28(9): 2289-2304.

[5] EISENMANN J C. On the use of continuous metabolic syndrome score in pediatric research[J]. Cardiovasc Diabetol, 2008, 5(17): 1-6.

[6] HESHMAT R, HEIDARI M, EJTAHED H, et al. Validity of a continuous metabolic syndrome score as an index for modeling metabolic syndrome in children and adolescents: the CASPIAN-V study[J]. Diabetol Metab Syndr, 2017(9): 89.

[7] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组, 中华医学会儿科学分会心血管学组, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组. 中国儿童青少年代谢综合征定义和防治建议[J]. 中华儿科杂志, 2012, 50(6): 420-426.

[8] 李辉, 季成叶, 宗心南, 等. 中国 0~18 岁儿童、青少年体块指数的生长曲线[J]. 中华儿科杂志, 2009, 47(7): 493-498.

[9] SHAFEE G, KELISHADI R, HESHMAT R, et al. First report on the validity of a continuous metabolic syndrome score as an indicator for metabolic syndrome in a national sample of paediatric population-the CASPIAN-III study[J]. Endokrynol P, 2013, 64(4): 278-284.

[10] HEAD G A. Cardiovascular and metabolic consequences of obesity[J]. Front Physiol, 2015, 6(5): 1-3.

[11] 郑应升. 新疆伊犁哈萨克族学龄儿童体质指数及血压与代谢指数的关系研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2012.

[12] MAGGE S N, GOODMAN E, ARMSTRONG S C, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents: shifting the focus to cardiometabolic risk factor clustering[J]. Pediatrics, 2017, 140(2): e20171603.

- diseases and risks to oral health[J].Bull World Health Organ,2005,83(9):661-669.
- [5] WHO. Oral health indicators for 2000. Dental caries at 12 years. 850503,0373V/000A.Geneva:WHO.
- [6] HSU T L,RING M E.Driving out the 'toothworm' in today's China[J].J History Dent,1998,46(3):111.
- [7] 卫生部卫生监督司,全国爱国卫生委员会,国家教委学校体育卫生司.全国学生常见病综合防治方案[Z].北京,1992.
- [8] 卫办疾控发[2004]13号.中国口腔卫生保健工作规划(2004-2010年)[Z].2004.
- [9] 季成叶.我国中小学生龋齿流行现状及龋患程度构成[J].中国学校卫生,2008,29(2):114-117.
- [10] 中国学生体质与健康研究组.1995年中国学生体质与健康调研报告[M].吉林:吉林科学技术出版社,1996.
- [11] 中国学生体质与健康研究组.2000年中国学生体质与健康调研报告[M].北京:高等教育出版社,2002.
- [12] 中国学生体质与健康研究组.2005年中国学生体质与健康调研报告[M].北京:高等教育出版社,2007.
- [13] 中国学生体质与健康研究组.2010年中国学生体质与健康调研报告[M].北京:高等教育出版社,2012.
- [14] 中国学生体质与健康研究组.2014年中国学生体质与健康调研报告[M].北京:高等教育出版社,2016.
- [15] 中国学生体质与健康研究组.1991年中国学生体质与健康监测报告[M].北京:北京科学技术出版社,1993.
- [16] JOKOVIC A,GUYATT G,LOCKER D.What do children's global ratings of oral health and well-being measure? [J].Commun Dent Oral Epidemiol,2010,33(3):205-211.
- [17] 唐琪,王继倩,杨宇,等.杭州市 2010-2012 年 12 岁儿童恒牙龋病流行病学分析[J].中国学校卫生,2014,35(2):278-280.
- [18] 国家卫生计生委.第四次全国口腔健康流行病学调查结果发布[Z].2017.
- [19] 黄诺蓓,李志强,翟伟东,等.2010 年佛山市禅城区小学生恒牙龋病调查分析[J].口腔疾病防治,2011,19(6):316-318.
- [20] 姚杰,王鹏来,刘宗响,等.徐州市 1523 名小学生龋齿流行病学调查[J].中国校医,2012,26(3):180-182.
- [21] 贾春梅,蔡桥银,段义峰.泰州市 6~7 岁儿童口腔健康状况、行为及其影响因素的调查研究[J].口腔医学,2011,31(7):428-430.
- [22] 黄薇.湖北省宜昌市 6~7 岁儿童口腔健康状况、行为及其影响因素的分析[D].武汉:武汉大学,2002.
- [23] MORRIS A J,NUTTALL N M,WHITE D A,et al.Patterns of care and service use amongst children in the UK 2003[J].Br Dent J,2006,200(8):429-434.
- [24] 张博学.口腔健康促进与我国氟化物防龋的开展[J].中华口腔医学杂志,2007,42(8):453-455.
- [25] 张博学,林一南,王牧年.中国牙病防治 10 年[M].北京:北京医科大学出版社,1999:24-30.
- [26] 黄少宏.窝沟封闭剂的使用原则与方法[J].牙病防治杂志,1993,1(2):55-59.
- [27] MUKOUYAMA C,KOIKE Y,HIROHARA T.Transitional changes in the prevalence of dental caries in children and preventive strategies;a review of nationwide annual surveys in Japan[J].Oral Health Prev Dent,2018,16(2):107-111.
- [28] SREEBNY L M. Sugar availability, sugar consumption and dental caries[J].Commun Dent Oral Epidemiol,2010,10(1):1-7.
- [29] WOODWARD M, WALKER A R. Sugar consumption and dental caries:evidence from 90 countries[J].Br Dent J,1994,176(8):297-302.
- [30] OLCZAK-KOWALCZYK D,TURSKA A,et al.Dental caries level and sugar consumption in 12-year-old children from Poland[J].2016,25(3):545-550.
- [31] 中国糖业协会.2005-2007 全国食糖产销数据/制糖期[EB/OL]. [2018-06-30].http://www.chinasugar.org.cn/1,46,0.html#.
- [32] 朱广荣,余小鸣,石晓燕.健康教育相关课程的课程标准分析[C].中华预防医学会儿少卫生分会全国学术交流会,2008.
- [33] 刘菊华,杨杰文,麦锦城,等.广州市中小學生 2010 和 2014 年患龋状况分析[J].中国学校卫生,2016,37(8):1264-1266.
- [34] 段海平,陈曦,刘艳,等.青岛市 1991-2010 年中小學生龋齿患病情况调查研究[J].慢性病学杂志,2015(6):632-636.
- [35] 武书彦,王芸,张琨,等.北京市延庆区 2011-2015 年中小學生常见病监测结果分析[J].中国学校卫生,2016,37(9):1370-1373.
- [36] 徐亮,万宇辉,张辉,等.安徽省 2005-2014 年城乡中小學生龋患状况比较[J].中国学校卫生,2016,37(6):885-887.
- [37] 索士敏,赵香萍.山西省某高校大学生龋齿调查分析[J].长治医学院学报,2005,19(1):9-11.

收稿日期:2019-09-10

(上接第 102 页)

- [13] SIMUNOVIC M,BOZIC J,MILIC L,et al.The prevalence of metabolic syndrome and cardiovascular risk factors in obese children and adolescents in dalmatia;a hospital based study[J].Int J Endocrinol,2016,8(10):1823-1826.
- [14] 叶佩玉,闫银坤,丁文清,等.中国儿童青少年代谢综合征患病率 Meta 分析[J].中华流行病学杂志,2015,36(8):884-888.
- [15] PAUL Z,MMAK G,FRANCINE K,et al.The metabolic syndrome in children and adolescents-an IDF consensus report[J].Lancet,2007,8(5):299-306.
- [16] COOK S,WEITZMAN M,AUINGER P,et al.Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents:findings from the third national health and nutrition examination survey,1988-1994[J].Arch Pediatr Adolesc Med,2003,157(8):821-827.
- [17] 何宇纳,赵文华,赵丽云,等.2010-2012 年中国 10~17 岁儿童青少年代谢综合征流行情况[J].中华预防医学杂志,2017,51(6):513-518.
- [18] KELISHADI R,HOVSEPIAN S,DJALALINIA S,et al.A systematic review on the prevalence of metabolic syndrome in Iranian children and adolescents[J].J Res Med Sci,2016,21(1):90.
- [19] KELLY A S,STEINBERGER J,JACOBS D R,et al.Predicting cardiovascular risk in young adulthood from the metabolic syndrome, its component risk factors, and a cluster score in childhood[J].Pediatr Obes,2011,6(2):e283-e289.
- [20] OKOSUN I S,LYN R,DAVIS-SMITH M,et al. Validity of a continuous metabolic risk score as an index for modeling metabolic syndrome in adolescents[J]. Ann Epidemiol,2010,20(11):843-851.
- [21] OLZA J,AGUILERA C M,GIL-CAMPOS M,et al. A continuous metabolic syndrome score is associated with specific biomarkers of inflammation and CVD risk in prepubertal children[J].Ann Nutr Metab,2015,66(2/3):72-79.

收稿日期:2019-06-24;修回日期:2019-09-18