

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.12.016

文章编号: 1005-8982(2018)12-0090-07

代谢综合征青少年代谢组分与 心血管疾病间的相关性

刘琳, 金文波, 林玉玲, 黄文平

(河南省南阳市中心医院 内分泌科, 河南 南阳 473000)

摘要: **目的** 分析代谢综合征(MS)青少年代谢组分与心血管疾病(CVD)间的相关性。**方法** 选取MS青少年(MS组)288例和健康青少年(NC组)250例,收集两组的临床资料和生化指标,并进一步根据性别将MS组分为男生组167例和女生组121例,观察代谢组分分布情况。采用Logistic回归分析MS及其组分与CVD的关系。**结果** ①MS组腰围(WC)、体重指数(BMI)、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、空腹血糖(FPG)、空腹胰岛素(FIns)、三酰甘油(TG)、总胆固醇(TC)、血尿素(SUA)及胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)均高于NC组,高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)低于NC组($P < 0.05$);②在同性别人群中,MS组各代谢指标异常的检出率高于NC组($P < 0.05$),而在不同性别人群中,各代谢指标异常检出率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);③女生组WC、BMI、SBP、FPG、FIns及HOMA-IR均低于男生组($P < 0.05$);④在校正年龄、性别、青春发育期后,MS青少年、MS男生、MS女生患CVD的危险性分别是正常青少年的17.5倍(95%CI: 10.23, 49.37)、9.74倍(95%CI: 3.60, 30.25)和9.01倍(95%CI: 3.08, 26.40)。MS、MS女生、MS男生各代谢组分与CVD危险性最高的分别为 $BP \geq 130/85 \text{ mmHg}$ ($OR = 5.18$, 95%CI: 3.56, 7.51)、 $BP \geq 130/85 \text{ mmHg}$ ($OR = 2.35$, 95%CI: 1.25, 4.41)及高WC($OR = 2.84$, 95%CI: 1.73, 4.68)。**结论** MS青少年患CVD的风险增加,血压升高是MS人群和MS女生发生CVD危险性最高的代谢指标,高WC是MS男生发生CVD危险性最高的代谢指标。

关键词: 青少年;代谢综合征;代谢组分;心血管疾病;相关性

中图分类号: R589

文献标识码: A

Relationship between abnormal metabolic indices and cardiac vascular disease in adolescents with metabolic syndrome

Lin Liu, Wen-bo Jin, Yu-ling Lin, Wen-ping Huang

(Department of endocrinology, Nanyang Central Hospital, Nanyang, Henan 473000, China)

Abstract: Objective To analyze the relationship between abnormal metabolic indices and cardiac vascular disease (CVD) in adolescents with metabolic syndrome (MS). **Methods** Totally 288 adolescents with MS (MS group) and 250 healthy adolescents (NC group) were selected and the clinical data and biochemical indices were collected and compared between the two groups. Then MS group were further divided into Male group ($n = 167$) and Female group ($n = 121$) to observe metabolic components distribution. Correlation between abnormal metabolic indices and CVD were analyzed by Logistic regression analysis. **Results** WC, BMI, SBP, DBP, FPG, FINS, TG, TC, SUA and HOMA-IR were higher while LDL-C were lower in MS group than those in NC group, respectively ($P < 0.05$); the positive rates of abnormal metabolic indices were higher in MS group than those in NC group in the same sex crowd ($P < 0.05$), while there were no statistically significant differences in positive rate of abnormal metabolic

indices in different gender groups ($P > 0.05$); WC, BMI, SBP, FPG, FIns and HOMA-IR were lower in Female group than those in Male group ($P < 0.05$); After factors adjustment of age, gender and puberty, onset risk of CVD in MS adolescents, male and female were 17.5 times (95% CI: 10.23, 49.37), 9.74 times (95% CI: 3.60, 30.25) and 9.01 times (95% CI: 3.08, 26.40) of those in normal adolescents respectively. The highest risk of abnormal metabolic indices and CVD in MS adolescents, male and female were $BP \geq 130/85$ mmHg ($\hat{OR} = 5.18$, 95% CI: 3.56, 7.51), $BP \geq 130/85$ mmHg ($\hat{OR} = 2.35$, 95% CI: 1.25, 4.41) and high WC ($\hat{OR} = 2.84$, 95% CI: 1.73, 4.68). **Conclusion** The risk of CVD is increased in MS adolescents; the highest risk of cardiovascular event in MS adolescents and female is high BP, and the highest risk of CVD in MS male is high WC.

Keywords: adolescent; metabolic syndrome; metabolic indices; cardiac vascular disease; relationship

心血管疾病 (cardiovascular disease, CVD) 已成为当今世界的主要疾病负担, 在大多数国家 CVD 已成为首要的致死原因。国内调查^[1]显示, 我国每年约有 350 万人死于 CVD, 占总死亡 41%, 居各种死因的首位。代谢综合征 (metabolic syndrome, MS) 是多种 CVD 危险因素聚集状态, 包括肥胖、胰岛素抵抗、糖代谢异常、高三酰甘油 (triglyceride, TG)、低高密度脂蛋白胆固醇 (high density lipoprotein cholesterol, HDL-C) 及高血压, 已成为世界主要的公共卫生问题。青少年由于学习压力增加, 摄入能量过多, 体育锻炼和体力活动减少, 导致肥胖、超重、MS 青少年增多。我国 6 城市 MS 流行现状研究^[2]发现, 超重及肥胖青少年合计占总人群的 19.9%, 其中符合 MS 诊断的比例为 28.8% (2007 年国际糖尿病联盟诊断标准)。目前, 多数研究主要集中于探讨 MS 是否是预测 CVD 的独立危险因素之一^[3-4], 而关于 MS 不同代谢组分对 CVD 的影响的研究鲜见, 尤其是对于青少年尚缺乏此方面的数据。因此, 本研究通过分析 MS 青少年不同代谢组分与 CVD 的相关性, 探讨早期发现 CVD 的高危指标, 为确定早期预防和干预的有效措施和手段提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2013 年 6 月 -2016 年 6 月于南阳市中心医院内分泌科就诊和体检中心查体的 MS 青少年 (MS 组) 288 例。其中, 男性 167 例, 女性 121 例; 年龄 11 ~ 16 岁, 平均 (12.44 ± 2.16) 岁。另选取同期体检中心体检健康青少年 (NC 组) 250 例。其中, 男性 133 例, 女性 117 例; 年龄 10 ~ 15 岁, 平均 (12.81 ± 2.22) 岁。MS 诊断符合 2009 年国际糖尿病联盟针对儿童青少年的 MS 统一标准^[5]: 年龄 10 ~ 16 岁, 腰围 (waist circumference, WC) \geq 同年齡同性別儿童

WC 范围中的第 90 百分位数节点值为高 WC, 同时具备至少下列 2 项: ①空腹血糖 (fast plasma glucose, FPG) ≥ 5.6 mmol/L 或已确诊为 2 型糖尿病 (type 2 diabetes mellitus, T2DM); ②收缩压 (systolic blood pressure, SBP) ≥ 130 mmHg 或舒张压 (diastolic blood pressure, DBP) ≥ 85 mmHg; ③ HDL-C < 1.03 mmol/L; ④ TG ≥ 1.70 mmol/L。其中, WC 第 90 百分位数节点值根据我国 2010 年公布的数据^[6]。纳入标准: 患者及父母均为河南南阳人, 且长居本地, 饮食习惯符合当地饮食; 近 3 个月体重稳定; 除在学校进行的体育课外, 无规律运动习惯或活动; 受试者家属同意签署知情同意书。排除标准: 基线有心血管事件者; 近 2 周患有急慢性感染者; 继发性肥胖、继发性高血压、确诊糖尿病、血脂紊乱、严重肝肾功能不全及心功能 II 级以上者; 曾行或现正行药物或手术治疗肥胖者。本研究经过伦理委员会审核。

1.2 方法

收集受试者的性别、年龄、家族史 (高血压、糖尿病、高脂血症、CVD)。按照 MONICA 方案的诊断标准, CVD 定义为发生冠状动脉粥样硬化性心脏病 (冠心病) 事件和 (或) 脑卒中事件。其中冠心病事件包括急性心肌梗死、冠心病猝死和其他冠心病死亡; 脑卒中事件包括出血性脑卒中、缺血性脑卒中及不能分类脑卒中, 但不包括一过性脑缺血和其他原因引起的脑血管病。

禁食 10 ~ 12 h, 于次日晨起 7:00 ~ 8:00 测量身高、体重、WC、血压, 计算体重指数 (body mass index, BMI)。采集空腹静脉血检测 FPG、空腹胰岛素 (fasting insulin, FIns)、糖化血红蛋白 (HbA1c)、血脂及尿酸 (serum uric acid, SUA), 进餐后 2 h 检测餐后 2 h 血糖 (two-hour postprandial plasma glucose, 2 hPG)。血糖、血脂及 SUA 采用 Olympus 400 全自动生化分析仪检测 (葡萄糖氧化酶法和酶

法)。HbA1c 通过美国 Bio-Rad 公司 VARIAT II 糖化血红蛋白检测系统测定(高效液相色谱法)。FIns 采用放射免疫法。采用稳态模型评估胰岛素抵抗指数(homeostatic model assessment IR, HOMA-IR) = FIns × FPG/22.5。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件, 计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用 *t* 检验, 计数资料以率 (%) 表示, 采用 χ^2 检验, 影响因素分析用 Logistic 回归模型, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组代谢组分比较

MS 组 WC、BMI、SBP、DBP、FPG、FIns、TG、TC、SUA 及 HOMA-IR 均高于 NC 组, HDL-C 低于 NC 组 ($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 不同性别青少年代谢指标异常检出率比较

在同性别人群中, MS 组各代谢指标异常的检出率高于 NC 组 ($P < 0.05$); 在不同性别人群中, 各代谢指标异常检出率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 不同性别青少年 MS 患者代谢组分比较

女生组 WC、BMI、SBP、FPG、FIns 及 HOMA-IR 均低于男生组 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 不同 MS 人群 CVD 的危险因素分析

设正常青少年为对照组, 在校正年龄、性别、青春发育期后, 分别以 MS 总人群、MS 男生、MS 女生为因变量, 以 WC、FPG ≥ 5.6 mmol/L、BP $\geq 130/85$ mmHg、HDL-C < 1.03 mmol/L 等差异有统计学意义的 MS 代谢组分为自变量, 行多因素 Logistic 回归分析, 结果发现, MS 总人群、MS 男生、MS 女生患 CVD 的危险性分别是正常青少年的 17.5 倍 (95%CI: 10.23,

表 1 两组代谢组分的比较

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	WC/(cm, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	SBP/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)
NC 组	133/117	12.81 ± 2.22	70.72 ± 9.48	20.12 ± 3.14	111.25 ± 10.33
MS 组	167/121	12.44 ± 2.16	86.26 ± 9.71	27.41 ± 3.36	128.15 ± 12.00
<i>t</i> / χ^2 值	1.243	1.956	-18.719	-25.872	-17.554
<i>P</i> 值	0.265	0.051	0.000	0.000	0.000

组别	DBP/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	FPG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	FIns/(mIU/ml, $\bar{x} \pm s$)	2hPG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	HbA1c/(%, $\bar{x} \pm s$)
NC 组	70.47 ± 7.50	4.75 ± 0.45	23.04 ± 6.53	6.19 ± 0.75	5.77 ± 0.78
MS 组	75.82 ± 8.15	5.12 ± 0.70	38.33 ± 7.90	6.72 ± 0.80	5.93 ± 0.65
<i>t</i> 值	-7.879	-7.383	-24.570	-7.844	-2.562
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011

组别	TG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	TC/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	HDL-C/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	LDL-C/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	SUA/(μ mol/L, $\bar{x} \pm s$)
NC	1.25 ± 0.33	4.46 ± 0.82	1.35 ± 0.31	3.47 ± 1.29	305.71 ± 88.35
MS	2.08 ± 0.49#	4.95 ± 0.77*	1.07 ± 0.30*	3.39 ± 1.20	388.51 ± 90.12#
<i>t</i> 值	-23.297	-7.143	10.631	0.745	-10.732
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.457	0.000

组别	HOMA-IR ($\bar{x} \pm s$)	家族史 例 (%)			
		高血压	糖尿病	高脂血症	CVD
NC	4.86 ± 0.85	65 (26.00)	135 (54.00)	48 (19.20)	22 (8.80)
MS	8.72 ± 1.09	75 (26.04)	179 (62.15)	40 (13.89)	21 (7.29)
<i>t</i> / χ^2 值	-46.085	0.000	1.365	1.021	0.154
<i>P</i> 值	0.000	0.991	0.202	0.239	0.369

表 2 不同性别青少年代谢指标异常检出率的比较 例 (%)

组别	例数	高 WC	FPG \geq 5.6 mmol/L	BP \geq 130/85 mmHg	HDL-C $<$ 1.03 mmol/L
男	300	139 (46.33)	73 (24.33)	190 (63.33)	92 (30.67)
NC	133	19 (14.29)	13 (9.77)	47 (35.33)	14 (10.53)
MS	167	120 (71.86)	60 (35.93)	143 (85.63)	78 (46.71)
χ^2 值		98.685	27.505	80.633	45.581
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000
女	238	105 (44.12)	69 (28.99)	141 (59.24)	59 (24.79)
NC	117	16 (13.68)	11 (9.40)	34 (29.06)	9 (7.69)
MS	121	89 (73.55)	58 (47.93)	107 (88.43)	50 (41.32)
χ^2 值		86.507	42.900	86.834	36.083
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000

组别	TG \geq 1.70 mmol/L	家族史			
		高血压	糖尿病	高脂血症	CVD
男	145 (48.33)	70 (23.33)	178 (59.67)	41 (13.67)	22 (7.33)
NC	25 (18.80)	27 (20.30)	79 (59.40)	21 (15.79)	13 (9.77)
MS	120 (71.86)	43 (25.75)	99 (59.28)	20 (11.98)	9 (5.39)
χ^2 值	83.467	1.228	0.000	0.913	2.095
P 值	0.000	0.268	0.984	0.339	0.148
女	102 (42.86)	70 (29.41)	136 (57.14)	47 (19.75)	21 (8.82)
NC	15 (12.82)	38 (32.48)	56 (47.86)	27 (23.07)	9 (7.69)
MS	87 (71.90)	32 (26.45)	80 (66.12)	20 (16.53)	12 (9.92)
χ^2 值	84.780	0.875	6.796	1.350	0.308
P 值	0.000	0.258	0.013	0.203	0.342

表 3 不同性别青少年 MS 患者代谢组分的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	年龄 / (岁, $\bar{x} \pm s$)	WC / (cm, $\bar{x} \pm s$)	BMI / (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	SBP / (mmHg, $\bar{x} \pm s$)
男	167	12.14 \pm 2.37	90.37 \pm 10.75	27.56 \pm 3.74	131.75 \pm 13.43
女	121	12.52 \pm 2.00	84.12 \pm 9.71	26.13 \pm 3.22	126.32 \pm 13.00
t 值		-1.471	5.070	3.498	3.432
P 值		0.142	0.000	0.001	0.001

组别	DBP / (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	FPG / (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	FIns / (mIU/ml, $\bar{x} \pm s$)	2 hPG / (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	HbA1c / (% , $\bar{x} \pm s$)
男	75.83 \pm 8.77	5.71 \pm 0.55	39.74 \pm 7.38	6.58 \pm 0.81	5.99 \pm 0.70
女	76.17 \pm 8.64	5.12 \pm 0.49	38.10 \pm 6.14	6.66 \pm 0.80	5.93 \pm 0.65
t 值	-0.327	9.402	2.054	0.312	1.972
P 值	0.744	0.000	0.041	0.755	0.050

续表 3

组别	TG/ (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	TC/ (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	HDL-C/ (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	LDL-C/ (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	SUA/ ($\mu\text{mol/L}$, $\bar{x} \pm s$)
男	2.17 ± 0.43	5.16 ± 0.86	1.16 ± 0.32	3.37 ± 1.29	395.11 ± 92.26
女	2.20 ± 0.45	5.20 ± 0.88	1.17 ± 0.31	3.39 ± 1.20	398.62 ± 90.12
<i>t</i> 值	-0.573	-0.386	-0.265	-0.134	-0.314
<i>P</i> 值	0.567	0.700	0.791	0.893	0.754

组别	HOMA-IR ($\bar{x} \pm s$)	家族史 例 (%)			
		高血压	糖尿病	高脂血症	CVD
男	10.09 ± 3.18	43 (25.75)	99 (59.28)	20 (11.98)	9 (5.39)
女	8.67 ± 2.42	32 (26.45)	80 (66.12)	20 (16.53)	12 (9.92)
<i>t</i> / χ^2 值	4.302	0.013	0.999	0.848	1.451
<i>P</i> 值	0.000	0.396	0.242	0.261	0.193

表 4 不同 MS 人群 CVD 的危险因素

代谢组分	女生							
	b	S_b	Wald χ^2	df	<i>P</i> 值	\hat{OR}	95%CI	
							下限	上限
高 WC	0.81	0.33	9.10	1	0.000	1.49	0.93	2.39
FPG \geq 5.6 mmol/L	0.34	0.16	6.79	1	0.004	0.95	0.42	2.15
BP \geq 130/85 mmHg	0.22	0.15	7.70	1	0.002	2.35	1.25	4.41
HDL-C < 1.03 mmol/L	0.31	0.18	8.31	1	0.000	1.95	0.97	3.91
TG \geq 1.70 mmol/L	2.34	0.66	6.10	1	0.005	2.32	1.13	4.78

代谢组分	男生							
	b	S_b	Wald χ^2	df	<i>P</i> 值	\hat{OR}	95%CI	
							下限	上限
高 WC	0.96	0.42	8.52	1	0.002	2.84	1.73	4.68
FPG \geq 5.6 mmol/L	0.22	0.06	13.37	1	0.000	2.14	0.98	4.68
BP \geq 130/85 mmHg	0.11	0.04	6.96	1	0.008	2.00	0.91	4.38
HDL-C < 1.03 mmol/L	0.29	0.07	7.20	1	0.003	0.93	0.32	2.69
TG \geq 1.70 mmol/L	1.32	0.55	5.39	1	0.012	1.62	0.61	4.28

代谢组分	MS							
	b	S_b	Wald χ^2	df	<i>P</i> 值	\hat{OR}	95%CI	
							下限	上限
高 WC	0.85	0.53	9.41	1	0.000	1.82	1.18	2.82
FPG \geq 5.6 mmol/L	0.33	0.17	6.48	1	0.005	1.32	0.84	2.09
BP \geq 130/85 mmHg	0.52	0.26	8.01	1	0.000	5.18	3.56	7.51
HDL-C < 1.03 mmol/L	0.30	0.17	8.30	1	0.000	3.26	2.19	4.86
TG \geq 1.70 mmol/L	2.55	0.73	6.40	1	0.005	4.38	2.91	6.59

49.37)、9.74 倍(95%CI:3.60,30.25)和 9.01 倍(95%CI:3.08, 26.40)。MS、MS 女生、MS 男生各代谢组分与 CVD 危险性最高的分别为 $BP \geq 130/85$ mmHg、 $BP \geq 130/85$ mmHg 及高 WC。见表 4。

3 讨论

MS 以肥胖、糖代谢异常(糖尿病或糖调节受损)、血脂异常(高 TG 血症和/或低 HDL-C 症)、高血压及腹部肥胖等多种危险因素在个体聚集为特征, 这些因素相互关联, 直接促进动脉粥样硬化性 CVD 的发生。研究^[7]认为, 儿童及青少年时期胰岛素抵抗、血压、血脂水平与成年后密切相关, 可持续到成年甚至延续终生。因此, 重视儿童及青少年时期肥胖及其代谢指标的改变, 早期干预, 对预防成年 CVD 有重要作用。本研究发现, MS 组 WC、BMI、SBP、DBP、FPG、FIns、TG、TC、SUA 及 HOMA-IR 均高于 NC 组, HDL-C 低于 NC 组, 且在同性别人群中, MS 组各代谢指标异常的检出率高于 NC 组, 与国内外多项研究^[8-9]结果相符。本研究还发现, 男生组 WC、BMI、SBP、FPG、FIns 及 HOMA-IR 均高于女生组。考虑与男生肉类、高脂类食物摄入量高, 对饮食品种及个人外观的关注程度小于女生, 导致男生肥胖率、高 WC 检出率均高于女生有关。

本研究发现, MS 青少年发生 CVD 的危险性是正常青少年的 17.5 倍。研究^[10]证实, 青少年患有 MS 与成人期 CVD 发生具有相关性。刘成国等^[11]研究亦发现, MS 与 CVD 存在一定的关系, 即使在调整性别、年龄、吸烟、饮酒及家族史等传统 CVD 危险因素后, 这种关系仍然存在。目前, 关于 MS 与 CVD 关系的性别差异仍存在争议。RACHAS 等^[12]研究认为, 在调整各种混杂因素后, 相对于非 MS 者, 女性 MS 者发生各种 CVD 的相对危险度高于男性, 女性为 2.56 倍, 男性为 1.39 倍。而针对我国香港和大陆地区的研究^[13]则发现, 男性 MS 者心血管死亡风险要高于女性。以上均为在成年或老年 MS 人群 CVD 发生相对危险度的研究, 而针对于青少年的研究少见。在本研究中, MS 男生和 MS 女生发生 CVD 的危险性分别是正常青少年 9.74 倍和 9.01 倍, 男生略高于女生。可能的原因有: ①随年龄的增长, 男生青少年 BMI、WC 及血压等指标增加速度高于女生, 且超重和肥胖率发生率也高于女生^[14], 由肥胖而引起的一系列健康问题男生也多于女生。但是这种差异是否是因为发育差异所引起的, 还

需要进一步研究确定。②本研究纳入的研究对象为 11 ~ 16 岁青少年, 随年龄增长、教育水平提高, 逐渐意识到肥胖的危害, 而且女生开始注重外貌美丑、身材好坏, 有意识的会进行体重控制, 而男生对个人关注程度 < 女生。③研究^[15]认为, 处于此年龄段的男生高脂、高热量的肉类食物摄入量高于同年龄段的女生, 可能是导致男生肥胖率、高 WC 率高于女生的原因之一。④青春期后女生体内雌激素可能有减低脂肪组织炎症反应的作用^[16], 可能通过减低脂肪组织炎症反应对肥胖及代谢产生影响, 保护机体。

本研究还发现, MS 和 MS 女生人群各代谢组分中, CVD 危险性最高的指标均 $BP \geq 130/85$ mmHg, 而 MS 男生人群 CVD 危险性最高的指标为高 WC。研究^[17]发现, 儿童体重每增加 10 kg, SBP 升高 0.3 ~ 0.4 kPa, DBP 升高 0.1 ~ 0.4 kPa。刘国成等^[11]研究发现, 将 MS 组分引入调整后, MS 组分中仅高血压是 CVD 的危险因素。泰国的一项队列研究^[18]中发现, 多因素分析对 MS 各组分之间进行相互调整后, 仅高血压仍与 CVD 有联系。MS 患者高血压的特征是血压水平轻、中度增高, 但血压变异性较大, 血压昼夜节律减弱或消失, 靶器官损害发生率较高且较严重, 表现为左心室肥厚与扩大, 微量白蛋白尿、颈动脉内膜中层厚度增加活粥样斑块形成。研究^[19]表明, 肥胖的健康危害不但与体脂含量有关, 更与脂肪的分布部位有关, 尤其是脂肪在腹部的异位聚集, 其机制主要因为腹部内脏脂肪的特殊性, 其过度累积导致一系列脂代谢和胰岛素代谢紊乱, 从而引起血脂、血压和血尿酸等异常。中心性肥胖在一定程度上反映内脏脂肪的堆积。有研究^[20]表明, 中心性肥胖患者患高血压、胰岛素抵抗、血脂代谢紊乱及 2 型糖尿病的风险高于外周性肥胖。多数研究采用 WC 作为中心型肥胖的评价指标, 其是能够间接反映腹部脂肪堆积的最便利的指标, 且具有性别、年龄特异性。

综上所述, MS 青少年患 CVD 的风险增加, 血压升高是当地 MS 青少年人群发生 CVD 危险性最高的代谢指标, 而 MS 女生为血压升高, 男生为高 WC。因此, 应该针对此地区特点, 在不影响生长发育的基础上积极控制青少年体重, 降低超重或肥胖发生率, 进而降低血压和 WC, 对改善代谢异常, 预防成年后心脑血管疾病的发生有重要作用。但是由于本研究样本量有限, 且 MS 代谢组分影响 CVD 的危险性受人种、饮食

习惯或生活环境等多种因素影响, 因此, 本研究结论仍需扩大样本量, 行多中心试验进一步验证。

参 考 文 献:

- [1] 卫生部心血管病防治研究中心. 中国心血管病报告 2011[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 2012: 150-153.
- [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, 2013, 51(6): 409-413.
- [3] KANG G, GUO L, GUO Z, et al. Impact of blood pressure and other components of the metabolic syndrome on the development of cardiovascular disease[J]. *Cite J*, 2010, 74(3):456-461.
- [4] KHANG Y H, CHO S I, KIM H R. Risks for cardiovascular disease, stroke, ischaemic heart disease, and diabetes mellitus associated with the metabolic syndrome using the new harmonised definition: findings from nationally representative longitudinal data from all Asian population[J]. *Atherosclerosis*, 2010, 213(24): 579-585.
- [5] ZIMMET P, AIBERTI G, KAUFMAN F, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents[J]. *Lancet*, 2007, 369(40): 2059-2061.
- [6] 马冠生, 季成叶, 马军, 等. 中国 7 ~ 18 岁学龄儿童青少年腰围界值点研究[J]. 中华流行病学杂志, 2010, 31(6): 609-615.
- [7] DANIEL S R, GREER F R. Lipid screening and cardiovascular health in childhood[J]. *Clin Report, Pediatrics*, 2008, 122(1): 198-208.
- [8] XU H, LI Y, LIU A, et al. Prevalence of the metabolic syndrome among children from six cities of China[J]. *BMC Public Health*, 2012, 12(1): 1-8.
- [9] HOSSEINI-ESFAHANI F, MOUSAVI NASL KHAMENEH A, MIRMIRAN P, et al. Trends in risk factors for cardiovascular disease among Iranian adolescents: the Tehran Lipid and Glucose Study, 1999 ~ 2008[J]. *J Epidemiol*, 2011, 21(21): 319-328.
- [10] 陈晓波. 儿科内分泌学 - 诊治与实践[M]. 北京: 人民军医出版社, 2012: 324.
- [11] 刘成国, 阮连生, 郑海滨, 等. 代谢综合征与心血管疾病的关系及其组分间的交互作用[J]. *中国临床保健杂志*, 2016, 19(1): 34-37.
- [12] RACHAS A, RIFFAITIN C, BARBERGER-GATEAU P, et al. Clinical usefulness of the metabolic syndrome for the risk of coronary heart disease does not exceed the sum of its individual components in older men and women. The Three-City(3c) Study[J]. *Heart*, 2012, 98(8): 650-655.
- [13] SUN D L, WANG J H, JIANG B, et al. Metabolic syndrome VS. its components for prediction of cardiovascular mortality: a cohort study in Chinese elderly adults[J]. *J Geriatr Cardiol*, 2012, 9(2): 123-129.
- [14] SLEDDDEES E F, GERARDS S M, THIJS C, et al. General parenting, childhood overweight and obesity-inducing behaviors: a review[J]. *Int J Pediatr Obes*, 2011, 6(2-2): e12-27.
- [15] 王嫣嫣, 熊丰, 张亚妮, 等. 重庆市 7 ~ 16 岁儿童青少年代谢综合征组分的调查及影响因素分析[J]. *重庆医科大学学报*, 2016, 41(10): 1069-1075.
- [16] BROWN L M, CLEQQ D J. Central effects of estradiol in the regulation of food intake, body weight, and adiposity[J]. *J Steroid Biochem Mol Biol*, 2010, 122(1-3): 65-73.
- [17] 刘军廷, 赵小元, 程红, 等. 北京市学龄儿童肥胖类型与心血管危险因素的相关性研究[J]. *中国流行病学杂志*, 2014, 35(5): 3-8.
- [18] TANOMSUP S, AEKPLAKORN W, SRITARA P, et al. A comparison of components of two definitions of the metabolic syndrome related to cardiovascular disease and all-cause mortality in a cohort study in Thailand[J]. *Diabetes Care*, 2007, 30(8): 2138-2140.
- [19] 田雨, 赵连成, 李莹, 等. 代谢综合征与心血管疾病的前瞻性研究[D]. 北京: 北京协和医学院, 2013.
- [20] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2013 年版) [J]. *中国糖尿病杂志*, 2014, 22(8): 30-31.

(唐勇 编辑)