

妊娠期糖尿病患者脂联素与心血管疾病危险的相关性

邓洞 黄仪妮 何红莲 陈海天

【摘要】 目的 探讨血清脂联素水平对妊娠期糖尿病 (GDM) 患者远期心血管疾病 (CVD) 危险的预测作用。**方法** 收集 119 例妊娠晚期 (36~42 周) 孕妇作为研究对象, 先按是否有 GDM 分组, 再按心血管危险因素 (CVRF) 个数分组, 分为 GDM 高危组 ($n=15$)、GDM 低危组 ($n=37$)、正常糖耐量 (NGT) 高危组 ($n=18$)、NGT 低危组 ($n=49$), 比较 4 组孕妇的一般情况、血压、血糖、血脂、胰岛素、血清脂联素水平, 分析脂联素与 CVD 危险因素及其个数之间的相关性。**结果** 4 组孕妇的孕前体重、孕前 BMI、产前 BMI、孕期增重、空腹血糖、1 h 餐后血糖、2 h 餐后血糖、收缩压、舒张压比较差异有统计学意义 ($P<0.05$), 年龄、产次、身高、产前体重、胰岛素、总胆固醇、甘油三酯、HDL、LDL、ALT、AST、血清脂联素比较差异均无统计学意义 (P 均 >0.05)。NGT 低危组孕妇母体血清脂联素与空腹血糖、甘油三酯呈负相关 (r 分别为 -0.369 、 -0.343 , P 均 <0.05), NGT 高危组母体血清脂联素与胰岛素呈正相关 ($r=0.495$, $P<0.05$), GDM 低危组母体血清脂联素与 HDL 呈正相关 ($r=0.404$, $P<0.05$), GDM 高危组母体血清脂联素与空腹血糖呈负相关 ($r=-0.516$, $P<0.05$)。血清脂联素与 CVD 危险负荷个数无关 ($P>0.05$)。**结论** 妊娠晚期脂联素改变可能发生在糖代谢紊乱之前, 可能影响 GDM 孕妇远期 CVD 发病危险, 但脂联素尚不能作为远期 CVD 危险的特异性预测因素。

【关键词】 妊娠期糖尿病; 心血管疾病; 脂联素

Correlation between adiponectin and cardiovascular disease risk in patients with gestational diabetes mellitus Deng Jiong, Huang Yini, He Honglian, Chen Haitian. Zhongshan School of Medical, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510089, China

Corresponding author, Chen Haitian, E-mail: seagullchenht@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the predictive value of serum adiponectin (APN) on the long-term risk of cardiovascular disease (CVD) in patients with gestational diabetes mellitus (GDM). **Methods** A total of 119 women in late pregnancy (36~42 weeks) were recruited as study subjects. According to GDM and number of cardiovascular risk factor load (CVRF), 119 participants were divided into the high-risk CVRF with GDM ($n=15$), low-risk CVRF with GDM ($n=37$), high-risk GDM with normal glucose tolerance (NGT) ($n=18$) and low-risk CVRF with NGT groups ($n=49$). General condition, blood pressure, blood glucose, blood lipid, insulin and serum APN were statistically compared among four groups. The correlation between APN and CVRF and its quantity was analyzed. **Results** Pregestational body weight, pregestational and parturition body mass index (BMI), weight gain during pregnancy, fasting blood glucose, 1-h and 2-h postprandial blood glucose, systolic and diastolic blood pressure all significantly differed among four groups (all $P<0.05$). Age, delivery time, body height, parturition body weight, insulin, total cholesterol, triglyceride, high density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL), alanine aminotransferase (ALT), aspartate transaminase (AST) and serum APN did not significantly differ among four groups (all $P>0.05$). In the low-risk CVRF with NGT group, serum APN was negatively correlated with fasting blood glucose and triglyceride ($r=-0.369$ and -0.343 , both $P<0.05$). In the high-risk CVRF with NGT group, serum APN was positively correlated with insulin ($r=0.495$, $P<0.05$). Serum APN was positively associated with HDL in the low-risk CVRF with

GDM group ($r=0.404$, $P<0.05$). In the high-risk CVRF with GDM group, serum APN was negatively correlated with fasting blood glucose ($r=-0.516$, $P<0.05$). Serum APN was not correlated with the quantity of CVRF ($P>0.05$). **Conclusions** Changes in the serum APN level during late pregnancy probably occurred prior to the disturbance of carbohydrate metabolism and potentially affected the long-term risk of CVD in GDM women. Increasing serum APN level may be a potential method to prevent the long-term risk of CVD. However, it still cannot serve as a specific predictive factor for the long-term CVD.

【Key words】 Diabetes mellitus; Cardiovascular disease; Adiponectin

妊娠期糖尿病 (GDM) 是指妊娠期发生或首次发现的糖耐量异常。近年来, 国内外研究发现 GDM 与产后心血管疾病 (CVD) 密切相关。糖尿病高血糖状态伴随的氧化应激、凝血系统激活、血管内皮的损坏以及血脂代谢紊乱、肥胖等异常, 对微血管和大血管病变产生不同程度的不良影响, 是 CVD 的高危因素。但并不是所有 GDM 患者都会发生 CVD, 如何筛查出高危的 GDM 患者从而更严格地进行干预以减少 CVD 的发生显得很有意义, 本研究希望能够寻找出一个可靠的预测指标。

脂联素是由脂肪细胞分泌与肥胖负相关的一种特异性细胞因素, 具有调节体内能量平衡、糖脂代谢、抗炎、抗动脉粥样硬化和抗纤维化等作用。近年来国内外先后对血清脂联素水平与 CVD 的关系进行探讨, 研究显示脂联素与 CVD 密切相关, 脂联素受到越来越多的重视^[1]。本研究对孕妇母血清脂联素水平与 CVD 危险因素及负荷个数进行相关分析, 旨在探讨血清脂联素水平对远期 CVD 危险的预测作用。

对象和方法

一、研究对象

选取中山大学附属第一医院 2014 年 7 月至 2014 年 9 月间住院分娩的 119 例妊娠晚期 (孕 36~42 周) 孕妇作为研究对象。排除多胎妊娠、畸胎、早产、流产、既往诊断的糖尿病合并妊娠者, 以及目前服用肾上腺皮质激素、利尿剂、ACEI、ARB 等药物者, 或合并影响糖代谢的其他合并症如甲状腺功能亢进者。

二、诊断标准

GDM 诊断标准: 空腹、服葡萄糖后 1、2 h 的 3 项血糖界值分别为 5.1、10.0、8.5 mmol/L。口服葡萄糖耐量试验 (OGTT) 3 项中任 1 项超出上述标准即可诊断为 GDM。心血管危险因素包括: 高甘油三酯血症 (甘油三酯 ≥ 3.9 mmol/L), 低 HDL 水平 (HDL < 1.3 mmol/L), 收缩压 ≥ 130 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa), 舒张压 ≥ 85 mm Hg,

高血糖 (空腹血糖 ≥ 5.56 mmol/L), BMI ≥ 30 kg/m²。其中, 含有 2 个或 2 个以上的危险因素为高危, 0~1 个危险因素为低危。

三、分组

先按照 GDM 诊断标准分 GDM 组和正常糖耐量 (NGT) 组, 再按照心血管危险因素 (CVRF) 个数分高危组和低危组 2 个亚组, 共 4 组: GDM 高危组 (15 例)、GDM 低危组 (37 例)、NGT 高危组 (18 例)、NGT 低危组 (49 例)。

四、研究方法

所有孕妇在分娩前抽取空腹肘静脉血 5 ml 作为母血标本, 分娩时断脐后即抽取脐静脉血 5 ml 作为脐血标本。不加任何抗凝剂, 3 500 转/分离心 5 min 获得血清, -70°C 超低温保存待测。脂联素、胰岛素试剂盒购自华美生物, 均采用 ELISA 法检测。总胆固醇、甘油三酯、LDL、HDL 试剂盒购自科华生物, 均采用酶测定法检测。同时记录入组孕妇的年龄、产次、身高、体质量、血压、血脂、血糖等。

五、统计学处理

所有数据采用 SPSS 13.0 软件进行分析。计数资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 符合正态分布的采用方差分析, 组间比较采用 SNK- q 检验。血清脂联素与 CVD 危险因素间采用 Pearson 相关分析, 脂联素与 CVD 危险负荷个数间进行 Spearman 秩相关分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、4 组孕妇的一般资料比较

1. 总体比较

4 组孕妇的孕前体质量、孕前 BMI、产前 BMI、孕期增重、空腹血糖、1 h 餐后血糖、2 h 餐后血糖、收缩压、舒张压比较差异有统计学意义 ($P<0.05$), 年龄、产次、身高、产前体质量、胰岛素、总胆固醇、甘油三酯、HDL、LDL、ALT、AST、血清脂联素比较差异均无统计学意义 (P 均 >0.05), 见表 1。

2. 组间比较

GDM 高危组的孕前体质量高于 NGT 低危组 ($P < 0.05$)。GDM 高危组的孕前及产前 BMI 均高于其他 3 组 (P 均 < 0.05)，NGT 高危组的孕前 BMI 高于 NGT 低危组 ($P < 0.05$)。NGT 高危组及 GDM 高危组的产前 BMI 高于 NGT 低危组及 GDM 低危组 (P 均 < 0.05)。NGT 低危组及高危组的孕

期增重均高于 GDM 低危组及高危组 (P 均 < 0.05)。NGT 高危组、GDM 高危组的收缩压、舒张压均分别高于 NGT 低危组及 GDM 低危组的收缩压及舒张压 (P 均 < 0.05)。GDM 高危组及低危组的空腹血糖、餐后 1 h 血糖、餐后 2 h 血糖均分别高于 NGT 高危组及低危组 (P 均 < 0.05)，见表 1。

表 1 4 组孕妇的一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)						
项 目	NGT 低危组 ($n = 49$)	NGT 高危组 ($n = 18$)	GDM 低危组 ($n = 37$)	GDM 高危组 ($n = 15$)	F 值	P 值
年龄 (岁)	31 \pm 5	29 \pm 4	32 \pm 5	32 \pm 4	1.799	0.151
产次 (次)	1.2 \pm 0.4	1.2 \pm 0.4	1.1 \pm 0.3	1.1 \pm 0.4	0.707	0.550
身高 (m)	1.60 \pm 0.04	1.58 \pm 0.05	1.60 \pm 0.05	1.58 \pm 0.06	1.408	0.244
孕前体质量 (kg)	51 \pm 7 ^a	56 \pm 9	55 \pm 7	60 \pm 11	5.802	0.001
孕前 BMI (kg/m ²)	20 \pm 2 ^{ab}	23 \pm 4 ^a	22 \pm 2 ^a	24 \pm 5	9.126	<0.001
产前体质量 (kg)	65 \pm 9	70 \pm 8	66 \pm 7	70 \pm 11	2.359	0.075
产前 BMI (kg/m ²)	25 \pm 3 ^{ab}	28 \pm 3	26 \pm 2 ^{ab}	28 \pm 4	6.495	<0.001
孕期增重 (kg)	14 \pm 5 ^{ac}	14 \pm 3 ^{ac}	11 \pm 4	10 \pm 5	5.505	0.001
空腹血糖 (mmol/L)	4.3 \pm 0.3 ^{ac}	4.3 \pm 0.2 ^{ac}	4.6 \pm 0.4 ^a	5.1 \pm 0.5	25.296	<0.001
1 h 餐后血糖 (mmol/L)	7.0 \pm 1.3 ^{ac}	7.3 \pm 1.2 ^{ac}	9.7 \pm 1.4 ^a	9.8 \pm 1.8	35.755	<0.001
2 h 餐后血糖 (mmol/L)	6.5 \pm 1.0 ^{ac}	6.3 \pm 0.9 ^{ac}	8.9 \pm 1.2 ^a	9.4 \pm 1.6	51.504	<0.001
胰岛素 (μ mol/L)	7.0 \pm 4.0	6.0 \pm 3.0	7.3 \pm 3.0	8.0 \pm 3.0	1.000	0.395
总胆固醇 (mmol/L)	5.8 \pm 1.1	6.2 \pm 1.0	5.9 \pm 1.3	5.8 \pm 1.3	0.541	0.655
甘油三酯 (mmol/L)	2.80 \pm 1.00	2.78 \pm 0.51	2.88 \pm 0.86	2.79 \pm 1.39	0.070	0.976
HDL (mmol/L)	1.60 \pm 0.30	1.79 \pm 0.42	1.62 \pm 0.40	1.73 \pm 0.38	1.534	0.209
LDL (mmol/L)	3.21 \pm 1.03	3.43 \pm 0.81	3.27 \pm 1.11	3.23 \pm 1.07	0.206	0.892
ALT (mmol/L)	19 \pm 8	20 \pm 5	18 \pm 8	17 \pm 10	0.505	0.680
AST (mmol/L)	20 \pm 6	18 \pm 4	20 \pm 5	19 \pm 5	0.836	0.477
收缩压 (mm Hg)	112 \pm 8 ^{ab}	124 \pm 10	113 \pm 10 ^{ab}	120 \pm 10	9.159	<0.001
舒张压 (mm Hg)	70 \pm 7	76 \pm 7	70 \pm 7	77 \pm 8	7.326	<0.001
脂联素 (mg/L)	23 \pm 13	22 \pm 9	26 \pm 11	20 \pm 10	1.036	0.380

注：与 GDM 高危组比较，^a $P < 0.05$ ；与 NGT 高危组比较，^b $P < 0.05$ ；与 GDM 低危组比较，^c $P < 0.05$

二、母体血清脂联素水平与 CVD 危险因素及其个数的相关性

NGT 低危组孕妇母体血清脂联素与空腹血糖、甘油三酯呈负相关 (r 分别为 -0.369 、 -0.343 ， P 均 < 0.05)，NGT 高危组母体血清脂联素与胰岛素呈正相关 ($r_s = 0.495$ ， $P < 0.05$)，GDM 低危组母体血清脂联素与 HDL 呈正相关 ($r = 0.404$ ， $P < 0.05$)，GDM 高危组母体血清脂联素与空腹血糖呈负相关 ($r = -0.516$ ， $P < 0.05$)。其余危险因素

指标及危险因素个数与母血清脂联素无关 (P 均 > 0.05)，见表 2。

讨 论

肥胖是 GDM 的独立高危因素，对胰岛素抵抗综合征的发生起重要的协同作用，后者被认为是一类联系 2 型糖尿病和 CVD 的临床综合征^[2]。Kishida 等^[3]研究提示低脂联素血症是肥胖患者脂肪组织功能紊乱的标志，与 BMI、皮下脂肪面积无关，

表 2		母体血清脂联素与 CVD 危险因素及其个数间的相关性							
项 目	NGT 低危组 (<i>n</i> = 49)		NGT 高危组 (<i>n</i> = 18)		GDM 低危组 (<i>n</i> = 37)		GDM 高危组 (<i>n</i> = 15)		
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	
产前 BMI (kg/m ²)	0.077	>0.05	-0.064	>0.05	-0.076	>0.05	-0.175	>0.05	
空腹血糖 (mmol/L)	-0.369	<0.05	0.228	>0.05	0.054	>0.05	-0.516	<0.05	
胰岛素 (μmol/L)	0.184	>0.05	0.495	<0.05	-0.083	>0.05	0.011	>0.05	
甘油三酯 (mmol/L)	-0.343	<0.05	0.013	>0.05	-0.059	>0.05	-0.364	>0.05	
HDL (mmol/L)	0.272	>0.05	0.031	>0.05	0.504	<0.05	-0.079	>0.05	
收缩压 (mm Hg)	-0.007	>0.05	-0.122	>0.05	-0.065	>0.05	0.011	>0.05	
舒张压 (mm Hg)	-0.113	>0.05	0.363	>0.05	0.119	>0.05	-0.004	>0.05	
CVRF (个)	0.007 ^a	>0.05	-0.200 ^a	>0.05	/ ^b	/ ^b	0.030 ^a	>0.05	

注:^ar_s;^b无法计算,因为该组各例 CVRF 个数相同

与内脏脂肪面积呈负相关。本研究中,各组孕妇的孕前体质量、孕前 BMI、产前 BMI、孕期增重比较差异均有统计学意义,其中 GDM 高危组中孕前体质量、孕前 BMI、产前 BMI 较高,但血清脂联素与 BMI 无关,由于未对脂联素与脂肪分布进行对比研究,无法得出较好的结果。

高血压病是孕妇发生远期 CVD 的高危因素。Ohashi 等^[4]发现,原发性高血压病患者的脂联素水平比正常组明显降低,且与 MAP 呈负相关。Rojas 等^[5]提出,脂联素通过腺苷酸活化蛋白激酶和环氧化-2 通路减缓上皮细胞凋亡,减少 TNF-α 活动,从而降低高血压病的发病风险。本研究中,高危组的收缩压、舒张压均明显高于低危组,但血清脂联素与血压无关,提示妊娠晚期孕妇脂联素水平与高血压病发病风险无关。

脂联素通过特异性组织的胰岛素抵抗影响组织器官代谢进而参与妊娠期糖代谢的调节,血清脂联素水平下降与胰岛素抵抗程度及糖尿病的病理生理发展相平行,分子机制可能为 2 型糖尿病具有脂联素 +45 位点基因多态性,其中 T→G 的突变能影响血清脂联素水平的变化和胰岛素抵抗状态的发生^[6-7]。Hedderson 等^[8]研究发现 GDM 患者脂联素低于正常孕妇,低水平的脂联素是增加 GDM 发病危险的特定因素。妊娠期脂联素水平明显降低的孕妇产后发生代谢异常的风险增加^[9]。于宁等^[10]研究检测了 GDM 与正常组妊娠早、中、晚期脂联素水平,发现随妊娠进展脂联素水平呈下降趋势,妊娠早期明显高于妊娠中、晚期,妊娠中、晚期之间脂联素水平比较差异无统计学意义,提示脂联素与

妊娠期进程相关,并且在妊娠中期即可发生明显改变。Matuszek 等^[11]研究发现,GDM 孕妇的高水平脂联素会在产后发生可逆性降低,且其变化与 BMI 无关。本研究中各组间的胰岛素、脂联素水平比较差异无统计学意义,仅 NGT 高危组母体血清脂联素与胰岛素呈正相关。这可能是妊娠晚期(36 ~ 42 周)GDM 控制血糖情况不同,体内代谢紊乱程度得到一定程度改善,作为一个特殊群体,大部分血糖水平在产后会恢复到正常水平,且妊娠晚期食欲增加和能量消耗减少,会进一步导致胰岛素相对不足,从而胰岛素、脂联素水平在各组间无明显差异,推测脂联素水平改变可能发生在糖代谢紊乱之前,与疾病严重程度无关。

在动物和人群研究中,AMI 组血清脂联素水平比正常组降低,脂联素通过减缓炎症活动在 AMI 的病理生理过程中起保护作用^[12-15]。研究发现冠状动脉硬化性心脏病患者血清脂联素水平明显降低,脂联素能降低动脉粥样硬化过程中的氧化应激,减少血清总胆固醇、甘油三酯和 LDL,且脂联素减少时相对稳定斑块的纤维组织和纤维脂质含量随之减少,脂联素在该病理过程起到保护作用,提示低脂联素血症是 CVD 发生的危险因素^[14-17]。但并不是所有的研究结果均一致。Matyjaszek-Matuszek 等^[18]研究认为脂联素与 GDM 孕妇远期 CVD 发病危险无关。国内肖建强等^[19]研究提示,ACS 患者脂联素水平明显降低,但对 ACS 发病风险无预测作用。Wolfson 等^[20]研究中发现脂联素与 CVD 危险因素个数呈负相关。本研究中,母体血清脂联素与 CVD 危险因素个数无关,GDM 低危组母血清

脂联素与血清 HDL 呈正相关, 其余指标均无关, 提示脂联素可能通过 HDL 发挥抗动脉粥样硬化作用, 脂联素水平降低时, 低水平的 HDL 也随之降低, 冠状动脉更易形成动脉粥样斑块, 更多的脂联素积聚在受损血管壁甚至斑块上, 同时脂联素半衰期变短、进一步降低, 动脉粥样斑块越不稳定, CVD 发病危险越高, 预测低脂联素血症主要作用为削弱保护因素, 而不是增强损害因素。

综上所述, 各组间妊娠晚期脂联素、胰岛素比较差异无统计学意义, 脂联素与体质量、血压、心血管危险负荷个数无关, NGT 高危组母体血清脂联素与胰岛素正相关, GDM 低危组脂联素与 HDL 呈正相关, 推测脂联素水平改变可能发生在糖代谢紊乱前, 其变化与动脉粥样硬化斑块的稳定性有关, 可能影响 GDM 孕妇远期 CVD 发病危险, 但脂联素尚不能作为远期 CVD 危险的特异性预测因素。

参 考 文 献

- [1] 马非凡. 脂联素与冠心病的研究进展. 心血管病学进展, 2015, 36 (1): 80-83.
- [2] Ianniello F, Quagliozzi L, Caruso A, Paradisi G. Low adiponectin in overweight/obese women: association with diabetes during pregnancy. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2013, 17 (23): 3197-3205.
- [3] Kishida K, Kim KK, Funahashi T, Matsuzawa Y, Kang HC, Shimomura I. Relationships between circulating adiponectin levels and fat distribution in obese subjects. J Atheroscler Thromb, 2011, 18 (7): 592-595.
- [4] Ohashi K, Ouchi N, Matsuzawa Y. Adiponectin and hypertension. Am J Hypertens, 2011, 24 (3): 263-269.
- [5] Rojas E, Rodríguez-Molina D, Bolli P, Israili ZH, Faría J, Fidalio E, Bermúdez V, Velasco M. The role of adiponectin in endothelial dysfunction and hypertension. Curr Hypertens Rep, 2014, 16 (8): 463.
- [6] 台晓琳, 李敖. 2 型糖尿病、冠状动脉硬化性心脏病与血清脂联素、网膜素、内脏脂肪素的相关性探索. 中国实用医药, 2015, 10 (1): 3-5.
- [7] Blaslov K, Bulum T, Zibar K, Duvnjak L. Relationship between adiponectin level, insulin sensitivity, and metabolic syndrome in type 1 diabetic patients. Int J Endocrinol, 2013, 2013: 535906.
- [8] Hedderson MM, Darbinian J, Havel PJ, Quesenberry CP, Sridhar S, Ehrlich S, Ferrara A. Low prepregnancy adiponectin concentrations are associated with a marked increase in risk for development of gestational diabetes mellitus. Diabetes Care,

- 2013, 36 (12): 3930-3937.
- [9] Doruk M, Uğur M, Oruç AS, Demirel N, Yildiz Y. Serum adiponectin in gestational diabetes and its relation to pregnancy outcome. J Obstet Gynaecol, 2014, 34 (6): 471-475.
- [10] 于宁, 陈叙, 张志坤. 妊娠期血浆脂联素水平变化与妊娠期糖尿病的相关性研究. 国际妇产科学杂志, 2014, 41 (2): 197-200.
- [11] Matuszek B, Burska A, Leszczyńska-Gorzelak B, Donica H, Nowakowski A. Comparative analysis of adiponectin isoform distribution in pregnant women with gestational diabetes mellitus and after delivery. Acta Obstet Gynecol Scand, 2013, 92 (8): 951-959.
- [12] 翟昌林, 黎莉, 张运. 血清脂联素在大鼠急性心肌梗死中的变化及意义. 医学研究杂志, 2014, 43 (10): 107-110.
- [13] Beatty AL, Zhang MH, Ku IA, Na B, Schiller NB, Whooley MA. Adiponectin is associated with increased mortality and heart failure in patients with stable ischemic heart disease: data from the Heart and Soul Study. Atherosclerosis, 2012, 220 (2): 587-592.
- [14] Çabuk G, Guray U, Kafes H, Guray Y, Cabuk AK, Bayir PT, Asarcikli LD. Aortic valve sclerosis is associated with lower serum adiponectin levels. J Cardiovasc Med (Hagerstown), 2015, 16 (6): 451-455.
- [15] Wang X, Pu H, Ma C, Jiang T, Wei Q, Zhang C, Duan M, Shou X, Su L, Zhang J, Yang Y. Adiponectin abates atherosclerosis by reducing oxidative stress. Med Sci Monit, 2014, 20: 1792-8100.
- [16] Kishida K, Nakagawa Y, Kobayashi H, Mazaki T, Yokoi H, Yanagi K, Funahashi T, Shimomura I. High serum C1q-binding adiponectin levels in male patients with acute coronary syndrome. Cardiovasc Diabetol, 2014, 13: 9.
- [17] 王晓军, 刘文星, 徐丽梅, 苏运辉. 空腹血糖受损患者脂联素与颈动脉内膜中层厚度关系的临床研究. 新医学, 2010, 41 (3): 169-170, 173.
- [18] Matyjaszek-Matuszek B, Lenart-Lipińska M, Kowalczyk-Bołtuć J, Szlichtyng W, Paszkowski T. Correlation between atherogenic risk and adiponectin in gestational diabetes mellitus. Ann Agric Environ Med, 2014, 21 (1): 143-147.
- [19] 肖建强, 李春坚, 何国平, 许浩, 顾君, 李勇. 血清脂联素水平与急性冠脉综合征的发病危险. 江苏医药, 2014, 40 (20): 2403-2405.
- [20] Wolfson N, Gavish D, Matas Z, Boaz M, Shargorodsky M. Relation of adiponectin to glucose tolerance status, adiposity, and cardiovascular risk factor load. Exp Diabetes Res, 2012, 2012: 250621.

(收稿日期: 2015-09-16)

(本文编辑: 林燕薇)