

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.16.018

## 不同 BMI 的 2 型糖尿病患者心血管等靶器官功能损伤的风险评估

杨宏伟,张幽幽,王丽君

(浙江省台州市第一人民医院内分泌科 318020)

**[摘要]** **目的** 探讨不同体质质量指数(BMI)的 2 型糖尿病患者心血管等靶器官功能损伤的风险。**方法** 自 2014 年 1 月至 2016 年 1 月前前瞻性收集该院收治的 2 型糖尿病患者 126 例,其中研究组( $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$ )57 例,对照组( $18.5 \text{ kg/m}^2 \leq BMI < 25 \text{ kg/m}^2$ )69 例。分析两组患者的临床特征,并分析 BMI 与靶器官损伤相关指标[颈动脉内膜中膜厚度(IMT)、动脉硬化指数、冠心病指数和肾小球滤过率]的相关性。**结果** 两组患者空腹血糖差异无统计学意义( $P=0.953$ ),研究组患者 BMI 显著高于对照组( $P=0.000$ )。与对照组比较,研究组患者年龄显著增加( $P=0.038$ );收缩压显著增加( $P=0.000$ );糖尿病家族史显著增加( $P=0.000$ );总胆固醇显著增加( $P=0.012$ );三酰甘油显著增加( $P=0.000$ );高密度脂蛋白显著降低( $P=0.003$ );HOMA-IR 水平显著升高( $P=0.000$ );HOMA- $\beta$  水平显著降低( $P=0.000$ );IMT 水平显著升高( $P=0.000$ );动脉硬化指数显著升高( $P=0.000$ );冠心病指数显著升高( $P=0.001$ );肾小球滤过率显著降低( $P=0.000$ )。Pearson 直线相关分析显示 BMI 与 IMT、动脉硬化指数、冠心病指数和肾小球滤过率相关, $r$  值分别为 0.234、0.257、0.294 和 0.211(均  $P=0.000$ )。**结论** 2 型糖尿病患者 BMI 水平与心血管和肾功能损伤有关。

**[关键词]** BMI 指数;2 型糖尿病;靶器官功能;风险评估**[中图分类号]** R587.2**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2017)16-2218-03

## Risk assessment of cardiovascular and other target organs damage in patients with type 2 diabetes and different body mass indexes

Yang Hongwei, Zhang Youyou, Wang Lijun

(Department of Endocrinology, Taizhou Municipal First People's Hospital, Taizhou, Zhejiang 318020, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the risk of cardiovascular and other target organs damage in the patients with type 2 diabetes mellitus(T2DM) and different body mass indexes (BMI). **Methods** One hundred and twenty-six patients with T2DM admitted to our hospital from January 2014 to January 2016 were prospectively collected, including 57 cases in the study group ( $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) and 69 cases in the control group ( $18.5 \text{ kg/m}^2 \leq BMI < 25 \text{ kg/m}^2$ ). The clinical features of the two groups were analyzed, and the correlation between BMI and related indexes of target organ damage [carotid artery intima media thickness (IMT), arterial stiffness index, coronary heart disease index and glomerular filtration rate] were analyzed. **Results** There was no statistically significant difference in fasting blood glucose between the two groups ( $P=0.953$ ), BMI in the study group was significantly higher than that in the control group ( $P=0.000$ ). When compared with the control group, the study group showed a significantly increase in age ( $P=0.038$ ); a significant increase in systolic blood pressure ( $P=0.000$ ); a significant increase in diabetic family history ( $P=0.000$ ); a significant increase in total cholesterol ( $P=0.012$ ); a significant increase in triglycerides ( $P=0.000$ ); a significant decrease in high density lipoprotein ( $P=0.003$ ); a significant increase in HOMA-IR level ( $P=0.000$ ); a significant decrease in HOMA- $\beta$  level ( $P=0.000$ ); a significant increase in IMT level ( $P=0.000$ ); a significant increase in arterial stiffness index ( $P=0.000$ ); a significant increase in coronary heart disease index ( $P=0.001$ ); and a significant decrease in glomerular filtration rate ( $P=0.000$ ). The Pearson linear correlation analysis showed that BMI was correlated with IMT, atherosclerosis index, coronary heart disease index and glomerular filtration rate, the  $r$  values were 0.234, 0.257, 0.294 and 0.211 respectively (all  $P=0.000$ ). **Conclusion** The BMI level in the patients with T2DM is related to cardiovascular and renal function damage.

**[Key words]** body mass index; type 2 diabetes mellitus; target organ function; risk assessment

随着高蛋白、高能量等食物进入普通家庭,2 型糖尿病患者发病率呈逐年增高趋势<sup>[1]</sup>,长期的 2 型糖尿病可导致患者心血管、肾等靶器官功能损伤<sup>[2]</sup>。2 型糖尿病患者靶器官功能损伤是导致患者死亡的主要原因,多数心脑血管意外患者伴有血糖代谢的异常<sup>[3-4]</sup>。2016 年 Jayashankar 等<sup>[5]</sup>研究显示血尿酸增高与 2 型糖尿病患者动脉粥样硬化、脂代谢异常和肾功能损伤有关,表明不同临床特征的 2 型糖尿病患者心血管等靶器官功能损伤风险是不同的。部分 2 型糖尿病患者可伴有体质质量指数(BMI)升高,而部分患者 BMI 水平正常。BMI 升高和 BMI 正常的 2 型糖尿病患者靶器官功能损伤风险不同,国外最近的几项研究显示 BMI 升高的 2 型糖尿病患者心血管不良

事件等发病率显著增高<sup>[6-8]</sup>。然而目前国内相关研究缺乏,不同人种的 2 型糖尿病患者其心血管发病风险不同<sup>[9]</sup>,因此有必要对我国不同 BMI 指数的 2 型糖尿病患者心血管等靶器官功能损伤风险进行评估。

**1 资料与方法**

**1.1 一般资料** 自 2014 年 1 月至 2016 年 1 月,前瞻性收集本院收治的 2 型糖尿病患者,纳入标准:(1)2 型糖尿病(1999 年 WHO 制定的 2 型糖尿病诊断标准);(2)年龄 18~75 岁;(3)同意参与本研究。排除标准:(1)白血病;(2)恶性肿瘤;(3)感染;(4)近期服用利尿剂、阿司匹林、血管紧张素转换酶抑制剂、血管紧张素受体拮抗剂类降压药、糖皮质激素等药物;(5)

表 1 两组患者基础临床特征分析

组别	n	男/女(n/n)	年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	BMI ( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	收缩压 ( $\bar{x} \pm s$ , mm Hg)	舒张压 ( $\bar{x} \pm s$ , mm Hg)	糖尿病家族史 [n(%)]
研究组	57	32/25	53.85 ± 12.48	28.47 ± 2.58	139.57 ± 22.48	74.37 ± 12.57	23(40.35)
对照组	69	39/30	51.62 ± 10.58	22.47 ± 2.16	132.47 ± 18.82	75.12 ± 10.83	8(11.59)
t/ $\chi^2$		0.002	3.248	14.392	4.493	0.437	13.915
P		0.966	0.038	0.000	0.000	0.673	0.000

既往慢性肾小球肾炎等肾脏疾病。研究期间,根据纳入标准和排除标准共纳入 2 型糖尿病患者 126 例,根据初诊时患者 BMI 水平,将患者分为研究组(BMI ≥ 25 kg/m<sup>2</sup>)和对照组(18.5 kg/m<sup>2</sup> ≤ BMI < 25 kg/m<sup>2</sup>),其中研究组 57 例,对照组 69 例。本研究通过本院伦理委员会批准,所有患者均知情同意并签署知情同意书。

**1.2 数据收集** 患者入组后收集两组患者的主要临床特征,包括 BMI、性别、年龄、糖尿病家族史、收缩压、舒张压、血脂(总胆固醇、三酰甘油、高密度脂蛋白和低密度脂蛋白)、总胆红素、直接胆红素、胱抑素 C、颈动脉内膜中膜厚度(IMT)、动脉硬化指数、空腹血糖、胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)、胰岛素功能指数(HOMA-β)、肾小球滤过率和冠心病指数。

**1.3 数据测定** (1)血脂、血糖、总胆红素、直接胆红素、胱抑素 C、空腹血糖等采用日立 7600 生化分析仪测定。(2)IMT:由同一医师于颈动脉交界处远心端 2 cm 处采用飞利浦 IU22 彩色多普勒超声仪测定。(3)肾小球滤过率:186 × (Scr) - 1.154 × (年龄) - 0.203 × (0.742 女性)。(4)动脉硬化指数:(TC - HDL-C)/HDL-C。(5)冠心病指数:LDL-C/HDL-C。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS22.0 统计软件进行分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,比较使用 t 检验,分类资料使用  $\chi^2$  检验。使用 Pearson 直线相关性检验分析 BMI 与与血糖等指标的相关性。以 P < 0.05 为差异有统计学意义,所有检验均为双侧检验。

**2 结果**

**2.1 两组患者基础临床特征分析** 与对照组比较,研究组患者年龄显著增加(P = 0.038);BMI 显著增加(P = 0.000);收缩压显著增加(P = 0.000);糖尿病家族史显著增加(P = 0.000)。两组患者性别、舒张压等差异无统计学意义(P > 0.05)。见表 1。

**2.2 两组患者血脂水平比较** 与对照组比较,研究组患者总胆固醇显著增加(P = 0.012);三酰甘油显著增加(P = 0.000);高密度脂蛋白显著降低(P = 0.003)。两组患者低密度脂蛋白差异无统计学意义(P = 0.564)。见表 2。

表 2 两组患者血脂水平比较( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)

组别	n	总胆固醇	三酰甘油	高密度脂蛋白	低密度脂蛋白
研究组	57	4.92 ± 1.73	2.62 ± 1.68	1.08 ± 0.34	2.78 ± 0.98
对照组	69	4.68 ± 1.43	2.04 ± 1.25	1.18 ± 0.41	2.67 ± 1.05
t		3.438	4.382	3.785	0.783
P		0.012	0.000	0.003	0.564

**2.3 两组患者胆红素及胱抑素 C 水平比较** 两组患者总胆红素、直接胆红素和胱抑素 C 水平差异无统计学意义(P > 0.05)。见表 3。

**2.4 两组患者糖代谢指标比较** 与对照组比较,研究组患者 HOMA-IR 水平显著升高(P = 0.000);HOMA-β 水平显著降

低(P = 0.000)。两组患者空腹血糖水平差异无统计学意义(P = 0.953)。见表 4。

表 3 两组患者胆红素和胱抑素 C 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	总胆红素(μmol/L)	直接胆红素(μmol/L)	胱抑素 C(mg/L)
研究组	57	11.58 ± 5.38	4.39 ± 2.48	1.42 ± 0.56
对照组	69	12.03 ± 6.38	4.75 ± 2.75	1.32 ± 0.51
t		0.463	1.043	1.057
P		0.773	0.443	0.347

表 4 两组患者糖代谢指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	空腹血糖(mmol/L)	HOMA-IR	HOMA-β
研究组	57	11.84 ± 5.36	7.43 ± 2.14	67.89 ± 9.58
对照组	69	11.85 ± 5.12	6.51 ± 2.26	78.58 ± 11.54
t		0.045	4.365	5.385
P		0.953	0.000	0.000

**2.5 两组患者心血管等靶器官功能损伤风险分析** 与对照组比较,研究组患者 IMT 水平显著升高(P = 0.000);动脉硬化指数显著升高(P = 0.000);冠心病指数显著升高(P = 0.001);肾小球滤过率显著降低(P = 0.000)。见表 5。

表 5 两组患者心血管等靶器官功能损伤风险分析( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	IMT (mm)	动脉硬化 指数	冠心病 指数	肾小球滤过率 (mL/min)
研究组	57	1.31 ± 0.21	3.56 ± 2.18	2.57 ± 0.62	110.43 ± 15.49
对照组	69	1.12 ± 0.18	2.97 ± 1.93	2.26 ± 0.53	120.48 ± 18.83
t		5.332	5.382	3.783	4.569
P		0.000	0.000	0.001	0.000

**2.6 BMI 与 2 型糖尿病患者靶器官功能损伤风险的相关性分析** Pearson 直线相关分析显示 BMI 与 IMT、动脉硬化指数、冠心病指数和肾小球滤过率相关,r 值分别为 0.234、0.257、0.294 和 0.211(均 P = 0.000)。

表 6 BMI 与 2 型糖尿病患者靶器官功能损伤风险的相关性分析

类别	n	IMT (mm)	动脉硬化 指数	冠心病 指数	肾小球滤过率 (mL/min)
r		0.234	0.257	0.294	0.211
P		0.000	0.000	0.000	0.000

**3 讨论**

2 型糖尿病最常见的靶器官功能损伤肾和心血管功能,2

型糖尿病患者靶器官功能损伤与 BMI 的关联性一直是国际上研究的热点。2015 年 Li 等<sup>[7]</sup>研究纳入了 31 155 例 2 型糖尿病患者,其中男 11 468 例,女 19 687 例,结果显示随着 BMI 的增加,2 型糖尿病患者心功能衰竭的发生率直线上升。2015 年 Ji 等<sup>[10]</sup>研究纳入了 2 052 例 2 型糖尿病患者,结果显示在中国人群中 2 型糖尿病患者 BMI 增加将导致血糖控制困难、临床并发症增多和生活质量降低。然而 2015 年 Kuo 等<sup>[6]</sup>研究显示 BMI $>30$  kg/m<sup>2</sup> 和 BMI $<22.5$  kg/m<sup>2</sup> 均是 2 型糖尿病患者死亡的危险因素。2015 年 Rooney 等<sup>[11]</sup>纳入 2 278 例新加坡的糖尿病患者,则显示 BMI 与糖尿病视网膜病变负相关,但该研究同时纳入了 1 型糖尿病和 2 型糖尿病患者,与本文比较意义不大。综上可见目前虽然越来越多的学者开始关注 BMI 在 2 型糖尿病患者靶器官功能损伤的作用,但是由于不同人群、不同研究方法等原因,尚未有定论。急需大量的临床研究证实 BMI 在 2 型糖尿病患者靶器官功能损伤中的作用。本研究较为系统地分析了 2 型糖尿病 BMI $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> 和小于 25 kg/m<sup>2</sup> 的患者临床特征差异,并分析 BMI 与靶器官功能损伤相关性指标的关联性。结果显示两组患者空腹血糖虽无显著差异,但 BMI $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> 的患者年龄、收缩压、糖尿病家族史、总胆固醇、三酰甘油、HOMA-IR、IMT、动脉硬化指数和冠心病指数显著增加,而高密度脂蛋白、HOMA- $\beta$  和肾小球滤过率显著降低,BMI 与靶器官功能损伤相关指标(IMT、动脉硬化指数、冠心病指数和肾小球滤过率)显著相关,以上差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。

IMT、动脉硬化指数和冠心病指数是近些年用来反映患者动脉硬化和心功能的常用指标,其在反映患者心血管功能中具有较好的应用价值,这三者水平增高与血管动脉粥样硬化和血脂代谢异常有关,导致患者心血管不良事件风险明显增加<sup>[12-15]</sup>。肾小球滤过率指单位时间内两肾生成滤液量,正常成人 80~120 mL/min。肾小球滤过率是衡量肾功能的指标<sup>[16-17]</sup>。故而本研究探讨 BMI 与 IMT、动脉硬化指数、冠心病指数和肾小球滤过率的关联性,可以较好地反映 BMI 与 2 型糖尿病患者靶器官损伤的关联性。BMI 增加导致 2 型糖尿病患者靶器官功能损伤的机制尚不完全清楚,可能与 BMI 增加的患者体内代谢失衡有关,肥胖常常伴随着总胆固醇、三酰甘油升高,而高密度脂蛋白降低<sup>[18-19]</sup>。近些年研究已显示高密度脂蛋白降低可导致患者心血管功能和肾功能损伤<sup>[20-21]</sup>。另外,本研究还观察到 BMI $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> 的患者收缩压和 HOMA-IR 升高,而 HOMA- $\beta$  降低,这些也是心血管等靶器官功能损伤的危险因素<sup>[22-24]</sup>。

综上所述,2 型糖尿病患者 BMI 水平与心血管和肾功能损伤有关,但尚需要进一步的临床研究。

## 参考文献

- [1] Jawad F, Ejaz K. Gestational diabetes mellitus in South Asia: Epidemiology[J]. J Pak Med Assoc, 2016, 66(9): S5-S7.
- [2] Bianco HT, Izar MC, Fonseca HA, et al. Relevance of Target-Organ lesions as predictors of mortality in patients with diabetes mellitus[J]. Arq Bras Cardiol, 2014, 103(4): 272-280.
- [3] Zhao L, Hu FX. alpha-Lipoic acid treatment of aged type 2 diabetes mellitus complicated with acute cerebral infarction[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2014, 18(23): 3715-3719.
- [4] Huang J, Zhang X, Li J, et al. Impact of glucose fluctuation on acute cerebral infarction in type 2 diabetes[J]. Can J Neurol Sci, 2014, 41(4): 486-492.
- [5] Jayashankar CA, Andrews HP, Vijayasarithi YT, et al. Serum uric acid and low-density lipoprotein cholesterol levels are Independent predictors of coronary artery disease in Asian Indian patients with type 2 diabetes mellitus [J]. J Nat Sci Biol Med, 2016, 7(2): 161-165.
- [6] Kuo JF, Hsieh YT, Mao IC, et al. The association between body mass index and All-Cause mortality in patients with type 2 diabetes mellitus a 5. 5-Year prospective analysis [J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(34): 1398-1405.
- [7] Li WQ, Katzmarzyk PT, Horswell R, et al. Body mass index and heart failure among patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Circ Heart Fail, 2015, 8(3): 455-463.
- [8] Soubani AO, Chen W, Jang H. The outcome of acute respiratory distress syndrome in relation to body mass index and diabetes mellitus[J]. Heart Lung, 2015, 44(5): 441-447.
- [9] Wang YT, Bolge SC, Lopez JM, et al. Changes in body weight among People with type 2 diabetes mellitus in the United States, NHANES 2005-2012[J]. Diabetes Educ, 2016, 42(3): 336-345.
- [10] Ji L, Zou D, Liu L, et al. Increasing body mass index identifies Chinese patients with type 2 diabetes mellitus at risk of poor outcomes[J]. J Diabet Complications, 2015, 29(4): 488-496.
- [11] Rooney D, Lye WK, Tan G, et al. Body mass index and retinopathy in Asian populations with diabetes mellitus [J]. Acta Diabetol, 2015, 52(1): 73-80.
- [12] Den RH, Peters SA, Groenewegen KA, et al. Common carotid intima-media thickness does not add to Framingham risk score in individuals with diabetes mellitus; the USE-IMT initiative[J]. Diabetologia, 2013, 56(7): 1494-1502.
- [13] Wang H, Liu J, Zhao H, et al. Arterial stiffness evaluation by cardio-ankle vascular index in hypertension and diabetes mellitus subjects [J]. J Am Soc Hypertens, 2013, 7(6): 426-431.
- [14] Lauszus FF, Fuglsang J, Rosgaard A, et al. Ambulatory arterial stiffness index in type 1 diabetes mellitus; any different during pregnancy[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2013, 169(2): 234-238.
- [15] Chou CH, Tsai WC, Wang MC, et al. Effects of deranged glucose homeostasis on peripheral arterial stiffness index in patients with pre-diabetes mellitus [J]. Int Heart J, 2013, 54(1): 27-32.
- [16] Nagata T, Sobajima H, Ohashi N, et al. Association between 24h urinary sodium and potassium excretion and estimated glomerular filtration rate (eGFR) decline or death in patients with diabetes mellitus and eGFR more than 30 mL/min/1. 73m<sup>2</sup> [J]. PLoS One, 2016, 11(5): 322-328.
- [17] Chen PM, Wada T, Chiang CK. Prognostic value of proteinuria and glomerular filtration (下转第 2223 页)

代谢综合征的发病风险增高有关<sup>[12]</sup>。本研究也发现,PTX3 水平下降与代谢综合征组分中 TG 呈负相关,而代谢综合征发生的重要原因之一是胰岛素抵抗,由此推测 PTX3 水平下降可能间接导致胰岛素抵抗的发生。本研究虽然在糖尿病患者中发现稳态模型胰岛素抵抗指数与 PTX3 水平具有独立相关性,但稳态模型胰岛素抵抗指数受到胰岛细胞分泌功能的影响,两者之间的联系和机制尚待进一步研究。

综上所述,血清 PTX3 的水平与 T2DM 患者 BMI、IR 密切相关,也提示 PTX3 水平的下降可能影响胰岛素抵抗。但仍有诸多不足,例如样本量小,可能存在一些未测定或残留的混杂因素,PTX3 在 T2DM 患者的作用和机制还有待于进一步的研究,数据需要更大的样本量去充实,今后尚需进一步开展追踪观察和干预性前瞻性研究来证实血清 PTX3 水平降低是否与 T2DM 危险因素的相关性。

#### 参考文献

- [1] Nauta AJ, De Haij S, Bottazzi B, et al. Human renal epithelial cells produce the long pentraxin PTX3[J]. *Kidney Int*, 2005, 67(2): 543-553.
- [2] Zhang D, Ken WH, Gao Y, et al. Clinical significance and prognostic value of pentraxin-3 as serologic biomarker for lung cancer[J]. *Asian Pac J Cancer Prev*, 2013, 14(7): 4215-4221.
- [3] Ryu WS, Kim CK, Kim BJ, et al. Pentraxin 3: a novel and independent prognostic marker in ischemic stroke [J]. *Atherosclerosis*, 2012, 220(2): 581-586.
- [4] Baldini M, Maugeri N, Ramirez GA, et al. Selective upregulation of the soluble pattern-recognition receptor pentraxin3 and of vascular endothelial growth factor in giant cell arteritis; relevance for recent optic nerve ischemia[J]. *Arthritis Rheum*, 2012, 64(3): 854-865.
- [5] Kopp A, Strobel S, Tortajada A, et al. Atypical hemolytic uremic syndrome-associated variants and autoantibodies impair binding of factor h and factor h-related protein 1 to

pentraxin 3[J]. *J Immunol*, 2012, 189(4): 1858-1867.

- [6] 黄景明,徐朝阳,史煜波,等. 2 型糖尿病肾病患者正五聚蛋白 3 和超敏 C 反应蛋白及  $\gamma$ -谷氨酰转移酶的检测及其临床意义[J]. *中国全科医学*, 2012, 15(33): 3845-3847.
- [7] Selvin E, Coresh J, Golden SH, et al. Glycemic control, atherosclerosis, and risk factors for cardiovascular disease in individuals with diabetes: the atherosclerosis risk in communities study[J]. *Diabetes Care*, 2005, 28(8): 1965-1973.
- [8] Inforzato A, Reading PC, Barbat E, et al. The "sweet" side of a long pentraxin: how glycosylation affects PTX3 functions in innate immunity and inflammation[J]. *Front Immunol*, 2012, 3(3): 407.
- [9] Ogawa T, Kawano Y, Imamura T, et al. Reciprocal contribution of pentraxin 3 and C-Reactive protein to obesity and metabolic syndrome[J]. *Obesity*, 2010, 18(9): 1871-1874.
- [10] Zanetti M, Bosutti A, Ferreira C, et al. Circulating pentraxin 3 levels are higher in metabolic syndrome with subclinical atherosclerosis: evidence for association with atherogenic lipid profile[J]. *Clin Exp Med*, 2009, 9(3): 243-248.
- [11] Osorio-Conles O, Guitart M, Chacón MR, et al. Plasma PTX3 protein levels inversely correlate with insulin secretion and obesity, whereas visceral adipose tissue PTX3 gene expression is increased in obesity[J]. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 2011, 301(6): 1254-1261.
- [12] Yamasaki K, Kurimura M, Kasai T, et al. Detrnaton of physiological plasma pentraxin 3 (PTX3) levels in healthy populations[J]. *Clin Chem Lab Med*, 2009, 47(4): 471-477.

(收稿日期:2017-01-24 修回日期:2017-03-28)

(上接第 2220 页)

rate on Taiwanese patients with diabetes mellitus and advanced chronic kidney disease: a single center experience [J]. *Clin Exp Nephrol*, 2016, 32(4): 1-9.

- [18] Pullinger CR, Goldfine ID, Tanyolac SA, et al. Evidence that an HMGA1 gene variant associates with type 2 diabetes, body mass index, and High-Density lipoprotein cholesterol in a Hispanic-American population[J]. *Metab Syndr Relat Disord*, 2014, 12(1): 25-30.
- [19] Tani S, Matsumoto M, Nakamura Y, et al. Association of the Low-Density lipoprotein cholesterol/High-Density lipoprotein cholesterol ratio and body mass index with coronary plaque regression[J]. *Am J Cardiovasc Drugs*, 2012, 12(4): 279-286.
- [20] Kakuda H, Matoba M, Nakatoh H, et al. Effects of change in high-density lipoprotein cholesterol by statin switching on glucose metabolism and renal function in hypercholesterolemia[J]. *J Clin Lipidol*, 2015, 9(5): 709-715.

- [21] Okumura S, Sakakibara M, Hayashida R, et al. Accelerated decline in renal function after acute myocardial infarction in patients with high low-density lipoprotein-cholesterol to high-density lipoprotein-cholesterol ratio[J]. *Heart Vessels*, 2014, 29(1): 7-14.

- [22] Li N, Van Der Sijde MR, Lifelines CG, et al. Pleiotropic effects of lipid genes on plasma glucose, HbA1c, and HO-MA-IR levels[J]. *Diabetes*, 2014, 63(9): 3149-3158.
- [23] Tseke P, Stamatelopoulos K, Rammos GA, et al. Homa-IR: A marker of vascular dysfunction in nondiabetic hemodialysis patients? [J]. *Blood Purif*, 2010, 29(4): 327-328.
- [24] Gosmanova EO, Mikkelsen MK, Molnar MZ, et al. Association of systolic blood pressure variability with mortality, coronary heart disease, stroke, and renal disease[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2016, 68(13): 1375-1386.

(收稿日期:2017-01-28 修回日期:2017-04-02)