

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2018.21.037

肥胖 2 型糖尿病患者血清脂联素、E- 选择素、可溶性细胞黏附因子 -1 的表达及其与氧化应激的关系 *

董春萍¹ 吴贵福¹ 张瑜庆¹ 高 珊¹ 何 岚²

(1 陕西省人民医院内分泌科 陕西 西安 710068; 2 西安交通大学第一附属医院风湿免疫科 陕西 西安 710061)

摘要 目的: 研究肥胖 2 型糖尿病患者血清脂联素、E- 选择素、可溶性细胞黏附因子 -1 的表达及其与氧化应激的关系。**方法:** 选择 2015 年 06 月至 2017 年 01 月在我院治疗的 2 型糖尿病患者 72 名, 根据患者体重和腰围分为观察组与对照组, 观察组为肥胖 2 型糖尿病患者, 对照组为非肥胖 2 型糖尿病患者。分析两组患者临床指标检测结果及与氧化应激的相关性。**结果:** 观察组血清脂联素(Adiponectin, ADPN)、超氧化物歧化酶(Superoxide Dismutase, SOD)水平 $[(6.05 \pm 1.01) \mu\text{g/ml}$ vs $(7.83 \pm 1.25) \mu\text{g/ml}$; $(72.15 \pm 12.04) \text{NU/ml}$ vs $(87.66 \pm 14.53) \text{NU/ml}]$ 均明显低于对照组水平, 且观察组 E- 选择素(Human soluble E-selectin, sE-selectin)、丙二醛(Malondialdehyde; malonic dialdehyde; Propanedial, MDA)、可溶性血管细胞黏附因子 -1 (Human soluble vascular cell adhesion molecule 1, sVCAM-1)、HOMA- 胰岛素抵抗指数 (Homeostasis model assessment for insulin resistance, HOMA-IR) 水平 $[(66.81 \pm 11.10) \mu\text{g/L}$ vs $(55.22 \pm 9.05) \mu\text{g/L}$; $(5.68 \pm 0.92) \mu\text{mol/L}$ vs $(4.15 \pm 0.62) \mu\text{mol/L}$; $(1.84 \pm 0.25) \text{mg/L}$ vs $(1.70 \pm 0.24) \text{mg/L}$; (4.52 ± 1.88) vs $(2.23 \pm 1.15)]$ 均明显高于对照组($P < 0.05$); 观察组患者甘油三酯(Triglyceride, TG)、胆固醇(total cholesterol, TC)、低密度脂蛋白胆固醇(Low-density lipoprotein, LDL-C)显著高于对照组, 高密度脂蛋白胆固醇(High-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、糖化血红蛋白(Hemoglobin A1C, HbA1C)明显低于对照组($P < 0.05$)。MDA 与空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、餐后 2 小时血糖(2 hours postprandial blood glucose, 2Hpg)、HbA1C、TG、TC、LDL-C、sE-selectin、sVCAM-1、HOMA-IR 呈正相关关系($P < 0.05$), 与 HDL3-C、ADPN、SOD 呈负相关关系 ($P < 0.05$); SOD 与 FPG、2Hpg、HbA1C、TG、TC、LDL-C、sE-selectin、sVCAM-1、HOMA-IR、MDA 呈负相关关系($P < 0.05$), 与 HDL3-C、ADPN 呈正相关关系($P < 0.05$)。**结论:** 肥胖易导致 2 型糖尿病患者的血清脂联素下降并抑制胰岛素的分泌, 可溶性血管细胞黏附分子 -1 及 E- 选择素的高表达与肥胖 2 型糖尿病患者发生氧化应激有关。

关键词: 肥胖 2 型糖尿病; 血清脂联素; E- 选择素; 可溶性细胞黏附因子 -1; 氧化应激**中图分类号:** R587.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2018)21-4164-05

Expressions of Serum Adiponectin, E-selectin and Soluble Cell Adhesion Molecule-1 of Obese Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and the Relationship with Oxidative Stress*

DONG Chun-ping¹, WU Gui-fu¹, ZHANG Yu-qing¹, GAO Shan¹, HE Lan²

(1 Department of Endocrinology, Shaanxi People's Hospital, Xi'an, Shaanxi, 710068, China;

2 Department of Rheumatology and immunology, The First Affiliated Hospital of an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, 710061, China)

ABSTRACT Objective: To study the expressions of serum adiponectin, E-selectin and soluble cell adhesion molecule-1 of obese patients with type 2 diabetes mellitus and their relationship with oxidative stress. **Methods:** 72 cases of patients with type 2 diabetes mellitus treated from June 2015 to January 2017 were selected and divided into the control group and the observation group according to weight and waist circumference. The observation group was obese patients with type 2 diabetes, the control group was non-obese patients with type 2 diabetes. The clinical data of patients in two groups were analyzed. **Results:** The ADPN, SOD of observation group $[(6.05 \pm 1.01) \mu\text{g/ml}$ vs $(7.83 \pm 1.25) \mu\text{g/ml}$; $(72.15 \pm 12.04) \text{NU/ml}$ vs $(87.66 \pm 14.53) \text{NU/ml}]$ were significantly lower than those of the control group level, the serum sE-selectin, MDA, sVCAM-1, HOMA-insulin resistance index level $[(66.81 \pm 11.10) \mu\text{g/L}$ vs $(55.22 \pm 9.05) \mu\text{g/L}$; $(5.68 \pm 0.92) \mu\text{mol/L}$ vs $(4.15 \pm 0.62) \mu\text{mol/L}$; $(1.84 \pm 0.25) \text{mg/L}$ vs $(1.70 \pm 0.24) \text{mg/L}$; (4.52 ± 1.88) vs $(2.23 \pm 1.15)]$ of observation group were significantly higher than those of the control group ($P < 0.05$). The levels of TG, TC and LDL-C in the observation group were significantly higher than those in the control group, and the HDL3-C and HbA1C in the observation group were significantly lower than those in the control group ($P < 0.05$). MDA was positively correlated with FPG, 2Hpg, HbA1C, TG, TC, LDL-C, sE-selectin, sVCAM-1 and HOMA-IR($P < 0.05$) and negatively correlated with HDL3-C, ADPN, SOD($P < 0.05$); SOD was positively correlated with FPG, 2Hpg, HbA1C, TG, TC, LDL-C, sE-selectin, sVCAM-1, HOMA-IR and MDA and negatively correlated with HDL3-C, ADPN($P < 0.05$). **Con-**

* 基金项目: 陕西省自然科学基金项目(2012SF2-19)

作者简介: 董春萍(1980-), 女, 硕士研究生, 副主任医师, 研究方向: 糖尿病慢性并发症以及动脉粥样硬化发病机制,

电话: 13891811430, E-mail: chenjuanggg@163.com

(收稿日期: 2018-02-24 接受日期: 2018-03-18)

clusion: Obesity can lead to the decline of serum adiponectin level of patients with type 2 diabetes mellitus and inhibit the secretion of insulin. The high expression of soluble vascular cell adhesion molecule-1 and E-selectin may cause oxidative stress in the patients with type 2 diabetes mellitus.

Key words: Obesity type 2 diabetes mellitus; Serum adiponectin; E-selectin; Soluble cell adhesion factor-1; Oxidative stress

Chinese Library Classification(CLC): R587.2 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2018)21-4164-05

前言

肥胖 2 型糖尿病是由生活方式等多种因素引发的慢性疾病,主要集中在中老年人群体,主要临床表现为体重与身高比例过度失衡、尿多、高血压、高血脂、高血糖等,死亡率极高^[1,2]。我国 2 型糖尿病的发病率高达 10%,其中病态肥胖是 2 型糖尿病及胰岛素抵抗病理过程的重要因素^[3,4]。2 型糖尿病作为一种慢性疾病,病程长达几年甚至十几年,随着时间的增长病情程度加重,且研究报道糖尿病患者的机体细胞粘附机制变化均与人体重要内脏器官的正常运作有着密切联系^[5-7]。

Nicoletti CF 等^[8]认为肥胖 2 型糖尿病患者的血糖、高血脂及血清脂联素的低表达是导致人体发生心血管疾病的主因,且人体内的高血糖会激活葡萄糖的旁路代谢,加重肥胖 2 型糖尿病患者相关并发症的产生。E-选择素及 sVCAM-1 是黏附分子的构成因素之一,但目前尚未发现相关文献发表其对氧化应激的作用。因此,本研究主要探讨肥胖 2 型糖尿病患者血清脂联素、E-选择素、可溶性细胞黏附因子-1 的表达及其与氧化应

激的关系。报道如下:

1 材料与方法

1.1 一般资料

选择 2015 年 06 月至 2017 年 01 月在我院治疗的 2 型糖尿病患者 72 名。纳入标准^[9]:(1)符合糖尿病相关诊断标准,近 3 个月内血压控制平稳;(2)确诊为 2 型糖尿病患者;(3)年龄 40-80 岁。排除标准:(1)妊娠或者哺乳期妇女;(2)不配合检查患者;(3)排除其他肾脏疾病。将研究患者根据体重和腰围值分为观察组与对照组,观察组 36 例患者,年龄 45-67 岁,平均年龄(57.33±8.68)岁,平均体重(31.38±5.01)kg/m²,平均腰围(100.20±15.28)cm;对照组 36 例患者,年龄 43-70 岁,平均年龄(56.81±8.23)岁,平均体重(27.92±4.22)kg/m²,平均腰围(80.33±13.11)cm。两组患者性别、年龄对比无显著性差异(P>0.05);观察组患者体重、腰围、FPG、2Hpg 值均明显高于对照组,差异具有统计学意义(P<0.05),详见表 1。

表 1 两组患者一般资料的比较($\bar{x} \pm s, n$)

Table 1 Comparison of the general information between two groups of patients($\bar{x} \pm s, n$)

Groups	n	Male/female	Age	Weight(kg/m ²)	The waist(cm)	FPG/(mmol/L)	2Hpg(mmol/L)
Observation group	36	9/27	57.33±8.68	31.38±5.01	100.20±15.28	12.55±1.82	16.44±2.45
Control group	36	20/16	56.81±8.23	27.92±4.22	80.33±13.11	11.45±1.66	15.32±2.04
P		0.210	0.795	0.002	0.000	0.009	0.038

1.2 方法

所有研究者均行常规心电图检测,并于检验科及放免室完成空腹血糖(FPG)、糖化血红蛋白(HbA1C)、餐后 2 小时血糖(2Hpg)、甘油三酯(TG)、胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)检测。①采用放射免疫法测定 HOMA-胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)。②采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测可溶性血管细胞黏附因子-1(sVCAM-1)、E-选择素(sE-selectin)、血清脂联素(ADPN)水平,具体方法为:采集患者 8 小时静脉空腹血 3-5 毫升,将静脉血保存于常温室内并于 30 分钟后离心,离心后保存于-20 摄氏度的冷藏室内,检测用试剂盒为(上海羽朵生物科技有限公司)生产,检测步骤需严格按照试剂盒说明书进行。③采用黄嘌呤氧化酶法测定超氧化物歧化酶(SOD)值,丙二醛(MDA)则使用硫代巴比妥酸法检测。

1.3 观察指标

①观察并记录两组患者各项临床指标检测结果;②观察两组患者各项临床指标与氧化应激的相关性。

1.4 统计学分析

本研究计量资料数据用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)来表示,比较

使用 t 检验,计数资料的比较[(n)%]表示,比较则使用 χ^2 检验,相关分析采用 pearson 相关分析,当 P<0.05 时表示其差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床指标检测结果的对比

观察组血清脂联素(ADPN)、超氧化物歧化酶(SOD)等水平均明显低于对照组,且 E-选择素(sE-selectin)、丙二醛(MDA)、可溶性血管细胞黏附因子-1(sVCAM-1)、HOMA-胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)水平明显高于对照组,两组差异具有统计学意义(P<0.05),详见表 2。

2.2 两组患者血清 TG、TC、HbA1C、LDL-C、HDL3-C 水平对比

观察组患者甘油三酯(TG)、胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)显著高于对照组,且高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、糖化血红蛋白(HbA1C)明显低于对照组,两组差异具有统计学意义(P<0.05),详见表 3。

2.3 肥胖 2 型糖尿病患者 MDA 同其他指标的相关性分析

MDA 与 FPG、2Hpg、HbA1C、TG、TC、LDL-C、sE-selectin、

sVCAM-1、HOMA-IR 呈正相关关系, 比较差异具有统计学意义 ($P<0.05$); MDA 与 HDL3-C、ADPN、SOD 呈负相关关系, 比较差异具有统计学意义 ($P<0.05$) 详见表 4。

表 2 两组患者临床指标检测结果的对比($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of the clinical indicators test results between two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	N	Adpn(μ g/mL)	Se-selectin(μ g/L)	Svcam-1(mg/L)	Sod(nu/mL)	Mda(μ mol/L)	Homa-ir
Observation group	36	6.05 $\pm$ 1.01	66.81 $\pm$ 11.10	1.84 $\pm$ 0.25	72.15 $\pm$ 12.04	5.68 $\pm$ 0.92	4.52 $\pm$ 1.88
Control group	36	7.83 $\pm$ 1.25	55.22 $\pm$ 9.05	1.70 $\pm$ 0.24	87.66 $\pm$ 14.53	4.15 $\pm$ 0.62	2.23 $\pm$ 1.15
P		0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	0.000

表 3 两组患者血清 TG、TC、HbA1C、LDL-C、HDL3-C 水平对比分析($\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of the serum TG, TC, HbA1C, LDL-C, HDL3-C levels between two groups($\bar{x} \pm s$)

Group	N	Hba _{1c} (%)	Tg(mmol/L)	Tc(mmol/L)	Ldl-c(mmol/L)	Hdl-c(mmol/L)
Observation group	36	10.47 $\pm$ 1.62	2.45 $\pm$ 0.40	6.01 $\pm$ 1.01	3.52 $\pm$ 0.54	0.76 $\pm$ 0.12
Control group	36	11.88 $\pm$ 1.92	1.79 $\pm$ 0.20	5.11 $\pm$ 0.82	3.01 $\pm$ 0.42	0.90 $\pm$ 0.13
P		0.001	0.000	0.000	0.000	0.000

表 4 肥胖 2 型糖尿病患者 MDA 同其他指标的相关性分析

Table 4 Correlative analysis of MDA with other indicators of Obese Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

	FPG	2Hpg	HbA _{1c}	TG	TC	LDL-C	HDL3-C	ADPN	sE-se-lectin	sV-CAM-1	SOD	HOMA-I R
r	0.623	0.530	0.351	0.510	0.224	0.275	-0.425	-0.812	0.612	0.421	-0.416	0.520
P	0.021	0.014	0.023	0.021	0.032	0.012	0.020	0.016	0.015	0.014	0.031	0.025

2.4 肥胖 2 型糖尿病患者 SOD 同其他指标的 pearson 秩相关分析结果

SOD 与 FPG、2Hpg、HbA1C、TG、TC、LDL-C、sE-selectin、

sVCAM-1、HOMA-IR、MDA 呈负相关关系, 与 HDL3-C、ADPN 呈正相关关系 ($P<0.05$), 详见表 5。

表 5 肥胖 2 型糖尿病患者 SOD 同其他指标的 pearson 的相关性分析结果

Table 5 Correlative analysis of MDA with other indicators of Obese Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

	FPG	2Hpg	HbA _{1c}	TG	TC	LDL-C	HDL3-C	ADPN	sE-se-lectin	sV-CAM-1	MDA	HOMA-I R
r	-0.316	-0.214	-0.541	-0.612	-0.425	-0.318	0.319	0.746	-0.474	-0.582	-0.416	-0.324
P	0.024	0.036	0.027	0.020	0.017	0.026	0.038	0.015	0.035	0.040	0.031	0.015

3 讨论

近年来,糖尿病患者数量逐年上升,以 2 型糖尿病为主,且肥胖 2 型糖尿病病情程度更为严重^[10,11]。肥胖 2 型糖尿病是一种严重的慢性疾病,多在 30~40 岁后发病,因患者体内糖代谢型糖尿病紊乱,脂肪及蛋白质等指标也变化异常,促使血糖及血脂水平急剧升高,令胰岛素反应降低且受到抑制导致恶性循环,其临床症状主要体现为体重与身高比例过度失衡、尿多、高血压、高血脂、高血糖等,临床效果较差^[12-14]。肥胖使体内产生游离脂肪酸,且因游离脂肪酸含量的增高加上高血糖的作用促使氧化应激反应的产生^[15-17]。刘艳秋等^[18]认为氧化应激是由于活性氧族含量过高且发生代谢异常导致,且氧化应激的发生促使细胞脂质氧化并损伤细胞的内线粒体,丙二醛(MDA)常用于反映机体氧化应激水平。目前,肥胖 2 型糖尿病患者的内在因素

与氧化应激的相关性尚不明确。

E-选择素(sE-selectin)可介导白细胞粘附,主要表达于内皮细胞表面^[19,21]。相关研究表明肥胖 2 型糖尿病患者的 E-选择素水平明显高于非肥胖 2 型糖尿病患者,高血糖及高血脂通过氧化应激促使 E-选择素水平急剧上升^[22]。超氧化物歧化酶(SOD)是生物体内重要的抗氧化酶并具有特殊的生理活性,是生物体内清除自由基的首要物质。本研究中肥胖 2 型糖尿病患者的 E-选择素及空腹血糖均明显高于非肥胖 2 型糖尿病患者,提示肥胖 2 型糖尿病患者平衡血糖能力较非肥胖 2 型糖尿病患者更差,且 E-选择素水平与 MDA 呈正相关,而与 SOD 呈负相关关系。

可溶性血管细胞黏附因子-1(sVCAM-1)是糖蛋白的一种,该分子的结构比较复杂且参与多种细胞反应过程。肥胖 2 型糖尿病患者的 sVCAM-1 水平较非肥胖 2 型糖尿病患者的水平有

所上升^[23]。原阳等^[24]认为 sVCAM-1 与机体颈动脉斑块密切相关,其可以作为独立因子存在且能反应 2 型糖尿病内皮损伤情况,该指标敏感性较高因此可以作为一种观察血管损伤的标志物。谢雯等^[25]认为 sVCAM-1 与血管病变程度高度相关,且 sVCAM-1 升高导致血管内壁炎症反应加重促成小栓子形成,严重堵塞毛细血管加重病情。本研究结果显示肥胖 2 型糖尿病患者 sVCAM-1 水平明显高于非肥胖 2 型糖尿病患者水平,表示肥胖 2 型糖尿病患者的血管内皮损伤程度更重,且 sVCAM-1 与 MDA 呈正相关,与 SOD 呈负相关,提示 sVCAM-1 水平上升会导致氧化应激反应增加。

血清脂联素(ADPN)是存在于脂肪组织的一种细胞因子,具有减少炎症反应及防止动脉粥样硬化的作用,且血清脂联素水平的下降会导致胰岛素分泌减少进而产生 HOMA-胰岛素抵抗指数^[26,27]。Inzucchi SE 等^[28]认为 2 型糖尿病的一个重要发病原因就是机体胰岛功能逐步衰退。患者体内的血糖指标急剧升高将作用于胰岛细胞膜受体促进胰岛素分泌。本研究结果显示肥胖 2 型糖尿病患者的血清脂联素及糖化血红蛋白明显低于非肥胖 2 型糖尿病患者,且肥胖 2 型糖尿病患者 HOMA-IR 明显高于非肥胖 2 型糖尿病患者值,表示 HOMA-IR 上升导致机体胰岛素的分泌减少,且 HOMA-IR 与 MDA 呈正相关,与 SOD 呈负相关关系,血清脂联素与 MDA 呈负相关、与 SOD 呈正相关关系。

综上所述,肥胖易导致 2 型糖尿病患者的血清脂联素下降并抑制胰岛素的分泌,可溶性血管细胞黏附分子-1 及 E-选择素的高表达与肥胖 2 型糖尿病患者发生氧化应激有关。

参考文献(References)

- [1] 尚军洁,董坤伦.肥胖 2 型糖尿病患者血浆中葡萄糖转运蛋白表达及其与细胞外信号调节激酶关系的临床观察[J].中国糖尿病杂志, 2015, 23(04): 323-326
Shang Jun-jie, Dong Kun-lun. Plasma glucose transporter protein expression in obese type 2 diabetic patients and its relationship with extracellular signal-regulated kinase [J]. Chinese Journal of Diabetes, 2015, 23(04): 323-326
- [2] 牛颜丽,吴国富,袁靖.胰岛素治疗的肥胖 2 型糖尿病患者加用利拉鲁肽的临床疗效研究[J].中国全科医学, 2014, 17(01): 56-60
Niu Yan-li, Wu Guo-fu, Yuan Jing. Insulin-treated obese patients with type 2 diabetes plus liraglutide clinical efficacy [J]. Chinese Journal of General Practitioners, 2014, 17 (01): 56-60
- [3] Zhou J, Xu H, Huang K. Organoselenium Small Molecules and Chromium(III) Complexes for Intervention in Chronic Low-grade Inflammation and Type 2 Diabetes [J]. Current topics in medicinal chemistry, 2016, 16(8): 823-834
- [4] 高彩霞,刘一乔,冯文煊,等.以严重糖尿病酮症酸中毒为初表现的年轻超重/肥胖 2 型糖尿病 4 例报道及文献复习[J].中国糖尿病杂志, 2016, 24(04): 367-370
Gao Cai-xia, Liu Yi-qiao, Feng Wen-huan, et al. Severe diabetic ketoacidosis as the initial presentation of young overweight / obesity type 2 diabetes reported in 4 cases and literature review [J]. Chinese Journal of Diabetes, 2016, 24(04): 367-370
- [5] 陈光明,胡艳飞,王姗姗,等.艾塞那肽注射液对血糖控制不佳的超重和肥胖 2 型糖尿病患者的临床研究 [J]. 中国临床药理学杂志, 2016, 32(24): 2239-2242
Chen Guang-ming, Hu Yan-fei, Wang Sha-shan, et al. Clinical study of exenatide injection on overweight and obese type 2 diabetic patients with poor blood glucose control[J]. Chinese Journal of Clinical Pharmacology, 2016, 32(24): 2239-2242
- [6] Fanin A, Benetti A, Ceriani V, et al. Bariatric surgery versus medications in the treatment of type 2 diabetes[J]. Minerva endocrinologica, 2015, 40(4): 297-306
- [7] Cosma A, Cecchet D, Gaiani S, et al. Clinical and biochemical determinants of the extent of liver steatosis in type 2 diabetes mellitus[J]. European journal of gastroenterology & hepatology, 2015, 27 (12): 1386-1391
- [8] Nicoletti CF, de Oliveira AP, Brochado MJ, et al. UCP1 -3826 A>G polymorphism affects weight, fat mass, and risk of type 2 diabetes mellitus in grade III obese patients[J]. Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.), 2016, 32(1): 83-87
- [9] 程彦臻,陈宏,杨帆,等.广东省超重、肥胖 2 型糖尿病患者慢性并发症及合并症发病情况调查[J].山东医药, 2016, 56(31): 52-54
Cheng Yan-zhen, Chen Hong, Yang Fan, et al. Guangdong province overweight, obese type 2 diabetes patients with chronic complications and complications[J]. Shandong Medical, 2016, 56(31): 52-54
- [10] 王晋竹,葛凤,姜宁,等.胰高血糖素样肽-1 对肥胖 2 型糖尿病大鼠胰岛素敏感性的改善作用 [J]. 中国老年学杂志, 2015, 35(24): 6984-6987
Wang Jin-zhu, Ge Feng, Lou Ning, et al. Glucagon-like peptide-1 on insulin sensitivity of obese type 2 diabetic rats [J]. Chinese Geriatrics, 2015, 35(24): 6984-6987
- [11] 胡国平,马维青,吕芳,等.控制血糖对新诊断腹型肥胖 2 型糖尿病患者胰岛 α 及 β 细胞功能的影响[J].中国糖尿病杂志, 2015, 23(4): 313-316
Hu Guo-ping, Ma Wei-qing, Lv Fang, et al. Effects of blood glucose control on the function of islet α and β cells in newly diagnosed type 2 diabetic patients with abdominal obesity[J]. Chinese Journal of Diabetes, 2015, 23(4): 313-316
- [12] Limoge F, Faivre L, Gautier T, et al. Insulin response dysregulation explains abnormal fat storage and increased risk of diabetes mellitus type 2 in Cohen Syndrome [J]. Human molecular genetics, 2015, 24 (23): 6603-6613
- [13] 张向颖,郭媛媛,张莉,等.氧化应激介导糖原合成酶激酶-3 β 促进肝细胞凋亡[J].细胞与分子免疫学杂志, 2015, 31(1): 27-31
Zhang Xiang-ying, Guo Yuan-yuan, Zhang Li, et al. Oxidative stress-mediated glycogen synthase kinase-3 β promotes hepatocellular apoptosis [J]. Metabol and Molecular Immunology, 2015, 31 (1): 27-31
- [14] Fang YL, Almulaifi AM, Lee WJ. Letter to "Predictive Factors of Type 2 Diabetes Mellitus Remission Following Bariatric Surgery: a Meta-analysis"[J]. Obesity surgery, 2015, 25(12): 2424-2425
- [15] Furuhashi M, Hiramitsu S, Mita T, et al. Reduction of serum FABP4 level by sitagliptin, a DPP-4 inhibitor, in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Journal of lipid research, 2015, 56(12): 2372-2380
- [16] Chakraborti CK. Role of adiponectin and some other factors linking type 2 diabetes mellitus and obesity [J]. World journal of diabetes, 2015, 6(15): 1296-1308

- [17] 谭丽艳,齐亚灵,李洪源,徐海波.初诊老年肥胖2型糖尿病患者血清 nesfatin-1 及 apelin 水平与胰岛素抵抗的关系[J].中国老年学杂志, 2014, 34(8): 2034-2035
Tan Li-yan, Qi Ya-ling, Li Hong-yuan, et al. Relationship between serum nesfatin-1 and apelin levels and insulin resistance in first-episode obesity type 2 diabetes mellitus [J]. Chinese Journal of Gerontology, 2014, 34(8): 2034-2035
- [18] 刘艳秋,高美华,李红林,等.糖尿病及糖尿病并发冠心病患者血清 sP-selectin、sE-selectin 水平变化及意义[J].中国免疫学杂志, 2015, 31(9): 1245-1249
Liu Yan-qi, Gao Mei-hua, Li Hong-lin, et al. Serum levels of sP-selectin and sE-selectin in patients with diabetes mellitus and diabetes mellitus and their clinical significance [J]. Chinese Journal of Immunology, 2015, 31(9): 1245-1249
- [19] Chehaibi K, Hrir MY, Trabelsi I, et al. Gene Variant and Level of IL-1 β in Ischemic Stroke Patients With and Without Type 2 Diabetes Mellitus [J]. Journal of molecular neuroscience: MN, 2015, 57 (3): 404-409
- [20] Kim CS, Kim SK, Araneta MR, et al. Can increased visceral adiposity without body weight changes accelerate carotid atherosclerosis in South Korean participants with type 2 diabetes[J]. Journal of diabetes and its complications, 2015, 29(8): 1085-1091
- [21] Jia GY, Li XF, Wang L, et al. Relationship of socioeconomic status and non-alcoholic fatty liver disease in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Chinese journal of hepatology, 2015, 23(10): 760-764
- [22] 陈涛,王中心,黄丽华,等.初诊2型糖尿病合并高血压患者血清脂联素和改良稳态模型评估法计算的胰岛素抵抗指数的变化及相关性[J].中华高血压杂志, 2015, 23(05): 452-456
Chen Tao, Wang Cen-ter, Huang Li-hua, et al. newly diagnosed type 2 diabetes with hypertension in patients with serum adiponectin and improved steady-state model assessment of changes in insulin resistance index and correlation [J]. Chinese Journal of Hypertension, 2015, 23(05): 452-456
- [23] 顾镭,孙晓莹,吴云娟,等.结缔组织病相关肺动脉高压患者血清 VCAM-1 和 E-选择素水平变化及临床意义[J].江苏医药, 2014, 40 (24): 2970-2972
Gu Lei, Sun Xiao-xuan, Wu Yun-juan, et al. Changes of serum VCAM-1 and E-selectin in patients with connective tissue disease-related pulmonary hypertension and its clinical significance [J]. Jiangsu Pharmaceutical, 2014, 40(24): 2970-2972
- [24] 原阳,潘珊珊.活性氧介导氧化应激在心血管应激及运动中对心肌线粒体和自噬作用的新进展[J].体育科学, 2015, 35(05): 71-77+97
Yuan Yang, Pan Shan-shan. New progress of reactive oxygen species-mediated oxidative stress on myocardial mitochondria and autophagy during cardiovascular stress and exercise[J]. Chinese Journal of Sports Science, 2015, 35(05): 71-77+ 97
- [25] 谢雯,杨剑文,杨晓苏,等.血清脂联素和一氧化氮及内皮素在糖尿病周围神经病患者中的相关性研究[J].中华老年心脑血管病杂志, 2014, 16(2): 185-188
Xie Wen, Yang Jian-wen, Yang Xiao-su, et al. Serum adiponectin and nitric oxide and endothelin in patients with diabetic peripheral neuropathy Correlation Study [J]. Journal of Elderly Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases, 2014, 16(2): 185-188
- [26] 车晓宁,阮彩莲.不同级别高血压患者胰岛素抵抗、血清脂联素水平的相关性[J].中国老年学杂志, 2016, 36(3): 711-712
Che Xiao-ning, Ruan Cai-lian. Insulin resistance and serum adiponectin levels in patients with different levels of hypertension[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2016, 36(3): 711-712
- [27] Kishida T, Ejima A, Yamamoto K, et al. Reprogrammed Functional Brown Adipocytes Ameliorate Insulin Resistance and Dyslipidemia in Diet-Induced Obesity and Type 2 Diabetes[J]. Stem cell reports, 2015, 5(4): 569-581
- [28] Inzucchi SE, Tunceli K, Qiu Y, et al. Progression to insulin therapy among patients with type 2 diabetes treated with sitagliptin or sulphonylurea plus metformin dual therapy [J]. Diabetes, obesity & metabolism, 2015, 17(10): 956-964