

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.02.015  
文章编号: 1005-8982 (2025) 02-0083-06

临床研究·论著

## 血清胱抑素C、铁蛋白、胰岛素抵抗指数表达水平 在2型糖尿病合并肥胖患者中的诊断价值\*

张蕾<sup>1</sup>, 黄大祥<sup>1</sup>, 吴方来<sup>1</sup>, 钟兴<sup>2</sup>

(1. 安庆市立医院 内分泌科, 安徽 安庆 246003; 2. 安徽医科大学第二附属医院 内分泌科, 安徽 合肥 230601)

**摘要: 目的** 探讨血清胱抑素C、铁蛋白(SF)、胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)在2型糖尿病(T2DM)合并肥胖患者中的诊断价值。**方法** 选取2022年1月—2024年5月安庆市立医院内分泌科住院的107例T2DM及肥胖患者。根据体质量指数(BMI)及是否诊断为糖尿病分为单纯肥胖组、单纯T2DM组、T2DM合并肥胖组, 分别有25、33和49例。并选取同期该院40例健康体检者作为对照组。采用酶联免疫吸附试验检测血清胱抑素C和血清SF水平, 通过计算空腹血糖与空腹胰岛素得出胰岛素抵抗指数(HOMA-IR), 分析各组间的差异。并使用Spearman法分析血清胱抑素C、SF、HOMA-IR与T2DM合并肥胖的相关性, 通过受试者工作特征(ROC)曲线分析其对T2DM合并肥胖的诊断效能。**结果** 单纯肥胖组和T2DM合并肥胖组BMI高于对照组和单纯T2DM组( $P < 0.05$ )。T2DM合并肥胖组高血压、高血脂症发生率高于对照组( $P < 0.05$ )。T2DM合并肥胖组舒张压、收缩压高于对照组和单纯肥胖组( $P < 0.05$ )。单纯T2DM组和T2DM合并肥胖组空腹血糖高于对照组和单纯肥胖组( $P < 0.05$ )。单纯T2DM组和T2DM合并肥胖组甘油三酯高于对照组( $P < 0.05$ )。T2DM合并肥胖组血清胱抑素C、SF和HOMA-IR均高于单纯肥胖组、单纯T2DM组和对照组( $P < 0.05$ )。Spearman相关性分析结果显示, 胱抑素C水平、SF水平、HOMA-IR指数均与T2DM合并肥胖呈正相关( $r_s = 0.829, 0.771$ 和 $0.721$ , 均 $P < 0.05$ )。ROC曲线分析结果显示, 胱抑素C、SF、HOMA-IR联合检测时诊断效能最高, 曲线下面积为 $0.989$ (95% CI:  $0.976, 1.000$ ), 敏感性为 $98.0\%$ (95% CI:  $0.930, 0.995$ ), 特异性为 $93.1\%$ (95% CI:  $0.863, 0.966$ )。**结论** 血清胱抑素C、SF及HOMA-IR的提高与T2DM合并肥胖的严重程度相关, 可作为评估这一群体代谢紊乱及胰岛素抵抗状态的重要生物标志物。

**关键词:** 2型糖尿病; 肥胖; 血清胱抑素C; 铁蛋白; 胰岛素抵抗指数

**中图分类号:** R587.1

**文献标识码:** A

## Diagnostic values of serum cystatin C, ferritin and insulin resistance index in patients with type 2 diabetes mellitus and obesity\*

Zhang Lei<sup>1</sup>, Huang Da-xiang<sup>1</sup>, Wu Fang-lai<sup>1</sup>, Zhong Xing<sup>2</sup>

(1. Department of Endocrinology, Anqing Municipal Hospital, Anqing, Anhui 246003, China; 2. Department of Endocrinology, Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei, Anhui 230601, China)

**Abstract: Objective** To investigate the values of serum cystatin C, ferritin (SF) and insulin resistance index (HOMA-IR) in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) and obesity. **Methods** The 107 patients with T2DM and obesity hospitalized in the Department of Endocrinology of Anqing Municipal Hospital from January 2022 to May 2024 were included in the study. According to body mass index (BMI) and whether T2DM was diagnosed, they

收稿日期: 2024-07-05

\* 基金项目: 安徽省卫生健康科研项目(No: AHWJ2023BAc10010)

[通信作者] 黄大祥, E-mail: 13955660703@163.com; Tel: 13955660703

were divided into three groups, including 25 cases in the simple obesity group, 33 cases in the simple T2DM group, and 49 cases in the T2DM with obesity group. Another 40 healthy individuals who underwent health checkups during the same period in the hospital were selected as the control group. The enzyme-linked immunosorbent assay was used to detect serum levels of cystatin C and SF, while HOMA-IR values were calculated using the fasting blood glucose and fasting insulin. The differences in these indicators were compared among the groups. The correlations of serum cystatin C, SF, and HOMA-IR with T2DM with obesity were analyzed by the Spearman method, and the diagnostic efficacy of these indicators for T2DM with obesity was further evaluated by the receiver operative characteristic (ROC) curve analysis. **Results** The BMI in the simple obesity group and the T2DM with obesity group was higher than that in the simple T2DM group ( $P < 0.05$ ). The incidences of hypertension and hyperlipidemia in the T2DM with obesity group were higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). The diastolic and systolic blood pressure of the T2DM with obesity group were higher than those of the control group and the simple obesity group ( $P < 0.05$ ), while the fasting blood glucose and triglyceride levels of the simple T2DM group and the T2DM with obesity group were higher than those of the control group and the simple obesity group ( $P < 0.05$ ). The levels of serum cystatin C and SF as well as the HOMA-IR in the T2DM with obesity group were higher than those in all the other groups ( $P < 0.05$ ). Spearman correlation analysis revealed that the levels of serum cystatin C and SF as well as HOMA-IR were positively correlated with T2DM with obesity ( $r_s = 0.829, 0.771, \text{ and } 0.721$ , all  $P < 0.05$ ). The ROC curve analysis exhibited that the combined detection of cystatin C, SF, and HOMA-IR yielded the highest diagnostic efficacy, with an area under the ROC curve of 0.989 (95% CI: 0.976, 1.000), a sensitivity of 98.0% (95% CI: 0.930, 0.995), and a specificity of 93.1% (95% CI: 0.863, 0.966). **Conclusions** The increases in levels of serum cystatin C and SF as well as HOMA-IR are associated with the severity of T2DM with obesity, and they can be used as important biomarkers for assessing the metabolic disorders and insulin resistance in the patients.

**Keywords:** type 2 diabetes mellitus; obesity; serum cystatin C; ferritin; insulin resistance index

2型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)是一种慢性代谢疾病,其发病机制涉及胰岛素抵抗和胰岛 $\beta$ 细胞功能减退。在全球范围内,T2DM的患病率正持续上升,与日益增加的肥胖人群密切相关<sup>[1]</sup>。肥胖是T2DM的主要危险因素,尤其是中心性肥胖,能显著增加胰岛素抵抗,加速糖尿病的发展<sup>[2-3]</sup>。近年来发现,生物标志物如胱抑素C和铁蛋白(serum ferritin, SF)与肥胖和糖尿病的代谢异常相关。胱抑素C是一个由肾小球滤过率调节的小分子蛋白,被认为是评估肾功能的敏感指标<sup>[4]</sup>。SF作为体内铁存储的指示器,其水平受到炎症和铁代谢状态影响<sup>[5]</sup>。此外,胰岛素抵抗指数(homeostasis model assessment of insulin resistance, HOMA-IR)作为评估胰岛素抵抗的常用工具,对糖尿病的诊断和管理有重要意义<sup>[6]</sup>。本研究拟通过分析T2DM合并肥胖患者血清胱抑素C、SF和HOMA-IR的表达水平,探讨其在评估T2DM合并肥胖患者的代谢状态和胰岛素抵抗中的价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2022年1月—2024年5月安庆市立医院内

分泌科住院的107例T2DM及肥胖患者。根据体质量指数(body mass index, BMI)及是否诊断为糖尿病分为单纯肥胖组、单纯T2DM组、T2DM合并肥胖组,分别有25、33和49例。同时,选取同期本院40例健康体检者作为对照组。T2DM合并肥胖组是根据《中国2型糖尿病防治指南(2020年版)》<sup>[7]</sup>和《中国2型糖尿病合并肥胖综合管理专家共识》<sup>[8]</sup>诊断为T2DM,且 $BMI \geq 28 \text{ kg/m}^2$ 。单纯T2DM组是根据世界卫生组织关于糖尿病的诊断标准<sup>[9]</sup>诊断为T2DM, $BMI < 28 \text{ kg/m}^2$ 。单纯肥胖组是未诊断为糖尿病,但 $BMI \geq 28 \text{ kg/m}^2$ 。对照组是无糖尿病及肥胖, $BMI \geq 18.5 \sim < 24 \text{ kg/m}^2$ 。排除标准:①患有严重的心脏病、肝病、肾病或其他可能干扰研究结果的慢性疾病;②过去3个月内有急性感染或手术史;③使用可能影响胰岛素敏感性、血糖或血脂的药物,如皮质类固醇、甲状腺激素替代治疗等;④酒精或药物依赖。所有参与者经过详细的健康评估,包括血清胱抑素C、SF和HOMA-IR的测定。所有研究对象必须签署知情同意书。本研究经医院医学伦理委员会批准和监督[No:医学伦审(2024)第109号]。

### 1.2 方法

所有参与者于清晨空腹时从肘部静脉采取

4 mL血液。使用无菌采血管收集,确保采集过程中血液不受污染。采集的血液立即在3 000 r/min离心15 min,分离血清和血浆。使用酶联免疫吸附试验检测血清胰抑素C、SF和空腹血清胰岛素水平。采用全自动生化分析仪(美国贝克曼库尔特公司)检测空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)及甘油三酯(Triglycerides, TG)。HOMA-IR = 空腹血糖值(mmol/L) × 空腹胰岛素值( $\mu$ IU/mL)/22.5。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用SPSS 26.0统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 $\chi^2$ 检验;计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较用单因素方差分析或 $t$ 检验;相关性分析用Spearman法。受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评

估胰抑素C、SF和HOMA-IR水平在T2DM合并肥胖方面的诊断效能。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 各组临床资料比较

各组BMI、高血压、高血脂症、舒张压、收缩压、FPG、TG比较,经 $\chi^2$ 检验或单因素方差分析,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。单纯肥胖组和T2DM合并肥胖组BMI高于对照组和单纯T2DM组( $P < 0.05$ )。T2DM合并肥胖组高血压、高血脂症发生率高于对照组( $P < 0.05$ )。T2DM合并肥胖组舒张压、收缩压高于对照组和单纯肥胖组( $P < 0.05$ )。单纯T2DM组和T2DM合并肥胖组FPG高于对照组和单纯肥胖组( $P < 0.05$ )。单纯T2DM组和T2DM合并肥胖组TG高于对照组( $P < 0.05$ )。见表1。

表1 各组临床资料比较

组别	<i>n</i>	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	BMI/(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	高血压 例(%)	高血脂症 例(%)
对照组	40	20/20	52.46 $\pm$ 4.52	21.87 $\pm$ 0.27	6(15.00)	8(20.00)
单纯肥胖组	25	12/13	52.55 $\pm$ 4.32	27.93 $\pm$ 0.19	7(28.00)	9(36.00)
单纯T2DM组	33	14/19	52.60 $\pm$ 4.69	23.05 $\pm$ 0.18	12(36.36)	15(45.45)
T2DM合并肥胖组	49	24/25	52.49 $\pm$ 4.73	27.66 $\pm$ 0.14	18(36.73)	15(30.61)
$\chi^2$ /F值		0.283	0.006	29.819	13.823	6.457
P值		0.747	0.999	0.000	0.000	0.000

组别	舒张压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	收缩压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	FPG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	TC/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	TG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )
对照组	79.44 $\pm$ 2.89	113.57 $\pm$ 9.44	5.14 $\pm$ 0.29	4.92 $\pm$ 0.65	1.50 $\pm$ 0.21
单纯肥胖组	83.72 $\pm$ 6.12	116.27 $\pm$ 9.15	5.10 $\pm$ 0.33	5.14 $\pm$ 0.77	1.64 $\pm$ 0.16
单纯T2DM组	83.66 $\pm$ 5.82	131.47 $\pm$ 10.22	10.25 $\pm$ 1.48	5.12 $\pm$ 0.78	1.70 $\pm$ 0.23
T2DM合并肥胖组	92.72 $\pm$ 10.49	133.18 $\pm$ 6.28	10.89 $\pm$ 1.72	5.12 $\pm$ 0.71	2.43 $\pm$ 0.77
$\chi^2$ /F值	73.593	52.316	242.290	0.786	33.905
P值	0.000	0.000	0.000	0.503	0.000

### 2.2 各组血清胰抑素C、SF和HOMA-IR比较

各组血清胰抑素C、SF和HOMA-IR比较,经单因素方差分析,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。T2DM合并肥胖组均高于单纯肥胖组、单纯T2DM组和对照组( $P < 0.05$ )。见表2。

### 2.3 血清胰抑素C、SF和HOMA-IR表达水平与T2DM合并肥胖的相关性

Spearman相关性分析结果显示,胰抑素C水平、SF水平、HOMA-IR指数均与T2DM合并肥胖呈正相

表2 各组血清胰抑素C、SF和HOMA-IR比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	胰抑素C/(mg/L)	SF/(ng/mL)	HOMA-IR
对照组	40	0.25 $\pm$ 0.12	167.48 $\pm$ 16.27	2.27 $\pm$ 0.45
单纯肥胖组	25	0.34 $\pm$ 0.17	201.62 $\pm$ 22.63	3.56 $\pm$ 1.42
单纯T2DM组	33	0.71 $\pm$ 0.34	231.53 $\pm$ 31.62	4.48 $\pm$ 0.83
T2DM合并肥胖组	49	1.64 $\pm$ 0.55	284.39 $\pm$ 32.19	6.11 $\pm$ 1.02
F值		127.479	146.113	126.324
P值		0.000	0.000	0.000

关( $r_s=0.829$ 、 $0.771$  和  $0.721$ ，均  $P=0.000$ )。见图 1。

### 2.4 血清胱抑素 C、SF、HOMA-IR 单独及联合检测对 T2DM 合并肥胖的诊断效能

ROC 曲线分析结果显示，胱抑素 C、SF、HOMA-

IR 联合检测时诊断效能最高，曲线下面积为 0.989 (95% CI: 0.976, 1.000)，敏感性为 98.0% (95% CI: 0.930, 0.995)，特异性为 93.1% (95% CI: 0.863, 0.966)。见表 3 和图 2。

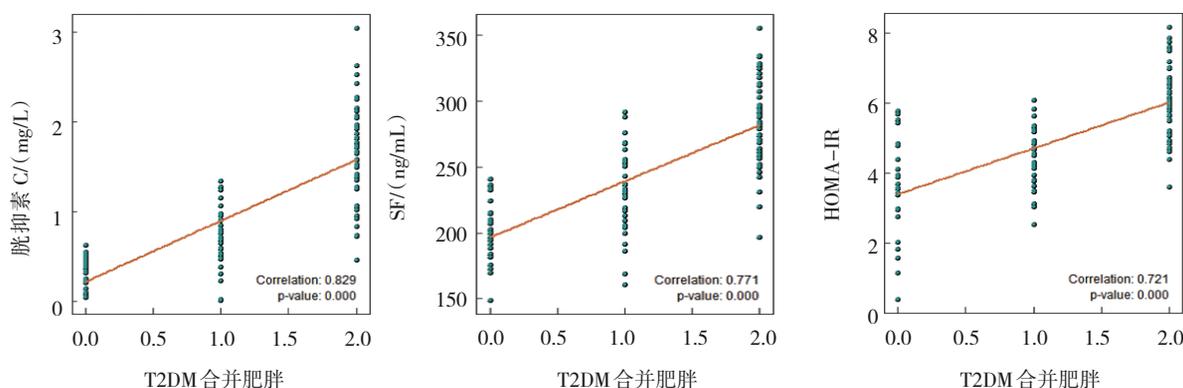


图 1 血清胱抑素 C、SF 和 HOMA-IR 表达水平与 T2DM 合并肥胖的相关性分析散点图

表 3 血清胱抑素 C、SF、HOMA-IR 单独及联合检测诊断 T2DM 合并肥胖的效能参数

指标	截断值	曲线下面积	95% CI		敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
胱抑素 C	1.25 mg/L	0.954	0.919	0.990	79.6	0.700	0.858	96.6	0.902	0.984
SF	256.20 mg/L	0.924	0.873	0.975	83.7	0.745	0.891	89.7	0.814	0.938
HOMA-IR	5.48	0.910	0.858	0.963	75.5	0.657	0.825	89.7	0.814	0.938
联合检测	-	0.989	0.976	1.000	98.0	0.930	0.995	93.1	0.863	0.966

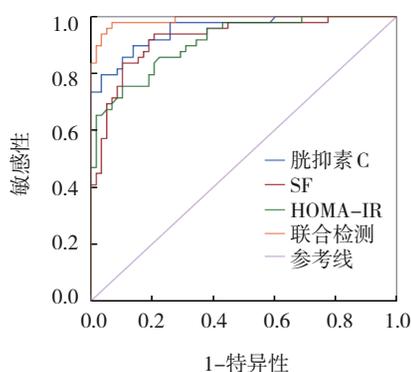


图 2 血清胱抑素 C、SF、HOMA-IR 诊断 T2DM 合并肥胖的 ROC 曲线

### 3 讨论

T2DM 合并肥胖显著增加多种健康问题的风险，包括心血管疾病、代谢综合征、肾脏疾病、睡眠呼吸暂停以及关节炎和骨骼问题，这些疾病相互作用进一步加剧健康负担<sup>[10-13]</sup>。监测血清胱抑素 C、

SF 和 HOMA-IR 在此类患者中极为重要。胱抑素 C 是一个精确的肾功能标志物，通常其水平在 T2DM 和肥胖患者中升高，反映了肾功能的受损<sup>[14-15]</sup>。SF 作为体内铁负荷的指示器，在炎症状态下亦会升高，与心血管病和胰岛素抵抗关联密切<sup>[16]</sup>。HOMA-IR 作为评估胰岛素敏感性的工具，在这一患者群体中通常有较高水平<sup>[17-18]</sup>。这些生物标志物的监测有助于评估和管理 T2DM 合并肥胖患者的健康状态，对预测和防治相关并发症至关重要。

本研究结果显示，这些生化标志物不仅在单纯肥胖和 T2DM 患者中有所增加，而且在 T2DM 合并肥胖患者中更为显著，这支持了这些指标在代谢紊乱和胰岛素抵抗状态评估中的应用潜力。辛苏萍等<sup>[19]</sup>发现随着 T2DM 患者 BMI 升高，血清胱抑素 C 水平显著上升，暗示胱抑素 C 可能在 T2DM 患者 BMI 变化及其相关并发症的发生、发展中扮演重要角色。胱抑素 C 作为一个敏感的炎症和氧化应激标志物，其升

高可能反映了炎症状态与氧化应激在 T2DM 合并肥胖发病机制中的作用。这种升高可能与脂肪组织的炎症活动增加有关,该组织在肥胖状态下分泌多种炎症因子,促进胰岛素抵抗和糖尿病的发展<sup>[20]</sup>。SF 作为体内铁储存的主要形式,其水平的升高可能与铁超载相关,后者已被认为是胰岛素抵抗和 T2DM 的独立风险因素。铁超载可以通过产生活性氧增加氧化应激,进一步恶化胰岛素抵抗。周英璇等<sup>[21]</sup>提出 HOMA-IR 水平在 T2DM 患者的发病中具有重要作用。HOMA-IR 升高直接反映了胰岛功能受损和体内胰岛素作用减弱的状态,这与 T2DM 合并肥胖患者的胰岛  $\beta$  细胞功能减退和胰岛素信号传递受阻有关<sup>[22-23]</sup>。ROC 曲线分析显示,联合使用胱抑素 C、SF 和 HOMA-IR 可以显著提高对 T2DM 合并肥胖的诊断精度,这表明这些标志物可能通过揭示不同的代谢和炎症途径来提供有关疾病状态的互补信息<sup>[24-25]</sup>。特别是当这些指标联合使用时,其曲线下面积、敏感性和特异性显著提高,为临床提供了一种高效、可靠的诊断方法。这些发现强调了在临床实践中,监测这些生化指标对于及早识别和干预 T2DM 合并肥胖患者至关重要。未来的研究应进一步探索这些生化标志物在不同种族和地理背景下的表达模式,并评估其在其他代谢相关疾病中的潜在角色。此外,深入研究这些标志物的生物学机制将有助于开发针对性的治疗策略,从而改善 T2DM 合并肥胖患者的管理和预后。

综上所述,本研究揭示了血清胱抑素 C、SF 和 HOMA-IR 在 T2DM 合并肥胖患者中的诊断价值,为这一群体的早期诊断和治疗提供了重要的生物化学依据。

#### 参 考 文 献 :

- [1] RUZE R X T, LIU T T, ZOU X, et al. Obesity and type 2 diabetes mellitus: connections in epidemiology, pathogenesis, and treatments[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2023, 14: 1161521.
- [2] 刘佳怡,崔思远,黄雌友. 利拉鲁肽治疗新诊断 2 型糖尿病合并肥胖相关性肾病 1 例[J]. *中华糖尿病杂志*, 2023, 15(Z2): 213-215.
- [3] ZATTERALE F, RACITI G A, PREVENZANO I, et al. Epigenetic reprogramming of the inflammatory response in obesity and type 2 diabetes[J]. *Biomolecules*, 2022, 12(7): 982.
- [4] 杨超,何萍. 血清胱抑素 C、尿  $\beta_2$ -微球蛋白和尿转铁蛋白对糖尿病肾病的预测价值[J]. *中国医科大学学报*, 2022, 51(11): 1026-1030.
- [5] 陈重阳,吕小羽,赵阳婷,等. 2 型糖尿病患者血清铁蛋白水平与血脂分布的相关性分析[J]. *解放军医学杂志*, 2024, 49(4): 380-386.
- [6] 黄书玮,周志衡,冯天元,等. 不同胰岛素抵抗替代指数对中老年 2 型糖尿病患者发生高尿酸血症的预测价值研究[J]. *中国全科医学*, 2024, 27(19): 2364-2374.
- [7] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2021, 13(4): 315-409.
- [8] 中华医学会内分泌学分会. 中国 2 型糖尿病合并肥胖综合管理专家共识[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2016, 32(8): 623-627.
- [9] World Health Organization. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia: report of a WHO/IDF consultation[J]. 2006.
- [10] 李战,郑路,李燕,等. 脂源性外泌体微小 RNA 在肥胖进展为 2 型糖尿病中的研究进展[J]. *中华糖尿病杂志*, 2024, 16(5): 590-594.
- [11] UMPHONSATHIEN M, RATTANASIAN P, LOKATTACHARIYA S, et al. Effects of intermittent very-low calorie diet on glycemic control and cardiovascular risk factors in obese patients with type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial[J]. *J Diabetes Investig*, 2022, 13(1): 156-166.
- [12] DAHIK V D, FRISDAL E, LE GOFF W. Rewiring of lipid metabolism in adipose tissue macrophages in obesity: impact on insulin resistance and type 2 diabetes[J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(15): 5505.
- [13] ARON-WISNEWSKY J, WARMBRUNN M V, NIEUWDORP M, et al. Metabolism and metabolic disorders and the microbiome: the intestinal microbiota associated with obesity, lipid metabolism, and metabolic health-pathophysiology and therapeutic strategies[J]. *Gastroenterology*, 2021, 160(2): 573-599.
- [14] 张伟亚,卢宇,张青青,等. 脂蛋白相关磷脂酶 A2 和胱抑素 C 对糖尿病肾脏疾病早期诊断应用价值的研究[J]. *中国糖尿病杂志*, 2021, 29(8): 601-605.
- [15] 钱会玲,黄琦,李玲,等. 血清黑色素浓缩激素与 2 型糖尿病和超重/肥胖的相关性研究[J]. *中华糖尿病杂志*, 2024, 16(1): 63-68.
- [16] 宋容花,黄宏鑑,麦文慧,等. 肥胖型多囊卵巢综合征不孕患者血清铁蛋白、转铁蛋白的变化及临床意义[J]. *中国性科学*, 2023, 32(5): 84-87.
- [17] 刘海云,占诗梦,彭淑红,等. 葛根苓连汤对肥胖 2 型糖尿病前期胰岛素抵抗伴缺氧大鼠肾组织 HIF-2 $\alpha$ 、EPO 及 GILUT4 表达的影响[J]. *中药药理与临床*, 2024, 40(1): 3-8.
- [18] 吴捍卫,臧颖惠,吕攀. 血清糖化血红蛋白、空腹血糖、胰岛素抵抗指数对 2 型糖尿病合并涂阳肺结核患者强化期治疗后痰菌未阴转的预测价值[J]. *中国卫生检验杂志*, 2020, 30(5): 566-569.
- [19] 辛苏萍,周姣姣,董茹,等. 胱抑素 C 与 2 型糖尿病患者体质量指数的相关性分析[J]. *实用临床医药杂志*, 2018, 22(11): 75-78.
- [20] 徐静,卜宁,焦杨,等. 2 型糖尿病患者合并非酒精性脂肪性肝

- 病的患病率及危险因素分析[J]. 重庆医学, 2020, 49(14): 2284-2288.
- [21] 周英旒, 石敏, 赖敬波, 等. 聚乙二醇洛塞那肽联合二甲双胍治疗新诊断肥胖 2 型糖尿病[J]. 实用医学杂志, 2023, 39(2): 170-174.
- [22] 张楠, 姜天, 张一, 等. 2 型糖尿病合并超重肥胖患者血清 Irisin 水平变化研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(32): 4041-4045.
- [23] NG S C, XU Z L, MAK J W Y, et al. Microbiota engraftment after faecal microbiota transplantation in obese subjects with type 2 diabetes: a 24-week, double-blind, randomised controlled trial[J]. Gut, 2022, 71(4): 716-723.
- [24] 刘永菊, 李瑞, 郝娜娜, 等. 司美格鲁肽与沙格列汀分别联合二甲双胍治疗 2 型糖尿病伴腹型肥胖患者的临床研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2024, 40(10): 1400-1404.
- [25] ANAGNOSTIS P, PAPANODIS R D, BOSDOU J K, et al. Risk of type 2 diabetes mellitus in polycystic ovary syndrome is associated with obesity: a meta-analysis of observational studies[J]. Endocrine, 2021, 74(2): 245-253.

(李科 编辑)

**本文引用格式:** 张蕾, 黄大祥, 吴方来, 等. 血清胱抑素 C、铁蛋白、胰岛素抵抗指数表达水平在 2 型糖尿病合并肥胖患者中的诊断价值[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(2): 83-88.

**Cite this article as:** Zhang Lei, Huang Da-xiang, Wu Fang-lai, et al. Diagnostic values of serum cystatin C, ferritin and insulin resistance index in patients with type 2 diabetes mellitus and obesity[J]. China Journal of Modern Medicine, 2025, 35(2): 83-88.