



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2025.07.005

<http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2025.07.005>

· 论著 ·

不同性别 2 型糖尿病患者内脏脂肪面积对糖尿病肾脏疾病进展风险的影响

张杰 朱璐钰 姜宏卫 李利平

[摘要] **目的** 探讨 2 型糖尿病 (T2DM) 患者内脏脂肪面积 (VFA) 对糖尿病肾脏疾病 (DKD) 进展风险的影响。**方法** 选取 2021 年 12 月 ~ 2023 年 12 月于本院内分泌科住院治疗的 T2DM 患者 526 例,根据估算的肾小球滤过率 (eGFR) 及尿白蛋白与肌酐比值 (UACR) 水平将所有患者分为低风险 (335 例)、中风险 (138 例)、高风险 (27 例) 和极高风险 (26 例)。将管理核心在于强化生活方式干预的低风险和低风险患者合并为低-中风险组 (473 例),而将需积极实施多维度干预方案的高风险和极高风险患者合并为高-极高风险组 (53 例)。收集所有患者一般临床资料及实验室检查结果并进行分组比较。采用 *spearman* 相关分析评估不同性别 T2DM 患者血清指标与 DKD 的相关性;采用多因素 *logistic* 回归分析评估 DKD 进展的影响因素;采用受试者工作特征 (ROC) 曲线评估 VFA 对 DKD 进展的预测效能。**结果** 低-中风险组和高-极高风险组患者性别、年龄、BMI、病程、舒张压、甘油三酯 (TG)、胱抑素 C (CysC)、尿酸 (UA)、血肌酐 (SCr)、UACR、eGFR、尿素氮 (BUN) 及 VFA 比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。随着 DKD 进展风险升高,患者年龄、病程、CysC、SCr、UACR、BUN 水平及 VFA 均逐渐升高,舒张压、TG、UA、eGFR 均逐渐降低 ($P < 0.05$)。男性和女性高-极高风险组年龄、病程、CysC、SCr、UACR、VFA 均明显高于低-中进展风险组,eGFR 低于低-中进展风险组 ($P < 0.05$)。*Spearman* 相关分析结果显示,男性及女性患者 DKD 进展风险与年龄、病程、SCr、CysC、UACR、VFA 均呈正相关,与 eGFR 呈负相关 ($P < 0.001$)。多因素 *logistic* 回归分析结果显示,VFA 是男性患者发生 DKD 进展风险程度增加的危险因素,SCr、CysC、VFA 均为女性患者发生 DKD 进展风险程度增加的危险因素 ($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,男性及女性患者 VFA 对发生 DKD 进展风险均有一定预测价值 ($P < 0.001$)。**结论** VFA 是影响 DKD 风险进展的危险因素,T2DM 男性患者 $VFA \geq 149.50 \text{ cm}^2$ 、女性患者 $VFA \geq 117.50 \text{ cm}^2$ 时需警惕 DKD 进展。

[关键词] 2 型糖尿病; 糖尿病肾脏疾病; 内脏脂肪面积; 预测价值; 进展**[中图分类号]** R589.2; R587.1**[文献标识码]** A

Effect of visceral fat area on the risk of diabetic nephropathy progression in patients with type 2 diabetes mellitus of different genders Zhang Jie, Zhu Luyu, Jiang Hongwei, Li Liping, Department of Endocrinology and Metabolism, First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, 471003, China

[Abstract] **Objective** To investigate the effect of visceral fat area (VFA) on the risk of progression of diabetic kidney disease (DKD) in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). **Methods** A total of 526 patients with T2DM who were hospitalised in our department of endocrinology from December 2021 to December 2023 were selected. All patients were categorised into low-risk (335 cases), intermediate-risk (138 cases), high-risk (27 cases) and very high-risk (26 cases) on the basis of estimated glomerular filtration rate (eGFR) and urinary albumin-to-creatinine ratio (UACR) levels. Low-risk and intermediate-risk patients whose management centred on intensive lifestyle interventions were combined into a low-intermediate-risk group (473 cases), while high-risk and very high-risk patients who required an active multidimensional intervention programme were combined into a high-very high-risk group (53 cases). General clinical data and laboratory test results of all patients were collected and grouped for comparison. *Spearman's* analysis was used to assess the correlation between serum indices and DKD in T2DM patients of different genders. Multivariate *logistic* regression analysis was used to evaluate the influencing factors of

作者单位: 471000 河南洛阳, 河南科技大学第一附属医院内分泌科

通讯作者: 李利平, E-mail: llp1203@163.com

DKD progression. Subject's work characteristics (ROC) curve was used to predictive efficacy of VFA on DKD progression. **Results** Comparison of gender, age, BMI, disease duration, diastolic blood pressure, triglyceride (TG), cystatin C (CysC), uric acid (UA), blood creatinine (SCr), UACR, eGFR, urea nitrogen (BUN), and VFA between patients in low-intermediate-risk group and high-very high-risk group showed statistically significant differences ($P < 0.05$). As the risk of DKD progression increased, age, disease duration, CysC, SCr, UACR, BUN levels, and VFA gradually increased, and diastolic blood pressure, TG, UA, and eGFR gradually decreased ($P < 0.05$). Age, disease duration, CysC, SCr, UACR, and VFA were significantly higher and eGFR was lower both male and female in high-very high progression risk groups than in low-moderate progression risk groups ($P < 0.05$). Spearman's correlation analyses showed that the risk of DKD progression was positively correlated with age, disease duration, SCr, CysC, UACR, and VFA, and negatively correlated with eGFR in both male and female patients ($P < 0.001$). The results of multifactorial logistic regression analysis showed that VFA was a risk factor for the increased risk of DKD progression in male patients, and SCr, CysC, and VFA were all risk factors for the increased risk of DKD progression in female patients ($P < 0.05$). The results of the ROC curve analysis showed that VFA had a certain predictive value for the risk of DKD progression in both male and female patients ($P < 0.001$). **Conclusion** VFA is a risk factor affecting the progression of DKD. Male T2DM patients with VFA $\geq 149.50 \text{ cm}^2$ and female patients with VFA $\geq 117.50 \text{ cm}^2$ should be alert to the progression of DKD.

[Key words] Type 2 diabetes; Progression of diabetic nephropathy; Visceral fat area; Predictive value

糖尿病肾脏疾病(DKD)是2型糖尿病(T2DM)患者严重的微血管并发症之一,且全球患病率逐年递增,2013年DKD全球患病人数为3.82亿,预计到2035年将达到5.92亿^[1]。如今DKD已成为大多数国家和地区终末期肾病(ESRD)的主要病因^[2],其显著增加了心血管疾病和死亡发生风险,给患者家庭及卫生保健系统带来巨大的经济负担^[3]。尽管目前已采取积极的疾病综合管理措施,但仍未能降低DKD所致的ESRD发病率。因此,早期识别影响DKD进展风险的危险因素,为DKD患者提供更有效的防治措施尤为重要。近些年,肥胖与DKD的相关性引起广泛关注,有证据显示T2DM患者尿蛋白水平与胰岛素抵抗指数之间的正相关可能部分或完全由中心性肥胖介导^[4],内脏脂肪面积(VFA)作为中心性肥胖的重要评价指标,目前少有研究报道其与DKD进展风险[联合尿蛋白肌酐比值(UACR)和估算的肾小球滤过率(eGFR)分期评估]之间的关系。因此,本研究通过分析VFA对DKD进展风险的影响,并探讨其作为影响DKD进展标志物的临床价值。

对象与方法

1. 对象:纳入2021年12月~2023年12月于我院内分泌科住院治疗的T2DM患者526例,其中男289例、女237例,年龄20~80岁,平均年龄(51.74 ± 13.65)岁。纳入标准:(1)均符合2020年版《中国2型糖尿病防治指南》^[5]中T2DM的诊断标准。(2)已完善内脏脂肪检查,且病例资料完整。排除标准:(1)1型糖尿病、妊娠糖尿病、特殊类型糖尿病及糖尿病酮症酸中毒等糖尿病急性并发症;(2)非T2DM继发的肾功能损害;

(3)肝功能严重异常、感染、应激等情况;(4)恶性肿瘤;(5)正在服用糖皮质激素等可能影响糖代谢的药物。本研究经我院伦理委员会审批(K-2025-B021),所有患者均知情同意。

2. 方法:收集所有患者一般临床资料和实验室检查结果,包括性别、年龄、病程、BMI、血压、空腹血糖(FPG)、空腹C肽(FCP)、糖化血红蛋白(HbA1c)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、尿素氮(BUN)、血肌酐(SCr)、胱抑素C(CysC)、尿酸(UA)、UACR。采用CKD-EP公式计算eGFR;采用生物电阻抗法(欧姆龙HDS 2000)测量内脏脂肪面积(VFA)。参照《KDIGO 2022慢性肾脏病糖尿病管理临床实践指南》^[6]并联合eGFR和UACR检测水平,将526例T2DM患者分为低风险(335例)、中风险(138例)、高风险(27例)和极高风险(26例)。再将管理核心在于强化生活方式干预的低风险和中风险患者合并为低-中风险组(473例,其中男278例、女195例),而将需积极实施多维度干预方案的高风险和极高风险患者合并为高-极高风险组(53例,其中男11例、女42例)。

3. 统计学处理:应用SPSS 27.0软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验或方差分析。不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用 U 检验或 H 检验。计数资料以例和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。相关性分析采用spearman相关分析;采用多因素logistic回归分析评估DKD进展的影响因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线评估VFA对DKD进展的预测效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 不同 DKD 进展风险组患者一般临床资料比较: 低-中风险组和高-极高风险组患者性别、年龄、BMI、病程、舒张压、TG、CysC、UA、SCr、UACR、eGFR、BUN 及 VFA 比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 其余指标比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。随着 DKD 进展风险升高, 患者年龄、病程、CysC、SCr、UACR、BUN 水平及 VFA 均逐渐升高, 舒张压、TG、UA、eGFR 均逐渐降低 ($P < 0.05$)。见表 1。

2. 不同性别低-中风险组和高-极高风险组患者一般临床资料比较: 男性和女性高-极高进展风险组年龄、病程、CysC、SCr、UACR、VFA 均明显高于低-中进展

风险组, eGFR 低于低-中进展风险组 ($P < 0.05$)。其余指标比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2、表 3。

3. 不同性别 T2DM 患者血清各项指标水平与 DKD 进展风险的相关性: *spearman* 相关性分析结果显示, 男性及女性患者 DKD 进展风险与年龄 ($r = 0.168$ 、 0.264)、病程 ($r = 0.182$ 、 0.230)、SCr ($r = 0.294$ 、 0.486)、CysC ($r = 0.226$ 、 0.499)、UACR ($r = 0.304$ 、 0.560)、VFA ($r = 0.280$ 、 0.364) 均呈正相关, 与 eGFR ($r = -0.284$ 、 -0.610) 呈负相关 ($P < 0.001$)。

4. 不同性别 T2DM 患者发生 DKD 进展风险多因素 *logistic* 分析: 多因素 *logistic* 回归分析结果显示, VFA 是男性患者发生 DKD 进展风险程度增加的危险因素

表 1 不同 DKD 进展风险组患者一般临床资料比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	病程 (年)	收缩压 (mmHg , $\bar{x} \pm s$)	舒张压 (mmHg , $\bar{x} \pm s$)	FPG (mmol/L)
低-中风险组	473	278/195	50.32 $\pm$ 13.37	26.14 $\pm$ 4.82	6.00(1.00, 11.00)	129.42 $\pm$ 17.09	82.82 $\pm$ 11.47	7.00(5.98, 8.57)
高-极高风险组	53	11/42	62.85 $\pm$ 9.75	22.62 $\pm$ 3.65	15.00(7.50, 19.00)	125.32 $\pm$ 14.63	78.49 $\pm$ 11.07	7.00(6.14, 8.76)
$\chi^2/t/Z$ 值		27.828	-6.624	5.145	-5.782	1.677	2.617	-0.467
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.094	0.009	0.641

组别	例数	HbA1c (%)	FCP (ng/ml)	TG (mmol/L)	TC (mmol/L , $\bar{x} \pm s$)	CysC (mg/ml)	UA ($\mu\text{mol}/\text{L}$)
低-中风险组	473	8.90(7.70, 10.60)	1.20(0.86, 1.70)	1.84(1.26, 3.34)	4.76 $\pm$ 1.29	0.77(0.63, 1.02)	324.00(254.00, 392.00)
高-极高风险组	53	8.80(7.85, 10.00)	1.26(0.92, 1.80)	1.44(0.95, 2.64)	4.60 $\pm$ 1.35	1.55(1.02, 1.96)	298.00(223.50, 369.00)
$\chi^2/t/Z$ 值		-0.601	-0.215	-2.367	0.854	-8.746	-2.007
P 值		0.548	0.830	0.018	0.393	<0.001	0.045

组别	例数	SCr ($\mu\text{mol}/\text{L}$)	UACR (mg/g)	eGFR [$\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73 \text{ m}^2)^{-1}$]	BUN (mmol/L)	VFA (cm^2 , $\bar{x} \pm s$)
低-中风险组	473	69.02(57.00, 82.05)	12.60(6.15, 24.80)	115.31(92.53, 148.63)	5.30(4.52, 6.43)	120.49 $\pm$ 42.56
高-极高风险组	53	89.60(83.46, 130.36)	220.90(86.00, 346.15)	58.33(48.78, 59.52)	5.92(4.95, 6.95)	157.21 $\pm$ 36.92
$\chi^2/t/Z$ 值		-7.553	-10.430	-10.995	-1.975	-6.030
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	0.048	<0.001

表 2 不同 DKD 进展风险组男性患者一般临床资料比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	病程 (年)	收缩压 (mmHg , $\bar{x} \pm s$)	舒张压 (mmHg , $\bar{x} \pm s$)	FPG (mmol/L)
低-中风险组	278	45.91 $\pm$ 12.14	27.49 $\pm$ 4.52	4.00(0.95, 10.00)	133.58 $\pm$ 16.64	85.03 $\pm$ 10.97	6.70(5.66, 8.03)
高-极高风险组	11	55.64 $\pm$ 8.47	25.90 $\pm$ 3.88	13.00(5.00, 20.00)	130.73 $\pm$ 14.64	79.00 $\pm$ 13.24	6.65(4.81, 8.24)
t/Z 值		-2.630	1.329	-3.093	0.560	1.774	-0.136
P 值		0.009	0.211	0.002	0.576	0.077	0.892

组别	例数	HbA1c (%)	FCP (ng/ml)	TG (mmol/L)	TC (mmol/L , $\bar{x} \pm s$)	CysC (mg/ml)	UA ($\mu\text{mol}/\text{L}$)
低-中风险组	278	8.90(7.80, 10.50)	1.13(0.80, 1.74)	2.44(1.51, 3.94)	4.74 $\pm$ 1.32	0.79(0.66, 1.02)	346.00(287.75, 417.75)
高-极高风险组	11	10.20(9.10, 11.00)	1.05(0.91, 1.54)	1.72(0.91, 5.07)	4.98 $\pm$ 1.49	1.40(1.03, 2.34)	340.00(284.00, 398.00)
t/Z 值		-1.314	-0.349	-0.999	-0.571	-3.830	-0.200
P 值		0.189	0.727	0.318	0.569	<0.001	0.841

组别	例数	SCr ($\mu\text{mol}/\text{L}$)	UACR (mg/g)	eGFR [$\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73 \text{ m}^2)^{-1}$]	BUN (mmol/L)	VFA (cm^2 , $\bar{x} \pm s$)
低-中风险组	278	75.00(63.53, 87.23)	11.40(5.60, 23.08)	124.68(98.48, 155.93)	5.22(4.44, 6.40)	130.01 $\pm$ 42.38
高-极高风险组	11	147.00(119.00, 214.00)	180.70(106.70, 365.20)	58.17(35.58, 59.53)	6.52(5.15, 7.19)	204.55 $\pm$ 28.06
t/Z 值		-4.989	-5.157	-4.812	-1.821	-5.777
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	0.069	<0.001

表 3 不同 DKD 进展风险组女性患者一般临床资料比较[$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	病程 (年)	收缩压 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	舒张压 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	FPG (mmol/L)
低-中风险组	195	56.61 ± 12.53	24.20 ± 4.57	9.00(3.00, 14.00)	123.49 ± 15.98	79.67 ± 11.44	7.50(6.48, 9.40)
高-极高风险组	42	64.74 ± 9.25	21.76 ± 3.10	15.00(7.75, 18.50)	123.90 ± 14.47	78.36 ± 10.61	7.00(6.45, 9.00)
t/Z 值		-3.976	4.206	-3.540	-0.156	0.684	-0.831
P 值		<0.001	0.149	<0.001	0.876	0.495	0.406

组别	例数	HbA1c (%)	FCP (ng/ml)	TG (mmol/L)	TC (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	CysC (mg/ml)	UA (μmol/L)
低-中风险组	195	9.00(7.60, 10.80)	1.28(0.96, 1.70)	1.45(0.97, 1.94)	4.79 ± 1.25	0.75(0.61, 1.02)	285.00(227.00, 349.00)
高-极高风险组	42	8.50(7.68, 9.70)	1.29(0.92, 1.83)	1.34(0.95, 2.53)	4.51 ± 1.31	1.55(1.01, 1.96)	280.00(220.00, 345.75)
t/Z 值		-1.159	-0.105	-0.144	1.334	-7.659	-0.386
P 值		0.246	0.916	0.886	0.183	<0.001	0.700

组别	例数	SCr (μmol/L)	UACR (mg/g)	eGFR [ml · min ⁻¹ · (1.73 m ²) ⁻¹]	BUN (mmol/L)	VFA (cm ² , $\bar{x} \pm s$)
低-中风险组	195	62.34(53.00, 71.41)	15.40(7.50, 26.50)	105.17(89.92, 125.80)	5.60(4.60, 6.46)	106.91 ± 39.08
高-极高风险组	42	87.45(79.20, 102.08)	312.55(84.65, 345.88)	58.37(48.88, 59.52)	5.86(4.90, 6.90)	144.81 ± 27.90
t/Z 值		-7.463	-8.596	-9.377	-0.927	-7.382
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	0.354	<0.001

($P < 0.05$) ; SCr、CysC、VFA 均为女性患者发生 DKD 进展风险程度增加的危险因素($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 影响 DKD 进展风险的多因素 logistic 回归分析结果

因素	B 值	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
男性					
年龄	0.043	0.79	0.374	1.044	0.949 ~ 1.149
病程	0.067	0.73	0.391	1.070	0.917 ~ 1.248
SCr	0.026	1.59	0.207	1.027	0.985 ~ 1.070
CysC	1.131	1.12	0.291	3.097	0.380 ~ 25.247
VFA	0.035	4.23	0.040	1.035	1.002 ~ 1.070
女性					
年龄	0.004	0.02	0.902	1.004	0.947 ~ 1.063
病程	0.047	1.09	0.297	1.048	0.959 ~ 1.145
SCr	0.077	7.66	0.006	1.081	1.023 ~ 1.142
CysC	2.134	9.03	0.003	8.449	2.101 ~ 33.972
VFA	0.050	14.87	<0.001	1.051	1.025 ~ 1.078

5. 不同性别 T2DM 患者发生 DKD 进展风险的预测价值: ROC 曲线分析结果显示, 男性及女性患者 VFA 对发生 DKD 进展风险均有一定预测价值($P < 0.001$), 其敏感度分别为 90.9%、92.9%, 特异度分别为 69.4%、58.5%, AUC 分别为 0.922 和 0.775, 最佳截断值分别为 149.50 cm² 和 117.50 cm²。

讨 论

DKD 作为 T2DM 患者最具有破坏性的微血管并发症之一, 若未及时干预, 进展为晚期肾病, 将严重影响患者的生存质量, 在 T2DM 合并肥胖的患者中, 降糖的同时常伴随着减重治疗, 在 BMI 正常的 T2DM 患者中, VFA 的危险常被忽略。有研究表明, 腹型肥胖是影响 DKD 进展的重要危险因素, 可能的病理生理机制是, 脂肪通过刺激胰岛素样生长因子 1 和转化生长因

子-β 导致高胰岛素血症和胰岛素抵抗^[7], 促进 DKD 的发生。其次 VFA 可浸润至肾窦, 使肾内血管压力明显升高, 加重肾组织局部缺氧, 进而参与并调节肾损伤^[8]。由于研究人群和 VFA 测量方法的不同, 有关 VFA 对 DKD 影响的研究结论也不尽一致^[9-11], 因此, VFA 与 DKD 之间的关系值得进一步研究。

本研究结果发现, 男性和女性高-极高进展风险组 VFA 较低-中风险组均显著升高, 男性及女性 VFA 增加与 DKD 高进展风险均呈正相关, DKD 进展风险随着 VFA 的增多而升高, 这与 Wu 等^[12]的研究一致。Kim 等^[13]研究发现, VFA 增加, 女性较男性更易患 T2DM。Torgny^[14]等研究结果也报道了 VFA 与 T2DM 发生风险的性别差异, 女性 VFA 与 T2DM 的关联比男性更强。这与本研究结果一致。最近国内一研究, 使用遗传分析表明, 合并肥胖症的女性 T2DM 患者患 DKD 的风险明显高于男性^[15]。造成这种性别差异的原因尚未定论, 认为可能与性激素水平及脂肪的分布、功能和储存不同有关。ROC 曲线分析结果显示, 男性和女性 VFA 预测 DKD 进展风险的最佳截断值分别为 149.50 cm² 和 117.50 cm², 揭示了其在性别中的二态性, 实际临床应用中应充分考虑性别因素。尽管目前 VFA 对预测 DKD 进展风险的临界值还尚未达成共识, 但上述数据为临床研究提供了重要参考。

本研究的局限性和不足, 首先, 本研究样本来自单中心, 可能会限制外部有效性。其次, 横断面设计无法得出 VFA 与 DKD 进展风险的因果关系, 未来还需进行队列研究和基础研究来验证这一观点, 并进一步探索相关机制。此外, 本研究未能收集研究对象的降糖用药方案, 无法排除药物对研究结果的影响, 尤其是对



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2025.07.006

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2025.07.006

• 论著 •

妊娠早期肝纤维化指标与妊娠期糖尿病发生的相关性分析

黄晓琬 黄颖 张钧涵 温洪华 郭茂君 祝群

[摘要] **目的** 探讨妊娠早期肝纤维化指标与妊娠期糖尿病(GDM)发生的相关性。**方法** 选取 2023 年 1 月~2024 年 3 月在我院住院分娩的 138 例 GDM 妊娠女性为 GDM 组,选取我院同期 241 例非 GDM 妊娠女性为对照组。收集其一般临床资料及实验室检查指标并进行比较。采用二元 *logistic* 回归分析研究 GDM 的影响因素。采用受试者工作曲线(ROC)评估各指标对 GDM 发生的预测价值。**结果** GDM 组妊娠前 BMI、分娩前 BMI、妊娠早期空腹血糖(FPG)、AST 与 PLT 计数比值指数(APRI)、纤维化-4(FIB-4)指数、妊娠 24~28 周口服葡萄糖耐量试验(OGTT)空腹血糖(FPG)、1 h 血糖(PG)及 2 h PG 和糖尿病家族史比例均高于对照组,PLT 计数低于对照组($P < 0.05$)。二元 *logistic* 回归分析结果显示,妊娠前 BMI、妊娠早期 FPG、糖尿病家族史及 FIB-4 指数均为 GDM 发生的独立危险因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,妊娠前 BMI、妊娠早期 FPG 及 FIB-4 指数三者联合对 GDM 的预测价值高于单一指标预测。**结论** FIB-4 指数与 GDM 的发生相关,该项指标有望用于妊娠早期女性 GDM 发生风险的评估和预测。

[关键词] 妊娠期糖尿病; 肝纤维化; 纤维化-4 指数**[中图分类号]** R714.256 **[文献标识码]** A

基金项目:南京医科大学第二附属医院“789”卓越人才培养计划(789ZYRC202070209)

作者单位:210011 南京,南京医科大学第二附属医院内分泌科

通信作者:祝群, E-mail:zhuqun@njmu.edu.cn

糖脂代谢及肾功能有影响的药物,如二甲双胍、达格列净、利拉鲁肽等可减轻体重、减少内脏脂肪的药物。

综上,VFA 是影响 DKD 进展的重要因素,可作为一项预警指标,建议患者确诊 T2DM 后及时筛查 VFA,对于合并内脏型肥胖的患者,应给予个体化的体重管理指导,以减少腹部脂肪,并更加重视对肾功能指标的复查,进而减缓 DKD 的发生和进展。

参考文献

- [1] MBL, MTM. Diabetes and cardiovascular disease: Epidemiology, biological mechanisms, treatment recommendations and future research[J]. World J Diabetes, 2015, 6(13): 1246-1258.
- [2] Saran R, Robinson B, Abbott CK, et al. US Renal Data System 2018 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States[J]. Am J Kidney Dis, 2019, 73(3S1): A7-A8.
- [3] Vupputuri S, Kimes MT, Calloway OM, et al. The economic burden of progressive chronic kidney disease among patients with type 2 diabetes[J]. J Diabetes Complications, 2014, 28(1): 10-16.
- [4] Janusz K, Piotr L. Insulin resistance: Risk factors, diagnostic approaches and mathematical models for clinical practice, epidemiological studies, and beyond[J]. Biocybern Biomed Eng, 2024, 44(1): 55-67.
- [5] 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.
- [6] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Diabetes Work Group. KDIGO 2022 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease[J]. Kidney Int, 2022, 102(5S): S1-S127.

- [7] Koye ND, Magliano JD, Nelson GR, et al. The global epidemiology of diabetes and kidney disease[J]. Adv Chronic Kidney Dis, 2018, 25(2): 121-132.
- [8] Josep R, Empar L. The kidney in obesity[J]. Curr Hypertens Rep, 2015, 17(6): 555.
- [9] Qinying Z, Xiaoyan Y, Zhihong W. Meta-analysis of the relationship between abdominal obesity and diabetic kidney disease in type 2 diabetic patients[J]. Obes Facts, 2021, 14(4): 1-8.
- [10] Asakawa H, Tokunaga K, Kawakami F. Relationship of abdominal fat with metabolic disorders in diabetes mellitus patients[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2002, 55(2): 139-149.
- [11] Man KER, Gan LTA, Fenwick KE, et al. The relationship between generalized and abdominal obesity with diabetic kidney disease in type 2 diabetes: A multiethnic Asian study and meta-analysis[J]. Nutrients, 2018, 10(11): 1685.
- [12] Zhiyuan W, Siqi Y, Xiaoping K, et al. Association of visceral adiposity index with incident nephropathy and retinopathy: a cohort study in the diabetic population[J]. Cardiovasc Diabetol, 2022, 21(1): 32.
- [13] Hee EK, Hongkyu K, Jung ML, et al. Sex differences of visceral fat area and visceral-to-subcutaneous fat ratio for the risk of incident type 2 diabetes mellitus[J]. Diabetes Metab J, 2021, 46(3): 486-498.
- [14] Torgny K, Mathias R, Gang P, et al. Contribution of genetics to visceral adiposity and its relation to cardiovascular and metabolic disease[J]. Nat Med, 2019, 25(9): 1390-1395.
- [15] Jingru L, Xiaoshuang L, Song J, et al. Body mass index and risk of diabetic nephropathy: A Mendelian randomization study[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2022, 107(6): 1599-1608.

(收稿日期:2024-07-10)

(本文编辑:李丹青)