

复发性流产患者体质指数、胰岛素水平与糖代谢状态的特征研究

胡倩^{1 2 3 4 5}, 张哲慧^{1 2 3 4 5}, 王博雅^{2 3 4 5}, 向卉芬^{1 2 3 4 5}, 曹云霞^{1 2 3 4 5}

摘要 目的 分析复发性流产患者临床与生化指标及其分布特征,同时探讨复发性流产(RSA)与肥胖、胰岛素抵抗(IR)以及糖代谢异常的关系。方法 选择876例复发性流产妇女作为病例组(RSA组),另外选取同时期因男方因素行辅助生殖技术助孕的妇女1397例作为对照组,回顾性分析其临床资料,比较两组的体质指数(BMI)、空腹胰岛素(FINS)、空腹血糖(FPG)水平。同时将BMI水平分为4个区间,比较不同区间下两组胰岛素和血糖的分布特征。再筛选出有统计学意义的变量进行 Logistic 回归分析。结果

RSA组空腹血糖、空腹胰岛素、HOMA-IR水平明显高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$);RSA组空腹血糖受损(IFG)、IR检出率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。RSA组BMI及糖代谢均异常的检出率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。RSA组在超重和肥胖患者中糖代谢异常检出率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);RSA组在正常体质质量患者中IR检出率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$)。多因素分析显示,IR是RSA发生的危险因素。结论 复发性流产与IR、糖代谢异常有关,超重或肥胖的复发性流产患者更易发生糖代谢紊乱,应重视正常体质质量复发性流产妇女的内分泌代谢状态。

关键词 复发性流产; 体质指数; 糖代谢; 胰岛素抵抗
中图分类号 R 714.21

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2021)11-1798-05
doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2021.11.023

复发性流产(recurrent spontaneous abortion, RSA)是指与同一性伴侣发生2次或2次以上的妊

娠丢失,发生率为1%~5%,RSA患者再发流产风险随着流产次数的增加而增加,大多数专家强调应重视连续2次或2次以上流产的发生^[1-2]。RSA的病因复杂且异质性强,主要包括遗传因素、解剖因素、内分泌因素、感染因素、免疫因素、血栓前状态等,有些因素的致病机制仍不明确。内分泌因素中有研究^[3]指出RSA与多囊卵巢综合征(polycystic ovary syndrome, PCOS)、肥胖、高胰岛素血症和胰岛素抵抗(insulin resistance, IR)等密切相关。目前,国际上不同国家和地区对RSA患者是否进行糖代谢筛查存在争议,本研究通过回顾性分析复发性流产患者的体质指数(body mass index, BMI)、空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、空腹胰岛素(fasting insulin, FINS)水平及分布特征,来探讨其与复发性流产的关系,为临床诊治提供参考。

1 材料与方法

1.1 一般资料 选择2017年4月—2020年10月于安徽医科大学第一附属医院生殖中心门诊就诊的876例RSA患者作为病例组(RSA组),纳入标准为:①年龄19~40岁;②与同一配偶发生2次或2次以上的临床妊娠丢失,妊娠被定义为超声和组织病理学检查支持的临床意义上的妊娠^[1]。排除标准:①夫妻双方染色体异常;②生殖器畸形;③卵巢功能衰竭等情况。选取同一时期本中心因男方因素行辅助生殖技术助孕的1397例妇女作为对照组,纳入标准为:①年龄20~42岁。②男方诊断为严重少弱畸精子症、各种原因所导致的梗阻性或非梗阻性无精子症。

1.2 诊断标准

1.2.1 评价BMI 参照适用于中国人群的BMI分类标准 BMI $< 18.5 \text{ kg/m}^2$ 为低体质量, $18.5 \leq \text{BMI} < 24 \text{ kg/m}^2$ 为正常体质量, $24 \leq \text{BMI} < 28 \text{ kg/m}^2$ 为超重, $\text{BMI} \geq 28 \text{ kg/m}^2$ 为肥胖。

1.2.2 评价血糖 参照美国糖尿病协会和WHO推荐的判断标准 FPG $< 6.1 \text{ mmol/L}$ 为正常, $6.1 \leq \text{FPG} < 7.0 \text{ mmol/L}$ 为空腹血糖受损(impaired fasting

2021-05-28 接收

基金项目: 2018年度高校优秀青年人才支持计划项目(编号: gxyq-2018008)

作者单位: ¹ 安徽医科大学第一附属医院妇产科, 合肥 230022

² 国家卫生健康委配子及生殖道异常研究重点实验室, 合肥 230032

³ 出生人口健康教育部重点实验室, 合肥 230032

⁴ 生殖健康与遗传安徽省重点实验室, 合肥 230032

⁵ 安徽省生命资源保存与人工器官工程技术研究中心(安徽医科大学), 合肥 230032

作者简介: 胡倩, 女, 硕士研究生;

向卉芬, 女, 副教授, 副主任医师, 硕士生导师, 责任作者,

E-mail: huifen521@sina.com

glucose ,IFG) ,FPG \geq 7.0 mmol/L 为糖尿病。

1.2.3 评价 IR 水平采用稳态模型胰岛素抵抗指数 (HOMA-IR) HOMA-IR = FPG 水平 (mmol/L) \times FINS 水平 (mU/L) /22.5。由于目前缺乏公认的 HOMA-IR 的临界值 根据安徽医科大学第一附属医院实验室制定的参考指标和相关文献资料^[4]: 将 HOMA-IR \geq 2.69 为切割点判定 IR。

1.3 研究方法 受检者隔夜空腹禁食超过 8 h,于次日清晨测量身高、体质量,计算 BMI = 体质量/身高²(kg/m²)。同时,全部受检对象均选择空腹抽取肘静脉血 5 ml 测定血清各项生化指标,包括 FPG、FINS。血糖采用氧化酶法,采用罗氏 Cobas701 型全自动生化仪及配套试剂。胰岛素采用化学发光免疫法检测,使用罗氏 Cobas 601 型电化学发光免疫仪器。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 23.0 统计软件进行分析,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用 *t* 检验进行比较;计数资料采用率(%)表示,比较采用 χ^2 检验;单向有序资料采用秩和检验。危险因素分析采用多因素 Logistic 回归分析。检验标准以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况与代谢指标的比较 比较 RSA 组与对照组之间的年龄、BMI,差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。RSA 组的空腹血糖(FPG)、FINS、HOMA-IR 指标均高于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.01)。见表 1。

表 1 两组一般情况与代谢指标的比较($\bar{x}\pm s$)

项目	RSA (n=876)	对照组(n=1397)	<i>t</i> / χ^2 值	<i>P</i> 值
年龄(岁)	29.38 \pm 0.13	29.28 \pm 0.12	0.546	0.585
年龄 \geq 35岁[n(%)]	98(11.19)	179(12.81)	1.330	0.249
BMI(kg/m ²)	22.11 \pm 0.10	22.18 \pm 0.08	0.515	0.607
FPG(mmol/L)	5.42 \pm 0.02	5.31 \pm 0.02	3.415	<0.001
INS(mU/L)	11.57 \pm 0.25	10.65 \pm 0.19	2.973	0.003
HOMA-IR	2.84 \pm 0.07	2.55 \pm 0.05	3.508	<0.001

2.2 BMI 分布、糖代谢状态及 IR 的比较 将 BMI 水平划分为 4 个区间之后,RSA 组和对照组的 BMI 分布差异无统计学意义(*P* > 0.05);而 RSA 组中的空腹血糖受损(IFG)检出率(占 6.59%)、IR 检出率(占 42.0%)均高于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.05),但糖尿病(diabetic mellitus,DM)检出率差异无统计学意义(*P* > 0.05)。见表 2。

表 2 两组 BMI 分布、糖代谢状态及 IR 的比较 [% (n/N)]

项目	RSA 组	对照组	<i>Z</i> / χ^2 值	<i>P</i> 值
BMI 分布				
BMI < 18.5(低体质量)	7.16(61/852)	10.32(144/1395)	-0.067	0.947
18.5 \leq BMI < 24(正常体质量)	70.07(597/852)	64.23(896/1395)		
24 \leq BMI < 28(超重)	18.66(159/852)	20.43(285/1395)		
BMI \geq 28(肥胖)	4.11(35/852)	5.02(70/1395)		
糖代谢状态及 IR 分布				
FPG < 6.1(正常)	91.98(642/698)	94.79(1201/1267)	6.119	0.013
6.1 \leq FPG < 7.0(空腹血糖受损)	6.59(46/698)	4.50(57/1267)	3.963	0.046
FPG \geq 7.0(DM)	1.43(10/698)	0.71(9/1267)	2.452	0.117
IR[% (n/N)]	42.0(281/669)	34.81(338/971)	8.723	0.003

以 HOMA-IR \geq 2.69 为切割点判定 IR

2.3 BMI 联合糖代谢状态的比较 在联合检测 BMI 及空腹血糖指标之后,RSA 组中的 BMI 与糖代谢均异常的检出率(占 5.04%)高于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.01)。但 RSA 组 BMI 和(或)糖代谢异常的检出率(占 33.19%),仅 BMI 异常的检出率(占 25.04%)均低于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 3。

表 3 BMI 联合糖代谢状态下两组的比较 [% (n/N)]

项目	RSA 组	对照组	χ^2 值	<i>P</i> 值
BMI/糖代谢均正常	66.81(451/675)	61.34(776/1265)	5.667	0.017
仅 BMI 异常	25.04(169/675)	33.44(423/1265)	14.653	<0.001
仅糖代谢异常	3.11(21/675)	2.77(35/1265)	0.186	0.666
BMI/糖代谢均异常	5.04(34/675)	2.45(31/1265)	9.093	0.003

BMI 异常指低体质量、超重、肥胖

2.4 不同 BMI 级别下糖代谢异常率及 IR 率的比较 统计结果发现,将 BMI 划分不同级别后,对于糖代谢异常,RSA 组在超重患者中检出率(占 19.05%)高于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.01);在肥胖患者中检出率(占 32.14%)高于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.05);当 BMI \geq 24 kg/m²(超重及肥胖)时,RSA 组的检出率(占 21.43%)还是明显高于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.01)。对于 IR,RSA 组在正常体质量患者中检出率(占 37.64%)高于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.01)。见表 4。

2.5 RSA 的多因素 Logistic 回归分析 在上述单因素分析的基础上,对两组间具有统计学差异的指标进行多因素 Logistic 回归分析,结果表明,IR(*OR* = 1.370)的患者罹患复发性流产的风险更高。见表 5。

表4 不同 BMI 下两组糖代谢异常率及 IR 率的比较 [% (n/N)]

项目	低体质量	正常体质量	超重	肥胖	超重及肥胖
糖代谢异常					
RSA	2.04(1/49)	4.45(21/472)	19.05(24/126)	32.14(9/28)	21.43(33/154)
对照组	2.33(3/129)	4.32(35/811)	7.75(20/258)	11.94(8/67)	8.62(28/325)
χ^2 值	0.000	0.013	10.647	5.486	15.436
P 值	1.000	0.910	0.001	0.019	<0.001
IR					
RSA	8.33 (4/48)	37.64(172/457)	66.67(80/120)	78.57(22/28)	68.92(102/148)
对照组	13.54(13/96)	25.82(157/608)	61.76(126/204)	79.25(42/53)	65.37(168/257)
χ^2 值	0.834	17.058	0.784	0.005	0.532
P 值	0.361	<0.001	0.376	0.944	0.466

以 HOMA-IR ≥ 2.69 为切割点判定 IR

表5 复发性流产危险因素 Logistic 回归分析

项目	β	Wald	OR 值	95% CI	P 值
肥胖	-0.456	3.480	0.634	0.392 ~ 1.023	0.062
糖代谢异常	0.377	3.247	1.458	0.967 ~ 2.198	0.072
胰岛素抵抗	0.314	8.352	1.370	1.106 ~ 1.695	0.004

3 讨论

目前,RSA 越来越成为一个重要的生殖健康问题。影响 RSA 的因素是多方面的,8% ~ 12% 的 RSA 主要由内分泌异常引起,本文分析了 RSA 患者的临床生化指标及分布特征,从不同角度再次证实了 RSA 与 IR、肥胖以及糖代谢异常相关。

IR 易导致代谢综合征和 2 型糖尿病。越来越多的研究^[5-6]显示,孕前或妊娠期糖尿病会导致妊娠并发症的风险增加,包括了死胎、围产期胎儿死亡和先天性畸形。近年来有学者提出,IR 是 RSA 的独立危险因素,也可作为临床疗效的基本预测因子^[7]。Celik et al^[8]在一项前瞻性研究中,调查了 64 例不明原因 RSA 患者的 IR 患病率,发现 RSA 患者更容易发生 IR。随后,Isposoiu et al^[9]在评估特发性复发性妊娠丢失患者的 IR 时,发现其 IR 患病率高于无自然流产史的妇女。在另一项实验中,Zolghadri et al^[10]在研究 RSA 患者糖耐量异常发生率时,发现有反复流产史的患者糖耐量受损率高于对照组。本研究显示,RSA 人群中空腹血糖、空腹胰岛素和 HOMA-IR 的平均值均明显高于对照人群,而 RSA 组中的空腹血糖受损(IFG)检出率、IR 检出率显著高于对照组,这与上述的观点是类似的。然而,作为 RSA 的独立危险因素,IR 的影响尚不完全清楚。一些潜在的可能导致流产机制^[8-9,11-12]如下:① IR 可能导致葡萄糖过度转运到胎儿环境,导致孕早期丢失增加。② 高胰岛素血症可升高纤溶酶原激活物抑制物-1(PAI-1)浓度,纤溶活性下降诱

发胎盘血栓形成和胎盘功能不全,导致流产。③ 胰岛素浓度升高导致妊娠早期胰岛素样生长因子结合蛋白-1(IGFBP-1)和血清甘氨酸浓度降低,从而增加流产的可能性。④ 高胰岛素血症或 IR 产生的各种有害的代谢效应,其中高同型半胱氨酸血症可能通过干扰子宫内血流和血管完整性从而损害妊娠过程。

肥胖作为另一个独立危险因素,也可能参与自然流产的发生,母亲肥胖(BMI ≥ 30 kg/m²)显著增加流产的风险^[13-14]。而肥胖、IR、糖尿病之间相辅相成,使妊娠这一过程更加复杂,增加了妊娠并发症的风险。然而,也有文献^[15]显示,肥胖与流产无关,认为肥胖仅轻度降低辅助生殖妇女的妊娠成功率,而并不增加其流产率。本研究结果显示 RSA 人群和对照人群的平均 BMI 值和 BMI 分布无显著差异。在联合 BMI 及空腹血糖指标后,发现 RSA 患者中的 BMI 及糖代谢均异常的检出率高于对照人群,差异有统计学意义,而 RSA 组 BMI 和(或)糖代谢异常的检出率、仅 BMI 异常检出率均低于对照组,尽管 RSA 患者发生 BMI 或糖代谢异常的占比高达 33.19%,接近该人群的 1/3,说明 BMI 联合糖代谢异常尚不能作为独立的风险因素预测 RSA 的妊娠结局,需要更多的研究来评估。

为探索糖代谢异常和 IR 在 RSA 患者中的发生率,本研究进一步比较了不同体质量范围内 RSA 组及对照组的 IR 和糖代谢异常发生率,统计结果表明 RSA 组在超重和(或)肥胖患者中糖代谢异常的检出率均明显高于对照组,差异有统计学意义,说明在体质量超出正常范围时,RSA 患者更容易发生糖代谢的紊乱,Matjila et al^[16]的研究从相反的角度表明糖耐量受损的 RSA 患者平均 BMI 显著升高,本研究结论与之类似。对于 IR,RSA 组在正常体质量患者中检出率显著高于对照组,说明正常体质量的 RSA

女性可能已发生隐匿的内分泌改变,较正常人群更易发生 IR。RSA 的多因素回归分析中,也说明了 IR 是增加患 RSA 的危险因素。

总之,本研究显示 RSA 患者血糖水平、IR 程度较普通人群增加,超重或肥胖的 RSA 患者更易发生糖代谢异常,体质量正常的 RSA 患者 IR 风险增大。因此,建议对 RSA 妇女常规行糖耐量及胰岛素释放试验,了解是否存在糖耐量受损及 IR,及时诊断和治疗,这对防止 RSA 患者再次发生流产可能有积极意义。

参考文献

- [1] Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Evaluation and treatment of recurrent pregnancy loss: a committee opinion [J]. *Fertil Steril*, 2012, 98(5): 1103 - 11.
- [2] 乔杰. 复发性流产孕前管理 [J]. *中国实用妇科与产科杂志* 2018, 34(12): 1309 - 14.
- [3] Kaur R, Gupta K. Endocrine dysfunction and recurrent spontaneous abortion: An overview [J]. *Int J Appl Basic Med Res* 2016, 6(2): 79 - 83.
- [4] 中华医学会糖尿病学分会胰岛素抵抗学组(筹), 李红, 贾伟平. 胰岛素抵抗评估方法和应用的专家指导意见 [J]. *中华糖尿病杂志* 2018, 10(6): 377 - 85.
- [5] Battarbee A N, Venkatesh K K, Aliaga S, et al. The association of pregestational and gestational diabetes with severe neonatal morbidity and mortality [J]. *J Perinatol* 2020, 40(2): 232 - 9.
- [6] Tinker S C, Gilboa S M, Moore C A, et al. Specific birth defects in pregnancies of women with diabetes: National Birth Defects Prevention Study, 1997 - 2011 [J]. *Am J Obstet Gynecol* 2020, 222(2): 176.
- [7] 王百苗, 叶平, 熊智慧, 等. 复发性流产患者血清维生素水平与胰岛素抵抗的相关性分析 [J]. *中国现代医生* 2020, 58(2): 59 - 62, 66.
- [8] Celik N, Evsen M S, Sak M E, et al. Evaluation of the relationship between insulin resistance and recurrent pregnancy loss [J]. *Ginekol Pol* 2011, 82(4): 272 - 5.
- [9] Ispasoiu C A, Chicea R, Stamatian F V, et al. High fasting insulin levels and insulin resistance may be linked to idiopathic recurrent pregnancy loss: a case-control study [J]. *Int J Endocrinol*, 2013, 2013: 576926.
- [10] Zolghadri J, Tavana Z, Kazerooni T, et al. Relationship between abnormal glucose tolerance test and history of previous recurrent miscarriages, and beneficial effect of metformin in these patients: a prospective clinical study [J]. *Fertil Steril* 2008, 90(3): 727 - 30.
- [11] 阮祥燕, 宋菁华. 妇科内分泌疾病与复发性流产 [J]. *实用妇产科杂志* 2016, 32(2): 83 - 5.
- [12] 杨学舟, 权效珍, 邢辉. 复发性流产妇女内分泌影响因素分析 [J]. *中国妇幼保健* 2017, 32(18): 4330 - 2.
- [13] Cavalcante M B, Sarno M, Peixoto A B, et al. Obesity and recurrent miscarriage: A systematic review and meta-analysis [J]. *J Obstet Gynaecol Res* 2019, 45(1): 30 - 8.
- [14] Supramaniam P R, Mittal M, McVeigh E, et al. The correlation between raised body mass index and assisted reproductive treatment outcomes: a systematic review and meta-analysis of the evidence [J]. *Reprod Health* 2018, 15(1): 34.
- [15] Koning A M, Mutsaerts M A, Kuchenbecker W K, et al. Complications and outcome of assisted reproduction technologies in overweight and obese women [J]. *Hum Reprod* 2012, 27(2): 457 - 67.
- [16] Matjila M J, Hoffman A, van der Spuy Z M. Medical conditions associated with recurrent miscarriage—is BMI the tip of the iceberg [J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2017, 214: 91 - 6.

Study on the characteristics of body mass index, insulin level and glucose metabolism status in patients with recurrent spontaneous abortion

Hu Qian^{1 2 3 4 5}, Zhang Zhehui^{1 2 3 4 5}, Wang Boya^{2 3 4 5}, et al

(¹Dept of Obstetrics and Gynecology, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022;

²NHC Key Laboratory of Study on Abnormal Gametes and Reproductive Tract, Hefei 230032; ³Key Laboratory of Population Health Across Life Cycle, Ministry of Education of the People's Republic of China, Hefei 230032;

⁴Anhui Province Key Laboratory of Reproductive Health and Genetics, Hefei 230032; ⁵Biopreservation and Artificial Organs, Anhui Provincial Engineering Research Center, Anhui Medical University, Hefei 230032)

Abstract Objective To analyze the clinical and biochemical indicators and their distribution characteristics of recurrent spontaneous abortion (RSA) patients to explore the relationship between RSA and obesity, insulin resistance and abnormal glucose metabolism. **Methods** 876 women who suffered from RSA were recruited as the case group (RSA group), and 1 397 women who underwent assisted reproductive technology due to male factors in the same period were selected as the control group. The clinical data were collected, and the body mass index (BMI),

胃癌嘌呤代谢通路差异基因筛选及其与预后关系的研究

吴思滢¹, 向丽娟², 包楚阳², 汪圣毅³, 王亚雷⁴, 刘 虎¹

摘要 目的 探讨嘌呤代谢相关基因与胃癌患者预后的关系。方法 收集胃癌组织标本 91 例和癌旁组织标本 30 例, 京都基因与基因组百科全书(KEGG) 富集分析胃癌嘌呤代谢相关通路中的关键基因(KGS), 转录组测序筛选胃癌组织与癌旁组织之间的差异表达基因(DEGs), 运用一系列数据库, 包括基因表达谱分析(GEPIA) 和 Kaplan-Meier 绘图器, 研究 DEGs 在胃癌患者中的独特表达和预后价值。结果 在嘌呤代谢通路上富集 85 个基因, 进行差异基因分析发现差异表达基因 25 个, 上调基因 15 个, 下调基因 10 个。进一步发现 5 个差异基因与胃癌的肿瘤分期明显相关 ($P < 0.05$)。检测到有 20 个基因与胃癌预后密切相关 ($P < 0.05$)。其中磷酸二酯酶 8B(PDE8B) 和磷酸二酯酶 9A(PDE9A) 对胃癌患者的生存预测显著, 风险率(HR) 分别

为 1.87 和 1.58。结论 嘌呤代谢通路上的差异基因可能是胃癌潜在的预后标志物, 这为寻找胃癌生物标志物提供了新方向。

关键词 胃癌; 嘌呤代谢; 差异基因; 临床意义

中图分类号 R 735.2

文献标志码 A 文章编号 1000 - 1492(2021) 11 - 1802 - 05

doi: 10.19405/j.cnki.issn1000 - 1492.2021.11.024

2021 - 07 - 29 接收

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 81472750); 安徽省自然科学基金(编号: 1508085MH171)

作者单位: ¹ 安徽医科大学附属省立医院肿瘤内科, 合肥 230001

² 中国科学技术大学附属第一医院西区(安徽省肿瘤医院) 肿瘤化疗科, 合肥 230031

安徽医科大学第一附属医院³ 普外科、⁴ 消化内科, 合肥 230022

作者简介: 吴思滢, 女, 硕士研究生;

刘 虎, 男, 博士, 副教授, 硕士生导师, 责任作者, E-mail: drliuhu@yahoo.com

我国是胃癌高发国家, 胃癌发病人数和死亡人数均位居恶性肿瘤第二位, 新发病例和死亡病例约占全球 42.6% 和 45.0%^[1]。胃癌的高发病率和 high 病死率对公众健康造成重大威胁。大多数胃癌发现时已是中晚期, 且目前尚缺乏有效的预后及疗效预测生物标志物, 故进一步从分子水平上研究胃癌相关机制, 探索预测性标志物对改善胃癌患者的预后意义重大。

肿瘤代谢途径的失调和肿瘤的生长增殖密切相关, 肿瘤需要增加能量消耗来维持高代谢率, 这导致关键代谢途径的改变。肿瘤细胞的代谢活动与正常细胞有明显不同, 而嘌呤代谢是物质代谢的重要组成部分, 为 DNA 和 RNA 提供必要的成分, 嘌呤合成途径的基因也在肿瘤领域产生影响。现通过研究与嘌呤代谢相关的基因, 探讨其对胃癌预后的预测性

fasting insulin (FINS), fasting plasma glucose (FPG) levels of the two groups were analyzed. At the same time, the BMI level was divided into 4 intervals, and the distribution characteristics of insulin and blood glucose in the two groups under different intervals were compared. Then the variables with statistically significant differences were selected for Logistic regression analysis. **Results** The FPG, FINS and HOMA-IR indexes of the RSA group were higher than those of the control group ($P < 0.01$); The detection rates of impaired fasting blood glucose (IFG) and insulin resistance (IR) in the RSA group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). The occurrence rate of abnormal BMI and glucose metabolism in the RSA group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). The generation rate of abnormal glucose metabolism in overweight and obese patients in the RSA group was higher than that in the control group ($P < 0.05$); the detection rate of IR in normal weight patients in the RSA group was higher than that in the control group ($P < 0.01$). Multivariate analysis showed that IR was a risk factor for RSA. **Conclusion** The occurrence of RSA is related to IR and abnormal glucose metabolism. Overweight or obese patients with RSA are more likely to have glucose metabolism disorders, and attention should be paid to the endocrine metabolism status of women with RSA of normal weight.

Key words recurrent spontaneous abortion; body mass index; glucose metabolism; insulin resistance