

孕期抑郁与妊娠期糖尿病发病风险关系的 meta 分析

付悦琪, 朱丽媛, 赵梅

安徽医科大学护理学院, 安徽 合肥 230601

摘要: **目的** 系统评价孕期抑郁与妊娠期糖尿病发病风险之间的关系。 **方法** 检索 Web of Science、PubMed、CBM、CNKI、万方及维普数据库中关于孕期抑郁与妊娠期糖尿病关系的研究,检索时限为建库至 2021 年 12 月 25 日。进行纳入文献的资料提取、质量评价。采用 Stata16.0 软件进行分析。 **结果** 共纳入 7 项队列研究, 共含 13 139 名孕妇。meta 分析结果显示孕期抑郁可增加妊娠期糖尿病发病风险 ($OR = 1.412, 95\% CI: 1.186 \sim 1.682$)。亚组分析进一步提示, 研究国家 [美国 ($OR = 1.728, 95\% CI: 1.276 \sim 2.338$)、澳大利亚 ($OR = 1.850, 95\% CI: 1.140 \sim 3.001$)]、研究类型 [前瞻性研究 ($OR = 1.356, 95\% CI: 1.124 \sim 1.636$)、回顾性研究 ($OR = 1.850, 95\% CI: 1.140 \sim 3.001$)]、是否校正 BMI [是 ($OR = 1.379, 95\% CI: 1.138 \sim 1.671$)、否 ($OR = 1.580, 95\% CI: 1.040 \sim 2.400$)]、糖尿病诊断方式 [未描述 ($OR = 1.639, 95\% CI: 1.288 \sim 2.085$)]、抑郁评估工具 [CES-D ($OR = 1.570, 95\% CI: 1.082 \sim 2.277$)、EPDS ($OR = 1.621, 95\% CI: 1.047 \sim 2.508$)、HAD ($OR = 1.580, 95\% CI: 1.040 \sim 2.400$)] 中孕期抑郁均可增加妊娠期糖尿病发生风险。 **结论** 孕期抑郁与妊娠期糖尿病发生风险增加有关。

关键词: 孕妇; 孕期; 抑郁; 妊娠期糖尿病; meta 分析

中图分类号: R749.4; R715.3 文献标识码: A 文章编号: 1006-3110(2023)04-0429-05 DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2023.04.010

Relationship between depression during pregnancy and the risk of gestational diabetes mellitus: a meta-analysis

FU Yue-qi, ZHU Li-yuan, ZHAO Mei

School of Nursing, Anhui Medical University, Hefei, Anhui 230601, China

Corresponding author: ZHAO Mei, E-mail: zhaomei@ahmu.edu.cn

Abstract: **Objective** To systematically assess the relationship of depression during pregnancy with the risk of gestational diabetes mellitus. **Methods** We electronically searched databases including Web of Science, PubMed, CBM, CNKI, WanFang and VIP for published studies on the relationship between depression during pregnancy and gestational diabetes mellitus from the inception to December 25, 2021. Data of the included literatures were extracted, and the quality was evaluated. Stata16.0 software was used for the analysis. **Results** Seven cohort studies were included, with a total of 13,139 pregnant women. Meta-analysis results revealed that depression during pregnancy could increase the risk of gestational diabetes mellitus ($OR = 1.412, 95\% CI: 1.186 \sim 1.682$). Subgroup analysis indicated that depression during pregnancy could increase the risk of gestational diabetes mellitus under countries with studies (America ($OR = 1.728, 95\% CI: 1.276 \sim 2.338$), Australia ($OR = 1.850, 95\% CI: 1.140 \sim 3.001$)), research design (prospective analysis ($OR = 1.356, 95\% CI: 1.124 \sim 1.636$), retrospective analysis ($OR = 1.850, 95\% CI: 1.140 \sim 3.001$)), BMI adjustment (yes ($OR = 1.379, 95\% CI: 1.138 \sim 1.671$), no ($OR = 1.580, 95\% CI: 1.040 \sim 2.400$)), diabetes diagnosis (not available ($OR = 1.639, 95\% CI: 1.288 \sim 2.085$)), and depression assessment tools (CES-D ($OR = 1.570, 95\% CI: 1.082 \sim 2.277$), EPDS ($OR = 1.621, 95\% CI: 1.047 \sim 2.508$), HAD ($OR = 1.580, 95\% CI: 1.040 \sim 2.400$)). **Conclusion** Depression during pregnancy is related with an increased risk of gestational diabetes mellitus.

Keywords: pregnant woman; pregnancy; depression; gestational diabetes mellitus; meta analysis

基金项目: 安徽省高校人文社会科学研究项目重大项目 (SK2021ZD0030); 安徽省省级教学质量工程项目 (2020kfkc277); 安徽医科大学护理学院科研基金培育项目 (hlzd2020003)

作者简介: 付悦琪 (1999-), 女, 安徽蚌埠人, 硕士在读, 研究方向: 妇幼保健。

通信作者: 赵梅, E-mail: zhaomei@ahmu.edu.cn。

妊娠期糖尿病 (gestational diabetes mellitus, GDM) 被定义为首次 in 妊娠期间出现的糖耐量异常^[1]。GDM 严重危害母婴健康, GDM 患者发生心血管疾病、先兆子痫、2 型糖尿病的风险增加, 其子代发生肥胖、2 型糖尿病的风险亦明显升高^[2-3]。有报道表明国外 GDM 发病率为 15%^[4], 我国 GDM 发生率持续增

加^[5],已达到 14.34%~22.73%^[6]。研究指出,抑郁是糖尿病发生的危险因素^[7],相关机制可能是抑郁导致下丘脑-垂体-肾上腺轴(hypothalamic-pituitary-adrenal axis, HPA)功能紊乱,促肾上腺皮质激素分泌增加,使皮质醇释放增加、胰岛素抵抗增加,导致糖尿病发生风险增加^[8]。此外,抑郁与不健康生活方式(如吸烟、饮酒、缺乏身体锻炼、饮食摄入过多)有关,不健康生活方式也会导致糖尿病风险增加^[9]。孕期妇女心理承受能力变弱,更容易出现抑郁问题。国内外已开展多项有关孕期抑郁对 GDM 影响的队列研究,但研究结论不一^[10-12]。尽管有一项 meta 分析探讨了抑郁与 GDM 风险之间的关系,然而主要纳入分析了美国和澳大利亚关于抑郁的队列研究^[13]。目前尚无纳入中国孕妇人群以及针对孕期抑郁与 GDM 风险关系的 meta 分析。研究指出,GDM 的发病因人群的种族、文化等特征不同而存在差异^[14]。为此,本研究通过对国内外相应的队列研究进行 meta 分析,旨在评价孕期抑郁能否增加 GDM 的发病风险,以期 GDM 的早期筛查和预防提供证据支持。

1 对象与方法

1.1 文献检索 计算机检索 Web of Science、PubMed、CBM、CNKI、万方及维普等数据库,检索时限为建库至 2021 年 12 月 25 日。检索文献选用主题词结合自由词的形式,并检索纳入文献的参考文献,以扩大检索范围。以“depression”“depression symptoms”“gestational diabetes mellitus”“GDM”为英文检索词;以“抑郁”“妊娠期糖尿病”“妊娠糖尿病”“GDM”为中文检索词进行检索。

1.2 文献纳排标准 纳入标准:①研究类型:前瞻性或回顾性队列研究;②研究对象:不伴有孕前糖尿病的孕妇;③暴露因素:孕期抑郁;④结局指标:GDM;⑤结果数据:孕期抑郁与 GDM 关系的比值比(odds ratio, OR)及 95%可信区间(CI),或根据所给数据计算得出 OR 值。排除标准:①研究对象有孕前糖尿病;②重复发表的文献;③数据不完整,在与作者联系后仍未取得完整数据的文献;④综述、报道、会议论文等。

1.3 文献筛选与资料提取 由 2 名研究者对上述数据库独立进行检索,并依据纳排标准对文献进行筛选,若存在分歧则与第 3 名研究者共同讨论后决定。资料提取以下内容:第一作者、发表年份、研究时间、研究国家、样本量、年龄、糖尿病诊断方式、抑郁评估时间与工具、OR 值及 95%CI。若纳入文献的分析结果中对孕妇年龄、婚姻、文化程度等混杂因素进行校正,则提取

校正后 OR 值及 95%CI,若未校正则提取原始值。

1.4 质量评价 由 2 名研究者根据 NOS 量表(Newcastle-Ottawa Scale)^[15]独立对纳入文献进行质量评价,若存在分歧则与第 3 名研究者共同讨论后决定。NOS 量表总分为 9 分,包括研究对象选择、组间的可比性、结果评价 3 个维度,总得分 ≤ 4 分为低质量文献,5~6 分为中等质量文献, ≥ 7 分为高质量文献。

1.5 统计学分析 采用 Stata 16.0 软件进行分析处理。 Q 检验与 I^2 检验用于评估各研究异质性,若研究间无明显异质性($I^2 \leq 50\%$, $P > 0.1$),则使用固定效应模型分析;若研究间存在异质性($I^2 > 50\%$, $P \leq 0.1$),则使用随机效应模型分析,并进行亚组分析明确异质性的来源。采用 Begg's 和 Egger's 检验法对纳入文献进行发表偏倚评估。敏感性分析对纳入文献逐步剔除,以检验结果的稳健性。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 文献检索结果 初步检索到文献 1 940 篇,经过除重、阅读文题、摘要及全文后剔除与本研究无关文献,最终获得 7 篇文献,文献筛选流程见图 1。

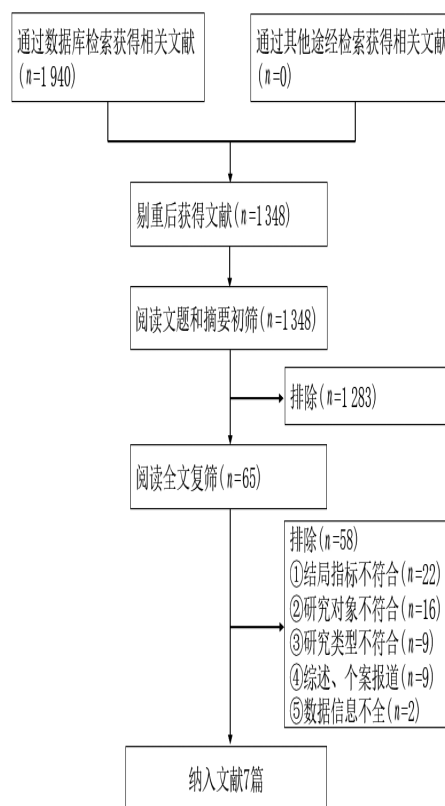


图 1 文献筛选流程

2.2 文献基本特征及质量评价 共纳入 7 篇文献,包括中文文献 3 篇、英文文献 4 篇,共 13 139 名研究对象,见表 1。

表 1 文献基本特征

纳入研究	国家	研究类型	样本量(例)	年龄(岁)	糖尿病诊断	抑郁测量时间	抑郁评估工具	质量评价	校正因素
Versteegen 2021 ^[16]	美国	前瞻性	300	28.50	OGTT	GDM 诊断之前	EPDS	5	年龄、孕前 BMI
唐轶 2020 ^[10]	中国	前瞻性	1 426	28.6±4.0	OGTT	孕 8~14 周	SDS	7	年龄、孕前 BMI、糖尿病家族史、孕次、产次、能量摄入量、受孕方式、文化程度、职业、吸烟、饮酒
董青青 2019 ^[11]	中国	前瞻性	1 554	29.8±4.2	OGTT	孕 20 周之前	EPDS	7	年龄、孕前 BMI、GDM 史、糖尿病家族史、早产史
Hinkle 2016 ^[17]	美国	前瞻性	2 477	28.40	OGTT	孕 8~13 周	EPDS	6	年龄、种族、孕前 BMI、文化程度、婚姻状况
黄纬美 2016 ^[18]	中国	前瞻性	3 269	18~34	-	孕 24 周之前	HAD	5	-
Morrison2016 ^[19]	美国	前瞻性	1 021	24.40	-	孕早期	CESD-10	6	年龄、孕前 BMI、文化程度、收入、婚姻状况、流产史、孕期增重
Dahlen2015 ^[12]	澳大利亚	回顾性	3 092	29.17±5.49	-	GDM 诊断之前	EPDS	6	年龄、BMI、产次、出生地、吸烟

注：“-”表示未描述该项；OGTT 表示口服糖耐量检测。

2.3 meta 分析结果 共纳入 7 篇文献,结果显示研究间无显著异质性($I^2=41.5\%$, $P=0.114$),孕期抑郁与妊娠期糖尿病发病风险增加有关($OR=1.412$, $95\%CI:1.186\sim1.682$),见图 2。

未进行漏斗图绘制。进行 Egger’s 和 Begg’s 检验,结果均显示 $P>0.05$,提示存在发表偏倚可能性较小。

2.5 敏感性分析 逐个剔除单项研究未对结果产生较大影响,说明研究结果较稳健,见图 3。

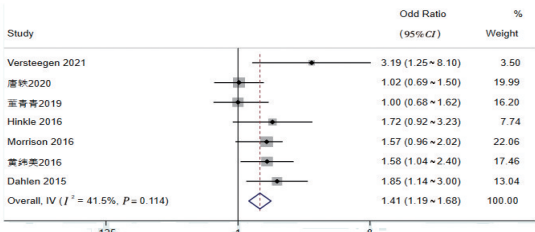


图 2 孕期抑郁与 GDM 风险的森林图

对研究国家、研究类型、是否校正 BMI、糖尿病诊断方式、抑郁评估工具进行亚组分析,结果显示,除研究国家为中国、糖尿病诊断方式为口服糖耐量检测(oral glucose tolerance test, OGTT)、抑郁评估工具为 SDS 的 3 个亚组外,其余各亚组中孕期抑郁均与妊娠期糖尿病发病风险增加有关,见表 2。

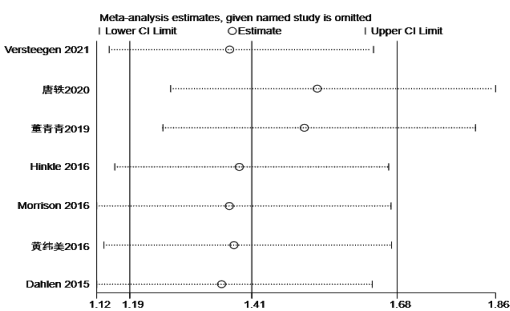


图 3 孕期抑郁与 GDM 风险的敏感性分析

表 2 孕期抑郁与 GDM 风险的亚组分析

项目	分组	文献数量	异质性检验		合并效应量	
			P 值	I ² 值	OR (95%CI)	P 值
研究国家	中国	3	0.224	33.2	1.167 (0.919~1.481)	0.205
	美国	3	0.385	0.0	1.728 (1.276~2.338)	<0.001
	澳大利亚	1	-	0.0	1.850 (1.140~3.001)	0.013
研究类型	前瞻性	6	0.114	43.7	1.356 (1.124~1.636)	0.001
	回顾性	1	-	0.0	1.850 (1.140~3.001)	0.013
是否校正 BMI	是	6	0.077	49.6	1.379 (1.138~1.671)	0.001
	否	1	-	0.0	1.580 (1.040~2.400)	0.032
糖尿病诊断方式	OGTT	4	0.077	56.2	1.332 (0.881~2.016)	0.174
	未描述	3	0.851	0.0	1.639 (1.288~2.085)	<0.001
抑郁评估工具	SDS	1	-	0.0	1.015 (0.687~1.500)	0.940
	EPDS	4	0.080	55.6	1.621 (1.047~2.508)	0.030
	HAD	1	-	0.0	1.580 (1.040~2.400)	0.032
	CES-D	1	-	0.0	1.570 (1.082~2.277)	0.017

2.4 发表偏倚 因本研究纳入文献数小于 10 篇,故

3 讨论 本研究对国内外孕期抑郁与 GDM 相关性的研究进行了 meta 分析,结果表明,孕期抑郁能够显著增加孕妇 GDM 的发病风险。为明确孕期抑郁与 GDM 发病风险的正向因果关系,本研究在纳入文献时仅选择队列研究,排除了横断面研究、病例对照研究等,结果较为可信。由于肥胖是引起胰岛素抵抗和 GDM 发病的危险因素^[20],本研究将纳入文献是否校正 BMI 进行了亚组分析,结果显示在对 BMI 进行校正后,孕期抑郁与 GDM 之间的关联仍然显著。此外,亚组分析提示除研究国家为中国、糖尿病诊断方式为 OGTT、抑郁评估工具为 SDS 的 3 个亚组外,其余各组中孕期抑郁均与 GDM 风险增加有关。纳入文献数量少、研究样本量有限以及样本自身存在差异性可能是上述 3 个亚组中产生结果差异的重要原因。

抑郁作为孕期常见的心理反应,不仅会影响孕妇自身健康,还会影响子代的智力、行为、情绪等发

育^[21-22]。近年来,孕妇孕期抑郁问题已不容忽视^[23]。研究表明,抑郁会导致 HPA 轴激活,使炎症细胞因子和皮质醇水平升高,炎症细胞因子和皮质醇均可与胰岛 B 细胞相互作用,从而诱导胰岛素抵抗增加^[24-25]。正常妊娠期间孕妇体内细胞因子浓度增加,妊娠被认为是一种“自然炎症状态”^[26]。因此,与非孕妇人群相比,当孕妇发生抑郁时,由于自身处于自然炎症状态,可能会加速 GDM 的发展。此外,抑郁会导致不健康生活方式,如身体活动减少、饮食增多、吸烟饮酒等,影响血糖代谢,进而导致随后的 GDM 发生^[27]。综上,孕期抑郁与 GDM 的关联可能是心理、生理和社会因素共同导致的结果,其中涉及的机制包括 HPA 轴的激活、炎症反应以及不健康生活方式等^[28]。

既往研究证实了抑郁与糖尿病发病风险增加有关,本研究采用 meta 分析方法系统评价孕期抑郁与 GDM 的发病关系,研究结果与相关研究存在一致性。如 Rotella 等^[29]的系统评价纳入了 23 项队列研究,包含 424 557 名研究对象,研究结果表明抑郁与糖尿病发生风险显著增加有关($OR = 1.56, 95\% CI: 1.37 \sim 1.77$);Min 等^[30]也探讨了抑郁与糖尿病风险的相关性,共纳入了 33 项队列研究,包含 2 411 641 名研究对象,结果表明抑郁与 2 型糖尿病发生风险显著增加有关($RR = 1.32, 95\% CI: 1.18 \sim 1.47$);Dahlen 等^[12]在一项涉及 3 092 名孕妇的队列研究中发现孕妇孕期较高的抑郁得分与随后的 GDM 发生风险增加有关($OR = 1.75, 95\% CI: 1.09 \sim 2.82$),在调整年龄、BMI、产次等混杂因素后发现这种关联仍然显著($OR = 1.85, 95\% CI: 1.14 \sim 3.0$)。同时,本研究与国外学者 Arafa 等^[13]所进行的系统评价结果相一致,但该研究仅纳入国外研究,结果存在选择偏倚,而本研究包含了最新的队列研究,样本量有所增加,结果更为可信。

综上所述,孕期抑郁可能预示着随后的 GDM 发病风险增加,因此建议临床工作人员要积极关注孕妇的心理状态,早期识别和缓解孕妇抑郁情绪,预防 GDM 的发生。此外,本研究存在一定局限性,纳入的部分研究没有阐明 GDM 是如何诊断的,以及研究选取的抑郁测量工具不同,可能对研究结果产生一定的影响;亚组分析时部分亚组文献数量较少,期待更多研究加以验证。

参考文献

- [1] Mishra S, Rao CR, Shetty A. Trends in the diagnosis of gestational diabetes mellitus[J]. Scientifica (Cairo), 2016, 2016: 5489015.
- [2] Moon JH, Kwak SH, Jang HC. Prevention of type 2 diabetes mellitus in women with previous gestational diabetes mellitus[J]. Korean J Intern Med, 2017, 32(1):26-41.
- [3] Goueslard K, Cottenet J, Mariet AS, et al. Early cardiovascular events in women with a history of gestational diabetes mellitus[J]. Cardiovasc Diabetol, 2016, 15:15.
- [4] Zhu Y, Zhang C. Prevalence of gestational diabetes and risk of progression to type 2 diabetes: a global perspective[J]. Curr Diab Rep, 2016, 16(1):7.
- [5] 代正燕, 刘丹, 李润, 等. 孕期增重及总增重与妊娠期糖尿病关系的队列研究[J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(10):1336-1340.
- [6] 龚明霞, 徐勇, 吴俊妍, 等. 新诊断标准下张家港地区妊娠期糖尿病发病率及高危因素的调查分析[J]. 中国妇幼保健, 2016, 31(19):4040.
- [7] Nouwen A, Winkley K, Twisk J, et al. Type 2 diabetes mellitus as a risk factor for the onset of depression: a systematic review and meta-analysis[J]. Diabetologia, 2010, 53(12):2480-2486.
- [8] Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, Robinson DJ, Coons M, et al. Diabetes and mental health[J]. Can J Diabetes, 2018, 42:S130-S141.
- [9] Hasan SS, Clavarino AM, Mamun AA, et al. Anxiety symptoms and the risk of diabetes mellitus in Australian women: evidence from 21-year follow-up[J]. Public Health, 2016, 130:21-28.
- [10] 唐轶, 兰茜, 张亦奇, 等. 孕早期焦虑和抑郁对妊娠期糖尿病的影响[J]. 卫生研究, 2020, 49(2):179-184.
- [11] 董青青, 何伟健, 缪华章, 等. 产前抑郁与妊娠期糖尿病相关性队列研究[J]. 中国公共卫生, 2019, 35(1):107-110.
- [12] Dahlen HG, Barnett B, Kohlhoff J, et al. Obstetric and psychosocial risk factors for Australian-born and non-Australian born women and associated pregnancy and birth outcomes: a population based cohort study[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2015, 15:292.
- [13] Arafa A, Dong JY. Depression and risk of gestational diabetes: a meta-analysis of cohort studies[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2019, 156:107826.
- [14] Blumberg J, Ballares V, Durbin JL. Ethnic variations on gestational diabetes mellitus and evidence-based first-line interventions[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2018, 31(19):2641-2647.
- [15] Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses[J]. Eur J Epidemiol, 2010, 25(9):603-605.
- [16] Versteegen M, Bozlak CT, Larkin H, et al. Maternal depression, adverse childhood experiences, and social support in relation to gestational diabetes risk: results from the Albany Infant and Mother Study (AIMS) [J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2021, 21(1):335.
- [17] Hinkle SN, Buck Louis GM, Rawal S, et al. A longitudinal study of depression and gestational diabetes in pregnancy and the postpartum period[J]. Diabetologia, 2016, 59(12):2594-2602.
- [18] 黄纬美, 陈小梅, 陈水仙, 等. 妊娠期抑郁情绪对围产期母儿的影响[J]. 海峡预防医学杂志, 2016, 22(4):34-36.
- [19] Morrison C, McCook JG, Bailey BA. First trimester depression scores predict development of gestational diabetes mellitus in pregnant rural Appalachian women[J]. J Psychosom Obstet Gynaecol,

亚砷酸钠染毒对大鼠糖脂代谢及肝功能的影响

李嘉琪,阿拉帕特·阿布都古力,迪力娜尔·买买提,谢惠芳

新疆医科大学公共卫生学院,新疆 乌鲁木齐 830011

摘要: **目的** 研究亚砷酸钠染毒对大鼠氧化应激、肝功能及糖脂代谢的影响,探索砷暴露与糖尿病的关联,为砷的发病机制提供依据。 **方法** 大鼠亚砷酸钠饮水染毒建立砷染毒模型,高脂饲料加链脲佐菌素(streptozotocin, STZ)建立 2 型糖尿病模型。16 周后采集血液、组织样本,测定超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(glutathione peroxidase, GSH-Px)、丙二醛(malondialdehyde, MDA)、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、空腹血糖(fasting blood glucose, FBG)、空腹胰岛素(fasting insulin, FINS)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)及高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C);HE 染色观察肝脏组织形态学变化。 **结果** 与对照组比较,糖尿病模型组和高砷组大鼠肝脏系数升高($P<0.05$),糖尿病模型组和中、高砷组大鼠血清 MDA、ALT、AST、FBG、FINS、TC、TG 和 LDL-C 明显升高($P<0.05$),SOD、GSH-Px 和 HDL-C 明显降低($P<0.05$)。低砷组大鼠血清 SOD [(283.38 ± 21.14) U/ml]、GSH-Px [(3168.01 ± 186.32) U] 较糖尿病模型组 [(247.94 ± 38.70) U/ml、 (2393.81 ± 281.19) U] 升高($P<0.05$);低、中砷组血清 MDA [(4.37 ± 0.67) μ mol/L、 (6.18 ± 1.10) μ mol/L]、ALT [(35.54 ± 6.15) IU/L、 (45.34 ± 6.19) IU/L]、AST [(101.94 ± 12.89) IU/L、 (129.52 ± 14.34) IU/L] 较糖尿病模型组 [(9.78 ± 1.28) μ mol/L、 (59.75 ± 6.38) IU/L、 (156.37 ± 14.21) IU/L] 降低($P<0.05$);低、中砷组血清 TC [(1.58 ± 0.32) mmol/L、 (1.94 ± 0.26) mmol/L]、TG [(0.72 ± 0.11) mmol/L、 (0.94 ± 0.15) mmol/L] 和 LDL-C [(0.79 ± 0.07) mmol/L、 (0.83 ± 0.06) mmol/L] 水平较糖尿病模型组 [(3.38 ± 0.87) mmol/L、 (1.78 ± 0.48) mmol/L、 (1.22 ± 0.16) mmol/L] 降低, HDL-C [(1.29 ± 0.15) mmol/L、 (0.97 ± 0.08) mmol/L] 水平较糖尿病模型组 [(0.79 ± 0.04) mmol/L] 升高($P<0.05$)。高砷组与糖尿病模型组大鼠血清 SOD、GSH-Px、MDA、ALT、AST、TC、TG、LDL-C、HDL-C 差异无统计学意义($P>0.05$)。 **结论** 砷染毒模型可通过诱发大鼠氧化应激损伤,导致肝脏功能损伤和糖脂代谢紊乱。高砷组大鼠的各方面指标变化倾向于糖尿病模型组,提示高砷暴露可能是糖尿病发生发展的危险因素之一。

关键词: 砷;氧化应激;糖脂代谢;肝脏损伤**中图分类号:** R994.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2023)04-0433-06 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2023.04.011**基金项目:** 新疆维吾尔自治区自然科学基金(2019D01C200)**作者简介:** 李嘉琪(1995-),女,在读硕士研究生,研究方向:环境毒物与健康。**通信作者:** 谢惠芳, E-mail: xhfworld@sina.com。

- 2016, 37(1):21-25.
- [20] Reece EA, Leguizamón G, Wiznitzer A. Gestational diabetes: the need for a common ground[J]. Lancet, 2009, 373(9677):1789-1797.
- [21] Gentile S. Untreated depression during pregnancy: short and long-term effects in offspring. A systematic review[J]. Neuroscience, 2017, 342:154-166.
- [22] 陶慧慧,邵婷,倪玲玲,等. 母亲孕期情绪症状与学龄前儿童情绪和行为问题关系的出生队列研究[J]. 中华预防医学杂志, 2016, 50(2):129-135.
- [23] 刘金珍,吴顺红.武汉市江岸地区妊娠期妇女情绪障碍状况调查及相关影响因素分析[J]. 实用预防医学, 2022, 29(8):985-987.
- [24] Duncan BB, Schmidt MI, Pankow JS, et al. Low-grade systemic inflammation and the development of type 2 diabetes: the atherosclerosis risk in communities study[J]. Diabetes, 2003, 52(7):1799-1805.
- [25] Harris MD. Psychosocial aspects of diabetes with an emphasis on depression[J]. Curr Diab Rep, 2003, 3(1):49-55.
- [26] Pieczyńska J, Paczkowska S, Pawlik Sobecka L, et al. Association of dietary inflammatory index with serum IL-6, IL-10, and CRP concentration during pregnancy[J]. Nutrients, 2020, 12(9):2789.
- [27] Golden SH, Lazo M, Carnethon M, et al. Examining a bidirectional association between depressive symptoms and diabetes[J]. JAMA, 2008, 299(23):2751-2759.
- [28] 李海滢,朱贝贝,陶芳标. 妊娠糖尿病与围生期抑郁关系的研究进展[J]. 现代预防医学, 2021, 48(10):1802-1805.
- [29] Rotella F, Mannucci E. Depression as a risk factor for diabetes: a meta-analysis of longitudinal studies[J]. J Clin Psychiatry, 2013, 74(1):31-37.
- [30] Yu M, Zhang X, Lu F, et al. Depression and risk for diabetes: a meta-analysis[J]. Can J Diabetes, 2015, 39(4):266-272.

收稿日期:2022-04-21