doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.14.021

# 超声多参数在预测妊娠期糖尿病巨大儿分娩方式中的临床价值 *

陈 锋[1] 李 玲[1] 崔智慧[1] 陈 程[1] 田瑞霞[1△] 刘 彧[2]

（1 中国人民解放军联勤保障部队第九〇一医院超声科 安徽 合肥 230001

2 安徽医科大学第一附属医院超声科 安徽 合肥 230022）

**摘要 目的：**探究超声多参数在预测妊娠期糖尿病巨大儿分娩方式中的应用价值。**方法：**选择 2016 年 2 月至 2020 年 9 月于中国人民解放军联勤保障部队第九〇一医院（我院）分娩的 156 例妊娠期糖尿病产妇为研究对象，回顾性分析其一般临床指标及多普勒超声检测参数，按照新生儿是否为巨大儿区分为巨大儿组（52 例）和非巨大儿组（104 例），对比两组胎儿超声参数差异，评估胎儿双顶径（biparietal diameter，BPD）、头围（head circumference，HC）、腹围（abdominal circumference，AC）及股骨长度（femur length，FL）与新生儿体重的相关性，纳入年龄、宫高、孕妇腹围、孕妇体重、BPD、HC、AC、FL 等指标评估巨大儿单因素影响因素，最后多因素 Logistic 回归分析探究巨大儿独立危险因素。**结果：**（1）比较显示巨大儿组胎儿 BPD、HC、AC 和 HL 均大于非巨大儿组（$P<0.05$）；（2）Spearman 相关性分析显示 BPD、HC、AC 和 HL 均与新生儿体重呈正相关（$P<0.05$）；（3）分析显示产妇宫高、产妇腹围、孕期增重、BPD、HC、AC 和 HL 均为巨大儿单因素影响因素（$P<0.05$）；（4）Logistic 多因素回归分析显示孕妇宫高、BPD、HC、AC 为巨大儿独立危险因素。**结论：**孕期使用超声多参数对妊娠期糖尿病产妇巨大儿发生情况具有较好的预测价值，可协助医师了解胎儿相关指标，并据此选择合适的分娩方式，值得临床推广应用。

**关键词：**超声多参数；预测；妊娠期糖尿病；巨大儿；分娩方式；临床价值

**中图分类号：**R714.256；R445.1 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-6273(2021)14-2698-05

# The Clinical Value of Multi Parameter Ultrasound in Predicting Delivery Mode of Macrosomia with Gestational Diabetes Mellitus*

*CHEN Feng[1], LI Ling[1], CUI Zhi-hui[1], CHEN Cheng[1], TIAN Rui-xia[1△], LIU Yu[2]*

*(1 Department of Ultrasound, The 901th Hospital of the Joint Logistics Support Force of the Chinese People's Liberation Army, Hefei, Anhui, 230001, China;*

*2 Department of Ultrasound, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei, Anhui, 230022, China)*

**ABSTRACT Objective:** To explore the value of multi-parameters ultrasound in predicting the delivery mode of gestational diabetes mellitus (gdm) macrosomia. **Methods:** 156 parturients with gestational diabetes mellitus from february 2016 to september 2020 in our hospital were selected as the research subjects. The general clinical indicators and doppler ultrasound parameters were retrospectively analyzed. According to whether the newborn was a macrosomia, it was divided into macrosomia group (52 cases) and non-macrosomia group (104 cases). The differences of fetal ultrasound parameters between the two groups were compared. To evaluate the correlation between fetal biparietal diameter (BPD), head circumference (HC), abdominal circumference (AC) and femoral length (FL) and neonatal weight, and incorporate such indicators as age, uterine height, pregnant women's abdominal circumference, pregnant women's weight, BPD, HC, AC, and FL to evaluate the univariate factors of macrosomia. Finally, multivariate Logistic regression analysis was used to explore the independent risk factors of macrosomia. **Results:** (1) Comparison showed that the fetal BPD, HC, AC and HL in the macrosomia group were larger than those in the non-macrosomia group ($P<0.05$). (2) Spearman's correlation analysis showed that BPD, HC, AC and HL were positively correlated with neonatal weight ($P<0.05$). (3) That analysis show that maternal uterine height, maternal abdominal circumference, weight gain during pregnancy, BPD, HC, AC and HL were the single factor affect macrosomia ($P<0.05$). (4) Logistic regression analysis showed that uterine height, BPD, HC and AC were the independent risk factors for macrosomia. **Conclusion:** Multi-parameters ultrasound during pregnancy has a good value in predicting the incidence of macrosomia in pregnant women with gestational diabetes, which can help doctors to understand the relevant indicators of the fetus and select the appropriate mode of delivery accordingly, worthy of clinical application.

**Key words:** Ultrasound multi-parameters; Prediction; Gestational diabetes; A giant; Mode of delivery; Clinical value

**Chinese Library Classification（CLC）: R714.256; R445.1 Document code: A**

**Article ID:1673-6273（2021）14-2698-05**

* 基金项目：南京军区医学科技创新重点项目（15ZD015）

作者简介：陈锋（1983-），女，本科，主治医师，研究方向：妇产超声，电话：13866765595，E-mail：chenf_doctor@163.com

△ 通讯作者：田瑞霞（1965-），女，硕士，主任医师，研究方向：妇产超声，电话：18909696577，E-mail：1320974328@qq.com

（收稿日期：2020-12-03 接受日期：2020-12-27）

## 前言

妊娠糖尿病是指患有糖尿病的患者妊娠,或者是女性妊娠前糖代谢正常,但妊娠后才出现糖尿病的现象,也可以称为糖尿病合并妊娠[1]。妊娠糖尿病会对妊娠女性及其产儿造成较大的影响,增加诸如羊水过多、胎膜早破等症状的发病率,同时也容易诱发新生儿窒息、巨大儿等现象[2,3]。统计数据显示,2013 年全球 20~49 岁妊娠女性中妊娠糖尿病的发病率约为 14.2 %,受妊娠糖尿病困扰的婴儿达 2140 万,而我国 2010 年至 2012年的调研也显示,我国妊娠糖尿病人数约占全部妊娠数的 17.5 %[4,5],随着我国全面二胎政策的开放,可以预见的是,妊娠糖尿病会成为威胁妊娠女性及新生儿健康的重要因素。

巨大儿是指出生后 1 h 内体重等于或大于 4000 g 者[6]。研究指出,上世纪 80 年代国内巨大儿发生率仅为 3 %左右,但随着近些年我国居民生活水平的提升以及饮食结构的调整,新生儿出生体重呈现明显升高趋势,巨大儿的发生率也出现了显著升高, 数据显示本世纪初巨大儿发生率就已达到 7 %~8 %,沿海地区已高达 10 %[7,8]。巨大儿会明显增加围产期各类并发症的发生率,如处理不当甚至可能导致母婴损伤,有研究指出巨大儿发生臂丛神经损伤、锁骨骨折等几率明显高于正常新生儿,还有研究指出巨大儿发生难产几率更高,如分娩方式选择不当甚至可能诱发不良妊娠结局[9,10]。

超声检测是妊娠期常用检测技术,在评估胎儿指征方面应用广泛,具有无创、可重复性好、安全等优点[11]。目前已有学者将超声作为预测巨大儿、指导产妇妊娠方式的手段, 学者 Salavati[12]通过将 3311 例产妇纳入研究并开展分析发现,产前使用超声对胎盘重量开展评估有助于监测胎儿出生体重,而对胎儿体重异常者开展针对性干预能够明显降低先兆子痫的发病率,提示超声检测能够应用于巨大儿预测中。本研究旨在探究超声多参数在预测妊娠期糖尿病巨大儿分娩方式中的临床应用价值,以期为妊娠糖尿病产妇选择恰当的分娩方式提供临床参考。现详述如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2016 年 2 月至 2020 年 9 月于我院分娩的 156 例妊娠期糖尿病产妇为研究对象,回顾性分析其一般临床指标及多普勒超声检测参数,按照新生儿是否为巨大儿区分为巨大儿组(52 例)和非巨大儿组(104 例)。

纳入标准:(1) 入组对象均被确诊为妊娠期合并糖尿病;(2)孕周 38~42 w 之间;(3)意识清晰能够配合开展调研;(4)单胎产妇;(5)妊娠期临床指标、超声指标完整;(6)调研报经医院伦理学会批准实施;(7)调研对象签署知情同意书。

排除标准:(1) 合并精神疾患者;(2) 并发妊娠高血压者;(3)并发其他影响调研结果疾患者;(4)畸形胎儿;(5)并发宫内窘迫胎儿;(6)并发先天性凝血系统疾患者;(7)并发严重肝肾功能障碍者。

### 1.2 干预方法及观测指标

使用 GE Voluson E8,Philips EPIQ7 彩色多普勒超声诊断仪对两组产妇开展检测,检测时使用探头为 3.5~5 M 凸阵超声探头,由经验丰富(工作时间 >5 年)的产科医师开展检测。检测指标包括胎儿的 BPD、HC、AC 和 FL 等, 每个指标连续检测 3 次,取平均值作为最终结果。在检测时同时利用系统自带软件对胎儿体重进行评估。其余采集指标包括产妇年龄、宫高、腹围、体重、孕期增重等。

### 1.3 统计学方法

将采集的数据录入到 EXCEL 表格中, 使用统计学 SPSS 22.0 软件进行数据分析,对采集数据开展正态分布检验,如数据符合正态分布,计数资料以[n(%)]表示,对组间差异性分析选择卡方检验,计量资料以(均数±标准差)表示,组间的差异性分析选择 t 检验,相关性分析使用 Spearman 进行,多因素回归分析采用 Logistic 开展,取 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组产妇一般临床指标差异性比较

就两组产妇的年龄、产次、孕次、孕周、受教育程度、家庭收入情况等一般临床指标进行收集并开展组间差异性比较,结果显示两组产妇在上述资料方面差异不大($P>0.05$),有可比性,具体数据如表 1 所示。

表 1 两组产妇一般临床指标比较

Table 1 Comparison of general clinical indicators between the two groups

| General clinical data | | Giant children's group(n=52) | Non-giant children's group(n=104) |
|---|---|---|---|
| Average age (years) | | 28.98±1.02 | 29.01±0.98 |
| Average births (times) | | 1.21±0.43 | 1.19±0.39 |
| Average gestational weeks (weeks) | | 40.19±1.34 | 39.98±1.41 |
| Educational level | University and above | 30 | 64 |
| | Senior middle school | 12 | 30 |
| | Junior high school and below | 10 | 10 |
| Monthly income | <1000 yuan | 23 | 50 |
| | 1000~5000 yuan | 21 | 34 |
| | More than 5000 yuan | 10 | 20 |

### 2.2 两组胎儿超声多参数差异性比较及与新生儿体重相关性分析

将巨大儿组与非巨大儿组胎儿超声多参数进行组间差异性比较发现，巨大儿组胎儿的 BPD、HC、AC、FL 指标方面明显高于非巨大儿组胎儿（$P$<0.05），具体数据如表 2 所示。同时使用 Spearman 相关性分析探究 BPD、HC、AC、FL 同新生儿体重的相关性，结果显示，BPD、HC、AC、FL 均与新生儿体重呈正相关联系（r=0.8779、0.8298、0.9077、0.8912，$P$<0.05），具体数据如图 1 所示。

表 2 巨大儿组与非巨大儿组超声多参数差异性比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 2 Comparison of ultrasound multi-parameter differences between macrosomia group and non-major infant group（$\bar{x}\pm s$）

| Groups | n | BPD(cm) | HC(cm) | AC(cm) | FL(cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| Giant children's group | 52 | 9.91±0.34* | 35.19±1.02* | 34.29±1.21* | 7.71±0.21* |
| Non-giant children's group | 104 | 9.39±0.41 | 31.98±0.98 | 32.19±0.87 | 7.29±0.19 |

Note: *Compared with the non-giant children's group, $P$＜0.05.

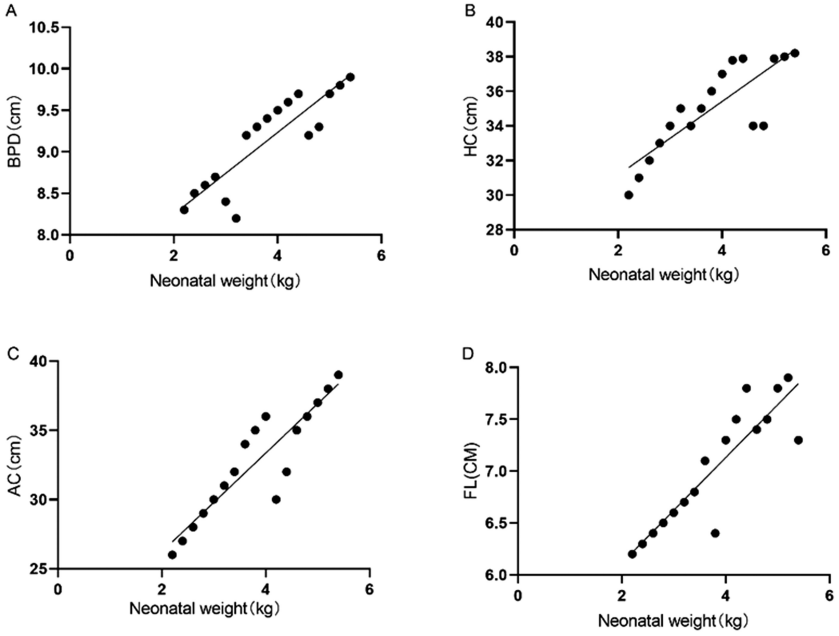


图 1 超声多参数与新生儿体重相关性分析

Fig.1 Correlation analysis of ultrasound parameters and newborn weight

Note: BPD (Figure A), HC (Figure B), AC (Figure C) and FL (Figure D)

### 2.3 巨大儿单因素影响因素分析

将产妇年龄、产妇宫高、产妇腹围、产妇体重、孕期增重、BPD、HC、AC 和 FL 等指标纳入研究，探寻巨大儿出现的单因素危险因素，结果显示，孕妇宫高、产妇腹围、孕期增重、BPD、HC、AC 和 HL 均为巨大儿单因素影响因素（$P$<0.05），具体数据如表 3 所示。

表 3 巨大儿单因素影响因素分析

Table 3 Analysis of single factor influencing factors of macrophages

| Hazards | Giant children's group(n=52) | Non-giant children's group(n=102) |
|---|---|---|
| Maternal age (years) | 28.98±1.02 | 29.01±0.98 |
| High maternal (cm) | 40.11±1.21* | 37.78±1.12 |
| Maternal abdominal circumference (cm) | 103.19±2.32* | 93.49±3.22 |
| Maternal weight (kg) | 82.10±2.32 | 81.98±2.11 |
| Weight gain during pregnancy (kg) | 13.28±2.12* | 11.28±2.01 |
| BPD(cm) | 9.91±0.34* | 9.39±0.41 |
| HC(cm) | 35.19±1.02* | 31.98±0.98 |
| AC(cm) | 34.29±1.21* | 32.19±0.87 |
| HL(cm) | 7.71±0.21* | 7.29±0.19 |

Note: *Compared with the non-giant children's group, $P$＜0.05.

### 2.4 巨大儿多因素影响因素分析

将文中巨大儿单因素影响因素纳入研究，并开展 Logistic 回归分析发现，孕妇宫高、BPD、HC、AC 为巨大儿独立危险因素，其 95% CI 分别为 0.671-0.981、1.287-3.229、1.221-1.321、1.879-2.938($P$<0.05)，具体数据如表 4 所示。

表 4 巨大儿多因素影响因素分析

Table 4 Analysis of multi-factor influencing factors of macrosomia

| Hazards | β | SE | Wald | $P$ | OR | 95%CI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| High maternal | 0.881 | 0.231 | 6.891 | 0.01 | 0.891 | 0.671-0.981 |
| BPD | 0.912 | 0.199 | 21.229 | <0.01 | 0.950 | 1.287-3.229 |
| HC | 0.189 | 0.024 | 1092.821 | <0.01 | 1.238 | 1.221-1.321 |
| AC | 0.189 | 0.015 | 8.981 | <0.01 | 1.104 | 1.879-2.938 |

## 3 讨论

妊娠期糖尿病是指妊娠前女性糖代谢正常或存在潜在糖耐量减退，妊娠期出现或发生糖尿病的现象，该病的发病率与地域存在较大关联，美国 2003 年报道该病发病率约为 2%~5%，我国 2008 年的妊娠糖尿病学术会议报道发病率约为 6.6%，而 2010 年英国报道为 1.3%~19.9%[13,14]。虽然各国发病率存在较大差异，但不可否认的是，妊娠糖尿病会对妊娠女性及胎儿的安全造成较大威胁，有学者的研究指出，患有妊娠糖尿病的孕妇，其全身小血管均会出现不同程度的病变，其血管内腔细胞会增厚进而引发管腔变窄，导致组织供血不足，诱发妊娠高血压的发生[15,16]。同时妊娠糖尿病还会对患者的肝、肾等组织产生损伤，诱发脑水肿、肝肾衰竭等症，同时还可能会影响患者维生素 K 的吸收，诱发凝血功能障碍的出现，增加产后出血的几率，因而如何积极预防及治疗妊娠糖尿病是摆在医务工作者面前的一道难题[17,18]。

国外有研究指出，妊娠糖尿病产妇即使产后出现糖代谢异常的概率仍然较高，同无妊娠糖尿病产妇相比，妊娠糖尿病产妇并发心血管疾病的风险会增加 60%左右[19]。也有研究指出，妊娠糖尿病产妇分娩的新生儿出现智力障碍的几率更高，新生儿发育过程中患上代谢性疾病的几率也会明显升高[20]。妊娠期糖尿病产妇除易出现羊水过多、低血糖、胎儿宫内窘迫、颅内出血及器官发育不成熟外，巨大儿的发生率也较正常产妇明显增高。分析其原因可能与异常升高的血糖会通过胎盘影响胎儿，刺激胎儿胰岛素异常分泌，造成胎儿过度生长，该进程中的高血糖状态还会增加微血管病变风险，致使胎儿相对缺氧，严重者甚至会导致早产儿和视网膜病变[21]。

有学者的研究指出，巨大儿会延长产程，增加难产、产后出血、产后感染、盆底肌损伤以及新生儿臂丛神经损伤等事件的发生率[22]，因而对巨大儿早期预测和干预对改善母婴临床结局具有重要意义。当前临床上常用的巨大儿评估方式主要包括危险因素评估、生物标记物评估、临床检查和超声评估几大类。其中生物标记物受个体因素影响较大，且并发基础疾病会明显降低评估敏感性，因而临床上常开展联合检测，危险因素的评估则常因产妇资料采集不完全而准确度较低，超声评估兼具简便、可重复性高、准确度高等优点，因而目前在临床上最为常用[23]。

本研究通过设立不同分组的方式，就超声多参数在预测妊娠期糖尿病巨大儿中的临床价值进行了分析，以期为产妇分娩方式的确定提供临床参考。结果显示，在超声多参数方面，巨大儿组胎儿与非巨大儿组胎儿的 BPD、HC、AC 以及 FL 存在明显的统计学差异，提示巨大儿存在使用上述指标进行预测的可能性。一项针对胎儿期巨大儿超声检测结果的系统分析和荟萃研究指出，纳入的 41 项研究合计 112034 例胎儿中，AC>36 cm 在出生时预测巨大儿的敏感性 >50%，且 95%置信区间达到 6.84-11.17，预测巨大儿时临床价值较为明显[24]，另有一项针对巨大儿超声评估指标研究指出，超声指标对难产的预测敏感性为 22% [25]，上述研究均与本研究类似。本文作者分析认为，BPD、HC、AC、FL 都是产科常用的评估胎儿大小参数，也是反映胎儿生长发育情况的重要指标[26]，其数值越大往往意味着胎儿生长发育越好，但文中巨大儿组胎儿上述指标均异于常值，提示胎儿生长发育过快，也就是说存在巨大儿可能。文中就 BPD、HC、AC、FL 与新生儿出生体重之间 Spearman 相关性分析结果也印证了该观点。

研究中进一步就巨大儿单因素和多因素影响因素开展了分析，结果显示，孕妇宫高、产妇腹围、孕期增重、BPD、HC、AC 和 HL 均为巨大儿单因素影响因素，孕妇宫高、BPD、HC、AC 为巨大儿独立危险因素。一项针对 2017 年 8 月至今的妊娠糖尿病危险因素分析显示，巨大儿在妊娠糖尿病产妇中较为常见，而高血压史、空腹血糖过高、餐后 2 h 血糖过高以及孕 24~28 w HbAlc 过高都是影响巨大儿出现的危险因素[26]。一项国内针对 33 例巨大儿与 242 例非巨大儿开展的对照研究也证实孕前体重、孕期增重都是妊娠糖尿病产妇分娩巨大儿的主要影响因素，该学者建议临床上做出决策时需充分考虑上述因素，提前采取防止措施[27]。本文作者分析认为，文中纳入的年龄、宫高、腹围、体重等指标都是反映产妇身体机能的指标，高龄、过度肥胖已经被证实与巨大儿的出现存在一定联系，学者屈秋慧[28]等的研究指出，产前 BMI、肥胖家族史都是巨大儿发生的影响因素，这些都能够在宫高、腹围、体重等指标上得以体现。而进一步的多因素分析显示，孕妇宫高、BPD、HC、AC 为巨大儿独立危险因素，这也与其他学者的研究结果相一致。学者冯萍[29]等的研究发现，孕前超重者巨大儿发生风险明显增大，OR 为 1.99，95%CI 为 1.69-2.35，学者申志茜等[30]的研究则发现，在各项参数 ROC 曲线下面积中宫高值最高，AUC 达到 0.886，说明宫高对巨大儿具有较高的诊断准确度。

综上所述,孕期使用超声多参数对妊娠期糖尿病产妇巨大儿发生情况具有较好的预测价值,可协助医师了解胎儿相关指标,并据此选择合适的分娩方式,值得开展临床推广应用。

## 参 考 文 献(References)


[1] Plows JF, Stanley JL, Baker PN, et al. The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus[J]. Int J Mol Sci, 2018, 19(11): e3342

[2] Chiefari E, Arcidiacono B, Foti D, et al. Gestational diabetes mellitus: an updated overview[J]. J Endocrinol Invest, 2017, 40(9): 899-909

[3] Johns EC, Denison FC, Norman JE, et al. Gestational Diabetes Mellitus: Mechanisms, Treatment, and Complications [J]. Trends Endocrinol Metab, 2018, 29(11): 743-754

[4] Szmuilowicz ED, Josefson JL, Metzger BE. Gestational Diabetes Mellitus[J]. Endocrinol Metab Clin North Am, 2019, 48(3): 479-493

[5] Kautzky-Willer A, Harreiter J, Winhofer-Stöckl Y, et al. Gestationsdiabetes (GDM) (Update 2019) [Gestational diabetes mellitus (Update 2019)][J]. Wien Klin Wochenschr, 2019, 131(Suppl 1): 91-102

[6] Beta J, Khan N, Khalil A, et al. Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia: systematic review and meta-analysis [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2019, 54(3): 308-318

[7] Vitner D, Bleicher I, Kadour-Peero E, et al. Does prenatal identification of fetal macrosomia change management and outcome? [J]. Arch Gynecol Obstet, 2019, 299(3): 635-644

[8] Agudelo-Espitia V, Parra-Sosa BE, Restrepo-Mesa SL. Factors associated with fetal macrosomia [J]. Rev Saude Publica, 2019, 53: e100

[9] Usta A, Usta CS, Yildiz A, et al. Frequency of fetal macrosomia and the associated risk factors in pregnancies without gestational diabetes mellitus[J]. Pan Afr Med J, 2017, 26: e62

[10] Magro-Malosso ER, Saccone G, Chen M, et al. Induction of labour for suspected macrosomia at term in non-diabetic women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. BJOG, 2017, 124(3): 414-421

[11] Foghsgaard S, Andreasen C, Vedtofte L, et al. Nonalcoholic Fatty Liver Disease Is Prevalent in Women With Prior Gestational Diabetes Mellitus and Independently Associated With Insulin Resistance and Waist Circumference[J]. Diabetes Care, 2017, 40(1): 109-116

[12] Salavati N, Gordijn SJ, Sovio U, et al. Birth weight to placenta weight ratio and its relationship to ultrasonic measurements, maternal and neonatal morbidity: A prospective cohort study of nulliparous women[J]. Placenta, 2018, 63: 45-52

[13] 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

[14] Kintiraki E, Goulis DG. Gestational diabetes mellitus: Multi-disciplinary treatment approaches[J]. Metabolism, 2018, 86: 91-101

[15] Law KP, Zhang H. The pathogenesis and pathophysiology of gestational diabetes mellitus: Deductions from a three-part longitudinal metabolomics study in China [J]. Clin Chim Acta, 2017, 468: 60-70

[16] Filardi T, Panimolle F, Crescioli C, et al. Gestational Diabetes Mellitus: The Impact of Carbohydrate Quality in Diet [J]. Nutrients, 2019, 11(7): e1549

[17] Yu Y, Xie R, Shen C, et al. Effect of exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2018, 31(12): 1632-1637

[18] Zheng J, Wang H, Ren M. Influence of exercise intervention on gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis [J]. J Endocrinol Invest, 2017, 40(10): 1027-1033

[19] Immanuel J, Simmons D. Screening and Treatment for Early-Onset Gestational Diabetes Mellitus: a Systematic Review and Meta-analysis[J]. Curr Diab Rep, 2017, 17(11): e115

[20] Świrska J, Zwolak A, Dudzińska M,. Gestational diabetes mellitus - literature review on selected cytokines and hormones of confirmed or possible role in its pathogenesis[J]. Ginekol Pol, 2018, 89(9): 522-527

[21] Subiabre M, Silva L, Toledo F, er al. Insulin therapy and its consequences for the mother, foetus, and newborn in gestational diabetes mellitus [J]. Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis, 2018, 1864(9 Pt B): 2949-2956

[22] Beta J, Khan N, Fiolna M, et al Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia: cohort study [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2019, 54(3): 319-325

[23] Fang F, Zhang QY, Zhang J, et al. Risk factors for recurrent macrosomia and child outcomes [J]. World J Pediatr, 2019, 15(3): 289-296

[24] Moraitis AA, Shreeve N, Sovio U, et al. Universal third-trimester ultrasonic screening using fetal macrosomia in the prediction of adverse perinatal outcome: A systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy[J]. PLoS Med, 2020, 17(10): e1003190

[25] Ojo O, Weldon SM, Thompson T, et al. The Effect of Vitamin D Supplementation on Glycaemic Control in Women with Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials [J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(10): e1716

[26] Lee KW, Ching SM, Ramachandran V, et al. Prevalence and risk factors of gestational diabetes mellitus in Asia: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2018, 18(1): e494

[27] 徐亚楠, 肖世金, 刘伟. 妊娠期糖尿病巨大儿发生的风险预测[J]. 中国临床研究, 2020, 33(3): 89-91

[28] 屈秋慧, 张美, 吴胜军,等. 巨大儿发生的相关危险因素及其对妊娠结局的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2018, 3(10): 148-150

[29] 冯萍, 汪晓语, 龙志文,等. 孕前体质,孕期增重与巨大儿发生风险关联的队列研究[J]. 中华预防医学杂志, 2019, 53(11): 1147-1151

[30] 申志茜, 陈凤霞, 任保辉,等. 巨大儿预测方法的比较研究[J]. 中国妇产科临床杂志, 2018, 19(3): 220-222