

# 孕 16 ~ 18 周空腹血糖对妊娠期糖尿病的预测价值

李萍 林硕 范建辉 崔金晖 陈新娟

**【摘要】 目的** 探讨孕 16 ~ 18 周空腹血糖对妊娠期糖尿病 (GDM) 的预测价值。**方法** 选择 327 例单胎孕妇, 于妊娠 16 ~ 18 周测定空腹血糖、24 ~ 28 周行口服糖耐量试验 (OGTT), 应用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析空腹血糖预测 GDM 的敏感度和特异度。**结果** 妊娠 16 ~ 18 周孕妇的空腹血糖与 OGTT 各时相血糖均相关 ( $P$  均  $< 0.01$ )。空腹血糖预测 GDM 的 ROC 曲线下面积为 0.67 (95%  $CI$  0.61 ~ 0.72,  $P < 0.001$ ), 诊断阈值为 4.6 mmol/L; 多因素回归分析显示空腹血糖是 GDM 发生的影响因素 ( $OR = 3.567$ , 95%  $CI$  1.709 ~ 7.446,  $P < 0.01$ )。**结论** 孕 16 ~ 18 周空腹血糖对 GDM 有预测价值。

**【关键词】** 妊娠期糖尿病; 空腹血糖; 预测

**Measurement of fasting plasma glucose at 16-18 weeks of gestation in predicting gestational diabetes mellitus**

Li Ping, Lin Shuo, Fan Jianhui, Cui Jinhui, Chen Xinjuan. Department of Obstetrics and Gynecology, the Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China

Corresponding author, Fan Jianhui, E-mail: jianhui2000@163.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the value of fasting plasma glucose at 16-18 weeks of gestation in predicting gestational diabetes mellitus (GDM). **Methods** A total of 327 singleton pregnant women received fasting plasma glucose test at 16-18 weeks of gestation and oral glucose tolerance test (OGTT) at 24-28 weeks of gestation. The sensitivity and specificity of fasting plasma glucose as a predictor of GDM were evaluated by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** The fasting plasma glucose at 16-18 weeks of gestation was correlated with OGTT at 24-28 weeks of gestation at each time point (all  $P < 0.01$ ). The area under roc curve (AUC) for fasting plasma glucose in predicting GDM was 0.67 (95%  $CI$  0.61-0.72,  $P < 0.001$ ) and the diagnostic threshold was 4.6 mmol/L. Multivariate logistic regression analysis revealed that fasting plasma glucose was an independent risk factor of the incidence of GDM ( $OR = 3.567$ , 95%  $CI$  1.709-7.446,  $P < 0.01$ ). **Conclusion** Detection of fasting plasma glucose at 16-18 weeks of gestation can be utilized to predict the incidence of GDM.

**【Key words】** Gestational diabetes mellitus; Fasting plasma glucose; Prediction

妊娠期糖尿病 (GDM) 的发病率高达 1% ~ 14%, 且 GDM 母儿并发症的发生率增加, 如早产、巨大儿、胎儿窘迫、新生儿呼吸窘迫综合征、远期糖尿病等<sup>[1-2]</sup>。一般认为, GDM 需至妊娠 24 ~ 28 周行 75 g 口服葡萄糖耐量试验 (OGTT) 后方能诊断, 但越来越多的研究表明, 如能早期诊断具有发生 GDM 的高危人群, 通过合理的饮食和药物干预, 能减少 GDM 及母儿并发症的发生<sup>[3-5]</sup>。然而, 目前仍缺乏统一的、早期预测 GDM 的指标及

诊断标准。为此, 本研究观察了孕 16 ~ 18 周孕妇的空腹血糖水平, 分析空腹血糖对 GDM 的预测价值, 现报告如下。

## 对象与方法

### 一、研究对象

选择 2013 年 4 月至 2013 年 10 月在我科分娩的单胎孕妇, 所有入组者均有定期在我院产检, 临床资料完整, 排除糖尿病合并妊娠者, 共纳入 327

例孕妇。

二、方 法

1. 血糖测定

空腹血糖：于妊娠 16 ~ 18 周、空腹至少 8 h 后，清晨抽取肘静脉血，测定空腹血糖。

75 g OGTT：于妊娠 24 ~ 28 周，空腹至少 8 h，检查时在 5 min 内口服含 75 g 葡萄糖的液体 300 ml，分别抽取服糖前、服糖后 1 h 和 2 h 的肘静脉血，测定血糖。

诊断标准：按 2010 年国际糖尿病与妊娠研究组（IADPSG）公布的 GDM 诊断标准，空腹、服糖后 1 h 和 2 h 血糖正常值分别为低于 5.1、10.0、8.5 mmol/L，任意 1 项异常即可诊断为 GDM<sup>[6]</sup>。

2. 研究方法

记录孕妇的年龄、产次、孕前 BMI、分娩前 BMI、分娩孕周、新生儿体质量等临床资料。按照 GDM 的诊断标准，将孕妇分为正常组和 GDM 组，比较 2 组的临床特征及血糖水平。

三、统计学处理

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。非正态分布的计量资料用中位数（上、下四分位数）表示，组间比较用秩和检验。绘制受试者工作特征（ROC）曲线评价空腹血糖诊断 GDM 的准确度。孕 16 ~ 18 周空腹血糖与 OGTT 的相关性使用 Spearman 秩相关分析。使用 Logistic 回归分析 GDM 的危险因素。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

结果

一、GDM 组与正常组孕妇的临床特征比较

与正常组孕妇相比，GDM 组孕妇的年龄偏大、产次偏多、分娩孕周偏小，孕前 BMI 及分娩时 BMI 均偏大，妊娠早期空腹血糖偏高，OGTT 各时相血糖均偏高（ $P$  均  $< 0.05$ ）；2 组新生儿出生体质量比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），见表 1。

二、孕 16 ~ 18 周空腹血糖预测 GDM 的价值

孕 16 ~ 18 周空腹血糖预测 GDM 的 ROC 曲线下面积（AUC）为 0.67（95%  $CI$  0.61 ~ 0.72， $P < 0.001$ ），见图 1。其诊断阈值为 4.6 mmol/L，该值下具有最高的敏感度和特异度，见表 2。

图 1 孕 16 ~ 18 周空腹血糖诊断 GDM 的 ROC 曲线

表 1 GDM 组与正常组孕妇的临床特征比较

指 标	正常组（ $n = 279$ ）	GDM 组（ $n = 48$ ）	$Z$ 值	$P$ 值
年龄（岁）	29（26，31）	30（28，35）	-3.493	0.001
产次（次）	1（1，2）	1.5（1，2）	-3.146	0.002
孕期 BMI（ $kg/m^2$ ）	20.5（18.8，22.0）	21.7（19.3，24.1）	-2.838	0.005
分娩时 BMI（ $kg/m^2$ ）	25.3（23.7，27.8）	26.0（23.4，28.6）	-0.619	0.536
空腹血糖（mmol/L）	4.5（4.2，4.7）	4.7（4.5，5.0）	-3.698	0.001
OGTT 0 h（mmol/L）	4.3（4.1，4.3）	4.7（4.3，5.2）	-5.242	0.001
OGTT 1 h（mmol/L）	6.0（5.1，7.0）	9.9（8.9，10.5）	-9.099	0.001
OGTT 2 h（mmol/L）	6.4（5.6，7.2）	8.9（8.0，9.6）	-9.128	0.001
分娩孕周（周）	39.3（38.6，40.1）	38.9（38.1，40.1）	-2.059	0.039
新生儿体质量（kg）	3.2（2.9，3.5）	3.3（2.9，3.6）	-0.682	0.495

三、孕 16 ~ 18 周空腹血糖与 OGTT 的相关性分析

Spearman 秩相关分析显示，孕 16 ~ 18 周空腹血糖与 OGTT 各时相血糖均有关（0 h： $r_s = 0.657$ ， $P < 0.001$ ；1 h： $r_s = 0.254$ ， $P < 0.001$ ；2 h： $r_s = 0.234$ ， $P < 0.001$ ）。

表 2		孕 16 ~ 18 周空腹血糖的不同诊断分界点预测 GDM 的分析				
诊断分界点 (mmol/L)	敏感度 (%)	特异度 (%)	阳性概率比	阴性概率比	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)
4. 1	93. 8	14. 3	1. 09	0. 44	15. 8	93. 0
4. 2	87. 5	22. 2	1. 12	0. 56	16. 2	91. 2
4. 3	83. 3	30. 8	1. 20	0. 54	17. 2	91. 5
4. 4	77. 1	42. 7	1. 34	0. 54	18. 8	91. 5
4. 5	68. 8	54. 5	1. 51	0. 57	20. 6	91. 0
4. 6 <sup>a</sup>	64. 6	65. 2	1. 86	0. 54	24. 2	91. 5
4. 7	47. 9	73. 1	1. 78	0. 71	23. 5	89. 1
4. 8	37. 5	80. 3	1. 90	0. 78	24. 7	88. 2
4. 9	35. 4	86. 4	2. 60	0. 75	30. 9	88. 6
5. 0	29. 17	92. 11	3. 70	0. 77	38. 9	88. 3
5. 1	18. 75	94. 62	3. 49	0. 86	37. 5	87. 1

注:<sup>a</sup> 诊断阈值

四、GDM 的危险因素分析

多因素 Logistic 回归分析 GDM 发生的危险因素（包括年龄、产次、孕前 BMI、分娩前 BMI 及妊娠早期空腹血糖等）显示，产次和孕 16 ~ 18 周

空腹血糖是 GDM 发生的危险因素。空腹血糖每增加 1 mmol/L，GDM 的发生危险增加约 2.6 倍；产次每增加 1 次，GDM 的发生危险增加约 1.1 倍，见表 3。

表 3

GDM 危险因素的 Logistic 回归分析

指 标	回归系数	标准误	Wald	P 值	OR 值 (95% CI)
产次	0. 746	0. 289	6. 645	0. 010	2. 108 (1. 196, 3. 717)
空腹血糖	1. 272	0. 375	11. 472	0. 001	3. 567 (1. 709, 7. 446)

讨 论

GDM 可增加母儿近远期并发症如胎膜早破、胎儿窘迫、巨大儿、产伤、剖宫产及远期母儿糖尿病等的发生率<sup>[1-2,7]</sup>。目前，孕 24 ~ 28 周口服 75 g OGTT 是诊断 GDM 的“金标准”。因此，多数 GDM 孕妇需在该检查后方能得到有效的饮食指导和血糖监测。然而，有研究发现约 10% GDM 孕妇可在妊娠早期被发现<sup>[8]</sup>。同时，越来越多的研究表明，如果能更早期地发现具有发生 GDM 高危因素的孕妇，通过恰当的饮食指导和医学干预，可降低母儿近远期并发症的发生率<sup>[3-5]</sup>。但目前国内外尚无统一的、早期预测 GDM 的指标。

在非妊娠人群，空腹血糖升高可用于诊断糖尿病；在妊娠期，空腹血糖也可用于预测 GDM。Riskin-Mashiah 等<sup>[8]</sup>研究表明，早期空腹血糖是 GDM 发生的危险因素，Agarwal 等<sup>[9]</sup>发现早期空腹血糖检测可用于判断是否需进一步行 75 g OGTT。同时，空腹血糖还具有检查方便、准确及患者容易接受等优势。因此，本研究选择空腹血糖作为 GDM 的早期预测指标。在广东省，因生育保险规定的检查项目需 16 周后使用，多数孕妇要求在该孕周后进行空腹血糖及其他相关检查，因此本研究空腹血糖测定选择在妊娠 16 ~ 18 周。2010 年 IADPSG 公布了 GDM 的新诊断标准，该标准被 WHO 及美国糖尿病协会（ADA）所接受<sup>[10-11]</sup>。利用该诊断标准，本研究发现，孕 16 ~ 18 周空腹血糖与 OGTT 各时相血糖均相关，且空腹血糖是 GDM 发生的危险因素。同时，本研究利用 ROC 曲线评价孕 16 ~ 18 周空腹血糖对 GDM 诊断的准确性，曲线下面积为 0.67（>0.5），表明空腹血糖对 GDM 有预测价值，这与国内外的研究结果一致<sup>[8,12]</sup>。有关更早期空腹血糖（<13 周）对 GDM 的预测价值，有待日后进一步研究。

目前，对空腹血糖预测 GDM 的诊断界值尚无统一标准。本研究显示，孕 16 ~ 18 周空腹血糖预测 GDM 的诊断阈值为 4.6 mmol/L，敏感度和特异度分别为 64.4% 和 65.2%；Riskin-Mashiah 等<sup>[8]</sup>按

100 g OGTT 及 Carpenter and Coustan 诊断标准 (0 h 5.3 mmol/L, 1 h 10.0 mmol/L, 2 h 8.6 mmol/L, 3 h 7.8 mmol/L), 发现妊娠早期空腹血糖预测 GDM 的诊断阈值也是 4.6 mmol/L, 其敏感度和特异度分别为 65.2% 和 67.6%; 车荣华等<sup>[12]</sup> 按 75 g OGTT 及 IADPSG 诊断标准, 发现我国东部人群孕 6~24 周空腹血糖预测 GDM 的诊断阈值亦为 4.6 mmol/L, 其敏感度和特异度分别为 68.4% 和 60.0%。上述国内外研究在妊娠 24 周前, 空腹血糖 $\geq$ 4.6 mmol/L 对预测 GDM 的发生具有较好的一致性。

综上所述, 早期空腹血糖测定对 GDM 发生有预测价值, 可对早期空腹血糖 $\geq$ 4.6 mmol/L 的孕妇进行适当的饮食和运动干预, 而关于其对母儿近远期并发症的影响, 仍有待进一步研究。

参 考 文 献

[1] Metzger BE, Buchanan TA, Coustan DR, de Leiva A, Dunger DB, Hadden DR, Hod M, Kitzmiller JL, Kjos SL, Oats JN, Pettitt DJ, Sacks DA, Zoupas C. Summary and recommendations of the Fifth International Workshop-Conference on Gestational Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 2007, 30 (Suppl 2): S251-S260.

[2] American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 2012, 35 (Suppl 1): S64-S71.

[3] Bartha JL, Martinez-Del-Fresno P, Comino-Delgado R. Early diagnosis of gestational diabetes mellitus and prevention of diabetes-related complications. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2003, 109 (1): 41-44.

[4] Seshiah V, Cynthia A, Balaji V, Balaji MS, Ashalata S, Sheela R, Thamizharasi M, Arthi T. Detection and care of women with

gestational diabetes mellitus from early weeks of pregnancy results in birth weight of newborn babies appropriate for gestational age. *Diabetes Res Clin Pract*, 2008, 80 (2): 199-202.

[5] Plasencia W, Garcia R, Pereira S, Akolekar R, Nicolaides KH. Criteria for screening and diagnosis of gestational diabetes mellitus in the first trimester of pregnancy. *Fetal Diagn Ther*, 2011, 30 (2): 108-115.

[6] Weinert LS. International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy; comment to the International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups Consensus Panel. *Diabetes Care*, 2010, 33 (7): e97.

[7] 黄艳萍, 黄宝琴. 妊娠期糖尿病的早期干预对母婴预后的影响. *新医学*, 2013, 44 (7): 482-484.

[8] Riskin-Mashiah S, Danti A, Younes G, Auslender R. First trimester fasting hyperglycemia as a predictor for the development of gestational diabetes mellitus. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2010, 152 (2): 163-167.

[9] Agarwal MM, Dhath GS, Punnoose J. Gestational diabetes; utility of fasting plasma glucose as a screening test depends on the diagnostic criteria. *Diabet Med*, 2006, 23 (12): 1319-1326.

[10] No authors listed. Diagnostic criteria and classification of hyperglycaemia first detected in pregnancy; a World Health Organization Guideline. *Diabetes Res Clin Pract*, 2014, 103 (3): 341-363.

[11] American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2014. *Diabetes Care*, 2014, 37 (Suppl 1): S14-S80.

[12] 车荣华, 黄亚娟. 妊娠 6~24 周空腹血糖预测妊娠期糖尿病的意义. *上海交通大学学报 (医学版)*, 2013, 33 (4): 471-475.

(收稿日期: 2016-02-09)  
(本文编辑: 林燕薇)