

孕期体质量增长及甲状腺激素水平对妊娠期糖尿病发病的影响

赵敏, 吴曼莉

汉中市中心医院产科, 陕西 汉中 723000

【摘要】 目的 探讨孕期体质量增长及血清甲状腺激素各项指标的变化对妊娠期糖尿病(GDM)发病的影响。方法 收集2017年1月至2018年6月在汉中市中心医院产科就诊的243例GDM患者为病例组,并以年龄段为匹配因素进行1:1的频数配对,以243例糖耐量试验正常的孕妇作为对照组。收集两组孕妇的年龄、孕前体质量、身高、每次产检的孕周及体质量,检测孕早期(孕13周前)空腹血糖、糖耐量结果及孕早期(孕13周前)、孕中期(孕19~20周)、孕晚期(孕36~37周)的血清甲状腺激素水平等资料,分析GDM的影响因素。结果 孕早期GDM组与对照组的空腹血糖分别为(5.21±0.52) mmol/L和(4.12±0.55) mmol/L,差异有统计学意义($P<0.05$);孕中期,GDM组与对照组游离四碘甲状腺原氨酸(FT4) [(6.53±1.08) pmol/L vs (7.78±1.24) pmol/L]和促甲状腺激素(TSH) [(2.33±0.78) mIU/L vs (1.71±0.89) mIU/L]水平比较差异均有统计学意义($P<0.05$);多因素Logistic回归分析结果显示,孕前身体质量指数(BMI)≥24.0 kg/m²、孕早期空腹血糖≥5.20 mmol/L、孕中期FT4<4.0 pmol/L、孕中期TSH≥0.8 mIU/L及孕中期平均每周末体质量增长≥0.80 kg/(cm²·周)均是GDM发病的独立危险因素($P<0.05$)。结论 临床上应关注孕前BMI≥24.0 kg/cm²、孕早期空腹血糖≥5.20 mmol/L、孕中期平均每周末体质量增长≥0.80 kg/(cm²·周)及孕中期FT4<4.0 pmol/L、TSH≥0.8 mIU/L的孕妇。

【关键词】 身体质量指数;体质量增长;甲状腺激素;妊娠期糖尿病;危险因素

【中图分类号】 R714.256 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003—6350(2019)09—1151—04

Effect of the body weight gain during pregnancy and the levels of serum thyroid hormones on the occurrence of gestational diabetes mellitus. ZHAO Min, WU Man-li. Department of Obstetrics, Hanzhong Central Hospital, Hanzhong 723000, Shaanxi, CHINA

【Abstract】 Objective To analyze the effect of body weight gain during pregnancy and the levels of the serum thyroid hormones on the occurrence of gestational diabetes mellitus (GDM). **Methods** Totally 243 gestational diabetes mellitus women (GDM group) in Hanzhong Central Hospital were recruited in this study from January 2017 to June 2018. Meanwhile, 243 pregnant women whose levels of the glucose were normal were chosen as the control group. The age, body weight before pregnancy, height, gestational weeks and body weight of pregnant women in the two groups were collected. The results of fasting blood glucose, glucose tolerance, and serum thyroid hormone levels in early pregnancy (before 13 weeks of pregnancy), mid-pregnancy (19–20 weeks of pregnancy), and late pregnancy (36–37 weeks of pregnancy) were measured. The influencing factors of GDM were analyzed. **Results** There were significant differences between the GDM group and the control group in the levels of fasting blood glucose in early pregnancy, and in the levels of free tetraiodothyronine (FT4), thyroid-stimulating hormone (TSH) in mid-pregnancy: fasting blood glucose (5.21±0.52) mmol/L vs (4.12±0.55) mmol/L, $P<0.05$; FT4 (6.53±1.08) pmol/L vs (7.78±1.24) pmol/L, $P<0.05$; TSH (2.33±0.78) mIU/L vs (1.71±0.89) mIU/L, $P<0.05$. Multivariate Logistic regression analysis showed that pre-pregnancy BMI≥24.0 kg/cm², fasting blood glucose in early pregnancy≥5.20 mmol/L, mid-pregnancy FT4 <4.0 pmol/L, mid-pregnancy TSH≥0.8 mIU/L, and average weekly weight gain≥0.80 kg/(cm²·week) were the independent risk factors for the onset of GDM. **Conclusion** In clinical practice, the pregnant women with pre-pregnancy BMI≥24.0 kg/m², fasting plasma glucose in early pregnancy≥5.2 mmol/L, average weekly weight gain of mid-pregnancy≥0.80 kg/(cm²·week), FT4 of mid-pregnancy<4.0 pmol/L, TSH≥0.8 mIU/L should be paid more attention.

【Key words】 Body mass index (BMI); Body weight gain; Thyroid hormones; Gestational diabetes mellitus (GDM); Risk factor

妊娠期糖尿病(gestational diabetes mellitus, GDM)是妊娠期高血糖(hyperglycemia in pregnancy, HIP)的一种类型,是指妊娠期发生的高血糖但血糖值未达到孕前糖尿病(pregestational diabetes mellitus, PGDM)/糖尿病合并妊娠(diabetes in pregnancy, DIP)的诊断标准,是孕期常见合并症及并发症之一^[1-2]。随着医学的不断进步、经济的持续发展及我国二胎政策的全面放

开,临床上发现GDM发病率不断增加,由于GDM导致胎儿处于高血糖环境中将会引起各器官生长发育受影响,大大增加新生儿糖尿病、肥胖、早产的风险,严重者可危及孕产妇及胎儿的生命安全^[3]。既往研究也发现,GDM孕妇在产后并发糖尿病、心脑血管疾病及代谢综合征的机会大大增加,使得孕妇从一个暂时性的疾病进展成为终生的慢性疾病,不仅对孕产妇造成长期

的身体健康威胁,还增加了社会及家庭的负担^[4]。甲状腺功能异常是妊娠期中比较容易并发的内分泌紊乱情况之一,而妊娠期甲状腺功能紊乱者并发 GDM 的机率也将大大增加^[5]。目前大部分研究较少采用动态监测的方法探讨孕期甲状腺激素水平变化与 GDM 的发病相关性,本研究采用动态监测孕期体质量增长及甲状腺激素水平变化来探讨其对 GDM 发病的影响,为 GDM 的早期识别及干预提供一定的依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2017 年 1 月至 2018 年 6 月在汉中市中心医院产科定期常规产检,并于孕 24~28 周通过糖耐量试验确诊为 GDM 的孕妇 275 例,同时按年龄段进行 1:1 配对,选择糖耐量试验正常的孕妇 275 例。排除标准:心、肺、肝、肾、神经系统、血液系统等器官疾病者;罹患肿瘤者;确诊甲状腺功能亢进/甲状腺功能减退者;多胎妊娠者;获得性免疫缺陷综合征(AIDS)等免疫功能不全孕妇;不同意进行该研究者。同时剔除两组在不同孕期体质量指数(BMI)、血糖、甲状腺激素等检测资料不完整及整个研究期间失访的孕妇。该研究最终纳入 243 例 GDM 孕妇(GDM 组)及 243 例糖耐量试验正常的孕妇(对照组)。本研究符合伦理学相关要求,获得陕西省汉中市中心医院伦理委员会批准。

1.2 观察指标 研究前统一制定调查表,通过查阅病历资料、电话/微信随访及现场询问等方式结合,收集两组孕妇的年龄、民族、文化程度、孕前体质量、身高、孕产次数、产检孕周及不同阶段体质量等资料。此外,在孕早、中、晚期(分别为孕 13 周前、孕 19~20 周、孕 36~37 周)测定两组孕妇空腹血糖、促甲状腺激素(thyrotropine, TSH)、三碘甲状腺原氨酸(triiodothyronine, T₃)、游离三碘甲状腺原氨酸(free triiodothyronine, FT₃)、四碘甲状腺原氨酸(tetraiodothyronine, T₄)、游离四碘甲状腺原氨酸(free tetraiodothyronine, FT₄)水平。同时测量两组孕妇孕早、中、晚期 BMI,嘱孕妇于晨起空腹排空二便后测量、计算并准确记录每周体质量增长情况。孕早、中、晚期平均每周体质量增长=所在孕期的体质量增长总值/相应孕周差。

1.3 诊断标准 BMI=体质量(kg)/身高的平方(cm²)。根据中国肥胖问题工作组制定的标准进行诊断,消瘦指 BMI<18.5 kg/cm²;正常指 BMI 在 18.5~24.0 kg/cm²;超重指 BMI≥24.0 kg/cm²。GDM 诊断按照文献^[6]标准诊断:在孕 24~28 周行 75 g 葡萄糖耐量试验(OGTT),空腹血糖及服糖后 1 h、2 h 血糖值正常值应分别<5.1 mmol/L、<10.0 mmol/L、<8.5 mmol/L。其中任何一点血糖值达到或超过上述标准即诊断为 GDM。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 18.0 软件进行数据统计学分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料组间比较采用 χ^2 检验,以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。对差异有统计学意义的因

素纳入 Logistic 回归方程,采用四分位法对数值变量分层,数值越高,则等级越高,从而筛选出 GDM 的独立危险因素。

2 结果

2.1 两组孕妇的一般情况比较 两组孕妇在民族、文化程度、有无分娩史及流产次数等方面比较差异均无统计学意义(*P*>0.05)。两组孕妇孕前 BMI 分布比较差异有统计学意义($\chi^2=12.341$, *P*=0.005),其中 GDM 组的超重孕妇 51 例(20.99%),高于对照组的 30 例(12.35%),差异有统计学意义(*P*<0.05),见表 1。

表 1 两组孕妇的一般情况比较[例(%)]

项目	对照组(<i>n</i> =243)	GDM 组(<i>n</i> =243)	χ^2 值	<i>P</i> 值
民族			0.698	0.752
汉族	201 (82.72)	203 (83.54)		
少数民族	42 (17.28)	40 (16.46)		
文化程度			2.478	0.312
小学及以下	5 (2.06)	4 (1.65)		
初中	45 (18.52)	47 (19.34)		
高中、中专	56 (23.05)	53 (21.81)		
大专、高职	104 (42.80)	107 (44.03)		
本科及以上学历	33 (13.58)	32 (13.17)		
孕前 BMI			12.341	0.005
消瘦	55 (22.63)	42 (17.28)		
正常	158 (65.02)	150 (61.73)		
超重及以上	30 (12.35) ^a	51 (20.99)		
有无分娩史			0.627	0.765
有	93 (38.27)	97 (39.92)		
无	150 (61.73)	146 (60.08)		
流产次数			1.321	0.498
0	169 (69.55)	163 (67.08)		
1	48 (19.75)	52 (21.40)		
2	21 (8.64)	22 (9.05)		
≥3	5 (2.06)	6 (2.47)		

注:与 GDM 组比较, *aP*<0.05。

2.2 两组孕妇不同孕前 BMI 在孕期的体质量增长比较 考虑孕妇在孕 24~28 周期间完善 OGTT 后若怀疑 GDM,将予以饮食控制等干预措施,将对 GDM 组孕晚期体质量增长幅度产生影响,故本研究仅对不同 BMI 分层(消瘦、正常、超重)孕妇在孕早、中期平均每周体质量增长与 GDM 的相关性进行分析。本研究显示孕早期孕前不同 BMI 平均每周体质量增长在两组孕妇中的比较差异均无统计学意义(*P*>0.05)。孕中期孕前 BMI 正常孕妇两组平均每周体质量增长比较差异有统计学意义(*t*=5.431, *P*=0.001),见表 2 和表 3。

表 2 两组孕妇在孕前不同 BMI 分层下孕早期平均每周体质量增长比较(kg/cm², $\bar{x}\pm s$)

组别	消瘦		正常		超重	
	例数	BMI	例数	BMI	例数	BMI
GDM 组	55	0.178±0.111	158	0.179±0.161	30	0.135±0.119
对照组	42	0.189±0.149	150	0.189±0.149	51	0.131±0.120
<i>t</i> 值		1.336		-0.701		0.162
<i>P</i> 值		0.176		0.453		0.887

表 3 两组孕妇在孕前不同 BMI 分层下孕中期平均每周体质量增长比较(kg/cm², $\bar{x} \pm s$)

组别	消瘦		正常		超重	
	例数	BMI	例数	BMI	例数	BMI
GDM 组	55	0.471±0.239	158	0.667±0.287	30	0.521±0.275
对照组	42	0.519±0.228	150	0.521±0.234	51	0.501±0.279
t 值	-1.701		5.431		1.033	
P 值	0.093		0.001		0.298	

2.3 两组孕妇孕期不同时间的血糖及甲状腺激素水平比较 孕早期,两组孕妇空腹血糖比较差异有统计学意义($P < 0.05$),而两组孕妇的 T₃、T₄、FT₃、FT₄和 TSH 比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。孕中期,两组孕妇 FT₄、TSH 比较差异均有统计学意义($P < 0.05$)。孕晚期,两组孕妇的 FT₄、TSH 比较差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 4。

表 4 两组孕妇空腹血糖和甲状腺激素水平比较($\bar{x} \pm s$)

项目	GDM 组(n=243)	对照组(n=243)	t 值	P 值
孕早期				
空腹血糖(mmol/L)	4.91±0.52	4.57±0.55	4.768	0.005
T ₃ (nmol/L)	2.93±0.21	3.02±0.15	-1.624	0.102
T ₄ (nmol/L)	165.33±23.32	168.71±20.99	-0.384	0.517
FT ₃ (pmol/L)	4.49±0.95	4.55±0.87	-0.791	0.312
FT ₄ (pmol/L)	7.81±1.12	7.97±1.24	-0.367	0.587
TSH (mIU/L)	1.75±0.87	1.74±0.91	0.138	0.873
孕中期				
T ₃ (nmol/L)	2.97±0.25	3.03±0.21	-0.767	0.339
T ₄ (nmol/L)	165.42±21.05	164.02±17.31	0.186	0.678
FT ₃ (pmol/L)	4.33±0.87	4.39±0.92	-0.225	0.634
FT ₄ (pmol/L)	6.53±1.08	7.78±1.24	-4.498	0.006
TSH (mIU/L)	2.33±0.78	1.71±0.89	2.317	0.021
孕晚期				
T ₃ (nmol/L)	2.88±0.32	2.91±0.29	-0.631	0.432
T ₄ (nmol/L)	160.11±17.83	162.06±19.27	-0.267	0.589
FT ₃ (pmol/L)	4.19±0.91	4.23±0.84	-0.223	0.651
FT ₄ (pmol/L)	5.13±1.01	7.87±1.55	-5.589	0.002
TSH (mIU/L)	2.31±0.71	1.72±0.69	2.998	0.016

2.4 影响 GDM 的多因素 Logistic 回归分析 将以上单因素分析差异有统计学意义的变量因子:孕前 BMI、孕早期空腹血糖、孕中期 FT₄、孕中期 TSH 及平均每周体质量增长纳入多因素 Logistic 回归分析。结果显示:孕前 BMI ≥ 24.0 kg/cm²,孕早期空腹血糖 ≥ 5.2 mmol/L,孕中期 FT₄ < 4.0 pmol/L,孕中期 TSH ≥ 0.8 mIU/L 及平均体质量增长 ≥ 0.80 kg/(cm²·周)均是 GDM 发病的独立危险因素($P = 0.024, 0.026, 0.001, 0.011, 0.003$)。数值变量分层赋值见表 5, GDM 发病的 Logistics 分析结果见表 6。

表 5 Logistic 回归分析的赋值分层

危险因素	赋值与分层
孕前 BMI	消瘦=1 (<18.5), 正常=2 (18.5~23.9), 超重及以上=3 (≥ 24.0)
孕早期空腹血糖(mmol/L)	<4.4=1, [4.4~4.8]=2, [4.8~5.2]=3 ^a , $\geq 5.2=4$
孕中期 FT ₄ (pmol/L)	<4.0=1, [4.0~5.0]=2, [5.0~6.0]=3 ^a , $\geq 6.0=4$
孕中期 TSH (mIU/L)	<1.0=1, [1.0~2.5]=2, [2.5~4.0]=3 ^a , $\geq 4.0=4$
平均 BMI 增长[kg/(cm ² ·周)]	<0.4=1, [0.4~0.6]=2, [0.6~0.8]=3 ^a , $\geq 0.8=4$

注:^a以半开闭区间表示,例如[4.4,4.8)为等价于 ≥ 4.4 并且 < 4.8 。

表 6 影响 GDM 发病的 Logistic 回归分析结果

项目	β	SE	Wald	OR	95%CI	P 值
孕前 BMI (kg/cm ²)						
18.5~24.0	0.041	0.252	0.025	1.041	0.623~1.721	0.871
≥ 24.0	0.721	0.352	4.543	2.121	1.065~3.854	0.024
孕早期空腹血糖(mmol/L)						
4.4~4.79	-0.182	0.299	0.345	0.851	0.534~1.711	0.562
4.8~5.19	0.004	0.274	0.011	1.014	0.599~1.803	0.897
≥ 5.2	0.788	0.328	5.976	2.056	1.678~3.997	0.026
孕中期 FT ₄ (pmol/L)						
<4.0	1.287	0.386	13.732	3.167	1.821~5.342	0.001
4.0~4.99	-0.194	0.295	0.446	0.829	0.513~1.755	0.887
5.0~5.99	0.423	0.321	1.755	1.560	0.891~2.387	0.153
≥ 6	0.654	0.301	0.965	1.501	0.812~2.729	0.074
孕中期 TSH (mIU/L)						
0.4~0.59	-0.185	0.304	0.352	0.868	0.574~1.724	0.541
0.6~0.79	0.005	0.281	0.019	1.152	0.781~1.901	0.783
≥ 0.8	0.801	0.381	6.562	2.897	1.572~4.530	0.011
平均 BMI 增长[kg/(cm ² ·周)]						
0.4~0.59	-0.365	0.278	1.745	0.701	0.401~1.210	0.182
0.6~0.79	-0.168	0.285	0.335	0.887	0.491~1.398	0.581
≥ 0.8	1.036	0.366	8.061	3.017	1.337~5.464	0.003

3 讨论

GDM 是孕期常见合并症,流行病学资料表明其全球发病率为 14%左右,国内为 12.1%~17.5%。随着全面二胎政策的实施,孕妇逐年增加,我国已成为 GDM 防治的重点区域^[7-8]。研究表明 GDM 与种族、年龄、体重、糖尿病家族史、妊娠期高血压、多胎妊娠、孕前胰岛素抵抗等均有关^[9]。本研究采用年龄段作为匹配因素的病例对照研究方法以排除年龄这一混杂因素的影响,力求更真实的反映孕期体质量增长及甲状腺激素水平对 GDM 的影响。

孕前 BMI 是影响妊娠结局的因素之一,众多研究表明孕前 BMI 为超重或肥胖者更易出现并发症,可能 BMI 偏高的孕妇会有较高水平胰岛素抵抗存在^[10]。本研究发现孕前 BMI ≥ 24.0 kg/cm² 是发生 GDM 的独立危险因素之一,对于孕前 BMI ≥ 24.0 kg/cm² 的孕妇应当引起足够重视,给予早期防范及干预,保障孕妇及胎儿的安全,减少并发症。孕前及孕期 BMI 管理需要足够关注,但孕期体质量增长也应同样重视。孕期适度体质量增长能为胎儿提供足够的营养、保证胎儿顺利发育,同时也不增加孕妇自身的负担,但孕期过度的体质量重增长同样也不应当提倡。既往研究提示妊娠期体质量增长过速也是促进 GDM 的因素,但目前研究尚未明确究竟哪个阶段(孕早、中、晚)体质量增长对妊娠结局影响最大^[11-12]。本研究结果提示孕早期体质量增长对 GDM 的发生并无明显影响,但孕中期平均体质量增长 ≥ 0.80 kg/周是 GDM 发病的危险因素之一,提示临床医护人员在行孕期保健、咨询的同时,需要关注孕中期平均体质量增长的速度,一旦 ≥ 0.80 kg 就应该引起医护人员及孕妇自己的主意,可以适度予以干预措施,减缓孕中期体质量增长的速度,期望能降低

GDM 发生的可能,保障孕后期及产后相关并发症发生的机率。

孕早期空腹血糖在正常孕妇中一般均会随孕周增加而下降,在孕 14~16 周后才逐渐稳定,这一妊娠期正常的血糖变化规律就是孕早期血糖水平无法用于诊断 GDM 的原因。孕早期空腹血糖水平与 GDM 的发生的关系也有较多研究,LI 等^[13]通过回顾性分析纳入 5 265 例孕前无糖尿病史的单胎孕妇资料后发现,孕早期空腹血糖可以预测 GDM 发生。国外研究提示孕早期空腹血糖每增加 0.5 mmol/L,后期发生 GDM 的风险就增加 1.5 倍,提示孕早期血糖水平是预测 GDM 的敏感指标之一^[14]。国内也对此进行了一系列研究,其中安燕等^[15]研究表明孕早期空腹血液可预测 GDM 的发生,预测 GDM 的最佳截点为 4.81 mmol/L (灵敏度为 0.778,特异度为 0.625)。车荣华等^[16]发现孕早期空腹血糖预测 GDM 的最佳切点值为 4.6 mmol/L (灵敏度为 0.684,特异度为 0.60)。本研究结果提示孕早期空腹血糖是孕中晚期发生 GDM 的危险因素,对于血糖 ≥ 5.2 mmol/L 的孕妇需重视血糖变化,做好孕期血糖监测及宣教。

妊娠期甲状腺功能异常是常见的妊娠期内分泌疾病,由于甲状腺激素是影响人体神经系统发育的重要激素,故妊娠期甲状腺功能异常对妊娠过程及胎儿的发育均可产生不良影响^[17]。甲状腺激素具有增加组织糖利用、加速糖原合成、提高糖代谢速率的作用,有研究表明甲状腺功能异常可能参与糖尿病的发生发展过程,与 GDM 发生有一定的相关性^[18-19]。本研究中 Logistic 回归分析发现孕中期 FT₄ < 4.0 pmol/L,孕中期 TSH ≥ 0.8 mIU/L 是 GDM 发病的独立危险因素,而 T₃、T₄、FT₃、孕早期 FT₄ 及孕早期 TSH 水平与 GDM 无相关性。提示有必要在孕期体检中加强甲状腺激素(特别是孕中期 FT₄、TSH)水平监测。

GDM 对孕妇及胎儿产生众多近期、远期的影响,本研究表明 GDM 的发生与孕前 BMI 超重、孕中期体质量增长过多、孕中期高 FT₄ 偏低、TSH 偏高,孕早期空腹血糖偏高均有关联,对于此类孕妇需加强管理、加强监测,及早干预,尽量减少因此导致的 GDM 及相关并发症的发生。

参考文献

- [1] HOD M, KAPUR A, SACKS DA, et al. The international federation of gynecology and obstetrics (FIGO) initiative on gestational diabetes mellitus: a pragmatic guide for diagnosis, management, and care [J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2015, 131 (Suppl 3): S173-S211.
- [2] 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): 494.
- [3] HUANG Y, FANG C, MA Z, et al. Betatrophin levels were increased in pregnant women with or without gestational diabetes mellitus and associated with beta cell function [J]. *Rev Bras Ginecol Obstet*, 2016, 38(6): 287-292.
- [4] FARAHVAR S, WALFISCH A, SHEINER E. Gestational diabetes risk factors and long-term consequences for both mother and offspring: a literature review [J]. *Expert Rev Endocrinol Metab*, 2019, 14(1): 63-74.
- [5] YANG S, SHI FT, LEUNG PC, et al. Low thyroid hormone in early pregnancy is associated with an increased risk of gestational diabetes mellitus [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2016, 101(11): 4237-4243.
- [6] COLAGIURI S, FALAVIGNA M, AGARWAL MM, et al. Strategies for implementing the WHO diagnostic criteria and classification of hyperglycaemia first detected in pregnancy [J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2014, 103(3): 364-372.
- [7] ZHU WW, FAN L, YANG HX, et al. Fasting plasma glucose at 24-28 weeks to screen for gestational diabetes mellitus: new evidence from China [J]. *Diabetes Care*, 2013, 36(7): 2038-2040.
- [8] ZHU W, YANG H, WEI Y, et al. Comparing the diagnostic criteria for gestational diabetes mellitus of World Health Organization 2013 with 1999 in Chinese population [J]. *Chin Med J (En91)*, 2015, 128(1): 125-127.
- [9] 唐恺, 杨大刚, 王惠群, 等. 妊娠期糖尿病的危险因素分析 [J]. *贵州医科大学学报*, 2018, 43(2): 195-199.
- [10] KAKOLY NS, EARNEST A, MORAN LJ, et al. Group-based developmental BMI trajectories, polycystic ovary syndrome, and gestational diabetes: a community-based longitudinal study [J]. *BMC Med*, 2017, 15(1): 195.
- [11] BAO W, BAECKER A, SONG Y, et al. Adipokine levels during the first or early second trimester of pregnancy and subsequent risk of gestational diabetes mellitus: a systematic review [J]. *Metabolism*, 2015, 64(6): 756-764.
- [12] RUCHAT SM, ALLARD C, DOYON M, et al. Timing of excessive weight gain during pregnancy modulates newborn anthropometry [J]. *J Obstet Gynaecol Can*, 2016, 38(2): 108-117.
- [13] LI G, KONG L, ZHANG L, et al. Early pregnancy maternal lipid profiles and the risk of gestational diabetes mellitus stratified for body mass index [J]. *Reprod Sci*, 2015, 22(6): 712-717.
- [14] RISKIN-MASHIAH S, DAMTI A, YOUNES G, et al. First trimester fasting hyperglycemia as a predictor for the development of gestational diabetes mellitus [J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2010, 152(2): 163-267.
- [15] 安燕, 郭园园, 孙少松, 等. 孕早期空腹血糖及白细胞计数对妊娠期糖尿病的预测价值 [J]. *中国妇幼保健*, 2018, 33(12): 2704-2707.
- [16] 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 [J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2013, 33(4): 471-475.
- [17] ALEXANDER EK, PEARCE EN, BRENT GA, et al. 2017 Guidelines of the American Thyroid Association for the diagnosis and management of thyroid disease during pregnancy and the postpartum [J]. *Thyroid*, 2017, 27(3): 315-389.
- [18] FERNANDEZ MARTINEZ P, AGUADO GARCIA R, BARAJAS GALINDO DE, et al. Influence of thyroid peroxidase antibodies on TSH levels of pregnant women and maternal-fetal complications [J]. *Endocrinol Diabetes Nutr*, 2018, 65(8): 444-450.
- [19] 李萍, 林硕, 李玲, 等. 早孕期甲状腺功能状态与妊娠期糖尿病的相关性 [J]. *中山大学学报(医学科学版)*, 2018, 39(6): 879-883.

(收稿日期: 2019-01-22)