

孕前及不同孕期体质量指数增加与妊娠结局关系的临床研究

周冬,林莹,赵云,肖梅[△]
(湖北妇幼保健院产科,武汉 430070)

[摘要] **目的** 探讨孕前和不同孕期体质量指数(BMI)增加对新生儿体质量及分娩方式的影响。**方法** 选取 341 名单胎、头位且无妊娠并发症的初产妇为研究对象,按照产前 BMI 不同,孕 12 周 BMI 增加不同,孕 28 周 BMI 增加不同及孕期 BMI 增加不同各分为 3 组,以分娩方式、新生儿出生体质量为观察指标,对各组进行随访分别比较不同孕期各组 and 新生儿体质量及分娩方式的关系。**结果** 孕前 BMI 分组不同与新生儿体质量差异有统计学意义($P < 0.05$),与分娩方式差异无统计学意义($P > 0.05$)。孕 12 周 Δ BMI 与新生儿体质量差异无统计学意义($P > 0.05$),与分娩方式差异有统计学意义($P < 0.05$)。孕 28 周 Δ BMI 及孕期 Δ BMI 与新生儿体质量及分娩方式差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 孕前 BMI 及不同孕周 Δ BMI 和新生儿出生体质量及分娩方式有关,合理进行孕期体质量管理,控制 Δ BMI 有助于控制新生儿体质量并降低剖宫产率。

[关键词] 产前体质量指数;孕期体质量指数;新生儿体质量;分娩方式

[中图分类号] R714.7

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2016)29-4071-03

The correlation of pre-pregnancy outcome with BMI and its increase during different period of pregnancy

Zhou Dong, Lin Ying, Zhao Yun, Xiao Mei[△]

(Department of Obstetrics, Maternal and Child Health Hospital of Hubei Province, Wuhan, Hubei 430070, China)

[Abstract] **Objective** To explore the impact of pre-pregnancy BMI and its increase during different period of pregnancy on birth weight and mode of delivery. **Methods** Totally 341 singleton, head position, without pregnancy complications of primiparous women were selected as the research objects, according to the prenatal BMI different, 12 weeks of pregnancy BMI increased, 28 weeks pregnant BMI increased and pregnancy BMI increase in different sub into three groups, took childbirth way, neonatal birth weight as observation indexes, all groups were followed up, the relationship between the different groups and birth weight and the mode of delivery were compared. **Results** Pre-pregnancy BMI groups through different and had significant difference with birth weight($P < 0.05$), with no significant differences between the mode of delivery($P > 0.05$). No significant difference between the 12 weeks Δ BMI and birth weight($P > 0.05$), there were significant differences between the 12 weeks Δ BMI and the mode of delivery ($P < 0.05$). At 28 weeks Δ BMI and Δ BMI during pregnancy were statistically significant with both birth weight and mode of delivery($P < 0.05$). **Conclusion** Pre-pregnancy BMI and different gestational age through Δ BMI have relationship with both birth weight and the mode of delivery, pregnancy weight management for reasonable, control Δ BMI helps to control birth weight and reduce cesarean section rate.

[Key words] prenatal BMI; BMI during pregnancy; neonatal weight; childbirth way

体质量增加是孕期妇女明显的变化,孕期体质量监测是孕期保健的重要内容之一。为了获得最佳妊娠结局,2009 年美国医学研究院(IOM)制订了不同孕前体质量指数健康孕妇孕期体质量增长的适宜范围^[1]。研究证实 IOM2009 年推荐的单胎孕妇孕期增重范围适合于中国孕妇^[2]。随着社会物质文明的发展,肥胖问题日益突显,尤其母亲的体质量及体质量增加是否会影响下一代的体质量及分娩方式值得探讨。有研究指出胎儿体质量发育的速度在妊娠早、中、晚期是不同的,孕妇体质量增加对胎儿体质量的影响在孕中期更为关键,产后肥胖与孕 20 周之前体质量增加过多更相关^[3]。国内文献中多研究孕前及孕期体质量增加对妊娠结局的影响,孕期中间的体质量变化是否也对妊娠结局存在影响值得商榷。为了了解孕前、孕期某个阶段、整个孕期孕妇体质量增加和新生儿体质量及分娩方式的关系,本文选择单胎、头位且无妊娠并发症的初产妇为研究对象,期望结果可以指导孕期保健,使孕妇合理进行孕期体质量管理,控制 Δ 体质量指数(Δ BMI)有助于控制新生儿体质量并降低剖宫产率。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2013 年 1~6 月在本院定期产检且信息完善的产妇及新生儿信息 341 条。纳入标准:单胎、头位、初产、无妊娠并发症、孕前无内科疾病、孕期无控制饮食。孕妇年龄 18~41 岁,平均(27.9±3.5)岁,孕周 37~41⁺²。

1.2 方法 所有研究对象在于妊娠 12 周内在本院建立围产期保健手册,定期产检至分娩。从围产期保健手册获取孕孕前身高和体质量,妊娠 12 周体质量,妊娠 28 周体质量,分娩前体质量信息。分娩记录获取新生儿体质量及分娩方式信息。BMI=体质量(kg)/身高²(m²)。孕前、孕 12 周、孕 28 周及分娩前 BMI 由相应的体质量和身高计算得出。孕前体质量指数记为 BMI₀,孕 12 周体质量指数增加、孕 28 周体质量指数增加、孕期体质量指数增加分别记为 Δ BMI₁、 Δ BMI₂、 Δ BMI₃。新生儿体质量大于或等于 4 000 g 定义为巨大儿,新生儿体质量小于 2 500 g 定义为低体质量儿。

孕前体质量指数 BMI₀ 分为低体质量(BMI₀ < 18.5 kg/m²),正常(18.5 kg/m² ≤ BMI₀ < 24.9 kg/m²),超质量肥胖

($BMI_0 \geq 24.9 \text{ kg/m}^2$); 孕 12 周 BMI 增加 $\Delta BMI_1 = \text{孕 12 周 BMI} - \text{孕前 BMI}$, 分为 $\Delta BMI_1 < 0$, $0 \leq \Delta BMI_1 < 1 \text{ kg/m}^2$, $\Delta BMI_1 \geq 1 \text{ kg/m}^2$; 孕 28 周 BMI 增加 $\Delta BMI_2 = \text{孕 28 周 BMI} - \text{孕前 BMI}$, 分为 $\Delta BMI_2 < 3 \text{ kg/m}^2$, $3 \text{ kg/m}^2 \leq \Delta BMI_2 < 6 \text{ kg/m}^2$, $\Delta BMI_2 \geq 6 \text{ kg/m}^2$; 孕期 BMI 增加 $\Delta BMI_3 = \text{分娩前 BMI} - \text{孕前 BMI}$, 分为 $\Delta BMI_3 < 4 \text{ kg/m}^2$, $4 \text{ kg/m}^2 \leq \Delta BMI_3 < 6 \text{ kg/m}^2$, $\Delta BMI_3 \geq 6 \text{ kg/m}^2$ 。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 One-way ANOVA 分析, 通过方差齐性检验多重比较采用 LSD 或 Bonferroni, 未通过方差齐性检验, 多重比较采用 Dunnett T3。计数资料以 n 和百分比(%)表示, 采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 孕前 BMI 对新生儿体质量、分娩方式的影响 根据孕前 BMI 分为 3 组: $BMI_0 < 18.5 \text{ kg/m}^2$ 为 A_0 组, $BMI_0 18.5 \sim 24.9 \text{ kg/m}^2$ 为 B_0 组, $BMI_0 25.0 \sim 27.6 \text{ kg/m}^2$ 为 C_0 组。各组之间的比较见表 1。孕前 BMI 分组和新生儿体质量之间, 3 组之间比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。3 组发生巨大儿的百分比是 2.9%、9.9%、31.3%, 差异有统计学意义($P < 0.05$); BMI_0 分组不同与低体质量儿的出生之间, 差异无统计学意义($P > 0.05$); BMI_0 分组与剖宫产之间, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 孕 12 周 BMI 增加(ΔBMI_1)对新生儿体质量、分娩方式的影响 根据孕 12 周 ΔBMI_1 体质量增加值, 将孕妇分为 3

组: ΔBMI_1 减轻组为 A_1 组, 增加 $0 \sim 1 \text{ kg/m}^2$ 组为 B_1 组, 增加大于 1 kg/m^2 组为 C_1 组, 共 3 组, 各组之间的比较见表 2。

ΔBMI_1 分组中, 3 组之间新生儿体质量比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。 ΔBMI_1 不同分组与巨大儿出生之间, 与低体质量儿的出生之间, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。 ΔBMI_1 分组与剖宫产之间差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3 孕 28 周 BMI 增加(ΔBMI_2)对新生儿体质量、分娩方式的影响 根据孕 28 周 BMI 增加(ΔBMI_2)将孕妇分为 3 组, ΔBMI_2 增加小于 3 kg/m^2 组为 A_2 组, 增加 $3 \text{ kg/m}^2 \sim 6 \text{ kg/m}^2$ 组为 B_2 组, 增加大于 6 kg/m^2 组为 C_2 组, 各组之间的比较见表 3。

ΔBMI_2 分组中 A_2 与 B_2 组之间新生儿体质量比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。 ΔBMI_2 分组中 B_2 组与 C_2 组, A_2 组与 C_2 组与新生儿体质量比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。 ΔBMI_2 不同与巨大儿出生之间差异有统计学意义($P < 0.05$); 与低体质量儿的出生之间差异有统计学意义($P < 0.05$)。 ΔBMI_2 分组与剖宫产之间差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.4 孕期 BMI 增加(ΔBMI_3)对新生儿体质量、分娩方式的影响 根据孕期 BMI 增加 ΔBMI_3 (产前孕妇 BMI 较孕前增加值), 将孕妇分为 3 组, ΔBMI_3 增加小于 4 kg/m^2 组为 A_3 组, 增加 $4 \sim 6 \text{ kg/m}^2$ 组为 B_3 组, 增加大于 6 kg/m^2 组为 C_3 组, 共 3 组, 各组之间的比较见表 4。

表 1 孕前体质量指数(BMI_0)分组与新生儿体质量及分娩方式的关系

组别	n	BMI ($\bar{x} \pm s, \text{kg/m}^2$)	新生儿体质量 ($\bar{x} \pm s, \text{kg}$)	巨大儿 [$n(\%)$]	低体质量儿 [$n(\%)$]	剖宫产 [$n(\%)$]	阴道分娩 [$n(\%)$]
A_0 组	102	17.47 \pm 0.69	3 262.25 \pm 442.45	3(2.9)	6(5.9)	35(34.3)	67(65.7)
B_0 组	223	20.60 \pm 1.46	3 349.57 \pm 490.31	22(9.9)	17(7.6)	77(34.5)	146(65.5)
C_0 组	16	25.97 \pm 0.86	3 475.00 \pm 521.86	5(31.3)	1(6.3)	8(50.0)	8(50.0)
F/χ^2	—	—	1.947	14.729	0.340	1.616	—
P	—	—	0.144	0.001	0.844	0.446	—

—: 表示此项无数据。

表 2 孕 12 周 BMI 增加(ΔBMI_1)与新生儿体质量及分娩方式的关系

组别	n	新生儿体质量($\bar{x} \pm s, \text{kg}$)	巨大儿[$n(\%)$]	低体质量儿[$n(\%)$]	剖宫产[$n(\%)$]	阴道分娩[$n(\%)$]
A_1 组	35	3 412.86 \pm 324.34	2(5.71)	1(2.86)	19(54.29)	16(45.71)
B_1 组	198	3 270.35 \pm 470.33	13(6.57)	9(4.55)	59(29.80)	139(70.20)
C_1 组	108	3 410.42 \pm 523.46	13(12.04)	4(3.70)	42(38.89)	66(61.11)
F/χ^2	—	3.631	3.098	0.280	8.768	—
P	—	0.028	0.212	0.869	0.012	—

—: 表示此项无数据。

表 3 孕 28 周 BMI 增加(ΔBMI_2)与新生儿体质量及分娩方式的关系

组别	n	新生儿体质量($\bar{x} \pm s, \text{kg}$)	巨大儿[$n(\%)$]	低体质量儿[$n(\%)$]	剖宫产[$n(\%)$]	阴道分娩[$n(\%)$]
A_2 组	51	3 228.43 \pm 419.67	2(3.9)	7(13.7)	12(23.53)	39(76.47)
B_2 组	239	3 302.85 \pm 479.40	18(7.5)	9(3.8)	86(35.98)	153(64.02)
C_2 组	51	3 554.41 \pm 476.28	9(17.6)	2(3.9)	27(52.94)	24(47.06)
F/χ^2	—	7.385	9.417	8.560	9.656	—
P	—	0.001	0.009	0.014	0.008	—

—: 表示此项无数据。

表 4 孕期 BMI 增加 (ΔBMI_3) 与新生儿体质量及分娩方式的关系

组别	n	新生儿体质量($\bar{x}\pm s$, kg)	巨大儿[n(%)]	低体质量儿[n(%)]	剖宫产[n(%)]	阴道分娩[n(%)]
A ₃ 组	20	3052.50±605.56	1(5.00)	3(15.00)	4(20.0)	16(80.0)
B ₃ 组	124	3217.74±445.63	7(5.65)	7(5.65)	35(28.22)	89(71.78)
C ₃ 组	197	3427.69±461.48	31(15.73)	4(2.03)	82(41.62)	115(58.38)
F/ χ^2	—	11.514	8.519	8.931	8.193	—
P	—	0.001	0.014	0.012	0.017	—

—:表示此项无数据。

ΔBMI_3 分组中 A₁ 组与 B₁ 组之间新生儿体质量比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。 ΔBMI_3 分组中 B₃ 组与 C₃ 组与新生儿体质量比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。 ΔBMI_3 分组中 A₃ 组与 C₃ 组新生儿体质量比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。 ΔBMI_3 不同与巨大儿出生之间, 与低体质量儿的出生之间差异均有统计学意义($P<0.05$)。 ΔBMI_3 分组与剖宫产之间差异有统计学意义($P<0.05$)。

3 讨论

单纯以孕期体质量增加无法全面评估孕妇的营养情况, 身高与体质量双重指标比体质量的单一指标更能可靠地预测妊娠结局, BMI 为目前常用的评价指标之一, 本文采用 BMI 来对孕妇孕期营养进行分析。 BMI 是由体质量和身高计算得出, 与身体脂肪含量呈正相关, 反映了孕妇的营养状况和基础营养条件, 消除了身高差异对体质量的影响, 是确定孕妇体质量标准简单、可靠的方法。

孕期良好的营养状况不仅对孕妇而且对胎儿的健康和生存都起着至关重要的作用。 适宜的孕期体质量增加范围是胎儿正常发育和孕妇在孕期适应性良好的重要指标之一^[4]。 怀孕期间将体质量维持在标准范围内, 不仅能帮助生产顺利, 减少生产的伤害, 而且对于新生儿的不良影响也较小^[5]。 而近年来产妇的孕期体质量由于受到生活水平及其他因素的影响控制越来越呈现出不良的趋势^[6]。 孕前 BMI 超标及孕期 BMI 增加过多的孕妇, 其母婴结局令人担忧; 而孕前 BMI 过低及孕期 BMI 增长不足的孕妇, 其发生低体质量儿、胎儿窘迫及新生儿窒息的比例也较高^[7]。 孕前 BMI 及孕期体质量增长与妊娠结局有很大的相关性, 保持好理想的孕前、孕早期、孕中期及孕期体质量增长对于改善妊娠结局有着积极的意义。

一般认为, 孕前体质量较低的妇女孕期体质量增加会多一些, 而孕前体质量偏重的妇女孕期体质量增加则少一些^[8]。 多数研究证明, 孕妇孕前 BMI 越高, 其新生儿出生体质量越高^[9]。 有研究显示, 肥胖孕妇不良的代谢状况可产生不良的子宫胎盘环境, 导致大于胎龄儿、巨大儿的出现。 孕前肥胖妇女分娩巨大儿的危险是孕前 BMI 正常孕妇的 2.17 倍^[10]。 孕妇孕期体质量增加值与新生儿出生体质量密切相关, 建议孕妇孕期体质量增加控制在 16.0 kg 左右比较合适^[11]。 我国目前没有统一的孕期体质量增长值指南, 亦有学者提出孕前 BMI 低、正常、高, 3 组适宜的孕期增质量范围分别为 12.0~18.0、10.0~16.0、8.0~14.0 kg^[12]。 孕期过度增质量与妊娠期高血压疾病、糖尿病、巨大儿、难产、产后出血、新生儿产伤、宫内感染、新生儿高胆红素血症、低血糖等多种母儿并发症有关^[13]。 亦有资料显示, 低 BMI 孕妇早产危险性增加^[14-15]。 国内文献中多研究孕前及孕期体质量增加, 对妊娠结局的影响, 孕期中间的体质量变化是否也对妊娠结局存在影响值得商榷。

本文选择孕前、孕 12 周、孕 28 周、孕期 4 个时期体质量指数进一步分析, 通过对 BMI_0 、 ΔBMI_1 、 ΔBMI_2 、 ΔBMI_3 4 项观察指标的分析得出孕前 BMI、孕早期 BMI 增加、孕中期 BMI 增加及孕期体质量增加对新生儿出生体质量及分娩方式均存在影响。 孕前高 BMI 者分娩巨大儿及剖宫产率均相应增加, 而低 BMI 者分娩低体质量儿率未相应增加。 提示合理降低孕前体质量有利于降低巨大儿出生率及剖宫产率。 孕早期会因为早孕反应等原因, 体质量增加不明显, 此期体质量增加对新生儿体质量影响小, 可减少不必要的担心。 但孕早期体质量增加过低, 剖宫产率随之上升, 因此, 合理增加孕早期体质量, 孕早期加强营养, 增强体质可适当降低剖宫产率。 孕中期体质量过度增加, 巨大儿发生率及剖宫产率均明显增加, 体质量增加过轻, 低体质量儿发生率亦相应增加。 孕期体质量过度增加, 巨大儿发生率及剖宫产率均增加, 体质量增加过低, 体质量儿发生率亦相应增加。 与孕中期相比, 孕早期体质量控制对新生儿体质量及分娩方式影响更为显著, 因此, 合理控制孕期体质量, 尤其是孕中期体质量显得尤为重要, 对孕期体质量进行管理能明显降低巨大儿及低体质量儿发生率, 并相应降低剖宫产率。

目前, 有 73% 的孕妇体质量超过了 WHO 标准, 巨大儿发生率 7%~10%, 要想改善现状, 就必须形成孕期体质量管理 体系, 以 IOM 标准在整个孕期进行宣教, 全程干预。 本研究提示孕前保持适当体质量有利于良好的分娩结局, 肥胖者怀孕前可适当减肥。 孕中期和与孕期体质量增加不同将影响妊娠结局, 尤其孕中期体质量控制对妊娠结局有更显著影响。 本研究提示孕早期及孕中期体质量增加对妊娠结局均有不同程度影响, 对于孕期体质量控制有了更具体的指导意义。

本研究存在一定局限性, 其他孕周体质量增加与新生儿体质量及分娩方式等妊娠结局有待进一步研究; 不同孕周 BMI 增加目标亦有待进一步研究确定。

参考文献

- [1] Rasmussen KM, Yaktine AL. Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines[M]. Washington DC: National Academies Press, 2009;160.
- [2] 杨延东, 杨慧霞. 美国 2009 年足月单胎妊娠妇女孕期增重指南的适宜性探[J]. 中华妇产科杂志, 2012, 47(9): 646-650.
- [3] 许晓英, 周敏, 赵有红, 等. 育龄妇女适宜孕期体质量增长值及其与妊娠结局关系的研究[J]. 实用妇产科杂志, 2014, 30(8): 617-620.
- [4] Deierlein AL, Siega-Riz AM, Herring AH, et al. Gestational weight gain and predicted changes in offspring anthropometrics between early infancy and 3 years[J]. Pediatr Obes, 2012, 7(2): 134-142.

- Sting patients with dominantly toxic reaction; analysis of 1091 cases[J]. *PLoS One*, 2013, 8(12): e83164.
- [2] 李天星, 李伟荣, 蔡婷婷, 等. 蜂毒致心肌损伤的临床分析[J]. *山东医药*, 2013, 53(9): 59-60.
- [3] Khan FY. Rhabdomyolysis: a review of the literature[J]. *Neth J Med*, 2009, 67(9): 272-283.
- [4] Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, et al. Acute kidney injury network; report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury[J]. *Crit Care*, 2007, 11(2): R31.
- [5] 张文武. 急诊内科学[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 430.
- [6] Radhakrishnan H. Acute kidney injury and rhabdomyolysis due to multiple wasp stings[J]. *Indian J Crit Care Med*, 2014, 18(7): 470-472.
- [7] Kularatne K, Kannangare T, Jayasena A, et al. Fatal acute pulmonary oedema and acute renal failure following multiple wasp/hornet (*vespa affinis*) stings in Sri Lanka: two case reports[J]. *J Med Case Rep*, 2014, 8(6): 188.
- [8] 朱平, 谢莉, 杨林. 蜂蜇伤致急性肾损伤患者高迁移率族蛋白 B1 的水平及意义[J]. *广东医学*, 2014, 35(19): 3007-3009.
- [9] Paudel B, Paudel K. A study of wasp bites in a tertiary hospital of western Nepal[J]. *Nepal Med Coll J*, 2009, 11(1): 52-56.
- [10] 白云. 间断短时血液滤过对重症急性胰腺炎患者血浆炎性细胞因子的影响[J]. *免疫学杂志*, 2011, 27(6): 550-552.
- [11] Matsumura Y, Nakada TA, Abe R, et al. Serum procalcitonin level and SOFA score at discharge from the intensive care unit predict post-intensive care unit mortality: a prospective study[J]. *PLoS One*, 2014, 9(12): e114007.
- [12] Luan ZG, Zhang H, Ma XC, et al. Role of high-mobility group box 1 protein in the pathogenesis of intestinal barrier injury in rats with severe acute pancreatitis[J]. *Pancreas*, 2010, 39(2): 216-223.
- [13] Nogueira-Machado JA, De oliveira volpe CM, chaves MM, HMGB1, TLR and RAGE: a functional tripod that leads to diabetic inflammation[J]. *Expert Opin Ther Targets*, 2011, 15(8): 1023-1035.
- [14] Murakami K, Suzuki C, Fujii A, et al. Intravenous immunoglobulin preparation prevents the production of pro-inflammatory cytokines by modulating NF κ B and MAPKs pathways in the human monocytic THP-1 cells stimulated with procalcitonin[J]. *Inflamm Res*, 2014, 63(9): 711-718.
- [15] Sun J, Shi S, Wang Q, et al. Continuous hemodiafiltration therapy reduces damage of multi-organs by ameliorating of HMGB1/TLR4/NF κ B in a dog sepsis model[J]. *Int J Clin Exp Pathol*, 2015, 8(2): 1555-1564.

(收稿日期: 2016-02-26 修回日期: 2016-04-15)

(上接第 4073 页)

- [5] Chevalier N, Letur H, Lelannou D, et al. Materno-Fetal cardiovascular complications in turner syndrome after oocyte donation: insufficient prepregnancy screening and pregnancy Follow-Up are associated with poor outcome[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2011, 96(2): E260-267.
- [6] Carmen Collado M, Isolauri E, Laitinen KA. Effect of mother's weight on infant's microbiota acquisition, composition, and activity during early infancy a prospective follow-up study initiated in early pregnancy[J]. *Am J Clin Nutr*, 2010, 92(5): 1023-1030.
- [7] 陈露露, 刘杰, 康喻, 等. 孕前体重指数及孕期增长与母婴结局的关系[J]. *重庆医学*, 2014, 43(10): 1178-1180.
- [8] Gillman MW. Gestational weight gain now and the future[J]. *Circulation*, 2012, 125(11): 1339-1340.
- [9] Koepf UM, Andersen LF, Dahl-Joergensen K, et al. Maternal pre-pregnant body mass index, maternal weight change and offspring birthweight[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2012, 91(2): 243-249.
- [10] 王桂喜, 杜鹃. 孕期肥胖与妊娠结局研究关系进展[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2010, 26(7): 558-560.
- [11] 王文鹏, 陈芳芳, 米杰, 等. 孕妇孕期适宜体质量增加范围的探讨及其与新生儿出生体质量的关系[J]. *中华妇产科杂志*, 2013, 48(5): 321-325.
- [12] 杜鹃, 奚琦, 刘学敏, 等. 我国北方地区单胎足月初产孕妇孕期体质量增长适宜范围[J]. *中国妇幼保健*, 2011, 26(14): 2112-2114.
- [13] 崔宝奎, 樊萍, 马晓东, 等. 孕妇孕前期体质量指数、孕期体质量增加与新生儿出生体质量及非选择性剖宫产的关系[J/CD]. *中华妇幼临床医学杂志(电子版)*, 2011, 7(5): 452-454.
- [14] Hendler I, Goldenberg RL, Mercer BM, et al. The preterm prediction study: association between maternal body mass index and spontaneous and indicated preterm birth[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2005, 192(3): 882-886.
- [15] McDonald SD, Han Z, Mulla S, et al. Overweight and obesity in mothers and risk of preterm birth and low birthweight infants: systematic review and meta-analysis[J]. *BMJ*, 2010(34): 3428-3447.

(收稿日期: 2016-02-22 修回日期: 2016-04-10)