

· 临床研究 ·

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2018.10.007

## 门冬胰岛素泵治疗妊娠期糖尿病 61 例临床观察\*

焦秀芹<sup>1</sup>, 贾艳芳<sup>2</sup>, 谢瑾<sup>3</sup>

(1. 河北省青县人民医院, 河北 沧州 062650; 2. 河北省任丘市妇幼保健院, 河北 任丘 062000;  
3. 河北省衡水市第四人民医院, 河北 衡水 053000)

**摘要:**目的 比较胰岛素泵泵注门冬胰岛素(诺和锐)与皮下注射重组人胰岛素预混(诺和灵 30R)对妊娠期糖尿病(GDM)孕妇的降糖效果及对妊娠结局的影响。方法 选取医院 2015 年 7 月至 2016 年 12 月收治的 GDM 孕妇 143 例, 其中 61 例(A 组)采用胰岛素泵注诺和锐降血糖, 82 例(B 组)采用皮下注射诺和灵 30R 降糖。结果 A 组患者血糖达标时间显著短于 B 组[(5.43±1.82)d 比 (6.79±2.09)d,  $P<0.05$ ], 达标时 A 组日胰岛素总量少于 B 组[(45.95±13.55)U 比 (49.14±10.23)U,  $P>0.05$ ]; A 组治疗 4 周后早餐后 2 hPG [(6.32±1.01)mmol/L 比 (6.86±1.15)mmol/L,  $P<0.05$ ], 糖化血红蛋白(HbA<sub>1c</sub>)显著低于 B 组[(6.15±0.75)% 比 (6.52±0.93)%,  $P<0.05$ ]; 两组羊水过多发生率(9.84% 比 10.98%)、胎膜早破发生率(8.20% 比 8.54%)、子痫前期发生率(9.84% 比 13.41%)、早产发生率(9.84% 比 10.98%)、巨大儿发生率(3.28% 比 6.10%)、新生儿低血糖发生率(8.20% 比 10.98%)、出生 1 min Apgar 评分≤7 分比例(6.56% 比 8.54%)比较, 差异均无统计学意义( $P>0.05$ ); A 组低血糖事件及胃肠道功能紊乱发生率均低于 B 组(11.48% 比 19.51%, 8.20% 比 14.63%), 但差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 治疗 GDM, 胰岛素泵泵注诺和锐较皮下注射诺和灵 30R 血糖达标时间更短, 餐后血糖控制更优, 低血糖事件发生率更低。

**关键词:**妊娠期糖尿病; 胰岛素泵; 诺和锐; 诺和灵 30R; 餐后 2 h 血糖; 低血糖事件

中图分类号: R969.4; R714.25

文献标识码: A

文章编号: 1006-4931(2018)10-0022-04

### Clinical Observation on Insulin Pump with Insulin Aspart Injection in the Treatment of Gestational Diabetes Mellitus in 61 Cases

Jiao Xiuqin<sup>1</sup>, Jia Yanfang<sup>2</sup>, Xie Jin<sup>3</sup>

(1. Hebei Qingxian County People's Hospital, Cangzhou, Hebei, China 062650; 2. Hebei Renqiu Maternal and Child Health Care Hospital, Renqiu, Hebei, China 062000; 3. The No. 4 People's Hospital of Hengshui, Hengshui, Hebei, China 053000)

**Abstract: Objective** To compare the clinical efficacy between Insulin Aspart Injection(NovoRapid) by insulin pump and Isophane Pro-

\*基金项目: 河北省卫生计生委课题[20171225]。

第一作者: 焦秀芹(1975-), 女, 大学本科, 主要从事临床麻醉科工作, (电话)0317-4021603(电子信箱)1014984659@qq.com。

法, 操作快捷简便、灵敏可靠, 大大缩短了实验室检测时间, 可用于将来吐根种植品上市后的农药残留检测与数据收集工作。

#### 参考文献:

- [1] European Pharmacopoeia Commission. EP7[M]. Strasbourg: European Directorate Health Care, 2010:1155-1156.
- [2] The United States Pharmacopoeial Convention. USP32-NF27[M]. USA Pharmacopoeia Rockville: The United States Pharmacopoeial Convention, 2009:2682.
- [3] The Japanese Pharmacopoeia. JP15[M]. Tokyo: Ministry of Health, Labour and Welfare, 2006:1303.
- [4] 孙磊, 肖宏华, 金宏宇. 吐根的生药鉴定与薄层色谱鉴别[J]. 中国药品标准, 2012, 13(5):351-353.
- [5] 孔令军, 张娅婷, 谷令彪, 等. 中药材农药残留的研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2015, 21(21):231-234.
- [6] 李家春, 伍静玲, 秦建平, 等. 基于 QuEChERS 法-超高效液相色谱-串联质谱法的 5 种中药材中 35 种有机磷农药残留的快速分析[J]. 药物分析杂志, 2016, 36(1):122-128.
- [7] 陈晓水, 边照阳, 杨飞, 等. 对比 3 种不同的 QuEChERS 前处理方式在气相色谱法-串联质谱检测分析烟草中上百种农药残留中的应用[J]. 色谱, 2013, 31(11):1116-1128.
- [8] 李蓉, 储大可, 张朋杰, 等. QuEChERS/HPLC-MS/MS 法测定黄瓜、菜心、葡萄、香蕉中 127 种农药残留[J]. 分析测试学报, 2015, 34(5):502-511.
- [9] 徐娟, 陈捷, 王岚, 等. QuEChERS 提取与高效液相色谱-电喷雾电离串联质谱联用法检测果蔬中的 230 中农药残留[J]. 分析测试学报, 2013, 32(3):293-301.
- [10] 王连珠, 周显, 黄小燕, 等. 基于 QuEChERS 提取方法优化的液相色谱-串联质谱法测定蔬菜中 51 种氨基甲酸酯类农药残留[J]. 色谱, 2013, 31(12):1167-1175.
- [11] Anastassiades M, Lehotay SJ, Stajnbaher D, et al. Fast and easy multiresidue method employing acetonitrile extraction/partitioning and "dispersive solid-phase extraction" for the determination of pesticide residues in produce[J]. J AOAC Int, 2003(86):412-431.
- [12] 田绍琼, 毛秀红, 苗水, 等. 气相色谱-串联质谱法测定人参和黄芪中 7 种毒杀芬残留量[J]. 色谱, 2012, 30(1):14-20.
- [13] 苗水, 郝征伟, 毛秀红, 等. 气相色谱串联质谱法同时测定黄芪中 238 种农药残留[J]. 中国药理学杂志, 2012, 47(4):303-310.
- [14] 谭福能, 何媛媛. 固相萃取-气相色谱法检测三七中有机磷农药残留[J]. 文山学院学报, 2014, 27(6):1-3.
- [15] 李丽莉, 邱明明, 何颂华, 等. 液相色谱-串联质谱法测定黄芪中 119 中农药残留[J]. 药物分析杂志, 2012, 32(3):424-433.

(收稿日期: 2017-12-09; 修回日期: 2018-01-12)

tamine Biosynthetic Human Insulin Injection(pre-mixed 30R,Novolin 30R) by subcutaneous injection in the treatment of gestational diabetes mellitus(GDM) and its effect on pregnancy outcome. **Methods** Totally 143 pregnant women with GDM admitted to our hospital from July 2015 to December 2016 were selected,the group A(61 cases) was given NovoRapid by insulin pump,while the group B (82 cases) was given Novolin 30R by subcutaneous injection. **Results** The time of reaching glucose control in group A was significantly shorter than that in group B[(5.43±1.82) d vs. (6.79±2.09) d,  $P < 0.05$ ],and the total amount of insulin of group A was less than that of group B at the control time[(45.95±13.55)U vs. (49.14±10.23)U,  $P > 0.05$ ]. After 4 weeks of treatment,the 2 hPG after breakfast in group A was significantly lower than that of group B[(6.32±1.01) mmol/L vs. (6.86±1.15)mmol/L,  $P < 0.05$ ], the HbA<sub>1c</sub> in group A was significantly lower than that of group B[(6.15±0.75)% vs. (6.52±0.93)% ,  $P < 0.05$ ]. The incidence rates of hydramnios(9.84% vs. 10.98% ), membranes premature rupture (8.20% vs. 8.54% ), preeclampsia (9.84% vs. 13.41% ), premature birth (9.84% vs. 10.98% ), macro-somia(3.28% vs. 6.10% ), neonatal hypoglycemia (8.20% vs. 10.98% ) and ratio of 1 min Apgar score≤7(6.56% vs. 8.54% ) in the two groups had no statistical significance( $P > 0.05$ ). The incidence rates of hypoglycemia and gastrointestinal dysfunction in group A were lower than those in group B(11.48% vs. 19.51% ,8.20% vs. 14.63% ),but the differences with no statistical significance( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Compared with Novolin 30R by subcutaneous injection,Novo-Rapid by insulin pump in treatment of GDM is more effective in reaching the blood glucose control time,and with advantageous in postprandial blood glucose control and lower incidence rate of hypoglycemia.

**Key words:**gestational diabetes mellitus;insulin pump;NovoRapid;Novolin 30R;2 hPG;hypoglycemic events

妊娠期糖尿病(gestational diabetes mellitus, GDM)是指在妊娠过程中首次出现的糖耐量减低或糖尿病,我国 GDM 患病率为 4.3%<sup>[1]</sup>。GDM 与妊娠期胰岛素分泌不足、胰岛素抵抗、胰岛 β 细胞损伤等因素有关,可增加胎儿发育异常、新生儿畸形、巨大儿及母亲发展为代谢综合征、2 型糖尿病的概率<sup>[2]</sup>。良好的血糖控制是改善母婴结局的重要手段,门冬胰岛素(诺和锐)是少数被国家食品药品监督管理总局批准用于 GDM 治疗的速效胰岛素类似物,诺和灵 30R 是由 30% 可溶性中性胰岛素和 70% 低精蛋白锌胰岛素组成的混悬液,是双时相低精蛋白锌胰岛素,诺和锐和诺和灵 30R 皆适用于通过饮食、运动治疗血糖控制不佳孕妇的治疗<sup>[3-4]</sup>。本研究中回顾性比较了门冬胰岛素泵注和皮下注射诺和灵 30R 治疗 GDM 的临床效果,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

纳入标准:年龄小于 35 岁;妊娠期首次发现空腹血糖(FPG)≥5.1 mmol/L 及 75 g 口服葡萄糖耐量试验(OGTT)2 h 后血糖(2 hPG)≥8.5 mmol/L<sup>[1]</sup>;予饮食控制和运动干预后 FPG > 5.3 mmol/L 或餐后 2 hPG > 6.7 mmol/L;初产妇;在医院建卡并分娩;经医院医学伦理委员会备案,孕妇及其家属自愿签署知情同意书。

排除标准:妊娠前为 1 型或 2 型糖尿病;既往应用

降糖药物或胰岛素;感染、糖尿病酮症酸中毒;肝、肾功能异常;运动障碍;剖宫产。

病例选择与分组:回顾性收集医院 2015 年 7 月至 2016 年 12 月收治的 GDM 孕妇 143 例,根据治疗方案的不同分为 A 组(61 例)和 B 组(82 例)。A 组患者年龄 23~32 岁;孕 20~33 周;体质量指数(BMI)20.8~28.2 kg/m<sup>2</sup>;糖化血红蛋白(HbA<sub>1c</sub>)7.05%~9.74%;腰臀比(WHR)0.85~0.93。B 组患者年龄 24~33 岁;孕 19~34 周;BMI 21.5~29.3 kg/m<sup>2</sup>,WHR 0.82~0.92。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。详见表 1。

### 1.2 治疗方法

两组患者均继续坚持限制热量摄入、有氧运动、血糖与体质量监测等常规生活方式干预,并在此基础上给予胰岛素治疗,注射方法如下。A 组采用胰岛素泵注门冬胰岛素(商品名诺和锐,诺和诺德中国制药有限公司,国药准字 J20100124,规格为每支 3 mL:300 U)降血糖。美敦力 MiniMedS08 胰岛素泵臀部上外侧皮下埋针,据患者血糖值、肥胖程度,按照 0.4~0.6 U/(kg·d)计算起始胰岛素用量,50% 剂量通过胰岛素泵模拟人体胰岛素生理分泌曲线泵注,剩余 50% 胰岛素按 4:3:3 比例予三餐前 30 min 泵注。基础用量及餐前剂量根据患者餐前血糖调整,餐前负荷量根据 2 hPG 进行调整。B 组

表 1 两组患者一般资料比较

| 组别            | 年龄                     | 孕周                     | HbA <sub>1c</sub>      | BMI                                     | WHR                 | 合并症[例(%)] |          |           |
|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------|-----------|----------|-----------|
|               | ( $\bar{X} \pm s$ , 岁) | ( $\bar{X} \pm s$ , 周) | ( $\bar{X} \pm s$ , %) | ( $\bar{X} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> ) | ( $\bar{X} \pm s$ ) | 前置胎盘      | 合并高血压    | 合并血脂异常    |
| A 组( $n=61$ ) | 27.31±3.70             | 27.69±3.37             | 8.52±1.03              | 24.82±2.88                              | 0.88±0.15           | 5(8.20)   | 5(8.20)  | 11(18.03) |
| B 组( $n=82$ ) | 28.27±3.45             | 28.64±3.62             | 8.68±1.11              | 25.24±3.39                              | 0.86±0.16           | 4(4.88)   | 9(10.98) | 15(18.29) |
| $t/\chi^2$ 值  | 1.579                  | 1.615                  | 0.889                  | 0.799                                   | 0.766               | 0.212     | 0.306    | 0.002     |
| $P$ 值         | 0.117                  | 0.109                  | 0.376                  | 0.426                                   | 0.445               | 0.645     | 0.580    | 0.968     |

采用皮下注射重组人胰岛素预混(商品名诺和灵 30R, 诺和诺德中国制药有限公司, 国药准字 J20100040, 规格为每支 3 mL:300 U)降血糖, 初始剂量为 0.4 U/(kg·d), 采用胰岛素注射笔于早餐、晚餐前 30 min 按 2:1 比例皮下注射, 注射部位在腹部、上臂三角肌或臀部轮换, 并根据患者血糖变化随时调整胰岛素剂量, 必要时增加注射次数。GDM 血糖控制的目标是空腹、餐前或睡前血糖  $\leq 5.3$  mmol/L, 2 hPG  $\leq 6.7$  mmol/L, 夜间血糖  $\geq 3.9$  mmol/L, HbA<sub>1c</sub>  $< 6.0\%$  [5]。

### 1.3 观察指标与疗效判定标准

血糖控制情况: 患者出院后进入随访期, 采用美国强生稳豪型血糖仪(美国强生公司)测定早中晚餐前、餐后 2 h、晚 22:00 及凌晨 2:00 血糖, 记录血糖达标天数及达标当日胰岛素总量。治疗 4 周后返院复查血糖(葡萄糖氧化酶法)及 HbA<sub>1c</sub>(高效液相色谱法)。

母婴结局: 孕妇妊娠结局(羊水过多、子痫前期、胎膜早破、早产)及新生儿结局(巨大儿、1 min Apgar 评分、新生儿低血糖、死胎等)。

药品不良反应: 记录低血糖事件发生情况。空腹微量血糖值低于 3.3 mmol/L 或低血糖症状能通过进食

自行缓解定义为低血糖事件 [6], FPG  $< 2.8$  mmol/L, 出现神志异常, 患者不能自行处理, 需要给予胰升血糖素才能恢复神志判定为严重低血糖事件 [7]。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行分析。计量资料经检验均符合正态分布, 行  $t$  检验; 计数资料行  $\chi^2$  检验, 不满足  $\chi^2$  检验条件的四格表数据比较采用 fisher 精确概率法。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

结果见表 2 至表 4。A 组报告低血糖事件 7 例 (11.48%), 胃肠道功能紊乱 5 例 (8.20%), 低于 B 组的 16 例 (19.51%) 和 12 例 (14.63%), 但差异均无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.674, 1.384; P = 0.196, 0.239$ )。患者均能通过进食碳水化合物缓解, 未出现严重低血糖事件。

表 2 两组患者血糖达标时间及达标时胰岛素总量比较 ( $\bar{X} \pm s$ )

| 组别               | 血糖达标时间 (d)      | 日胰岛素总量 (U)        |
|------------------|-----------------|-------------------|
| A 组 ( $n = 61$ ) | $5.43 \pm 1.82$ | $45.95 \pm 13.55$ |
| B 组 ( $n = 82$ ) | $6.79 \pm 2.09$ | $49.14 \pm 10.23$ |
| $\chi^2$ 值       | 4.147           | 1.541             |
| $P$ 值            | $< 0.001$       | 0.126             |

表 3 两组患者早餐前后血糖值比较 ( $\bar{X} \pm s$ )

| 组别               | FPG (mmol/L)    |                 |        |          | 2 hPG (mmol/L)   |                 |        |          | HbA <sub>1c</sub> (%) |                 |        |          |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|----------|------------------|-----------------|--------|----------|-----------------------|-----------------|--------|----------|
|                  | 治疗前             | 治疗 4 周后         | $t$ 值  | $P$      | 治疗前              | 治疗 4 周后         | $t$ 值  | $P$      | 治疗前                   | 治疗 4 周后         | $t$ 值  | $P$      |
| A 组 ( $n = 61$ ) | $8.53 \pm 1.85$ | $4.88 \pm 0.91$ | 13.827 | $< 0.01$ | $11.08 \pm 2.15$ | $6.32 \pm 1.01$ | 15.650 | $< 0.01$ | $8.52 \pm 1.03$       | $6.15 \pm 0.75$ | 14.528 | $< 0.01$ |
| B 组 ( $n = 82$ ) | $8.20 \pm 1.59$ | $5.01 \pm 1.05$ | 15.160 | $< 0.01$ | $11.27 \pm 2.31$ | $6.86 \pm 1.15$ | 15.476 | $< 0.01$ | $8.68 \pm 1.11$       | $6.52 \pm 0.93$ | 13.507 | $< 0.01$ |
| $t$ 值            | 1.119           | 0.791           |        |          | 0.506            | 2.979           |        |          | 0.889                 | 2.631           |        |          |
| $P$ 值            | 0.265           | 0.430           |        |          | 0.614            | 0.003           |        |          | 0.376                 | 0.009           |        |          |

表 4 两组母婴结局比较 [例 (%)]

| 组别               | 妊娠结局      |          |            | 新生儿结局     |          |                           |           |
|------------------|-----------|----------|------------|-----------|----------|---------------------------|-----------|
|                  | 羊水过多      | 胎膜早破     | 子痫前期       | 早产儿       | 巨大儿      | 1 min Apgar 评分 $\leq 7$ 分 | 新生儿低血糖    |
| A 组 ( $n = 61$ ) | 6 (9.84)  | 5 (8.20) | 6 (9.84)   | 6 (9.84)  | 2 (3.28) | 4 (6.56)                  | 5 (8.20)  |
| B 组 ( $n = 82$ ) | 9 (10.98) | 7 (8.54) | 11 (13.41) | 9 (10.98) | 5 (6.10) | 7 (8.54)                  | 9 (10.98) |
| $t$ 值            | 0.064     | 0.005    | 0.428      | 0.048     | —        | 0.015                     | 0.306     |
| $P$ 值            | 0.801     | 0.942    | 0.513      | 0.826     | 0.699*   | 0.903                     | 0.580     |

注: \* 为 fisher 精确概率法。

## 3 讨论

GDM 通常发生于妊娠中晚期, 目前认为其发生与妊娠期分泌的胎盘泌乳素、孕酮、雌二醇、肿瘤坏死因子、瘦素等对抗胰岛素有关, 而胰岛素抵抗或胰岛素分泌不足是发生 GDM 的直接原因 [8]。GDM 孕妇血糖未有效控制, 会增加孕妇羊水过多、产前子痫、酮症酸中毒、巨大儿、新生儿宫内窘迫、新生儿低血糖和高胆红素血症等并发症的发生率。积极控制血糖是改善母婴预后的主要手段, 约 50% 的 GDM 患者可通过饮食控制、运动

干预等促进血糖达标, 但仍有 50% 的患者需通过胰岛素进行血糖控制。

胰岛素是大分子蛋白, 不通过胎盘, 不会对胎儿发育造成影响, 可提高肌肉转换葡萄糖体系功能并增加胰岛素敏感性, 减少胰岛素抵抗, 降低血糖 [9]。诺和灵 30R 需每天早晚 2 次注射, 诺和灵 30R 每日 2 次皮下注射降血糖效果较常规诺和灵 R + 诺和灵 N 方案更理想 [10]。诺和锐是速效胰岛素类似物, 注射后 15 min 起效, 30 ~ 60 min 达峰, 持续 2 ~ 5 h, 与传统生物合成人胰岛素相

比可更好地控制餐后血糖和夜间血糖<sup>[11]</sup>,既适用于注射笔(针)皮下注射,又适用于胰岛素泵泵注。

糖尿病患者采用外源性胰岛素治疗时血糖常有波动,这与不同治疗方案、注射方法等诸多因素有关<sup>[12]</sup>。多次胰岛素皮下注射与持续皮下胰岛素泵注是治疗糖尿病的常用方案。本研究结果表明,胰岛素泵泵注诺和锐组血糖达标时间、治疗4周后早餐后2 hPG、HbA<sub>1c</sub>均显著低于皮下注射诺和灵30R组,同时低血糖事件亦较诺和灵30R组少。可见,对常规干预降血糖不佳的GDM患者,胰岛素泵泵注诺和锐较皮下注射诺和灵30R在血糖达标时间、餐后血糖控制及低血糖事件发生率方面更具优势。

原因分析如下:一是胰岛素泵持续皮下泵注胰岛素可准确控制胰岛素输注速度,模拟人体生理性胰岛素分泌,基础剂量胰岛素的持续泵注有助于FPG的控制,避免FPG波动,GDM以餐后血糖升高为主,且夜间易发生低血糖<sup>[13]</sup>。在基础剂量基础上餐前给予大剂量胰岛素能更迅速降低餐后血糖,而人体夜间对胰岛素需求量低,则可调低夜间胰岛素的泵注速度,既可节省药物用量,又可降低夜间低血糖的发生概率。而多次皮下注射胰岛素则不具备胰岛素泵泵注优势,多次皮下注射可出现非生理性高峰,易造成短时间内体内胰岛素水平大幅上升,增加了低血糖的发生概率。近年亦有报道,采用胰岛素泵治疗(CS II)联合实时动态血糖监测(RT-CGMS)的“双C方案”<sup>[14]</sup>,甚至进一步联合综合管理软件(Carelink)的“3C方案”<sup>[15]</sup>治疗GDM,能更好地降低餐后血糖和夜间血糖。二是药物降血糖机制不同。诺和锐起效快、达峰快、持续时间短,特别适用于高血糖的强化治疗,而无需担心注射后出现低血糖事件;诺和灵30R为双时相低精蛋白锌胰岛素,虽也旨在模拟24 h人体生理胰岛素分泌,但由于含70%低精蛋白锌中效人胰岛素,因此对餐后血糖的控制不如门冬胰岛素,即皮下多次注射诺和灵30R的治疗方案难以媲美胰岛素泵泵注诺和锐对人体生理性胰岛素模拟效果。

综上所述,胰岛素泵泵注诺和锐与皮下注射诺和灵30R治疗GDM对母婴结局的影响相近,前者血糖达标时间更短,餐后血糖控制更优,低血糖事件发生率更低。但本研究属单中心、小样本回顾性分析,可靠性不及随机对照研究,且国内文献对上述2种方案疗效的报道也较少,尚需大样本进一步随机对照研究。

#### 参考文献:

[1] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2013年

版)[J]. 中华糖尿病杂志,2014,6(7):447-498.

- [2] 华燕,蒋成霞,武金文,等. 高剂量维生素D注射联合门冬胰岛素对妊娠期糖尿病患者胰岛素敏感性及其甲状腺激素水平的影响[J]. 中国药业,2014,23(12):38-40.
- [3] Liang HL, Ma SJ, Xiao YN, et al. Comparative efficacy and safety of oral antidiabetic drugs and insulin in treating gestational diabetes mellitus: An updated PRISMA-compliant network meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2017,96(38):e7939.
- [4] Brown J, Grzeskowiak L, Williamson K, et al. Insulin for the treatment of women with gestational diabetes[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2017,11:CD012037.
- [5] 苗志荣,吴红花. 妊娠期糖尿病诊断与治疗研究进展[J]. 中国糖尿病杂志,2017,25(4):365-370.
- [6] 郭晓蕙,李启富,石勇铨,等. 比较地特胰岛素联合门冬胰岛素与中性精蛋白锌胰岛素联合可溶性人胰岛素对2型糖尿病患者疗效和安全性的随机对照研究[J]. 中国糖尿病杂志,2014,22(1):37-40.
- [7] 赖丽萍,凤香清,蒋凤秀,等. 多次胰岛素注射与胰岛素泵治疗妊娠糖尿病的有效性及其安全性比较[J]. 临床内科杂志, 2016,33(9):601-604.
- [8] Wojciechowski P, Niemczyk-Szechowska P, Olewińska E, et al. Clinical efficacy and safety of insulin aspart compared with regular human insulin in patients with type 1 and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis[J]. Pol Arch Med Wewn, 2015,125(3):141-151.
- [9] Zhang F, Yu L, Lin X, et al. Minireview: Roles of Fibroblast Growth Factors 19 and 21 in Metabolic Regulation and Chronic Diseases[J]. Mol Endocrinol, 2015,29(10):1400-1413.
- [10] 段成. 两种胰岛素治疗方案治疗妊娠期糖尿病的临床疗效及患者依从性比较[J]. 中国基层医药,2014,21(15):2263-2265.
- [11] 陈频,叶洪江,王惠玲,等. 速效胰岛素诺和锐治疗妊娠糖尿病的有效性及其安全性临床研究[J]. 中华保健医学杂志, 2011,13(6):486-488.
- [12] 姚奇棋,林国新,陈振新,等. 胰岛素泵皮下注射和多次胰岛素皮下注射治疗妊娠期糖尿病疗效的比较[J]. 中国糖尿病杂志,2014,22(5):404-406.
- [13] Conget I, Castaneda J, Petrovski G, et al. The Impact of Insulin Pump Therapy on Glycemic Profiles in Patients with Type 2 Diabetes: Data from the Opt2mise Study[J]. Diabetes Technol Ther, 2016,18(1):22-28.
- [14] 施琰红,李倩,张新阳,等. 动态双C疗法用于妊娠糖尿病62例临床评价[J]. 中国药业,2017,26(13):50-52.
- [15] 沈艳军,田亚强,毕会民,等. 实时胰岛素泵在妊娠期糖尿病患者围手术期中的应用[J]. 中华糖尿病杂志,2015,7(10):619-623.

(收稿日期:2017-12-28;修回日期:2018-01-26)