



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2021.08.006

<http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2021.08.006>

· 论著 ·

持续气道正压通气治疗依从性对妊娠合并阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者妊娠结局的影响

谷亮 吴波

【摘要】 目的 探讨持续气道正压通气(CPAP)治疗依从性对妊娠合并阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)患者妊娠结局的影响。**方法** 纳入妊娠合并中重度 OSAHS 患者 107 例,依据患者对 CPAP 治疗的依从性不同,将其中妊娠合并中度 OSAHS 患者 43 例分为对照组 18 例,低 CPAP 组 16 例,高 CPAP 组 9 例,将其中妊娠合并重度 OSAHS 患者 64 例分为对照组 16 例,低 CPAP 组 27 例,高 CPAP 组 21 例。对照组患者拒绝 CPAP 治疗,予以健康教育、严格控制体重、侧卧位睡眠、口腔矫治器等治疗;低 CPAP 组患者每月平均使用 CPAP 治疗时间 <120 小时;高 CPAP 组患者即每月平均使用 CPAP 治疗时间 ≥120 小时。分别比较不同严重程度 OSAHS 患者中 3 组不同 CPAP 治疗依从性患者的妊娠合并症及妊娠结局。**结果** 在妊娠合并中度 OSAHS 患者和妊娠合并重度 OSAHS 患者中,3 组不同 CPAP 治疗依从性患者年龄、妊娠月龄、BMI 构成比及颈围比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。在妊娠合并中度 OSAHS 患者中,3 组不同 CPAP 治疗依从性患者妊娠合并症及妊娠结局比较差异均无统计学意义,且组间两两比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。在妊娠合并重度 OSAHS 患者中,3 组妊娠合并高血压、发生早产、宫内窘迫、低体重儿患者比例比较差异均有统计学意义($P<0.05$),而 3 组妊娠合并糖尿病、心脏病、行剖宫产患者比例比较差异均无统计学意义($P>0.05$);高 CPAP 组妊娠合并高血压、糖尿病、发生早产、宫内窘迫、低体重儿患者比例均低于对照组($P<0.05$);高 CPAP 组发生早产患者比例低于低 CPAP 组($P<0.05$)。**结论** CPAP 治疗依从性高有助于减少合并重度 OSAHS 妊娠女性的妊娠合并症及不良妊娠结局。

【关键词】 妊娠; 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征; 持续气道正压通气; 依从性

【中图分类号】 R563.9

【文献标识码】 A

Influence of compliance of continuous positive airway pressure treatment on pregnancy outcome of pregnant patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome Gu Liang, Wu Bo. Department of Respiratory Medicine, Zhongshan Hospital Qingpu Branch, Fudan University, Shanghai 201700, China

【Abstract】 Objective To explore the influence of compliance of continuous positive airway pressure (CPAP) treatment on pregnancy outcome of pregnant women with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS). **Methods** A total of 107 pregnant patients with moderate to severe OSAHS were enrolled. According to different compliance with CPAP treatment, 43 pregnant patients with moderate OSAHS were divided into control group (18 cases), low CPAP group (16 cases) and high CPAP group (9 cases), while 64 pregnant patients with severe OSAHS were divided into control group (16 cases), low CPAP group (27 cases) and high CPAP group (21 cases). Patients in the control group refused CPAP treatment and were given health education, strict weight control, sleeping on the side and oral appliances. Patients in low CPAP group were treated with CPAP for less than 120 h monthly on average. Patients in high CPAP group were treated with CPAP for more than 120 h monthly on average. Pregnancy complications and pregnancy outcomes among 3 groups of patients with different CPAP treatment compliance in OSAHS patients of different severity were compared respectively. **Results** In pregnant patients with moderate OSAHS and pregnant patients with severe OSAHS, there were no significant differences of composition ratios of age, gestation month age, BMI and neck circumference among 3 groups of different CPAP treatment compliance ($P>0.05$). Among pregnant patients with moderate OSAHS, there were no significant

基金项目:上海市青浦区卫生健康委员会科研课题(W2019-06);白求恩·医学科学研究基金(SCZ160CS)

作者单位:201700 上海,复旦大学附属中山医院青浦分院呼吸内科

通讯作者:吴波, E-mail: huiibo5181121@sina.com

differences of pregnancy complications and pregnancy outcomes among 3 groups of different CPAP treatment compliance, and there were no significant differences of pairwise comparison ($P > 0.05$). Among pregnant patients with severe OSAHS, ratios of patients with pregnancy complicated with hypertension, premature delivery, intrauterine distress and low birth weight among 3 groups were significantly different ($P < 0.05$), while there were no significant differences of ratios of patients with pregnancy complicated with diabetes, heart disease and caesarean section among above 3 groups ($P > 0.05$). Ratios of patients with pregnancy complicated with hypertension, diabetes, premature birth, intrauterine distress and low birth weight in high CPAP group were all lower than those in control group ($P < 0.05$). Ratios of patients with preterm in high CPAP group was lower than that in low CPAP group ($P < 0.05$). **Conclusion** In pregnant patients with severe OSAHS, high CPAP treatment compliance helps to reduce pregnant complications and adverse pregnancy outcomes.

[Key words] Pregnancy; Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome; Continuous positive airway pressure; Compliance

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (OSAHS) 是睡眠呼吸障碍中最常见的一种疾病^[1-2]。OSAHS 导致气流阻塞、间歇性低氧、频繁觉醒,最终可引起机体炎症氧化应激水平增加、代谢异常^[1]。OSAHS 是导致或加重呼吸衰竭和并发高血压、脑血管意外及心肌梗死等疾病的危险因素^[3]。由于妊娠期女性生理状态和激素水平等方面具有特殊性,容易发生阻塞性睡眠呼吸暂停^[4-5]。妊娠期合并中重度 OSAHS 与妊娠高血压、糖尿病、不良妊娠结局及新生儿相关并发症密切相关^[6]。国内外研究表明,持续气道正压通气 (CPAP) 治疗能够显著降低妊娠期合并中重度 OSAHS 患者体内炎症因子水平,并能改善妊娠结局^[7-8]。但 CPAP 相关的不良反应包括噪音、口鼻不适感、幽闭综合征、腹胀等,以及相关的治疗费用较高,降低了患者的依从性^[9]。同时妊娠期合并中重度 OSAHS 患者 CPAP 治疗周期仍存在争议。因此,本研究主要探讨不同依从性 CPAP 治疗对妊娠合并中重度 OSAHS 患者妊娠合并症及结局的影响。

对象与方法

1. 对象:连续不加选择地收集 2016 年 5 月~2019 年 5 月于我院进行建卡并规律产检的妊娠女性,主诉有睡眠打鼾、夜间呼吸暂停、呼吸困难、憋醒、晨起头晕、头痛、口干及白天过度嗜睡、疲劳等症状者就诊于呼吸内科,应用多导睡眠图 (PSG) 监测,依据中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组制定的《阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南 (2011 年修订版)》^[10] 确诊为中重度 OSAHS 患者 157 例。OSAHS 诊断标准:轻度:睡眠呼吸暂停低通气指数 (AHI) 为 5~15 次/小时,最低夜间氧饱和度 (SaO_2) 为 85%~90%;中度:AHI 为 16~30 次/小时,最低夜间 SaO_2 为 80%~84%;重度:AHI > 30 次/小时,最低夜间 SaO_2 < 80%。排除标准:(1)既往有高血压、糖尿病史 (非妊娠相关高血压、糖尿病) 及严重循环系统、呼吸系统、泌尿系统、神经

系统、精神系统疾病,不能配合检查;(2)吸烟、酗酒、咖啡依赖,特殊药物 (如激素、安眠类等影响睡眠及糖脂代谢) 应用史。最终 107 例患者纳入研究,依据患者对 CPAP 治疗的依从性不同,将其中妊娠合并中度 OSAHS 患者 43 例分为对照组 18 例,低 CPAP 组 16 例,高 CPAP 组 9 例,将其中妊娠合并重度 OSAHS 患者 64 例分为对照组 16 例,低 CPAP 组 27 例,高 CPAP 组 21 例。对照组患者拒绝 CPAP 治疗,予以健康教育、严格控制体重、侧卧位睡眠、口腔矫治器等治疗;低 CPAP 组患者每月平均使用 CPAP 治疗时间 < 120 小时;高 CPAP 组患者即每月平均使用 CPAP 治疗时间 ≥ 120 小时。妊娠合并中度 OSAHS 患者和妊娠合并重度 OSAHS 患者治疗依从性构成比比较差异无统计学意义 ($\chi^2 = 3.755, P = 0.153$)。本研究经我院伦理委员会审核批准,所有患者署知情同意书。

2. 方法:收集所有患者的基本信息,记录患者诊断为妊娠合并 OSAHS 时的年龄、妊娠月龄、BMI、颈围、妊娠合并症情况 (包括高血压、糖尿病、心脏病如心脏病、心力衰竭等)。随访至分娩后 12 周,记录分娩方式、早产、宫内窘迫及婴儿发育情况。

3. 统计学处理:应用 SPSS 19.0 软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用单因素方差分析;计数资料以例数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 不同 CPAP 治疗依从性的妊娠合并中度 OSAHS 患者临床资料比较:3 组不同 CPAP 治疗依从性的妊娠合并中度 OSAHS 患者年龄、妊娠月龄、BMI 构成比及颈围比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

2. 不同 CPAP 治疗依从性的妊娠合并重度 OSAHS 患者临床资料比较:3 组不同 CPAP 治疗依从性的妊娠合并重度 OSAHS 患者年龄、妊娠月龄、BMI 构成比及颈围比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

表 1 不同 CPAP 治疗依从性的妊娠合并中度 OSAHS 患者临床资料比较[例, (%)]

| 组别 | 例数 | 年龄 | | 妊娠月龄 | | BMI | | 颈围 (cm, $\bar{x} \pm s$) |
|--------------|----|----------|---------|----------|---------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|
| | | <35 岁 | ≥35 岁 | <6 个月 | ≥6 个月 | <25 kg/m ² | ≥25 kg/m ² | |
| 对照组 | 18 | 16(88.9) | 2(11.1) | 16(88.9) | 2(11.1) | 9(50.0) | 9(50.0) | 33.7 ± 2.4 |
| 低 CPAP 组 | 16 | 15(93.8) | 1(6.3) | 11(68.8) | 5(31.3) | 11(68.8) | 5(31.3) | 33.6 ± 2.4 |
| 高 CPAP 组 | 9 | 8(88.9) | 1(11.1) | 7(77.8) | 2(22.2) | 7(77.8) | 2(22.2) | 33.8 ± 2.8 |
| χ^2/F 值 | | 0.281 | | 0.364 | | 2.369 | | 0.027 |
| <i>P</i> 值 | | 0.869 | | 0.834 | | 0.306 | | 0.973 |

表 2 不同 CPAP 治疗依从性的妊娠合并重度 OSAHS 患者临床资料比较[例, (%)]

| 组别 | 例数 | 年龄 | | 妊娠月龄 | | BMI | | 颈围 (cm, $\bar{x} \pm s$) |
|--------------|----|---------|----------|---------|----------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|
| | | <35 岁 | ≥35 岁 | <6 个月 | ≥6 个月 | <25 kg/m ² | ≥25 kg/m ² | |
| 对照组 | 16 | 3(18.8) | 13(81.3) | 1(6.3) | 15(93.8) | 1(6.3) | 15(93.8) | 34.9 ± 2.8 |
| 低 CPAP 组 | 27 | 8(29.6) | 19(70.4) | 5(18.5) | 22(81.5) | 2(7.4) | 25(92.6) | 34.8 ± 2.7 |
| 高 CPAP 组 | 21 | 9(42.9) | 12(57.1) | 3(14.3) | 18(85.7) | 1(4.8) | 20(95.2) | 34.8 ± 2.6 |
| χ^2/F 值 | | 2.514 | | 1.253 | | 0.141 | | 0.020 |
| <i>P</i> 值 | | 0.285 | | 0.535 | | 0.932 | | 0.980 |

表 3 不同 CPAP 治疗依从性的妊娠合并中度 OSAHS 患者妊娠合并症及妊娠结局比较[例, (%)]

| 组别 | 例数 | 高血压 | 糖尿病 | 心脏病 | 剖腹产 | 早产 | 宫内窘迫 | 低体重儿 |
|------------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 对照组 | 18 | 6(33.3) | 4(22.2) | 3(16.7) | 6(33.3) | 4(22.2) | 8(44.4) | 4(22.2) |
| 低 CPAP 组 | 16 | 2(12.5) | 3(18.8) | 1(6.3) | 4(25.0) | 2(12.5) | 4(25.0) | 1(6.3) |
| 高 CPAP 组 | 9 | 1(11.1) | 2(22.2) | 1(11.1) | 2(22.2) | 2(22.2) | 1(11.1) | 1(11.1) |
| χ^2 值 | | 2.885 | 0.073 | 0.897 | 0.475 | 0.627 | 3.491 | 1.876 |
| <i>P</i> 值 | | 0.236 | 0.964 | 0.638 | 0.789 | 0.731 | 0.175 | 0.391 |

表 4 不同 CPAP 治疗依从性的妊娠合并重度 OSAHS 患者妊娠合并症及妊娠结局比较[例, (%)]

| 组别 | 例数 | 高血压 | 糖尿病 | 心脏病 | 剖腹产 | 早产 | 宫内窘迫 | 低体重儿 |
|------------|----|----------------------|---------------------|---------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 对照组 | 16 | 10(62.5) | 6(37.5) | 4(25.0) | 7(43.8) | 8(50.0) | 9(56.3) | 10(62.5) |
| 低 CPAP 组 | 27 | 10(37.0) | 6(22.2) | 4(14.8) | 11(40.7) | 10(37.0) | 7(25.9) ^a | 9(33.3) |
| 高 CPAP 组 | 21 | 3(14.3) ^a | 2(9.5) ^a | 2(9.5) | 5(23.8) | 2(9.5) ^{ab} | 3(14.3) ^a | 3(14.3) ^a |
| χ^2 值 | | 9.194 | 4.162 | 1.673 | 2.036 | 7.653 | 7.978 | 9.380 |
| <i>P</i> 值 | | 0.010 | 0.125 | 0.433 | 0.361 | 0.022 | 0.019 | 0.009 |

注:与对照组比较,^a*P* < 0.05;低 CPAP 组比较,^b*P* < 0.05

3. 不同 CPAP 治疗依从性的妊娠合并中度 OSAHS 患者妊娠合并症及妊娠结局比较:不同 CPAP 治疗依从性的妊娠合并中度 OSAHS 患者妊娠合并症(包括高血压、糖尿病、心脏病)及妊娠结局(包括剖腹产、早产、宫内窘迫、低体重儿)比较差异均无统计学意义(*P* > 0.05),且组间两两比较差异也均无统计学意义(*P* > 0.05)。见表 3。其中对照组患者发生的心脏病类型包括心肌病 2 例、充血性心力衰竭 1 例;低 CPAP 组为充血性心力衰竭 1 例;高 CPAP 组为心肌病 1 例。

4. 不同 CPAP 治疗依从性的妊娠合并重度 OSAHS 患者妊娠合并症及妊娠结局比较:在妊娠合并重度 OSAHS 患者中,3 组妊娠合并高血压、发生早产、宫内窘迫、低体重儿患者比例比较差异均有统计学意义(*P* < 0.05),而 3 组妊娠合并糖尿病、心脏病、行剖腹产患者比例比较差异均无统计学意义(*P* > 0.05),其中对照组患者发生的心脏病类型包括心肌病 2 例、充

血性心力衰竭 2 例;低 CPAP 组包括心肌病 3 例、充血性心力衰竭 1 例;高 CPAP 组包括心肌病 1 例、充血性心力衰竭 1 例。低 CPAP 组发生宫内窘迫患者比例低于对照组(*P* < 0.05);高 CPAP 组妊娠合并高血压、糖尿病、发生早产、宫内窘迫、低体重儿患者比例均低于对照组(*P* < 0.05);高 CPAP 组发生早产患者比例低于低 CPAP 组(*P* < 0.05);其余两两比较差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。见表 4。

讨 论

自 1978 年 Joel-Cohen 等^[11]首次报道了妊娠女性罹患 OSAHS 的病例以来,其睡眠呼吸问题日益受到关注。女性妊娠期出现体重增加、全身皮下脂肪堆积、鼻咽部水肿、功能残气量下降等生理改变均参与促使了 OSAHS 的发生发展,其中肥胖是 OSAHS 的独立危险因素^[4]。普通女性中 OSAHS 的发病率为 2% ~ 4%,

但妊娠后期可高达 11.4%^[12]。在肥胖妊娠女性中,则有 15% 患 OSAHS,且患病率随 BMI 的增加而升高^[13]。

OSAHS 是妊娠高血压的一项重要危险因素,与子痫前期风险增加有关^[14]。与低 OSAHS 风险妊娠女性比较,高风险的妊娠女性发生先兆子痫-子痫的风险更高^[15],有习惯性鼾症的妊娠女性发生胎儿生长发育受限的几率均显著高于无鼾症者,有严重睡眠紊乱的妊娠女性其新生儿入住重症监护病房的比例也相应增加^[16]。OSAHS 也是 2 型糖尿病的临床危险因素,OSAHS 患者中糖尿病患病率约为 12.3%~48.0%。OSAHS 病情往往会在妊娠期间恶化,与 24 小时血糖水平和胰岛素抵抗呈正相关,增加糖尿病发生率、加重糖尿病的症状,甚至导致死亡^[17]。

目前认为,OSAHS 特征性的间歇低氧可导致妊娠女性体内氧化应激、炎症水平增加、内皮功能障碍、交感神经兴奋、脂质代谢紊乱、胰岛素抵抗、糖耐量异常等,长期慢性的炎症反应与低氧环境还可使下丘脑-垂体-肾上腺轴激活,进而降低皮质醇激素的敏感性并加剧炎症反应,这些病理生理改变均可能参与妊娠不良事件的发生,如妊娠期糖尿病、妊娠期高血压,以及胎儿生长发育受限、早产、新生儿评分低下甚至胎儿死亡^[18-19]。

研究表明,CPAP 是妊娠期 OSAHS 治疗的一线选择,其在达到干预 OSAHS 治疗效果的同时,还能有效降低体内氧化应激和炎症反应,改善胰岛素抵抗和妊娠结局,防止妊娠期高血压和妊娠期糖尿病等严重并发症的发生^[20]。目前 CPAP 治疗周期仍无统一方案。因此,本研究拟探讨不同依从性 CPAP 治疗对妊娠合并中重度 OSAHS 妊娠结局的影响。

本研究通过回顾性分析 107 例妊娠合并中重度 OSAHS 患者的临床资料,依据对 CPAP 治疗的依从性,分为对照组、低 CPAP 组、高 CPAP 组,以明确 CPAP 治疗的依从性对妊娠合并症及妊娠结局的影响,结果发现,在妊娠合并中度 OSAHS 患者中,低或高依从性接受 CPAP 治疗未能改善妊娠合并症及妊娠结局。在妊娠合并重度 OSAHS 患者中,低依从性接受 CPAP 治疗仅显著降低了宫内窘迫的发生率,而高依从性接受 CPAP 治疗不仅显著降低了妊娠合并高血压、糖尿病的发生率,且显著减少了宫内窘迫、早产及低体重儿的发生率。因此 CPAP 治疗依从性高有助于减少合并重度 OSAHS 妊娠女性的妊娠合并症及不良妊娠结局。但是由于本研究为回顾性研究,且受限于样本量,该研究结果需进一步的前瞻性、多中心、大样

本的研究予以证实。

参 考 文 献

- [1] 都勇,丁怡,陈旭如,等.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者自动调节持续气道正压通气治疗前后氧化应激水平的变化[J].临床内科杂志,2019,36(7):451-454.
- [2] 郭建梅,赵季红.慢性心力衰竭合并阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者经鼻持续气道正压通气治疗效果分析[J].中国医药,2019,14(2):204-207.
- [3] 李昌业.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征并原发性高血压患者心血管事件危险因素分析[J].国际心血管病杂志,2020,47(3):178-181.
- [4] 何权瀛,刘国莉.妊娠期阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征临床诊治专家共识(草案)[J].中国呼吸与危重监护杂志,2018,17(5):439-444.
- [5] Balserak BI, Zhu B, Grandner MA, et al. Obstructive sleep apnea in pregnancy: performance of a rapid screening tool[J]. Sleep Breath, 2019,23(2):425-432.
- [6] 刘彬,薛林,赵辉明,等.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征与不良妊娠结局的相关性研究[J].重庆医学,2018,47(34):43-46.
- [7] Zhang XQ, Zhao X, Hong PW, et al. Change in Quality of Life of OSAHS Patients with Minimally Invasive Surgery or CPAP Therapy: A 2-year Retrospective, Single-center Parallel-group Study[J]. Curr Mol Med, 2020,20(3):231-239.
- [8] Daly A, Robertson A, Bobek G, et al. Sleep disordered breathing controlled by CPAP and sFlt-1 in a pregnant patient with chronic hypertension: Case report and literature review[J]. Obstet Med, 2018, 11(1):32.
- [9] 刘国莉,何权瀛.《妊娠期阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征临床诊治专家共识(草案)》解读[J].中国妇产科临床杂志,2019,20(6):558-559.
- [10] 何权瀛,陈宝元.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011 年修订版)解读[J].中华结核和呼吸杂志,2012,35(1):7-8.
- [11] Joel-Cohen SJ, Schoenfeld A. Fetal response to periodic sleep apnea: a new syndrome in obstetrics[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 1978,8(2):77-81.
- [12] 龚为群,阎萍,杨世权,等. Epworth 嗜睡量表联合匹兹堡睡眠质量指数量表在不同程度鼻源性 OSAHS 患者中的临床应用[J].重庆医学,2016,45(32):4549-4551.
- [13] Dominguez JE, Krystal AD, Habib AS. Obstructive Sleep Apnea in Pregnant Women: A Review of Pregnancy Outcomes and an Approach to Management[J]. Anesth Analg, 2018,127(5):1167-1177.
- [14] Keshavarzi F, Mehdizadeh S, Khazaei H, et al. Objective assessment of obstructive sleep apnea in normal pregnant and preeclamptic women[J]. Hypertens Pregnancy, 2018,37(3):154-159.
- [15] Jaimcharyatam N, Na-Rungsri K, Tungsanga S, et al. Obstructive sleep apnea as a risk factor for preeclampsia-eclampsia[J]. Sleep Breath, 2019,23(2):687-693.
- [16] Franklin KA, Holmgren PA, Jonsson F, et al. Snoring, pregnancy-induced hypertension, and growth retardation of the fetus[J]. Chest, 2000,117(1):137-141.
- [17] Farabi SS, Barbour LA, Heiss K, et al. Obstructive Sleep Apnea is Associated with Altered Glycemic Patterns in Pregnant Women with Obesity[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2019,104(7):2569-2579.
- [18] Chirakalwasan N, Amakkittikul S, Wanitchareonkul E, et al. Continuous Positive Airway Pressure Therapy in Gestational Diabetes With Obstructive Sleep Apnea: A Randomized Controlled Trial[J]. J Clin Sleep Med, 2018,14(3):327-336.
- [19] 杨琳,何权瀛,郑绮雯,等.孕晚期的睡眠呼吸暂停低通气与血压及胎儿生长发育的关系[J].中国医学创新,2016,13(2):5-9.
- [20] 路鹤晴,张晓峰,李斌.基于物联网的高危妊娠监测预警网络平台的设计与应用[J].中国医疗与器械杂志,2017,41(5):329,368.

(收稿日期:2020-09-15)

(本文编辑:周三凤)