

## 妊娠晚期孕妇阴道 B 族链球菌感染青霉素钠治疗 对血浆凝血功能及新生儿结局的影响分析\*

刘娜<sup>1</sup>, 尤建萍<sup>1</sup>, 王博<sup>1</sup>, 韩珊<sup>1</sup>, 唐杰<sup>1</sup>, 董乔乔<sup>1</sup>, 张凤霞<sup>2</sup>, 孟帅磊<sup>2</sup>

(1. 西安安琪儿妇产医院检验科, 西安 710065; 2. 郑州金域临床检验中心, 郑州 450000)

**摘要:**目的 分析青霉素钠对妊娠晚期 B 族链球菌 (GBS) 感染孕妇凝血功能及新生儿结局的影响。方法 选取西安安琪儿妇产医院 2016 年 2 月~2018 年 12 月收治的 64 例妊娠晚期 GBS 感染孕妇作为研究对象, 应用随机数字表法将其分为研究组和对照组, 每组 32 例。对照组不给予预防性应用抗生素, 研究组于确诊 GBS 感染时及临产时给予静脉滴注青霉素钠治疗。于给予抗生素前和分娩次日采集两组研究对象的外周血样本, 对凝血酶原时间 (PT)、活化部分凝血活酶时间 (APTT)、凝血酶时间 (TT)、国际标准化比率 (INR) 和纤维蛋白原 (FIB) 水平进行检测和比较; 对两组新生儿不良妊娠结局的发生率进行观察和对比。结果 研究组治疗后的 PT 和 APTT 分别为  $12.24 \pm 1.65$  s 和  $28.26 \pm 4.56$  s, 长于对照组的  $9.52 \pm 1.53$  s 和  $26.13 \pm 3.81$  s, INR 研究组为  $1.08 \pm 0.07$ , 高于对照组的  $0.98 \pm 0.05$ , FIB 研究组为  $2.61 \pm 0.43$  g/L, 低于对照组的  $3.89 \pm 1.71$  g/L, 差异均有统计学意义 ( $t=6.838, 4.107, 6.576$  和  $2.028, P=0.000, 0.000, 0.000$  和  $0.047$ )。两组新生儿均未见 GBS 感染病例, 研究组新生儿的不良结局的总发生率  $6.25\% (2/32)$  低于对照组  $28.13\% (9/32)$ , 差异有统计学意义 ( $\chi^2=3.952, P=0.047$ )。结论 针对妊娠晚期 GBS 感染孕妇在确诊时和临产时应用青霉素钠进行预防性抗感染治疗, 能够改善孕产妇机体的凝血功能指标, 缓解其血液高凝状态, 改善新生儿不良妊娠结局。

**关键词:** 青霉素钠; 妊娠晚期; B 族链球菌; 凝血功能; 新生儿结局

中图分类号: R378.12; R722.13 文献标志码: A 文章编号: 1671-7414(2019)04-146-05

doi: 10.3969/j.issn.1671-7414.2019.04.036

### Analysis on the Influences of Penicillin Sodium Treatment on Plasma Coagulation Functions and Neonatal Outcomes in Late Pregnant Women with Vaginal Group B *Streptococcus* Infections

LIU Na<sup>1</sup>, YOU Jian-ping<sup>1</sup>, WANG Bo<sup>1</sup>, HAN Shan<sup>1</sup>, TANG Jie<sup>1</sup>, DONG Qiao-qiao<sup>1</sup>,  
ZHANG Feng-xia<sup>2</sup>, MENG Shuai-lei<sup>2</sup> (1. Department of Clinical Laboratory,  
Xi'an Angel's Obstetrics and Gynecology Hospital, Xi'an 710065, China;  
2. Zhengzhou Jinyu Clinical Laboratory Center, Zhengzhou 450000, China)

**Abstract:** Objective To analyze the effect of penicillin sodium on coagulation function and neonatal outcomes of pregnant women with group B *Streptococcus* (GBS) infection in the third trimester of pregnancy. **Methods** 64 pregnant women with GBS infection in the third trimester of pregnancy in Xi'an Angel Children's Maternity Hospital from February 2016 to December 2018 were selected as the study subjects. They were divided into study group and control group with 32 cases in each group by random number table method. The control group was not given prophylactic use of antibiotics, while the study group was given intravenous infusion of penicillin sodium at the time of diagnosis of GBS infection and delivery. The peripheral blood samples of the subjects in the two groups were collected before antibiotics treatment and on the next day of delivery. The levels of prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT), thrombin time (TT), international normalized ratio (INR) and fibrinogen (FIB) were detected and compared. The incidences of the adverse pregnancy outcomes such as GBS infection, pathological jaundice, asphyxia and intrauterine distress of the newborns in the two groups were detected and compared. **Results** After the treatment, PT and APTT in the study group were  $12.24 \pm 1.65$  s, and  $28.26 \pm 4.56$  s longer than those in the control group  $9.52 \pm 1.53$  s and  $26.13 \pm 3.81$  s, INR was  $1.08 \pm 0.07$  higher than that in the control group  $0.98 \pm 0.05$ , FIB was  $2.61 \pm 0.43$  g/L lower than that in the control group  $3.89 \pm 1.71$  g/L, with significant differences ( $t=6.838, 4.107, 6.576$  and  $2.028, P=0.000, 0.000, 0.000$  and  $0.047$ ). There was no GBS infection in both groups. The total incidence of adverse outcomes in the study group was  $6.25\% (2/32)$  lower than  $28.13\% (9/32)$  in the control group, the difference was statistically significant ( $\chi^2=3.952, P=0.047$ ). **Conclusion** The application of prophylactic anti-infective therapy with Penicillin Sodium for GBS infected pregnant women in the third trimester of pregnancy can improve the blood coagulation function of pregnant and lying-in women, alleviate their blood hypercoagulability and reduce the overall incidence of adverse pregnancy outcomes of newborns to a certain extent.

**Keywords:** penicillin sodium; third trimester of pregnancy; group B *Streptococcus*; coagulation functions; neonatal outcomes

\* 作者简介: 刘娜 (1984—), 女, 本科, 主管检验师, 研究方向: 临床检验, E-mail: zyy2171@163.com。

妊娠期女性孕激素的分泌增多导致生殖道内微生物环境平衡被打破,从而提升了感染风险<sup>[1-4]</sup>。妊娠期生殖道感染的病原菌可引起胎膜炎、脐带炎和胎盘炎,最终导致产褥期感染、早产、胎膜早破等不良妊娠结局,并可提升新生儿的肺炎、败血症、脑炎等感染的发生机率<sup>[2-3]</sup>。B族链球菌(group B *Streptococcus*, GBS)是女性生殖道的一种常见病原菌,也是导致西方发达国家孕产妇围产期感染的首要病原菌,GBS感染可导致孕妇绒毛膜羊膜炎、胎膜早破的发生率升高,诱发早产、死产等不良妊娠结局,也可通过羊水或分娩时经产道传播给新生儿,导致新生儿GBS感染,引发新生儿肺炎、败血症和化脓性脑膜炎等,对于幸存的患儿中近50%会出现听力丧失、脑积水、语言发育障碍等严重后遗症<sup>[4]</sup>。对妊娠期GBS感染早期确诊并尽早实施药物治疗,是降低感染传播、改善妊娠结局的关键<sup>[6]</sup>。目前,美国等国家一般采用临产时抗生素预防性治疗的措施,首选的抗生素是青霉素,但学术界对于预防性应用抗生素的时机和利弊仍存在争议<sup>[7]</sup>。有研究认为<sup>[8]</sup>,GBS感染可对孕妇妊娠期的凝血功能造成不良影响,故应该尽早开始抗感染治疗。但现存研究未见针对早期抗感染治疗对孕产妇的凝血功能影响的评价研究。基于这一现状,本研究选取凝血功能异常程度较高的妊娠晚期孕产妇作为研究对象,针对青霉素钠对妊娠晚期GBS感染孕妇凝血功能及新生儿结局的影响进行了分析,现报道如下:

## 1 材料与方法

1.1 研究对象 选取2016年2月~2018年12月在医院分娩、符合本研究纳入标准的64例妊娠晚期GBS感染孕妇作为研究对象,应用随机数字表法将其分为研究组和对照组,每组32例。两组研究对象均对本研究知情并签署知情同意书,本研究方案经医学伦理委员会审核通过。

1.1.1 纳入标准:两组孕产妇均于妊娠28~37周时行阴道分泌物GBS培养且结果呈阳性,均为单胎活产,临床资料完整,均于医院分娩直至出院,产妇及新生儿住院时间均长于72 h。

1.1.2 排除标准:并发恶性肿瘤、心脑血管、自身免疫疾病、凝血功能障碍者;长期应用免疫抑制剂或糖皮质激素者;对青霉素类抗生素有过敏史者;入组至分娩期间有应用其它抗生素史者;新生儿胎龄小于28周或因非医学需要流产者。

1.2 试剂和仪器 青霉素钠(华北制药股份有限公司,批号H13020657,规格:0.48g:80万单位)采用VITEK2-COMPACT全自动微生物鉴定系统(法国生物梅里埃公司),CA-1500型全自动凝血分

析仪(日本Sysmex公司),质控菌种金黄色葡萄球菌(中国疾病预防控制中心微生物实验室)。

## 1.3 方法

1.3.1 给药方法:对照组研究对象在妊娠期和分娩过程中不给予预防性应用抗生素,研究组研究对象于确诊GBS感染时立即给予静脉滴注青霉素钠,连续给药3天,每日给药剂量为240万单位。产时当羊膜破裂或子宫开口达至2 cm时再次给予静脉滴注青霉素钠,首次用量为480万单位,之后每6 h给予240万单位,于开始分娩或行剖宫产手术后停药。

1.3.2 GBS检测:采集患者的阴道分泌物后置于无菌试管中,立即送实验室检测,将采集样本接种于安图GBS平板上,常规培养,采用全自动微生物鉴定系统进行菌种鉴定,质控菌种为金黄色葡萄球菌(ATCC25923)。

1.3.3 凝血功能指标检测:于确诊GBS感染后、给予抗生素前、分娩次日采集两组研究对象的空腹外周静脉血样本,采用全自动凝血分析仪对两组研究对象的凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、凝血酶时间(thrombin time, TT)、国际标准化比率(international normalized ratio, INR)和纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)水平进行检测和比较。

1.3.4 新生儿结局观察:对两组新生儿GBS感染、病理性黄疸、窒息、宫内窘迫等新生儿不良妊娠结局的发生率进行观察和对比。

1.4 统计学分析 采用SPSS 23.0统计学软件进行数据分析,正态计量数据用均值±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验,组内治疗前后的比较采用配对样本 $t$ 检验;总发生率的比较采用 $\chi^2$ 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组研究对象临床资料的比较 见表1。两组在年龄、孕程、分娩史、妊娠史、妊娠并发症、分娩方式、胎膜早破等方面的差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。

2.2 两组研究对象治疗前、后凝血指标的比较 见表2。两组研究对象治疗前的凝血指标相比差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。研究组治疗后的PT, ATPP长于对照组,INR高于对照组,FIB低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组治疗后的TT差异无统计学意义( $P < 0.05$ )。

2.3 两组新生儿不良妊娠结局发生率的比较 研究组中新生儿有1例病理性黄疸,1例宫内窘迫;对照组中有3例病理性黄疸,4例窒息,2例宫内窘

迫,研究组新生儿的不良结局的总发生率经  $\chi^2$  检验

低于对照组,差异有统计学意义( $\chi^2 = 3.952, P = 0.047 < 0.05$ )。

3 讨论 本研究结果显示,针对妊娠晚期 GBS 感

表 1 两组研究对象临床资料的比较

临床资料		研究组( $n=32$ )	对照组( $n=32$ )	$\chi^2/t$	$P$
年龄(岁)		28.83±5.53	28.76±5.43	0.051	0.953
孕程(周)		37.71±1.06	37.89±1.12	0.660	0.342
分娩史	经产	6	8	0.366	0.545
	初产	26	24		
妊娠史	1次	20	21	0.068	0.794
	≥2次	12	11		
妊娠高血压	是	3	5	0.571	0.450
	否	29	27		
妊娠期糖尿病	是	4	5	0.129	0.719
	否	28	27		
分娩方式	阴道产	20	22	0.277	0.599
	剖宫产	12	10		
胎膜产破	是	8	10	0.309	0.578
	否	24	22		

表 2 两组研究对象治疗前、后凝血指标的比较

指 标	治疗前				治疗后			
	研究组	对照组	$t$	$P$	研究组	对照组	$t$	$P$
PT(s)	9.65±1.04	9.68±1.12	0.111	0.912	12.24±1.65	9.52±1.53	6.838	0.000
INR	0.96±0.05	0.95±0.06	0.724	0.472	1.08±0.07	0.98±0.05	6.576	0.000
FIB(g/L)	3.87±1.66	3.82±1.54	0.125	0.901	2.61±0.43	3.89±1.71	4.107	0.000
APTT(s)	25.56±3.64	26.05±3.68	0.536	0.594	28.26±4.56	26.13±3.81	2.028	0.047
TT(s)	17.09±1.75	17.61±1.82	1.165	0.248	17.59±1.73	17.64±1.77	0.114	0.909

染孕妇在确诊时和临产时应用青霉素钠进行预防性抗感染治疗,能够改善孕产妇机体的凝血功能指标,这提示了这种预防性治疗方案能够缓解妊娠晚期 GBS 感染孕妇的血液高凝状态,对于预防产后血管内凝血性疾病的发生具有积极的意义。血液高凝状态是妊娠晚期孕妇普遍存在的状态,随着孕周的增加,这种高凝状态的程度也逐渐加重,王彩娟等<sup>[9]</sup>研究显示,妊娠晚期孕妇会出现明显的 TT,APTT,PT 水平的降低和 FIB,纤维蛋白原降解产物(FDP)、D-二聚体(DD)水平的升高,但 ROMAGNUOLO 等<sup>[10]</sup>报道,孕妇的 TT 水平在整个妊娠期间的变化并不显著,机体仅处于轻度的凝血功能亢进状态,但在妊娠晚期凝血功能增强比较明显,直到产后 8 周产妇的凝血功能方可恢复正常。有研究证实<sup>[11-12]</sup>,具有妊娠期高血压、妊娠期糖尿病、妊娠期肝内胆汁淤积症等妊娠并发症的孕妇在妊娠晚期和产时的凝血功能异常程度较正常孕产妇更加显著,而且病情越严重,患者的凝血功能及血栓前状态指标变化越明显。王永宾等<sup>[13-14]</sup>研究认为妊娠晚期的凝血功能异常可能是导致产妇自

然分娩率下降、产后异常出血的重要机制。因此,针对孕妇在妊娠晚期和产时的凝血功能进行监测和适当干预是十分重要的。笔者认为,本研究应用预防性抗感染治疗达到了改善孕妇凝血功能的效果,其原因可能与抗感染治疗对于 GBS 的消除作用有关。同时针对妊娠晚期 GBS 感染孕妇的研究结果显示<sup>[15]</sup>,相对于未感染 GBS 孕妇,此类患者的凝血功能异常也更加显著。刘晓燕等<sup>[16]</sup>认为这可能是部分的 GBS 菌株通过上调血小板 TLR2 和 CD62P 的表达诱导了血小板的活化。笔者认为,对妊娠晚期 GBS 感染孕妇给予适量抗生素,可能在一定程度上清除和抑制 GBS 的生长和繁殖,从而缓解了血小板的异常活化,达到了改善孕妇凝血功能的效果。

本研究结果显示,对妊娠晚期 GBS 感染孕妇在确诊早期和临产时应用青霉素钠进行预防性抗感染治疗,能够在一定程度上改善新生儿不良妊娠结局。吴红光等<sup>[17-18]</sup>对孕妇生殖道 GBS 感染耐药性的分析结果都显示,青霉素是 GBS 感染的敏感抗生素。刘园利等<sup>[19]</sup>研究证实,采用青霉素治疗

妊娠晚期阴道B族溶血性链球菌能够改善新生儿的结局,与本研究一致。本研究采用青霉素钠治疗的孕妇新生儿病理性黄疸、窒息、宫内窘迫的发生率下降。据相关报道<sup>[20]</sup>,GBS导致的新生儿GBS感染率分别为0.1%和0.2%,病死率约为5%,GBS感染产妇的新生儿的肺炎和上呼吸道感染的发生率可超过10%。妊娠晚期GBS感染孕妇在未采用干预措施的情况下,新生儿感染GBS的风险较高。但是,本研究两组均未见新生儿GBS感染病例,这与国内外的研究有所差异,这可能与本研究的研究样本量较小及研究对象的异质性有关,也可能与不同GBS菌株的感染性有关。GBS能够产生黏附和侵袭因子、溶血素、透明质酸酶等毒力因子,实现在阴道的定植并逃避宿主的免疫清除,同时,宿主对GBS产生的免疫应答过程促进了多种炎症因子的表达和释放,从而提升了胎膜早破、早产及胎儿损伤等事件的风险<sup>[21]</sup>,但新生儿GBS感染和相关疾病的发生机率又受到了早产、胎膜早破等妊娠相关因素<sup>[22]</sup>,细菌菌株、载量、毒力等病原体因素,炎症因子、自身抗体等宿主免疫水平及新生儿免疫功能等诸多因素的影响<sup>[23]</sup>。因此,关于针对GBS感染的预防性抗感染治疗及对新生儿感染和妊娠结局的影响效果,还需要进一步的多中心、大样本研究予以讨论。值得提出的是,李娟等<sup>[24]</sup>研究结果提示,虽然青霉素和氨苄西林仍是治疗新生儿GBS感染及预防高危新生儿GBS感染的首选药物,但部分GBS菌株已出现了变异的耐药基因型,故在临床选择抗生素治疗方案时仍需要注意病原菌的耐药情况。

综上所述,针对妊娠晚期GBS感染孕妇在确诊时和临产时应用青霉素钠进行预防性抗感染治疗,能够改善孕产妇机体的凝血功能指标,缓解其血液高凝状态,并在一定程度上降低新生儿不良妊娠结局的总发生率。

#### 参考文献:

- [1] 何丽,黄琳娟,徐冬梅.妊娠期阴道微生态与阴道感染性疾病相关性的研究进展[J].中华医院感染学杂志,2015,25(16):3838-3840.  
HE Li, HUANG Linjuan, XU Dongmei. Progress of study on correlation between gestational vaginal microflora and vaginal infectious diseases[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2015, 25(16): 3838-3840.
- [2] 李亚梅,张利侠,秦利,等.围产期孕妇B族链球菌的感染和耐药性检测及对妊娠结局的影响[J].现代检验医学杂志,2013,28(1):87-89.  
LI Yamei, ZHANG Lixia, QIN Li, et al. Detection of group B *Streptococcus* and analysis of drug resistance in perinatal pregnant women and the influence of the pregnancy outcomes[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2013, 28(1): 87-89.
- [3] KORHONEN L, SEISKARI T, LEHTONEN J, et al. Enterovirus infection during pregnancy is inversely associated with atopic disease in the offspring[J]. Clinical and Experimental Allergy, 2018, 48(12): 1698-1704.
- [4] SUBISSI L, DUB T, BESNARD M, et al. Zika virus infection during pregnancy and effects on early childhood development, French Polynesia, 2013~2016[J]. Emerg Infect Dis, 2018, 24(10): 1850-1858.
- [5] 梅艳,张萍,金敏菲,等.妊娠相关B族链球菌感染的研究进展[J].中华围产医学杂志,2017,20(12):895-898.  
MEI Yan, ZHANG Ping, JIN Minfei, et al. Progress in pregnancy-related group B streptococcal infections[J]. Chinese Journal of Perinatal Medicine, 2017, 20(12): 895-898.
- [6] 杨树新.围生期孕妇B族链球菌感染的检测及其防治的研究进展[J].抗感染药学,2018,15(5):743-745.  
YANG Shuxin. Research progress of detection and prevention and treatment of infection by *Streptococcus* group B in perinatal pregnant woman[J]. Anti Infection Pharmacy, 2018, 15(5): 743-745.
- [7] MOUNT H, VINCENT E C, HANDLER L. FPIN's clinical inquiries. Self-administered GBS testing in pregnant women[J]. Am Fam Physician, 2014, 90(10):729-730.
- [8] 全净净,姚开虎,杨永弘.新生儿B族链球菌感染预防策略的研究进展[J].中国当代儿科杂志,2014,16(10):1075-1080.  
TONG Jingjing, YAO Kaihu, YANG Yonghong. Research advance in prevention policies of neonatal group B *Streptococcus* infection[J]. Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2014, 16(10): 1075-1080.
- [9] 王彩娟,戴玲燕.妊娠晚期凝血功能检测及其临床意义分析[J].中国妇幼健康研究,2018,26(6):810-812.  
WANG Caijuan, DAI Lingyan. Detection of coagulation function and its clinical significance in late pregnancy[J]. Chinese Journal of Women and Child Health Research, 2018, 26(6): 810-812.
- [10] ROMAGNUOLO I, ATTANASIO M, COZZOLINO M, et al. Thrombin potential and traditional coagulation assay: are they useful in exploring recurrent pregnancy loss risk[J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2018, 29(2): 160-166.
- [11] 吴剑锋,杨发达,朱丽敏,等.妊娠合并症临产孕妇凝血功能调查[J].检验医学与临床,2018,15(20):3116-3118.

- WU Jianfeng, YANG Fada, ZHU Limin, et al. Investigation of coagulation function of pregnant women with pregnancy complications in labor[J]. *Laboratory Medicine and Clinical*, 2018, 15(20): 3116-3118.
- [12] 秦秀云, 贾晶. 妊娠期高血压疾病患者凝血功能指标、血栓前状态指标水平变化及意义[J]. *山东医药*, 2018, 58(21): 72-74.
- QIN Xiuyun, JIA Jing. Changes and significance of coagulation function and prethrombotic status in patients with pregnancy-induced hypertension [J]. *Shandong Medical Journal*, 2018, 58(21): 72-74.
- [13] 王永宾, 刘文涛, 王晓娜, 等. 妊娠期高血压患者凝血指标变化对妊娠结局的影响[J]. *包头医学院学报*, 2018, 34(1): 65-66.
- WANG Yongbin, LIU Wentao, WANG Xiaona, et al. Influence of blood coagulation index changes on pregnancy outcome in patients with pregnancy-induced hypertension [J]. *Journal of Baotou Medical College*, 2018, 34(1): 65-66.
- [14] 史艳春. 孕妇妊娠不同时期凝血功能四项、D-二聚体、FDP 指标检测的临床意义[J]. *川北医学院学报*, 2018, 33(1): 114-117.
- SHI Yanchun. Clinical value of four programs of coagulation function, D-dimer and FDP index in different pregnant periods in pregnant women [J]. *Journal of North Sichuan Medical College*, 2018, 33(1): 114-117.
- [15] 林开婷, 管翠, 陈坚, 等. 妊娠晚期孕妇 B 族溶血性链球菌感染对孕产妇凝血功能及母婴结局的影响[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(19): 4511-4514.
- LIN Kaiting, GUAN Cui, CHEN Jian, et al. Effect of group B hemolytic *Streptococcus* infection on maternal coagulation function and maternal and child outcomes in pregnant women late pregnancy [J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2017, 27(19): 4511-4514.
- [16] 刘晓燕, 刘红云, 高延民, 等. B 族链球菌不同菌株对血小板的活化作用[J]. *中国病理生理杂志*, 2016, 32(2): 333-338.
- LIU Xiaoyan, LIU Hongyun, GAO Yanmin, et al. Effects of different group B *Streptococci* strains on platelet activation [J]. *Chinese Journal of Pathophysiology*, 2016, 32(2): 333-338.
- [17] 吴红光, 杨文东. 围产期孕妇生殖道 B 族链球菌感染与耐药性分析[J]. *现代检验医学杂志*, 2016, 31(1): 104-107.
- WU Hongguang, YANG Wendong. Group B *Streptococcus* infection in vaginal tract of perinatal pregnant women and drug resistance analysis [J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2016, 31(1): 104-107.
- [18] 武爱荣. 孕晚期阴道及肛周拭子不同方法检测 B 族链球菌和真菌的效果评价及耐药分析[J]. *现代检验医学杂志*, 2018, 33(3): 108-111.
- WU Airong. Effect evaluation and drug resistance analysis of B *Streptococcus* and fungus in swabs of vaginal and perianal detected with different methods in late pregnancy [J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2018, 33(3): 108-111.
- [19] 刘园利, 李萌, 肖文平. 妊娠晚期阴道 B 族溶血性链球菌检测及治疗临床观察分析[J]. *现代诊断与治疗*, 2017, 28(10): 1843-1845.
- LIU Yuanli, LI Meng, XIAO Wenping. Clinical observation and analysis of detection and treatment of vaginal group B hemolytic streptococcus in late pregnancy [J]. *Modern Diagnosis and Treatment*, 2017, 28(10): 1843-1845.
- [20] HEATH P T, CULLEY F J, JONES C E, et al. Group B *Streptococcus* and respiratory syncytial virus immunisation during pregnancy: a landscape analysis [J]. *Lancet Infect Dis*, 2017, 17(7): e223-e234.
- [21] 臧玉琴, 王辰, 田文艳, 等. B 族链球菌感染致不良妊娠结局机制的研究进展[J]. *中华微生物学和免疫学杂志*, 2018, 38(9): 716-720.
- ZANG Yubin, WANG Chen, TIAN Wenyan, et al. Progress in pathogenesis of adverse pregnancy outcomes induced by group B *Streptococcus* [J]. *Chinese Journal of Microbiology and Immunology*, 2018, 38(9): 716-720.
- [22] 李小霞, 解娟, 詹颀, 等. 围产期胎膜早破与生殖道病原菌感染的分析[J]. *现代医学检验杂志*, 2016, 31(4): 90-92.
- LI Xiaoxia, XIE Juan, ZHAN Jie, et al. Analysis of perinatal premature rupture of membranes and reproductive tract pathogen infection [J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2016, 31(4): 90-92.
- [23] 洪翔, 于红, 王蓓. 新生儿 B 族链球菌感染相关疾病影响因素的研究进展[J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(2): 249-252.
- HONG Xiang, YU Hong, WANG Bei. Progress on influencing factors regarding the neonatal group B *Streptococcal* infections diseases [J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2018, 39(2): 249-252.
- [24] 李娟, 高坎坎, 容莉莉, 等. 新生儿侵袭性感染 B 族链球菌的耐药表型及耐药机制[J/CD]. *中华实验和临床感染病杂志(电子版)*, 2018, 12(1): 20-27.
- LI Juan, GAO Kankan, RONG Lili, et al. Resistance patterns and mechanism of group B *Streptococcus* isolated from infants with invasive disease [J/CD]. *Chinese Journal of Experimental and Clinical Infections Diseases (Electronic Version)*, 2018, 12(1): 20-27.