

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2019.14.005

孕妇 B 群链球菌携带情况及对新生儿结局的影响<sup>\*</sup>

钱耀先, 陈 俊, 王 燕, 周光莉

贵州省兴义市人民医院医学检验科, 贵州兴义 562400

**摘要:**目的 筛查该院就诊孕妇 B 群链球菌(GBS)携带情况,并分析其耐药特征及对新生儿结局的影响。方法 采集该院 500 例孕妇阴道拭子标本,并采用 Todd-Hewitt 肉汤培养基、哥伦比亚血平板(BAP)培养基及 GBS 显色(STRB)培养基进行培养,并对其分离的 GBS 菌株进行药敏试验。将确诊为 GBS 携带者 76 例纳入观察组,未携带 GBS 者 424 例纳入对照组。比较两组新生儿结局。结果 该院孕妇 GBS 携带率为 15.2%,观察组中新生儿败血症、新生儿肺炎、新生儿病理性黄疸发生率明显高于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。两组中新生儿脑膜炎、新生儿窒息发生率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。GBS 对青霉素、氨苄西林、奎奴普丁、利奈唑胺、万古霉素、替加环素等抗菌药物的敏感性达到了 90% 以上,而对环丙沙星(53.95%)、左氧氟沙星(50.00%)、红霉素(57.89%)、四环素(78.95%)等抗菌药物耐药性相对较高,且 2016—2017 年与 2017—2018 年所分离的 GBS 对抗菌药物的敏感性差异不大。结论 孕妇 GBS 携带率较高,且容易感染母体及新生儿,建议把 GBS 筛查列入育龄期女性备孕及孕妇产前检测的常规项目,对 GBS 携带者尽早给予抗菌药物预防性治疗,以降低新生儿感染率和病死率。

**关键词:** B 群链球菌; 孕妇; 耐药性

中图法分类号: R714.2

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2019)14-1969-04

Carrying situation of group B streptococcus in pregnant women and its effect on newborn outcome<sup>\*</sup>

QIAN Yaoxian, CHEN Jun, WANG Yan, ZHOU Guangli

Department of Clinical Laboratory, People's Hospital of Xingyi City, Xingyi, Guizhou 562400, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the carrying situation of group B streptococcus (GBS) in perinatal women in People's Hospital of Xingyi City, and analyze the characteristic of drug resistance and impact on neonatal outcomes. **Methods** A total of 500 genital tract specimens were collected from perinatal pregnant women, used enrichment, BAP medium and STRB medium for culturing, and the GBS strains isolated were identified for drug sensitivity test. Among them, 76 cases were diagnosed as GBS carriers (observation group), and 424 cases without GBS (control group). Then evaluated the effects of GBS on neonatal outcomes. **Results** The perinatal delivery rate of GBS in People's Hospital of Xingyi City was 15.2%. The incidence of neonatal sepsis, pneumonia and neonatal pathological jaundice in the observation group were significantly higher than those in the control group, there were significant difference ( $P<0.05$ ). However, there was no significant difference on the proportion of sputum and neonatal asphyxia ( $P>0.05$ ). The susceptibility test showed that GBS had high sensitivity rate (more than 90%) to penicillin, ampicillin, quinidine, linezolid, vancomycin, tigecycline, however, some isolates were resistant to ciprofloxacin (53.95%), levofloxacin (50.00%), erythromycin (57.89%), tetracycline (78.95%) and so on. **Conclusion** Pregnant women have a high rate of GBS, and GBS are prone to infect the mother and newborn. It is suggested to include GBS screening into routine programs of pregnant women of reproductive age and prenatal examination for pregnant women, and give antibiotics to GBS carriers as early as possible, so as to reduce the infection rate and mortality rate of neonates.

**Key words:** group B streptococcus; perinatal pregnant woman; drug resistance

B 群链球菌(GBS)是一种寄生于人类泌尿生殖道及下消化道的条件致病菌。早在 20 世纪 70 年代,GBS 就已被证实为引起孕产妇生殖道及新生儿感染的主要病原菌<sup>[1]</sup>,还可通过产道上行感染引发孕妇早

产、流产、胎膜早破、子宫内膜炎等,也可通过母婴垂直传播引发新生儿败血症和脑膜炎等<sup>[2-5]</sup>。因此,本研究通过对本院 2016 年 12 月至 2018 年 12 月孕妇生殖道标本进行分析,探讨孕妇 GBS 携带率、耐药情况

<sup>\*</sup> 基金项目:黔西南州科技计划项目[黔西南科字(2016)33 号]。

作者简介:钱耀先,女,副主任技师,主要从事微生物检验研究。

及对新生儿结局的影响,以期为降低孕妇 GBS 感染、临床合理用药、控制产后母婴感染并发症提供数据支持,现报道如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2016 年 12 月至 2018 年 12 月本院就诊的 500 例孕妇作为研究对象,孕周均为 28~40 周。排除合并心、肝、肾、肺等重要脏器疾病者,血液系统疾病者,以及有 2 次以上流产史者。根据美国疾病预防控制中心(CDC)2010 年颁布的《B 族链球菌孕期筛查实验室操作规范》,采集研究对象阴道拭子标本 500 份进行 GBS 分离培养。按照是否携带 GBS 将 500 例孕妇分成对照组(424 例,GBS 培养阴性)和观察组(76 例,GBS 培养阳性)。对照组孕妇年龄 19~40 岁,平均(30.11±1.50)岁;孕周 28~40 周,平均(31.21±3.44)周;流产次数 0~2 次,平均(0.82±0.32)次;其中 296 例初产妇,128 例经产妇。观察组孕妇年龄 21~39 岁,平均(29.36±3.35)岁;孕周 28~40 周,平均(32.12±2.56)周;流产次数 0~2 次,平均(0.79±0.29)次;其中 57 例初产妇,19 例经产妇。两组孕妇一般资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究经本院伦理委员会批准后进行,所有研究对象均自愿参与,并签署知情同意书。

**1.2 仪器与试剂** 哥伦比亚血平板(BAP)培养基、GBS 显色(STRB)培养基、革兰阳性细菌鉴定卡片(GP 鉴定卡)和 GP67 药物敏感性试验卡片、VITEK 2 Compact 全自动微生物分析鉴定仪均购自法国生物梅里埃公司,Todd-Hewitt 肉汤培养基购自上海博华生物有限公司。

**1.3 质控菌株** 腐生葡萄球菌(ATCCBAA-750)、铅黄肠球菌(ATCC700327)、金黄色葡萄球菌(ATCC29213)、粪肠球菌(ATCC29212)等购自中国工业微生物菌种保藏中心。

**1.4 方法** 将临床采集的阴道拭子标本严格按照《全国临床检验操作规程》规定的三区划线法分别接种于 BAP 与 STRB 培养基上,然后置于 5%CO<sub>2</sub> 环境中 35℃ 孵育 18~24 h。对可疑菌落采用 VITEK 2 Compact 全自动微生物分析鉴定仪及配套 GP 鉴定卡、GP67 药物敏感性试验卡片进行 GBS 菌株鉴定和药敏试验。药敏试验结果判定依据 2018 年美国临床实验室标准化协会(CLSI)M100-S28 文件进行。

**1.5 统计学处理** 采用 SPSS22.0 统计软件进行数据处理及统计学分析。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结 果

**2.1 细菌培养结果** 500 例孕妇的阴道拭子标本经 BAP 与 STRB 培养基培养 24 h 后共检测出 76 份 GBS 阳性标本,检出率为 15.2%。在 STRB 培养基

上 GBS 形成圆形、透明的浅粉色至红色菌落,非 GBS 菌落呈现出蓝色或灰色。

**2.2 两组新生儿结局比较** 观察组中新生儿败血症、新生儿肺炎、新生儿病理性黄疸发生率明显高于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );两组新生儿脑膜炎、新生儿窒息发生率比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 1。

| 表 1      两组新生儿结局比较( <i>n</i> ) |          |            |           |            |           |              |
|--------------------------------|----------|------------|-----------|------------|-----------|--------------|
| 组别                             | <i>n</i> | 新生儿<br>败血症 | 新生儿<br>肺炎 | 新生儿<br>脑膜炎 | 新生儿<br>窒息 | 新生儿<br>病理性黄疸 |
| 观察组                            | 76       | 5          | 6         | 2          | 4         | 20           |
| 对照组                            | 424      | 2          | 3         | 21         | 13        | 15           |
| $\chi^2$                       |          | 17.414     | 18.834    | 0.791      | 0.947     | 51.364       |
| <i>P</i>                       |          | <0.05      | <0.05     | >0.05      | >0.05     | <0.05        |

**2.3 GBS 药敏试验结果** 76 株 GBS 均有不同程度的耐药,对青霉素、氨苄西林、奎奴普丁、利奈唑胺、万古霉素、替加环素等抗菌药物比较敏感,对呋喃妥因敏感性次之,而对环丙沙星、左氧氟沙星、红霉素、四环素等抗菌药物敏感性较低。药敏试验结果见表 2。

| 表 2 76 株 GBS 药敏试验结果[ $n$ (%)] |           |         |           |
|-------------------------------|-----------|---------|-----------|
| 抗菌药物                          | 敏感        | 中介      | 耐药        |
| 青霉素                           | 72(94.74) | 0(0.00) | 4(5.26)   |
| 氨苄西林                          | 73(96.05) | 0(0.00) | 3(3.95)   |
| 环丙沙星                          | 35(46.05) | 0(0.00) | 41(53.95) |
| 左氧氟沙星                         | 38(50.00) | 0(0.00) | 38(50.00) |
| 红霉素                           | 32(42.11) | 0(0.00) | 44(57.89) |
| 奎奴普丁                          | 74(97.37) | 0(0.00) | 2(2.63)   |
| 利奈唑胺                          | 71(93.42) | 0(0.00) | 5(6.58)   |
| 万古霉素                          | 69(90.79) | 0(0.00) | 7(9.21)   |
| 四环素                           | 16(21.05) | 0(0.00) | 60(78.95) |
| 替加环素                          | 70(92.11) | 0(0.00) | 6(7.89)   |
| 呋喃妥因                          | 60(78.95) | 6(7.89) | 10(13.16) |

**2.4 2016—2018 年耐药情况比较** 2016—2017 年所分离 GBS(39 株)与 2017—2018 年所分离菌株(37 株)耐药性比较,变化不明显,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 3。

| 表 3 2016—2017 年与 2017—2018 年 GBS 耐药情况比较[ $n$ (%)] |             |             |             |             |
|---------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 抗菌药物                                              | 敏感          |             | 耐药          |             |
|                                                   | 2016—2017 年 | 2017—2018 年 | 2016—2017 年 | 2017—2018 年 |
| 青霉素                                               | 37(94.87)   | 35(94.59)   | 2(5.12)     | 2(5.40)     |
| 氨苄西林                                              | 38(97.43)   | 35(94.59)   | 1(2.56)     | 2(5.40)     |
| 环丙沙星                                              | 20(51.28)   | 15(40.54)   | 19(48.71)   | 22(59.45)   |
| 左氧氟沙星                                             | 20(51.28)   | 18(48.64)   | 19(48.71)   | 19(51.35)   |
| 红霉素                                               | 18(46.15)   | 14(37.83)   | 21(53.84)   | 23(62.16)   |
| 奎奴普丁                                              | 38(97.43)   | 36(97.29)   | 1(2.56)     | 1(2.70)     |

续表 3      2016—2017 年与 2017—2018 年 GBS  
耐药情况比较[n(%)]

| 抗菌药物 | 敏感          |             | 耐药          |             |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|      | 2016—2017 年 | 2017—2018 年 | 2016—2017 年 | 2017—2018 年 |
| 利奈唑胺 | 36(92.30)   | 35(94.59)   | 3(7.69)     | 2(5.40)     |
| 万古霉素 | 35(89.74)   | 34(91.89)   | 4(10.25)    | 3(8.10)     |
| 四环素  | 10(25.64)   | 6(16.21)    | 29(74.35)   | 31(83.78)   |
| 替加环素 | 36(92.30)   | 34(91.89)   | 3(7.69)     | 3(8.10)     |
| 呋喃妥因 | 35(89.74)   | 25(67.56)   | 3(7.69)     | 7(18.91)    |

3 讨 论

GBS 为兼性需氧革兰阳性球菌,由于其细胞壁中含有多糖物质,且属于抗原构造分类中的 B 群,因而被称为 B 族链球菌。GBS 通常定植在直肠和阴道,流行病学研究表明,GBS 是引起孕晚期女性发生严重感染性疾病的常见致病菌,它既可引起孕妇生殖道感染,又可造成孕妇早产、流产、死胎等现象。同时,感染 GBS 的孕妇在分娩过程中还可造成侵入性感染,严重者还可引发新生儿死亡<sup>[6-7]</sup>。据报道,新生儿发生 GBS 感染后的病死率为 20%~50%,国外携带 GBS 孕妇导致新生儿 GBS 的早发性感染病死率为 4%~6%<sup>[8]</sup>。究其原因在于妊娠女性阴道内环境生态失衡,机体免疫功能下降及阴道黏膜损伤致使抵御外界病原菌的能力下降,定植在此部位的 GBS 引起感染的风险比较高<sup>[9]</sup>。唐群力等<sup>[10]</sup>通过对孕晚期女性 GBS 携带情况及其与阴道微环境的关系研究,证实孕妇 GBS 感染高发与生殖道微环境改变有关。本研究中观察组新生儿的新生儿败血症、新生儿肺炎、新生儿病理性黄疸发生率明显高于对照组的新生儿,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。这与林丽丽等<sup>[11]</sup>对温州地区孕晚期 GBS 孕妇定植情况及其对新生儿结局的影响研究结论一致。

国内外学者通过对世界各地的孕妇 GBS 携带情况进行调查发现,孕妇 GBS 携带率具有地域和种族差异。其中,非洲(24%)、美国(22%)、大洋洲(22%)、欧洲(16%)等地孕妇 GBS 携带率稍高于我国孕妇(5%~15%),提示孕妇 GBS 携带率可能与环境、经济、文化、人口状况及检测方法有关<sup>[12-16]</sup>。本研究通过对本院孕妇 GBS 筛查发现,本地区 GBS 检出率较金华、铜仁等地稍高<sup>[17-18]</sup>。这可能与本研究使用 3 种培养基有关,尤其是已有研究表明 STRB 培养基对于临床肛门及阴道标本的 GBS 具有较好的检出率,并对非目标菌群具有良好的抑制作用<sup>[19]</sup>。通过对分离的 76 株 GBS 进行药敏试验发现,GBS 对青霉素、氨苄西林、奎奴普丁、利奈唑胺、万古霉素、替加环素等抗菌药物较敏感,与文献<sup>[7]</sup>得出的 GBS 对常用的抗菌药物较少产生耐药的结论一致。虽然本研究中也发现了部分 GBS 对青霉素产生了耐药,这种现

象其他作者也曾报道过<sup>[20]</sup>,但是青霉素仍然可以作为预防及治疗 GBS 感染的首选药物。本研究结果显示,76 株 GBS 对环丙沙星、左氧氟沙星的耐药性为 50%左右,提示以上两种药物不适合作为 GBS 筛查为阳性者的经验性用药。本研究中 GBS 对红霉素的耐药性较高,为 57.89%,这与文献<sup>[21]</sup>报道的 GBS 对大环内酯类抗菌药物红霉素耐药率呈逐年上升趋势,并且其耐药菌株呈全球性分布等结论吻合。本研究中 GBS 对四环素耐药性最高,为 78.95%,提示四环素不适合用于预防与治疗孕妇 GBS 感染。

同时,本研究还比较了 2016—2017 年及 2017—2018 年所分离的 GBS 耐药情况,发现对常用抗菌药物耐药性变化不明显,说明本研究所统计的药敏试验结果对指导临床治疗 GBS 感染患者具有实际意义。

综上所述,为了避免 GBS 感染可能造成的新生儿不良结局,建议把 GBS 筛查列入育龄期女性备孕及孕妇产前检测的常规项目,对 GBS 携带者尽早给予抗菌药物预防性治疗,以降低新生儿感染率和病死率。

参考文献

[1] SHABAYEK S, SPELLERBERG B. Group B streptococcal colonization, molecular characteristics, and epidemiology[J]. Front Microbiol, 2018, 9: 437.

[2] 潘慧芳. 围产期孕妇无乳链球菌感染及药敏分析[J]. 世界最新医学信息文摘, 2016, 16(83): 113.

[3] 赵朝玲. 新生儿无乳链球菌败血症的耐药性研究[J]. 中国民康医学, 2017, 29(4): 27-28.

[4] 李相会, 吴红丽, 孙玲. 无乳链球菌致新生儿结膜炎 1 例[J]. 疑难病杂志, 2017, 16(4): 372.

[5] 李小南. 无乳链球菌耐药性检测分析与临床微生物研究[J/CD]. 临床检验杂志(电子版), 2019, 8(3): 111.

[6] 王欣, 韩渊明, 魏超君. B 族链球菌感染, 预防及检测研究进展[J]. 国际检验医学杂志, 2016, 37(4): 521-523.

[7] 刘泽滨, 陆学东, 林立鹏, 等. 无乳链球菌的研究现状及进展[J]. 检验医学与临床, 2016, 13(14): 2057-2058.

[8] PETTERSSON K. Perinatal infection with group B streptococci[J]. Semin Fetal Neonatal Med, 2007, 12(3): 193-197.

[9] 梁伟琼, 何莲珠, 陆国伟, 等. 城乡孕妇生殖道 B 族链球菌感染及对母婴的影响[J]. 江西医药, 2018, 58(7): 758-759.

[10] 唐群力, 肖林林, 魏取好, 等. 孕晚期妇女无乳链球菌携带监测及其与阴道微环境关系研究[J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(2): 153-155.

[11] 林丽丽, 郑美凤, 邹晓丹, 等. 孕晚期无乳链球菌定植的筛查与管理对母婴结局的影响[J]. 健康研究, 2018, 38(6): 613-616.

[12] COOK L C, HU H, MAIENSCHIN C M, et al. A vaginal tract signal detected by the GBS SaeRS system elicits transcriptomic changes and enhances murine colonization[J]. Infect Immun, 2018, 86(4): 717-762.

(下转第 1975 页)

ated vasculitides[J]. Rheumatol Internat, 2015, 35(9): 1591-1595.

[3] ABU-FREHA N, BADARNA W, SIGAL-BATIKOFF I, et al. ASCA and ANCA among Bedouin Arabs with inflammatory bowel disease, the frequency and phenotype correlation[J]. BMC Gastroenterol, 2018, 18(1): 153.

[4] HUANG S, SHEN Q, YANG R, et al. An evaluation of the 2010 histopathological classification of anti-neutrophil cytoplasmic antibody (ANCA)-associated glomerulonephritis: a Bayesian network meta-analysis [J]. Internat Urol Nephrol, 2018, 50(10): 1853-1861.

[5] VAN BEERS J, VANDERLOCHT J, ROOZENDAAL C, et al. Detection of anti-neutrophil cytoplasmic antibodies (ANCA) by indirect immunofluorescence[M]. //HOUEN G. Autoantibodies. New York: Humana Press, 2019: 47-62.

[6] 张秀琴. 抗中性粒细胞胞质抗体 抗髓过氧化物酶 抗蛋白酶 3 在系统性血管炎和其他自身免疫病中的临床意义[J]. 实用医技杂志, 2017, 24(5): 478-480.

[7] BINDA V, MORONI G, MESSA P. ANCA-associated vasculitis with renal involvement[J]. J Nephrol 2018, 31(2): 197-208.

[8] RAMIREZ G A, MANFREDI A A. Pathogenic role of ANCA in small vessel inflammation and neutrophil function[M]//DAMMACCO F, RIBATTI D. Systemic vasculitides: Current status and perspectives. Berlin: Springer, 2016: 43-50.

[9] VANDERLOCHT J, VAN BEERS J, LIMBURG P C, et al. Antigen-specific detection of autoantibodies against myeloperoxidase (MPO) and protein ase 3 (PR3)[M]//HOUEN G. Autoantibodies. New York: Humana Press, 2019: 153-176.

[10] BELEM J M, SAVIOLI B, DE SOUZA A W. Search for autoantibodies in systemic vasculitis; is it useful? [M]//DAMMACCO F, RIBATTI D. Systemic vasculitides: Current status and perspectives. Berlin: Springer, 2016: 29-41.

[11] FENG Z, LIU P, LI Z Y, et al. Clinical relevance of anti-PR3 capture ELISA in diagnosing Wegener's granulomatosis[J]. J Clin Lab Anal, 2008, 22(1): 73-76.

[12] ELENA C, JULIANE M, BERNHARD H. Anti-neutrophil cytoplasm antibodies (ANCA): Recent methodological advances-Lead to new consensus recommendations for ANCA detection[J]. J Immun Meth, 2018, 456: 1-6.

[13] 谭立明, 焦安君, 冯晓晶, 等. 抗中性粒细胞胞浆抗体检测对系统性血管炎的临床价值[J]. 检验医学, 2018, 33(2): 101-105.

[14] 罗清, 鞠北华. 18 258 例抗中性粒细胞胞浆抗体检测的临床分析[J]. 实验与检验医学, 2016, 34(2): 223-226.

[15] SCHREIBER A, CHOI M. ANCA-associated vasculitis and the mechanisms of tissue injury[M]//DAMMACCO F, RIBATTI D. Systemic vasculitides: Current status and perspectives. Berlin: Springer, 2016: 141-158.

[16] NOONE D, HEBERT D, LICHT C. Pathogenesis and treatment of ANCA-associated vasculitis-a role for complement[J]. Pediat Nephrol, 2018, 33(1): 1-11.

[17] SUWANCHOTE S, RACHAYON M, RODSAWARD P, et al. Anti-neutrophil cytoplasmic antibodies and their clinical significance[J]. Clin Rheumatol, 2018, 37(4): 875-884.

[18] NISHIMURA S, NAKAO K, TAKEDA M, et al. Anti-thyroid drug-associated MPO-ANCA-positive tubulointerstitial nephritis in a type 2 diabetes patient: a case report[J]. CEN Case Rep, 2017, 6(1): 22-28.

[19] 谭少珍. 抗甲状腺药物引起的 ANCA 相关性血管炎的研究进展[J]. 现代医院, 2018, 18(11): 1628-1630.

[20] 汪海玥, 谷慧敏, 杨云娇, 等. 类风湿关节炎合并 ANCA 相关性血管炎 5 例临床特点分析[J]. 基础医学与临床, 2018, 38(10): 1448-1451.

[21] PESCHEL A, BASU N, BENHARKOU A, et al. Autoantibodies to hLAMP-2 in ANCA-negative pauci-immune focal necrotizing GN[J]. J American Soc Nephrol, 2014, 25(3): 455-463.

(收稿日期: 2019-01-18 修回日期: 2019-04-10)

---

(上接第 1971 页)

[13] LU B, WANG D, ZHOU H, et al. Distribution of pilus islands and alpha-like protein genes of group B Streptococcus colonized in pregnant women in Beijing, China[J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2015, 34(6): 1173-1179.

[14] 沈定树, 周雪艳. 无乳链球菌的研究进展[J]. 中国微生物学杂志, 2008, 20(5): 518-519.

[15] 闫津津, 王子璇. 孕 35~37 周女性无乳链球菌携带状况及不同方法检出情况分析[J]. 中国药物经济学, 2017, 12(6): 112-114.

[16] 胡利春, 邹洁洁, 陈海燕. 晚期孕妇生殖道感染无乳链球菌与新生儿感染的相关性研究[J]. 中国微生物学杂志, 2014, 26(7): 836-838.

[17] 胡发龙. 孕晚期女性无乳链球菌感染与耐药性情况及对新生儿的影响[J]. 中国微生物学杂志, 2016, 28(5): 598-600.

[18] 杨淋, 赵德军. 某地区 1 082 例孕妇生殖道无乳链球菌筛查及耐药性分析[J]. 中国现代医药杂志, 2016, 18(2): 90-91.

[19] 张树琛, 王杉, 朱凤霞, 等. B 群链球菌显色培养基在孕产妇 B 群链球菌筛查中的性能评价[J]. 首都医科大学学报, 2016, 37(5): 680-683.

[20] 胥志超, 张波, 钟婉莹, 等. 无乳链球菌毒力基因的分布及其与耐药性和 MLST 的关系[J]. 中国病原生物学杂志, 2018, 13(11): 1216-1220.

[21] 卫叶林, 陈航列. 本院孕妇生殖道无乳链球菌带菌感染情况和耐药性分析[J]. 中国乡村医药, 2018, 35(1): 41-42.

(收稿日期: 2019-01-12 修回日期: 2019-04-04)