

# Research Progress in Pregnant Women with Group B Streptococci Infection and the Use of Antibiotic

Yao Bai, Hongmei Li, Gaixia He, Li Li

Department of Obstetrics and Gynecology, The First Affiliated Hospital of University, Yan'an Shanxi  
Email: bai1094883250@163.com

Received: Mar. 23<sup>rd</sup>, 2020; accepted: Apr. 8<sup>th</sup>, 2020; published: Apr. 15<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

In recent years, scholars have continuously proposed the harm of GBS carrier and emphasized the importance of early attention and the benefits of antibiotic prevention. Active management of GBS-infected pregnant women and newborns can effectively reduce the adverse pregnancy outcomes of pregnant women and newborns. However, there has not been a unified guideline or normative guideline for clinical practice in China. Through detailed analysis and comparison of domestic and foreign guidelines, this article mainly describes the research status of GBS, biological characteristics (colonization rate, serotype, genotype), pathogenicity, and antibiotics, application and resistance of antibiotics. It is hoped to understand the status of GBS infection and antibiotics in practice, increase doctors' awareness, and make a contribution in clinical promotion.

## Keywords

Group B Streptococcus, Colonization Rate, Medication, Drug Resistance

---

# 孕妇感染B族链球菌的研究进展及 抗生素使用情况

白 瑶, 李红梅, 贺改霞, 李 丽

延安大学附属医院妇产科, 陕西 延安  
Email: bai1094883250@163.com

收稿日期: 2020年3月23日; 录用日期: 2020年4月8日; 发布日期: 2020年4月15日

---

## 摘要

近年来,不断有学者提出GBS带菌的危害并强调了早期重视及抗生素预防的益处,积极管理GBS感染孕产妇及新生儿可以有效降低孕产妇及新生儿不良妊娠结局。但我国一直没有一个统一的指南或规范指引临床,通过国内外指南的详细分析比较,本文主要阐述GBS的研究现状,生物学特征(定植率、血清型、基因型),致病情况,抗生素的应用及耐菌情况的演变,以期了解GBS感染现状及抗生素在实践的用药情况,增加医生的认识,在临床推广中做出一点贡献。

## 关键词

B族链球菌, 定植率, 用药情况, 耐药性

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

B族链球菌(GBS)学名无乳链球菌,得名于 Lancefield 抗原结构分类中的 B 群,其中包含 GBS 细胞壁糖类 C 物质。1938 年 Fry 研究得出 GBS 定植导致了产后心内膜炎,并引起 3 例产妇死亡的不良结局,因此说明 GBS 引起人类致病[1]。1996 年美国 CDC 提出妊娠期 GBS 的诊治指南,这几年进一步修订后,《胎膜早破的诊断与处理指南》(2015 年版)中提出胎膜早破孕妇要注意 GBS 定植的治疗。2017 年 RCOG 指南[2]提出新生儿(早发型)GBS 的预防方案。在我国,目前尚缺乏对 GBS 定植情况的大数据、多分布研究,缺乏发表的预防和诊治方案。

## 2. 生物学特性

### 2.1. GBS 结构

GBS 是条件致病菌,呈革兰阳性,有荚膜,抗原含核蛋白抗原及 C 物质(特异性碳水化合物抗原)和 S 物质(特异性荚膜多糖抗原) [3]。其中荚膜多糖抗原中的荚膜结构、唾液酸、神经氨酸酶是其最具有杀伤力的毒力因子。荚膜多糖可协助致病菌躲避免疫机制,防治补体活化和吞噬细胞的捕捉,另外链球菌可通过细胞壁变异来逃避宿主发现。臧玉琴[4]指出 GBS 还可释放溶血素(hemolysin)和透明质酸酶(hyaluronidase),溶血素在细胞膜发挥作用,破坏细胞结构及功能,侵染表皮内皮。宿主细胞的炎症载体可被 GBS 激活,其他毒素有马尿酸酶、核酸酶、蛋白酶等[5]。

### 2.2. GBS 定植率

GBS 可定植孕妇胃肠道及生殖道及婴幼儿上呼吸道[6],严重感染性疾病与孕产妇的 GBS 定植密切相关。新生儿被母亲直接传播,从而发生出现肺部感染、脑膜炎、败血症等,并对神经系统造成严重危害,是引起婴幼儿死亡率增加的重要影响因素之一[7]。研究表明,B族链球菌定植后感染新生儿,还导致孕产妇感染,引发胎膜早破、早产、羊膜腔感染、产褥感染及一系列炎症反应(菌尿、肾盂肾炎、产后子宫炎、骨髓炎和产后乳腺炎) [8]。

Gaurav Kwatra 等[9]对有关世界范围内孕妇 GBS 定植率 221 篇文章评估,其中 73,791 名孕妇(包括

37个国家的78项研究)符合纳入标准,直肠阴道B组链球菌的估计平均患病率为17.9% (与作者Russel [10]的研究基本一致,18%),非洲最高,其次是西方国家(美洲和欧洲),分别为22.4%、19.7%和19.0%。东南亚研究的估计平均患病率最低(11.1%)。特殊人群,如多次怀孕、性生活频繁、体重指数过大和糖耐量不正常的妇女中,带菌率提高[11]。廖宗琳等[12]研究指出 GBS 带菌母亲的婴幼儿儿超过 1/2 同样感染 GBS。这些新生儿中,侵袭性感染的占 1%~3%,患有侵袭的病例中死亡率约为 5%。一旦发生,极有可能导致新生儿死亡。

### 2.3. 血清型

CPS 抗原中含有 S 物质,根据其成分,可将链球菌划分为 Ia、Ib、II~IX 等 10 种血清型,无法确定血清型的或者不含有 S 物质的抗原称为不定型(NT 型) [1]。不同国家 GBS 菌型谱也存在差异,美国和欧洲多见 Ia、II、III 和 V 型血清型。Hall 对引起产妇 GBS 感染的 310 例菌株进行血清分型发现, Ia 型最常见,其后依次为 III 型、V 型、Ib 型和 II 型。谢云[13]等对西安地区产妇 GBS 阳性的 498 株菌株进行血清分型,血清型占比 III 型最多,其后依次 Ia 型、V 型、Ib 型、II 型和 VI 型。钟华敏等[14]对广东地区小于 3 岁 108 株 GBS 阳性研究均发现,其中 Ia 型为早发型感染(<7 天的新生儿感染)的主要血清型, III 型为晚发型感染(≥7 天的新生儿感染)的主要致病血清型。有研究指出 III 型毒力最强,是引起新生儿感染的首要因素,这也可能是中国地区虽然 GBS 定植率低,但是新生儿感染后恢复较差的重要原因。

### 2.4. 基因型

GBS 基因型和血清型相关,多位点序列分型(MLST)可以对基因检测, Jones 等[15]发现 B 族链球菌婴幼儿出现侵入性感染的血清型主要为 III 型,基因型为 ST17,常见的基因型为 ST1、17、19 和 23,现已有根据基因型和抗原型研发的疫苗(Ia、II、III 型),能增强母亲 IgG 抗体,有效减少新生儿早期疾病。

## 3. 筛查时机及取材

### 3.1. 筛查时机

美国 CDC-2010 GBS 指南指出当临产前<5 周 GBS 筛查,其阴性预测为 95%~98%,妊娠 35~37 周 GBS 查出有 87%敏感性。所以设定于孕 35~37 周实施筛查另有文献表示在 32~34 周进行双胞胎筛查[16]。我国 2011 及 2012 年《孕前及孕期保健指南》[17] [18]中将 35~37 周 GBS 的检查划为备查项目,而欧洲地区倾向于分娩前快速 GBS 筛查[19]。2017 年 RCOG 指南提出不是全部妊娠妇女和早发新生儿都需要 GBS 筛查。学者张敬蕊指出: 25~34 岁孕妇消化道和生殖道标本中的 GBS 含量为 3.69%,提示为最适宜的年龄段[20]。

### 3.2. 取材方法

孕妇:先擦去外阴周围分泌液,将 1 个棉拭子放入 1/3 内阴道,一个方向绕 1 周,再取 1 个无菌拭子插入肛门,在肛门肌上 2~3 cm 处轻轻绕一圈取得直肠部位标本,操作时无需使用阴道窥阴器[21]。新生儿:无菌棉拭子在咽部(或鼻腔)绕 1 周获得分泌物。标本应放在非营养液中,可以为有机胺类等。并早期处理标本,暂时未处理的标本应当冷藏。

### 3.3. GBS 感染机制

妊娠期 GBS 感染的机制尚有较多影响因素,阴道和直肠的解剖关系相邻,使 GBS 从消化道进入生殖道,当致病菌进入阴道,突破保护屏障,包括分泌液和上皮层、酸性环境、免疫细胞及微生物群[22]。当生殖道微生态环境不调,阴道内皮充血水肿,均可导致妊娠期 GBS 的感染。

新生儿可能在以下情况发生感染，生产时经过 GBS 感染的产道或吸入污染的羊水，占新生儿 B 族链球菌定植的 80% [6]，且新生儿感染 GBS 不受是否剖宫产的影响。

## 4. 孕妇感染对胎膜早破和早产的影响分析

### 4.1. GBS 感染对胎膜早破的影响

Maidl M. M. Gahwag [23]指出近三分之二的胎膜早破是自发的，危险因素包括母亲因素和新生儿因素，母亲因素有生活习惯，出血、羊水过多、产程进展，胎儿因素包含多胎、胎位异常等。Kessous 指出 [24] GBS 感染是胎膜早破的重要影响因素。GBS 作用于绒毛膜，2 h 即可完成吸附，进一步侵袭绒毛膜，产生吞噬及各类酶解反应，减低胎膜张力，出现破裂[25]。

### 4.2. GBS 感染对早产的影响

GBS 生殖道感染是导致早产的重要因素，其分泌的细胞介质、磷脂酶 A、前列腺素增强宫缩，导致早产[6]。有研究出，GBS 感染的足孕龄儿死亡为 2%~4%，gbs 感染的早产儿死亡率 20%，早产儿中孕周小于 33 周的死亡率高达 30% [26]。

## 5. 抗生素指导用药情况

### 5.1. 母亲使用抗生素条件

方案一是采用普遍培养：1) 于怀孕 35~37 周孕妇进行 GBS 培养，GBS(+), 使用抗生素治疗；2) 假如有在<37 周分娩，GBS 菌尿，前次婴幼儿 GBS 感染史，也应该使用预防性治疗；3) 对于 GBS 携带状况未明确的孕产妇，使用抗生素治疗的情况分析[27]：破膜 ≥ 18 h，产时 T ≥ 38℃。方案二[28]于妊娠 35~37 周孕妇进行 GBS 培养，若 GBS (+), 在以下情况下使用抗生素治疗：<37 周妊娠分娩、产时 T ≥ 38℃、破膜超过 18 h (包含)、前次新生儿 GBS (+)、此次妊娠 B 族链球菌菌尿。方案三是高危因素评估后治疗，不筛查直接使用预防性治疗，当有如下高危因素存在时：<37 周分娩、产时温度大于等于 38℃、破膜超过 18 h (包含)、前次新生儿 GBS (+)、此次妊娠有 B 族链球菌菌尿。该方案在英国和新西兰普遍实行。

### 5.2. 胎膜早破及早产孕妇抗生素使用情况

依据 ACOG 抗生素预防指南(2018)解读[29]，制图如图 1 所示。

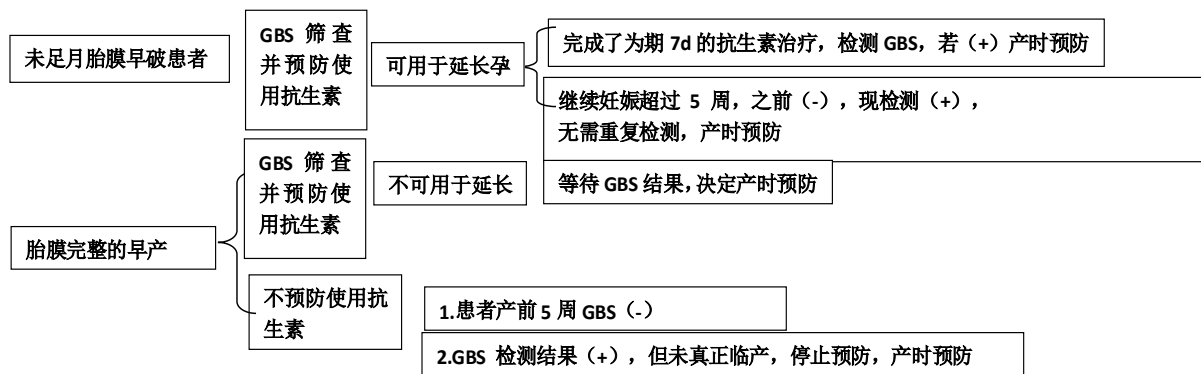


Figure 1. Interpretation of antibiotic guidelines for the prevention of premature rupture of membranes and premature delivery

图 1. 未足月胎膜早破患者和早产患者预防使用抗生素指南解读

胎膜早破的孕妇一旦临产或催产, 不管 GBS 是否感染均应采取抗生素预防。所有未足月胎膜早破的孕产妇应大环内酯类 250 mg 口服, 4 次/天, 多至 10 d 或直至临产。对大环内酯类(红霉素)耐受或禁忌证的产妇可使用青霉素代替。

## 6. 抗生素用药及进展

### 6.1. 美国 2010 年 GBS 指南[15]

美国 2010 年 GBS 指南指出, 青霉素长期作为 GBS 阳性感染的一线指导药, 建议 500 单位静脉注射, 250~300 u/4h 静脉注射。氨苄青霉素是可以是替代药物。氨苄西林可作为备用药(或氨苄西林首剂 2 g, vi, 继续 1 g, vi, 4 h/次延续到分娩。)妊娠伴有青霉素耐药, 如有无呼吸困难、出疹、浮肿等高危过敏表现, 头孢唑林是最好的选择(1. 首剂 2 g, 每 8 小时 1 g, 延续到分娩)或氨苄西林, 首次剂量同头孢唑林, 之后每 4 h/次, 环卫 1 g 延续至分娩)。如有高危过敏, 建议选用克林霉素(每 12 h/g vi 延续到分娩)和万古霉素(12 h/g)。

### 6.2. 2017 年 ROCG 指南[1]

指南建议用青霉素, 首次稳定剂量 3 g, vi, 1.5 g/4 h, 延续到分娩; 对青霉素耐受者的抗生素选择头孢唑林, 首次剂量 1.5 g 静脉滴入, 0.75 g/8 h。产时发热( $\geq 38^{\circ}\text{C}$ )是 GBS 早发型患病的危险因素, 此时抗生素选择宜用广谱类; 未分娩临产和胎膜完整孕妇剖宫产时, 无需抗生素预防。

### 6.3. 剖宫产妇女抗生素的使用

所有剖宫产的女性都应接受抗生素(广谱)药物预防[29] (GBS 阴性, 无需青霉素特殊预防)。也有文献指出胎膜完整, 未临产的剖宫产对象无需接受抗生素预防, NICE 剖宫产指南提出 GBS 定植孕产妇需要额外使用青霉素治疗。GBS 携带的胎膜早破产妇不论剖宫产与否均应抗生素预防, 即抗生素预防在胎膜早破剖宫产孕产妇不可缺少, 并应根据临床情况采用合适剖宫产措施。

### 6.4. 抗生素耐药情况

张敬蕊等[19]收集 2368 株 GBS 标本检测得出: 链球菌对大环内酯类耐药的机制包括抗菌靶位改变(甲基化或变异)、主动排外 2 种, 高水平耐药主要是编码抗菌靶位甲基化的基因(即 MLS 型耐药), 指出标本耐药率因此为阿奇霉素、红霉素、克林霉素、左氧氟沙星, 分别是 78.21%、77.62%、77.15%和 47.68%, 大环内酯类、林克酰胺类、链阳菌素 呈现高耐药。远远高于欧美及周边国家地区。谢云[12]同样研究说明结构型耐药(cMLS<sub>B</sub>)的 GBS 菌株远大于诱导型耐药(iMLS<sub>B</sub>)和 M 型耐药菌株, 红霉素耐药占比 88.2%、5.5%和 6.3%。及以上作者等得出相同的结论, 四环素、红霉素、克林霉素耐药率较高(均大于 53.1%), 应通过聚体药敏结果指导用药。

因此加强抗菌药物对 GBS 菌株连续药物敏感性监测, 了解抗生素耐药对临床工作具有的指导作用。

## 7. 讨论

西方国家已经对 GBS 的筛查和处理制定了指南, 近年来 GBS 感染引起公共卫生的广泛关注。但关于 GBS 认识还处于发展中, 筛查时机及抗生素使用种类等仍存在一定争议, 我国也展开研究, 不断优化检测方式, 加强围产期筛查及预防性使用抗生素。

### 7.1. GBS 检查是否作为孕期普遍筛查的治疗手段具有争议性

GBS 检查是否作为孕期普遍筛查的治疗手段具有争议性。2017 英国所有的孕妇和早发新生儿都需要

B 组链球菌筛查。2012 年我国和美国将妊娠 35~37 周 GBS 筛查作为备查项目, 我国对于 GBS 感染的认识和发展有待进一步探究, 需要进一步的实践。

## 7.2. 两种指南抗生素使用小结

通过对比抗生素用药, 2010 美国和 2017 年英国两种方案用药频率和种类大致相同, 不同的是 2017 年英国指南用药剂量稍微减少, 使用抗生素的指征较前严格, 青霉素作为一线用药根据具体情况可以被其他抗生素替换, 更好降低了抗生素耐药导致疗效不明显的情况。有文献指出抗生素还可能通过母体影响新生儿肠道内环境, 增加了由于耐药的革兰阴性菌引起的新生儿脓毒症的发病率和病死率。

## 7.3. GBS 阳性孕产妇抗生素的耐药性

GBS 阳性孕产妇抗生素预防治疗不同于普通抗生素预防感染, 随着抗生素应用, 孕产妇对细菌的耐药性上升, 我国孕妇对大环内酯类(阿奇霉素、红霉素)有较高耐药性, 普遍对药物的耐药性高于国外, 抗生素的具体选用应根据具体情况来使用, 必要时做药敏试验培养。

## 7.4. GBS 阳性孕产妇抗生素是否早期使用

GBS 感染孕产妇使用抗生素预防性治疗时机的选择没有统一的标准, 改善妊娠结局以及新生儿并发症需要尽早发现 GBS 患者并给予对应抗生素治疗, 有文献研究指出对于 GBS 阳性孕产妇应当在早期使用敏感抗生素, 从而对感染起到明显疗效[30]; 而有文献却不建议给予早期使用抗生素, 因其治疗效果不明显, 并且增加耐药率的发生[31]。

## 参考文献

- [1] 朱敏, 范建霞, 程利南. 围产期 B 族链球菌感染的研究进展[J]. 中华妇产科杂志, 2005(2): 68-72.
- [2] Kenchington, A.L. and Lamont, R.F. (2017) Group B Streptococcal Immunisation of Pregnant Women for the Prevention of Early and Late Onset Group B Streptococcal Infection of the Neonate as Well as Adult Disease. *Expert Review of Vaccines*, **16**, 15. <https://doi.org/10.1080/14760584.2016.1209113>
- [3] 林雅茵, 林新祝. 围产期 B 族链球菌感染血清型研究进展[J]. 中华围产医学杂志, 2018, 21(12): 836-839.
- [4] 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.
- [5] Whidbey, C., Vornhagen, J., Gendrin, C., et al. (2015) A Streptococcal Lipid Toxin Induces Membrane Permeabilization and Pyroptosis Leading to Fetal Injury. *EMBO Molecular Medicine*, **7**, 488-505. <https://doi.org/10.15252/emmm.201404883>
- [6] Stafford, I.A., Rodrigue, E., Berra, A., et al. (2018) The Strong Correlation between Neonatal Early-Onset, Group B Streptococcal, Disease and Necrotizing Enterocolitis. *The European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, **223**, 93-97. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2018.02.024>
- [7] Van Dyke, M.K., Phares, C.R., Lynfield, R., et al. (2009) Evaluation of Universal Antenatal Screening for Group B Streptococcus. *New England Journal of Medicine*, **360**, 2626-2636. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0806820>
- [8] Hakobyan, M., Dijkman, K.P., Laroche, S., et al. (2019) Outcome of Infants with Therapeutic Hypothermia after Perinatal Asphyxia and Early-Onset Sepsis. *Neonatology*, **115**, 127-133. <https://doi.org/10.1159/000493358>
- [9] Kwatra, G., Cunnington, M.C., Merrall, E., et al. (2016) Prevalence of Maternal Colonisation with Group B Streptococcus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, S147330991630055X. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30055-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30055-X)
- [10] Russell, N.J., Seale, A.C., O'Driscoll, M., et al. (2017) Maternal Colonization with Group B Streptococcus and Serotype Distribution Worldwide: Systematic Review and Meta-Analyses. *Clinical Infectious Diseases*, **65**, S100-S111. <https://doi.org/10.1093/cid/cix658>
- [11] 张世丽, 马明华, 郭峥, 王焱, 谢玲. 阴道 B 群链球菌感染孕妇临床影响因素及对母婴预后影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(21): 3302-3306.

- [12] 廖宗琳, 陈丽霞, 沈宏志, 等. 围产期孕妇生殖道 B 族链球菌感染的影响因素分析及对妊娠结局的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(2): 247-249, 253.
- [13] 谢云, 杨柳, 屈蕾, 等. 围生期孕妇生殖道 B 族链球菌耐药性变迁及血清型分布研究[J]. 国际妇产科学杂志, 2019, 46(6): 657-660.
- [14] 钟华敏. 广州地区婴幼儿 B 族链球菌血清型分布及药物敏感性分析[J]. 中国妇幼保健, 2015, 30(35): 6261-6263.
- [15] Jones, N., Bohnsack, J.F., Takahashi, S., et al. (2003) Multilocus Sequence Typing System for Group B Streptococcus. *Journal of Clinical Microbiology*, **41**, 2530-2536. <https://doi.org/10.1128/JCM.41.6.2530-2536.2003>
- [16] Verani, J.R., et al. (2010) Prevention of Perinatal Group B Streptococcal Disease—Revised Guidelines from CDC, 2010. *MMWR Recommendations and Reports*, **59**, 1-36.
- [17] 中华医学会妇产科学分会产科学组. 孕前和孕期保健指南[J]. 柳州医学, 2012, 46(4): 150-153.
- [18] 中华医学会妇产科学分会产科学组. 孕前和孕期保健指南(2018)[J]. 中华妇产科杂志, 2018(1): 7-13.
- [19] Di Renzo, G.C., Melin, P., Berardi, A., et al. (2015) Intrapartum GBS Screening and Antibiotic Prophylaxis: A European Consensus Conference. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, **28**, 766-782. <https://doi.org/10.3109/14767058.2014.934804>
- [20] 张敬蕊, 许红, 许彩红, 等. 某妇产医院 B 族链球菌临床分布特征及耐药性变迁[J]. 中国感染控制杂志, 2019(8): 751-755.
- [21] 王晓娜, 丛桂敏, 冯小静, 等. 围产期孕妇生殖道 B 族链球菌感染高危因素分析及母婴结局探讨[J]. 微生物学免疫学进展, 2019, 47(1): 51-55.
- [22] 孟婵, 周洁琼, 钟媛媛. 妊娠晚期 B 族链球菌感染的流行病学研究[J]. 重庆医学, 2019, 48(23): 4067-4070.
- [23] Gahwagi, M.M.M., Busarira, M.O. and Atia, M. (2015) Premature Rupture of Membranes Characteristics, Determinants, and Outcomes of in Benghazi, Libya. *Open Journal of Obstetrics and Gynecology*, **5**, 494-504. <https://doi.org/10.4236/ojog.2015.59072>
- [24] Kessous, R., Weintraub, A.Y., Sergienko, R., et al. (2012) Bacteruria with Group-B Streptococcus: Is It a Risk Factor for Adverse Pregnancy Outcomes? *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, **25**, 1983-1986. <https://doi.org/10.3109/14767058.2012.671872>
- [25] Hansen, S.M., Uldbjerg, N., Kilian, M., et al. (2004) Dynamics of *Streptococcus agalactiae* Colonization in Women during and after Pregnancy and in Their Infants. *Journal of Clinical Microbiology*, **42**, 83-89. <https://doi.org/10.1128/JCM.42.1.83-89.2004>
- [26] Phares, C.R. (2008) Epidemiology of Invasive Group B Streptococcal Disease in the United States, 1999-2005. *The Journal of the American Medical Association*, **299**, 2056-2065. <https://doi.org/10.1001/jama.299.17.2056>
- [27] 高坎坎, 曾兰兰, 邓秋连, 等. 欧美国家围生期 B 族链球菌感染预防指南筛查策略与方法的解读[J]. 中华检验医学杂志, 2018, 41(11): 817-820.
- [28] Verani, J.R., McGee, L., Schrag, S.J., et al. (2010) Prevention of Perinatal Group B Streptococcal Disease Revised Guidelines from CDC, 2010. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, **59**, 1-36.
- [29] 胡小靖, 漆洪波. ACOG“正常分娩抗生素预防性应用”指南(2018)解读[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2019, 35(6): 62-67.
- [30] Fischer, R.L., Parikh, L., Hansen, C., et al. (2015) Cervical Dilatation Thresholds for Initiation of Group B Streptococcus Antibiotic Prophylaxis for Women with Spontaneous Preterm Labor. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, **28**, 1901-1906. <https://doi.org/10.3109/14767058.2014.973394>
- [31] Turrentine, M.A., Greisinger, A.J., Brown, K.S., et al. (2017) Duration of Intrapartum Antibiotics for Group B Streptococcus on the Diagnosis of Clinical Neonatal Sepsis. *Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology*, **2017**, Article ID: 525878.