

## • 短篇论著 •

# 妊娠晚期孕妇 B 族链球菌感染状况及其对妊娠结局的影响\*

颜 巍,赵巧燕,王凌云,姚文娟<sup>△</sup>

(南京中医药大学附属中西医结合医院/江苏省中医药研究院检验科,江苏南京 210028)

**摘要:**目的 了解南京城北地区妊娠 35~37 周孕妇 B 族链球菌(GBS)感染情况,分析其对妊娠结局的影响。**方法** 选取南京中医药大学附属中西医结合医院 2017 年 12 月至 2018 年 12 月在产科门诊自愿接受检查的 830 例孕妇作为研究对象,于孕 35~37 周取阴道分泌物标本,采用荧光定量聚合酶链反应检测 GBS,并对检测结果及妊娠结局进行统计分析。**结果** 南京城北地区妊娠晚期孕妇 GBS 总感染率为 10.4%,其中妊娠期糖尿病(GDM)孕妇感染率为 18.2%,非 GDM 孕妇感染率为 9.7%,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。GBS 阳性组胎膜早破、产后出血、早产与 GBS 阴性组比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。GBS 阳性组和阴性组新生儿并发症比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 南京城北地区妊娠晚期孕妇 GBS 感染率居于正常水平。GDM 孕妇感染率高于非 GDM 孕妇。分娩时对 GBS 感染孕妇采取适当干预措施,可降低产妇及新生儿不良妊娠结局发生。

**关键词:**B 族链球菌; 妊娠晚期; 妊娠期糖尿病; 荧光定量聚合酶链反应; 妊娠结局

**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2020.15.025

**文章编号:**1673-4130(2020)15-1894-04

**中图法分类号:**R711.3

**文献标识码:**B

B 族链球菌(GBS)是一种细菌,因细胞壁中多糖物质属于抗原构造分类中的 B 族而得名 GBS,又称无乳链球菌,是一种条件致病菌,也是一种正常定植于妇女生殖道及消化道下端的革兰阳性球菌。近年来有研究表明,GBS 可引起孕产妇及新生儿严重感染,导致不良妊娠结局发生<sup>[1-3]</sup>,故 GBS 的筛查及预防也逐渐得到临床的重视。本研究选取在南京中医药大学附属中西医结合医院产科门诊自愿接受检查且均已在北京中医药大学附属中西医结合医院住院终止妊娠的单胎孕妇作为研究对象,对这部分病例进行回顾性统计分析,了解 GBS 的感染率及其对妊娠结局的影响,为临床医生对阳性患者采取必要的干预措施提供理论依据。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取南京中医药大学附属中西医结合医院 2017 年 12 月至 2018 年 12 月在产科门诊自愿接受检查的 830 例孕妇作为研究对象,接受 GBS 检查的孕周均为 35~37 周,且均为单胎妊娠。采用荧光定量聚合酶链反应(PCR)进行 GBS 检测,其中 GBS 阳性 86 例,阴性 744 例。GBS 阳性组孕妇年龄 19~40 岁,平均( $29.7 \pm 4.5$ )岁;初产妇 38 例,经产妇 48 例。GBS 阴性组孕妇年龄 18~44 岁,平均( $29.2 \pm 4.2$ )岁;初产妇 423 例,经产妇 321 例。两组孕妇基础资料比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可

比性。GBS 阳性组孕妇入院时体温( $36.62 \pm 0.25$ )℃,GBS 阴性组( $36.53 \pm 0.38$ )℃,两组孕妇入院时体温比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

**1.2 仪器与试剂** 仪器为德国罗氏公司 Cobas z480 实时荧光定量 PCR 分析仪。试剂盒由上海之江生物科技股份有限公司提供,注册证号为国械注准 20173403276。

## 1.3 方法

**1.3.1 标本采集** 阴道分泌物采集前 24 h 内禁止性交、盆浴、阴道灌洗和局部上药等,用无菌棉拭子从阴道深部或穹窿后部、宫颈管口处旋转取样,将棉拭子放入无菌玻璃管中,密封送检。若不能立即检测可置 2~8 ℃冰箱保存 7 d,长期保存应置于-20 ℃以下保存,避免反复冻融。

**1.3.2 标本检测** (1)标本处理。在标本试管中加入 1 mL 无菌生理盐水,充分振荡摇匀,制成标本悬液,取出全部标本转至 1.5 mL 离心管中(如分泌物较多,只取 0.2 mL),13 000 r/min 离心 5 min,弃上清液,沉淀加入 1 mL 无菌生理盐水振荡混匀,13 000 r/min 离心 5 min,再重复洗涤 1 次。取阴性对照品、阳性对照品各 100 μL 和待测沉淀,分别加入 100 μL 核酸提取液,充分混匀,99 ℃干浴或水浴 10 min,然后以 13 000 r/min 离心 10 min,取上清液 4 μL 用于 PCR 扩增。(2)试剂配制。取 36 μL GBS 核酸荧光

\* 基金项目:江苏省中医药局科技项目(FY201809)。

△ 通信作者,E-mail:yaowenjuan.love@163.com。

本文引用格式:颜巍,赵巧燕,王凌云,等.妊娠晚期孕妇 B 族链球菌感染状况及其对妊娠结局的影响[J].国际检验医学杂志,2020,41(15):1894-1897.

PCR 检测混合液与  $n$  份  $0.4 \mu\text{L}$  酶, 包括 Taq 和尿嘧啶核糖苷酶(UNG), 振荡混匀,  $3000 \text{ r/min}$  离心  $10 \text{ s}$ 。(3)加样及 PCR 扩增。取配制好的试剂混合液  $36 \mu\text{L}$  分别置于 PCR 反应管中, 将待测标本和阴、阳性对照的核酸提取产物各  $4 \mu\text{L}$  分别加入 PCR 反应管中, 盖好管盖后立即进行 PCR 扩增。扩增条件:  $37^\circ\text{C} 2 \text{ min}, 94^\circ\text{C} 2 \text{ min}, 93^\circ\text{C} 15 \text{ s}, 60^\circ\text{C} 60 \text{ s}$ , 40 个循环。单点荧光检测为  $60^\circ\text{C}$ 。(4)条件设定和结果判断。取 6 个循环到样品阈值前 3 个循环为基线, 阈值设定原则以阈值线刚好超过正常阴性对照品检测荧光曲线的最高点, 即以阴性对照  $\text{Ct} \leq 38$  或“Undetermined”为准。质控标准的阴性和阳性对照同时满足 2 个条件: 阴性对照(FAM, 一种 TaqMan 探针羧基荧光素)  $\text{Ct} \leq 38$  或“Undetermined”; 阳性对照(FAM)  $\leq 35$  且有较好的对数增长曲线, 否则本次试验视为无效。待测标本  $\text{Ct}$  值在  $38 \sim 40$ , 则需对核酸提取产物进行重复检测, 如仍在  $38 \sim 40$ , 则判为低于检测限, 结果报阴性。本产品试剂盒检测下限为  $1 \times 10^3 \text{ copy/mL}$ 。

**1.4 临床处理措施**<sup>[4]</sup> 以美国 2010 年版《围生期 GBS 预防指南》为参考, 给予临床干预治疗, 孕妇在临产或胎膜早破时开始预防性给予抗菌药物静脉滴注, 通常用青霉素 G 或氨苄青霉素, 每 4 小时给药一次, 直至分娩结束。青霉素过敏者选用头孢菌素类或阿奇霉素类。

**1.5 统计学处理** 采用 SPSS24.0 统计软件进行数据分析处理。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 妊娠期糖尿病(GDM)孕妇与非 GDM 孕妇妊娠晚期 GBS 感染率比较** 采用荧光定量 PCR 共检测 830 例孕妇, GBS 阳性 86 例, 阴性 744 例, GBS 总感染率为 10.4%, 其中 GDM 孕妇 GBS 感染率为 18.2% (12/66), 非 GDM 孕妇 GBS 感染率为 9.7% (74/764), GDM 孕妇与非 GDM 孕妇 GBS 感染率差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 40.721, P < 0.05$ )。

**2.2 两组孕妇妊娠结局比较** GBS 阳性组胎膜早破、早产等不良妊娠结局发生率均高于 GBS 阴性组, 产后出血发生率低于 GBS 阴性组, 但差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 两组孕妇妊娠结局比较 [ $n(\%)$ ]

组别	$n$	胎膜早破	产后出血	早产	合计
GBS 阳性组	86	16(18.6)	11(12.8)	4(4.7)	31(36.0)
GBS 阴性组	744	123(16.5)	111(14.9)	12(1.6)	246(33.1)
$\chi^2$		0.237	0.279	3.764	0.308
$P$		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

**2.3 两组新生儿并发症比较** GBS 阳性组新生儿呼吸窘迫综合征、Apgar 评分 10 分以下等发生率均高

于 GBS 阴性组, 但差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组新生儿并发症比较 [ $n(\%)$ ]

组别	$n$	新生儿呼吸窘迫	Apgar 评分	合计
		综合征	10 分以下	
GBS 阳性组	86	7(8.1)	4(4.7)	11(12.8)
GBS 阴性组	744	51(6.9)	33(4.4)	84(11.3)
$\chi^2$		0.062	0.008	0.171
$P$		>0.05	>0.05	>0.05

## 3 讨 论

有研究显示, GBS 的核酸检测技术对 GBS 阳性检出率更高, 更能满足临床需求<sup>[5-8]</sup>。本研究采用 PCR 结合 TaqMan 技术, 采用特异性引物和荧光标记探针技术对临床标本中 GBS 特异性 DNA 核酸片段进行荧光检测, 从而判断 GBS 的存在。试剂盒中使用 UNG 和脱氧尿苷三磷酸, 用于预防非特异性 PCR 扩增和扩增产物的污染, 经验证, 本试剂与 GBS 感染临床病症相似, 所选标本中可能含有的其他致病菌均无交叉反应。与一些常见的链球菌属细菌及其他亲缘关系比较, 近的病原体也无交叉反应, 可以有效避免假阴性和假阳性结果出现, 且荧光 PCR 技术具有快速、准确、灵敏、特异的特点, 故荧光 PCR 成为本研究检测 GBS 的首选方法<sup>[5-8]</sup>。

GBS 是一种条件致病菌, 主要寄居在人体泌尿生殖道或下消化道。国内有研究表明, GBS 在健康女性中有 15%~35% 的携带率, 但健康状况良好的女性不会出现 GBS 感染情况<sup>[9-10]</sup>。孕妇 GBS 感染率在国内外报道中具有较大差异, 可能是因为 GBS 感染受环境、气候、饮食、生活、卫生习惯及种族等诸多因素的影响, 导致其感染具有地域性特征。根据相关文献报道, 欧美国家 GBS 阳性检出率高于亚洲国家, 可能与 GBS 检测受重视程度、妇产科医生对 GBS 的认知度及采用的检测方法不同有关<sup>[8]</sup>。随着国内围生医学界对 GBS 及围生期 GBS 感染危害的认识不断提高, 近年来也陆续有大量研究报道关于孕妇 GBS 感染的数据分析。根据国内不同地区的研究概况分析显示, 孕妇 GBS 感染率为 3.7%~32.4%<sup>[11-13]</sup>。本研究结果显示, 南京城北地区妊娠晚期孕妇 GBS 总感染率为 10.4%, 比湖南湘潭<sup>[1]</sup>、浙江温州<sup>[3]</sup>、广东东莞<sup>[5]</sup>、上海<sup>[11]</sup>的阳性率要高, 与广东深圳<sup>[10]</sup>、广东惠州<sup>[12]</sup>阳性率比较接近, 比国内其他地区报道的要低。GDM 孕妇感染率为 18.2%, 非 GDM 孕妇感染率为 9.7%, GDM 孕妇感染率比非 GDM 孕妇感染率高近 2 倍, 故通过本研究结果可以得出, GDM 孕妇比非 GDM 孕妇更容易感染 GBS。考虑可能的原因是因为妊娠晚期孕妇本身就是一个特殊群体, 因妊娠导致机体内环境改变, 如持续高水平雌激素状态, 阴道内糖原合成

持续增加,GDM 孕妇阴道内糖原水平更高,更利于病原菌生长繁殖,导致阴道内菌群失调,微生态平衡破坏。加之妊娠导致的免疫功能低下,抵御病原菌的能力下降,阴道黏膜通透性增强,黏膜屏障功能减弱,进一步为病原菌的侵袭提供了有利条件<sup>[10,14-15]</sup>。本研究结果提示,早期控制 GDM 孕妇的血糖水平,可以降低低孕妇 GBS 感染率,但效果如何还需要进一步研究。

近年来,国内有大量文献报道证实,GBS 感染会引起孕妇胎膜早破、宫内感染、早产、产后出血、产褥期感染等不良妊娠结局发生<sup>[1,6,9-10,14]</sup>。本研究 GBS 阳性组孕妇胎膜早破、早产发生率均高于 GBS 阴性组,但低于国内其他文献报道的发生率<sup>[1,5-6,9,14-15]</sup>,产后出血发生率低于 GBS 阴性组,但差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。GBS 阳性组和阴性组均未出现孕妇宫内感染及产褥期感染的情况,本研究结果与张志强等<sup>[12]</sup>、陆少颜等<sup>[16]</sup>、时春艳等<sup>[17]</sup>的研究结果一致,表明 GBS 感染是否与胎膜早破、早产及产后出血有密切关系,可能受地区差异、孕产妇人群选择、孕产妇数量要求及实验数据统计误差等诸多因素影响,还有待进一步研究证实。宫内感染及产褥期感染在 GBS 阳性组均未出现,考虑可能原因是阳性标本数量没有达到足够多而引起统计学上的偏差;另外一个原因就是南京中医药大学附属中西医结合医院妇产科医生依据美国疾病预防控制中心 2010 年发布的 GBS 预防指南,对于有 GBS 定植产前无发热、胎膜早破<18 h 等症状的孕妇,在临产或胎膜早破时预防性给予抗菌药物干预,通常用青霉素 G 或氨苄青霉素,每 4 小时给药一次直至分娩结束,青霉素过敏者选用头孢菌素类或阿奇霉素类。这一措施在很大程度上减少了 GBS 感染导致孕妇不良妊娠结局发生<sup>[10,16-17]</sup>。因此,加强对妊娠晚期孕妇尤其是妊娠 35~37 周孕妇的 GBS 筛查,对于 GBS 阳性孕妇在产前及产后要密切关注其身体状况,临产或胎膜早破时预防性给予抗菌药物治疗,可有效减低 GBS 阳性孕妇产时及产后并发症发生。

妊娠晚期孕妇感染 GBS 是胎儿宫内感染、新生儿感染的主要致病菌,主要感染途径是母婴垂直传播,尤其是顺产情况,在分娩过程中引起新生儿 GBS 感染的风险会更高。新生儿感染 GBS 根据发病时间可分为早发型 GBS 疾病(GBS-EOD)和晚发型 GBS 疾病(GBS-LOD),GBS-EOD 的病死率高达 20%~50%<sup>[18]</sup>。GBS-EOD 在新生儿出生后 1 周内(0~7 d)发病,主要表现为暴发性肺炎、败血症、呼吸窘迫,少部分为脑膜炎,严重者可致新生儿死亡。《胎膜早破的诊断与处理指南(2015 年版)》指出,应重视 GBS 感染的防治,尤其要预防新生儿 GBS-EOD。主要预防措施是孕妇在孕期尤其是孕 35~37 周进行 GBS 筛查,阳性孕妇分娩时给予抗菌药物干预治疗,可有效

降低 GBS-EOD 的发病率和新生儿病死率<sup>[19-20]</sup>。国内外也有相关研究表明,对于新生儿 GBS 感染的预防,适时给予抗菌药物干预治疗仍为当前唯一有效的预防措施<sup>[16-22]</sup>。本研究结果显示,新生儿呼吸窘迫综合征、Apgar 评分 10 分以下发生率均高于 GBS 阴性组,但差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),且两组均未出现新生儿肺炎、败血症及脑膜炎的感染症状,GBS 阳性组也未出现 GBS-LOD 情况,原因可能是因为只统计了 1 年的 GBS 感染孕妇检测人数,阳性标本例数没有足够多而引起统计学方面的偏差。另外一个原因是对于 GBS 阳性的孕妇,临床医生均密切关注孕妇情况,并对孕妇进行健康宣教,在临产或胎膜早破时给予抗菌药物干预治疗,产后对新生儿加强监护和观察,一旦发现异常情况及时采取相应的治疗措施,从而达到有效降低 GBS-EOD 的发生率。

综上所述,通过回顾性分析可以看出,南京城北地区妊娠晚期孕妇 GBS 感染率居于正常水平,GDM 孕妇感染率明显高于非 GDM 孕妇,建议临床医生应控制糖尿病孕妇的血糖水平,以降低 GBS 感染率。对于妊娠 35~37 周的孕妇应加强 GBS 筛查,筛查阳性孕妇在临产或胎膜早破时给予抗菌药物干预治疗,可有效降低孕妇及新生儿不良妊娠结局发生。

## 参考文献

- [1] 赵小娅,谢月英,周旭丽,等. B 族溶血性链球菌(GBS)感染对妊娠结局的影响[J]. 分子诊断与治疗杂志,2016,8(3):170-173.
- [2] WU L J,WANG F L,ZOU J H,et al. Analysis of screening strategy of group B streptococcus in the third trimester and its influence on pregnancy outcome[J]. Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi,2019,54(3):154-159.
- [3] 叶知昀,梁辉标,许群,等. 妊娠晚期女性 B 族链球菌携带情况及对母婴妊娠结局的影响[J]. 中华全科医学,2019,17(8):1344-1346.
- [4] VERANI J R,MCGEE L,SCHRAG S J,et al. Prevention of perinatal group B streptococcal disease-revised guidelines from CDC,2010[J]. MMWR Recomm Rep,2010,59(10):1-36.
- [5] 曾观银,徐凤丹,高博翰,等. 孕晚期 B 族链球菌定植对妊娠结局及新生儿感染的影响分析[J]. 中国妇幼卫生杂志,2019,10(3):93-97.
- [6] 向燕群,范汉恭,袁春雷. 2 种方法在孕妇产前 B 族链球菌感染检测中的价值[J]. 国际检验医学杂志,2016,37(18):2612-2614.
- [7] DAI W,ZHANG Y C,XU Y,et al. The effect of group B streptococcus on maternal and infants' prognosis in Guizhou,China[J]. Biosci Rep,2019,39(12):1575-1579.
- [8] 何宝明,柏莹,党永明. 汉中地区孕妇 B 族链球菌感染状况分析[J]. 国际检验医学杂志,2017,38(12):1712-1713.
- [9] 邢薇,符爱贞,史春,等. 孕妇围产期 B 族链球菌感染与妊娠结局的关系[J]. 中华医院感染学杂志,2019,29(11):

1704-1707.

- [10] 肖小丽. 妊娠 36~38 周孕妇发生 B 族链球菌感染及对其妊娠结局的影响[J]. 中国医药科学, 2017, 7(18): 127-129.
- [11] 侯雅萍, 俞菁, 樊程. 上海长宁地区孕晚期 B 族链球菌感染及耐药情况分析[J]. 检验医学与临床, 2018, 15(14): 2132-2136.
- [12] 张志强, 钟继生, 陈翔, 等. 围产期孕妇 GBS 感染、药敏分析及对妊娠结局的影响[J]. 临床医学工程, 2015, 22(4): 453-454.
- [13] 张华. 围产期孕妇 B 族链球菌感染与耐药性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2017, 38(11): 1543-1545.
- [14] 高翠香. 妊娠晚期 GBS 感染对妊娠结局的影响[J]. 中国医药指南, 2017, 15(19): 77-78.
- [15] 顾向明, 马兰, 彭明. 免疫层析法检测 B 族链球菌带菌状况分析[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(1): 56-57.
- [16] 陆少颜, 徐烨, 陈泳言, 等. 围产期 B 族链球菌感染妇女进行产时抗菌素预防性治疗情况分析[J]. 中国妇幼保健, 2016, 31(22): 4653-4655.
- [17] 时春艳, 曲首辉, 杨磊, 等. 妊娠晚期孕妇 B 族链球菌带菌·短篇论著·

状况的检测及带菌对妊娠结局的影响[J]. 中华妇产科杂志, 2010, 45(1): 12-16.

- [18] LAVI S, HERRMANN J, LAVI R, et al. Role of lipoprotein assoelated phospholipase A2 in atherosclerosis[J]. Curr Atheroscler Rep, 2008, 10(7): 230-235.
- [19] 唐敏儿, 邓志声, 黄冬梅, 等. 产前 B 族链球菌筛查对新生儿影响[J]. 国际检验医学杂志, 2016, 37(20): 2852-2853.
- [20] 彭兰, 柴利强, 陈大立, 等. 孕妇孕晚期 GBS 定植及新生儿早发型 GBS 感染趋势[J]. 中国妇幼健康研究, 2016, 27(1): 26-28.
- [21] MADHI S A, CUTLAND C L, JOSE L, et al. Safety and immunogenicity of an investigational maternal trivalent group B Streptococcus vaccine in healthy women and their infants: a randomised phase 1b/2 trial[J]. Lancet Infect Dis, 2016, 16(8): 923-934.
- [22] 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.

(收稿日期: 2020-02-10 修回日期: 2020-05-03)

## 学龄前儿童红细胞参数筛选珠蛋白生成障碍性贫血基因携带者的截断值分析<sup>\*</sup>

刘飞交<sup>1</sup>, 肖崇平<sup>1</sup>, 黄德力<sup>1</sup>, 张振洪<sup>2△</sup>

(1. 广东省东莞市南城医院儿科, 广东东莞 523071; 2. 广东省东莞市儿童医院血液科, 广东东莞 523325)

**摘要:** 目的 探讨学龄前筛查珠蛋白生成障碍性贫血(简称地贫)基因携带者的红细胞参数截断值。方法 选择该辖区内健康儿童 711 例作为研究对象, 其中男 415 例, 女 296 例, 平均年龄(4.58±1.00)岁, 均检测血常规、血清铁蛋白和地贫基因。采用 SPSS24.0 统计软件计算红细胞参数, 筛选地贫基因携带者的最佳截断值, 并评估其与基因诊断的一致性。结果 RBC 计数、红细胞比容、Hb、平均红细胞体积(MCV)、平均红细胞血红蛋白含量(MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)等参数对筛选地贫基因携带者具有一定价值, 其受试者工作特征曲线下面积(AUC)分别为 0.867、0.669、0.785、0.927、0.956 和 0.810。RBC 计数、MCV、MCH、MCHC 等参数联合筛查地贫基因携带者的 AUC 为 0.951, 灵敏度为 0.874, 特异度为 0.984。MCH 截断值(25.15 pg)和现有标准预测地贫基因携带者的灵敏度分别为 0.874 和 0.974, 特异度分别为 0.982 和 0.475, 准确率分别为 0.959 和 0.662, Kappa 值分别为 0.875 和 0.348。结论 学龄前儿童选择 25.15 pg 作为 MCH 筛选地贫基因携带者的截断值更合适。

**关键词:** 红细胞参数; 学龄前儿童; 珠蛋白生成障碍性贫血; 基因携带者; 截断值; 筛查**DOI:** 10.3969/j.issn.1673-4130.2020.15.026**文章编号:** 1673-4130(2020)15-1897-04**中图法分类号:** R725.5**文献标识码:** B

珠蛋白生成障碍性贫血(简称地贫)是最为常见的遗传性血液病, 以珠蛋白肽链合成障碍为特征, 因其基因变异的种类繁多, 加上表达过程中的基因修饰, 因而临床表现呈明显多样性<sup>[1]</sup>。地贫基因携带者

因其贫血程度较轻, 且多数不需要定期输血, 故临上未足够重视和规范诊疗, 但这部分患儿随着年龄增长, 也可能出现肝、肾和内分泌系统的并发症, 影响儿童健康<sup>[2]</sup>。临上一直沿用 RBC 参数作为地贫基因

<sup>\*</sup> 基金项目: 广东省东莞市社会科技发展(一般)项目(2018507150081533); 广东省东莞市社会科技发展(重点)项目(201750715028452)。<sup>△</sup> 通信作者, E-mail: 228648606@qq.com。

本文引用格式: 刘飞交, 肖崇平, 黄德力, 等. 学龄前儿童红细胞参数筛选珠蛋白生成障碍性贫血基因携带者的截断值分析[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(15): 1897-1900.