

• 论 著 •

母婴 ABO 血型不相合的高胆红素血症患儿新生儿溶血病确诊率的影响因素分析*

尹明伟, 陈学军[△], 曾 智, 徐 军, 陈盈盈, 马继华

(浙江大学医学院附属儿童医院实验检验中心输血科/国家儿童健康与疾病临床医学研究中心, 浙江杭州 310052)

摘 要:目的 研究患儿性别、日龄、母婴血型类型及总胆红素水平是否为确诊 ABO 新生儿溶血病(ABO-HDN)的影响因素。方法 收集该院 2015 年 1 月至 2017 年 12 月母婴 ABO 血型不相合新生儿高胆红素血症患儿 2 501 例,通过血清学 3 项试验诊断是否为 ABO-HDN,并通过 χ^2 检验、分层 χ^2 检验、Bonferroni 校正检验和二元 Logistic 回归分析进行统计分析。结果 2 501 例病例中 ABO-HDN 确诊率为 69.97% (1 750/2 501),其中女婴确诊率为 74.18% (859/1 158),高于男婴的 66.34% (891/1 343, $P < 0.001$),分层 χ^2 检验中只有日龄 < 4 d 组男女确诊率差异有统计学意义 ($P = 0.003$);患儿血型 A 型确诊率 (79.66%) 高于 B 型 (71.05%),包括母婴血型模式 O-A (84.71%) 高于 O-B (76.46%), B-A (10.00%) 高于 A-B (1.23%);日龄 < 4 d、4~7 d 和 > 7 d 3 组患儿确诊率分别为 82.08%、66.27% 和 46.86%,经 Bonferroni 校正检验,差异有统计学意义 ($P < 0.001$),即日龄越小,确诊率越高;二元 Logistic 回归分析显示患儿日龄、母婴血型类型和总胆红素水平是确诊 ABO-HDN 的独立影响因素 ($P < 0.001$)。结论 患儿日龄、母婴血型类型及总胆红素水平是确诊 ABO-HDN 的独立影响因素。

关键词:母婴 ABO 血型不相合; 高胆红素血症; 新生儿溶血病

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2020.06.007

中图法分类号:R446.11

文章编号:1673-4130(2020)06-0663-05

文献标识码:A

Factors affecting HDN diagnosis of maternal-infant ABO-incompatible hyperbilirubinemia*

YIN Mingwei, CHEN Xuejun[△], ZENG Zhi, XU Jun, CHEN Yingying, MA Jihua

(Blood Transfusion Department, Central Clinical Laboratory, Children's

Hospital, Zhejiang University School of Medicine/National Clinical Research Center for Child Health, Hangzhou, Zhejiang 310052, China)

Abstract: Objective To investigate the influences in the diagnosis of ABO-HDN on infant patients' gender, age, maternal-infant blood type and the level of total bilirubin. **Methods** A total of 2 501 hyperbilirubinemia of newborn with maternal-infant ABO-incompatible were collected in our hospital from January 2015 to December 2017. A total of 2 501 samples were subjected to three serological tests respectively, to confirm whether they suffered from ABO-HDN, and analysis was performed by chi-square test, hierarchical chi-square test, bonferroni correction test and binary Logistic regression analysis. **Results** Among the 2 501 cases, 1 750 were diagnosed as ABO-HDN with 69.97% positive rate, of which, the positive percentage is higher in female (74.18%) than male (66.34%), whereas there was significant difference, only in group of less than 4 days, in hierarchical chi-square test ($P = 0.003$). The positive rate of group A (79.66%) was higher than that of group B (71.05%), including that of O-A (84.71%) and B-A (10.00%) was higher than that of O-B (76.46%) and A-B (1.23%) respectively. The positive rates of group of < 4 days, 4~7 days and > 7 days were 82.08%, 66.27% and 46.86% respectively, the differences were statistically significant clarified by bonferroni correction test ($P < 0.001$). That is to say, the younger the patient was, the higher the positive rate

* 基金项目:浙江省血液安全研究重点实验室开放基金项目(2018KF02)。

作者简介:尹明伟,男,技师,主要从事儿童血型血清学检验和输血研究。 [△] 通信作者, E-mail: chxjs@zju.edu.cn。

本文引用格式:尹明伟,陈学军,曾智,等.母婴 ABO 血型不相合的高胆红素血症患儿新生儿溶血病确诊率的影响因素分析[J].国际检验医学杂志,2020,41(6):663-666.

was. The age, maternal-infant blood group and the level of total bilirubin were independent factors influencing the diagnosis of ABO-HDN analyzed by binary Logistic regression ($P<0.001$). **Conclusion** Infant patients' age, maternal-infant blood group and the level of total bilirubin were independent influencing factors for diagnosis of ABO-HDN.

Key words: maternal-infant ABO-incompatible; hyperbilirubinemia; hemolytic disease of newborn

新生儿溶血病(HDN)是一种由母婴血型不相合引起的溶血性疾病,母亲体内有抗体针对婴儿体内遗传自父亲的红细胞抗原,从而导致胎儿和新生儿红细胞破坏而引起溶血^[1-2]。母亲体内有抗体针对 ABO 血型系统抗原的发生率较高。有研究报道,不同日龄、性别和血型人群中,ABO 新生儿溶血病(ABO-HDN)的确诊率不同^[3-5],但对其确诊率的影响因素分析鲜有报道。基于此,本课题组对 2 501 例母婴 ABO 血型不相合高胆红素血症患儿的血清学检测结果进行了回顾性分析。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集本院 2015 年 1 月至 2017 年 12 月母婴 ABO 血型不相合的高胆红素血症患儿血液标本 2 501 例。标本来源的患儿中,男婴 1 343 例,女婴 1 158 例;患儿日龄 1~37 d,平均(5.13±4.68)d;按照患儿日龄分为<4 d、4~7 d 和>7 d 3 组,将母婴血型模式归为一个参数纳入自变量,见表 1。

表 1 各参数分布情况			
变量	男	女	P
日龄($\bar{x}\pm s$,d)	5.55±4.82	4.64±4.47	<0.001
日龄分布[n(%)]			
<4 d	549(40.88)	622(53.71)	<0.001
4~7 d	500(37.23)	351(30.31)	
>7 d	294(21.89)	185(15.98)	
总胆红素($\bar{x}\pm s$, $\mu\text{mol/L}$)	267.27±92.14	260.98±94.75	0.063
母婴血型模式(母-婴)[n(%)]			
O-A	568(42.29)	536(46.29)	0.320 [#]
O-B	561(41.77)	484(41.79)	
A-B	54(4.02)	27(2.33)	0.258 [*]
B-A	46(3.43)	35(3.02)	
A-AB	62(4.62)	45(3.89)	0.552 [◆]
B-AB	52(3.87)	31(2.68)	
ABO-HDN 确诊[n(%)]			
证实	891(66.34)	859(74.18)	<0.001
未证实	452(33.66)	299(25.82)	

注: [#] 为 O-A 与 O-B 比较; ^{*} 为 A-B 与 B-A 比较; [◆] 为 A-AB 与 B-AB 比较。

1.2 诊断标准 依据 BHUTANI 等^[6]所制作的新生儿小时胆红素列线图作为诊断参考,当胆红素水平

超过 95 百分位(P_{95})时诊断为高胆红素血症^[7]。通过直接血清学 3 项试验(包括抗人球蛋白试验、游离抗体试验、抗体释放试验)的结果诊断 ABO-HDN^[8],所有操作均按照《全国临床检验操作规程》^[9]进行。

1.3 仪器与试剂 抗-A、抗-B 血型定型试剂购自上海血液生物医药有限责任公司;RhD(IgM)血型定型试剂购自 Baso 公司;微柱凝胶卡为 Diamed 公司产品;人 ABO 血型反定型用红细胞试剂盒、抗体筛选红细胞试剂盒购自上海血液生物医药有限责任公司,木瓜酶处理红细胞自配。ABL-800 血气分析仪购自雷度米特医疗设备(上海)有限公司;孵育器(ID-Incubator 37S I)、离心机(ID-Incubator 12S II 型)购自 Diamed 公司;医学检验多功能离心机 TD-2Y 购自中山市生科试剂仪器有限公司。

1.4 方法 抽取患儿及其父母 EDTA 抗凝静脉血 3~5 mL,患儿及母亲非抗凝血 3~5 mL,进行血型鉴定及不规则抗体筛查,再对患儿标本进行 HDN 3 项检查,同时测定患儿胆红素水平。

1.5 统计学处理 采用 IBM SPSS 20.0 软件分析处理,计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,均值比较采用 Mann-Whitney U 检验分析;患儿性别构成比、血型构成比及确诊率等计数资料用频数或百分率表示,采用分层 χ^2 检验与 χ^2 检验进行组间比较,组内两两比较采用 Bonferroni 校正检验。将母婴血型模式作为协变量,通过 Enter 法计算二元 Logistic 回归分析诊断 ABO-HDN 的影响因素,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。通过计算受试者工作特征(ROC)曲线下面积(AUC)来评价回归分析。

2 结 果

2.1 不同性别 ABO-HDN 确诊率的比较 2 501 例母婴 ABO 血型不相合患儿中确诊为 ABO 新生儿溶血共计 1 750 例,确诊率为 69.97%(1 750/2 501)。男婴确诊 891 例,确诊率为 66.34%(891/1 343);女婴确诊 859 例,确诊率为 74.18%(859/1 158);女婴确诊率高于男婴,差异有统计学意义($P<0.001$)。将日龄分组(<4 d,4~7 d,>7 d)作为分层变量,比较各组中不同性别确诊率的差异。见表 2,只有<4 d 组,男女确诊率比较差异有统计学意义($P=0.003$),其他两组中差异均无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 ABO-HDN 患儿血型及母婴血型模式的比较

2 501 例母婴 ABO 血型不相合患儿中 A、B 型确诊率分别为 79.66%(944/1 185)、71.05%(800/1 126)。其中,母婴血型模式 O-A、O-B 确诊率分别为 84.71%(936/1 105)、76.46%(799/1 045);B-A、A-B 确诊率分别为 10.00%(8/80)、1.23%(1/81)。经 χ^2

检验比较,A 型高于 B 型($P<0.001$),O-A 高于 O-B ($P<0.001$),B-A 高于 A-B($P<0.05$),差异均有统计学意义。另外,AB 型患儿 6 例,其中 A-AB 确诊率为 2.80%(3/107),B-AB 确诊率为 3.61%(3/83),差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

表 2 ABO-HDN 不同性别确诊率的比较[$n(\%)$, n]

日龄分组	男		女		χ^2	P
	确诊	未确诊	确诊	未确诊		
<4 d 组	431(48.37)	118(26.11)	530(61.70)	92(30.77)	8.902	0.003
4~7 d 组	320(35.92)	180(39.82)	244(28.41)	107(35.79)	2.807	0.094
>7 d 组	140(15.71)	154(34.07)	85(9.89)	100(33.44)	0.128	0.721
总计	891	452	859	299	18.170	<0.001

表 3 ABO-HDN 血型差异及母婴血型模式的比较

血型	n	确诊 (n)	未确诊 (n)	确诊率 (%)	χ^2	P
A	1 185	944	241	79.66	23.14	<0.001*
B	1 126	800	326	71.05		
O-A	1 105	936	169	84.71	2 150.00	<0.001 [#]
O-B	1 045	799	246	76.46		
B-A	80	8	72	9.88	4.32	0.018◆
A-B	81	1	80	1.23		
A-AB	107	3	104	2.88	—	1.000
B-AB	83	3	80	3.61		

注:*表示 A 与 B 比较;[#]表示 O-A 与 O-B 比较;◆表示 B-A 与 A-B 比较;—表示该项无数据。

2.3 不同日龄患儿 ABO-HDN 确诊率的比较

将 2 501 例母婴 ABO 血型不相合患儿根据日龄分为<4 d、4~7 d 和>7 d 3 组,确诊率分别为 82.08%、66.27%和 46.86%,3 组差异有统计学意义($\chi^2=208.838$, $P<0.001$)。采用 Bonferroni 校正检验进行组间两两比较,以 $P<0.016 7$ 为差异有统计学意义,经两两比较差异均有统计学意义($P<0.001$),患儿日龄越小,确诊率越高,见表 4。

2.4 二元 Logistic 回归分析影响 ABO-HDN 确诊率的因素

ABO-HDN 作为因变量,将上述结果中存在统计学意义的因素,即性别、日龄、母婴血型作为自变量,将母婴血型模式作为协变量,同时将总胆红素水

平纳入统计,进行二元 Logistic 回归分析,结果显示,性别不是确诊 ABO-HDN 的独立影响因素($P=0.054$),日龄、母婴血型类型及总胆红素水平是确诊 ABO-HDN 的独立影响因素($P<0.001$),见表 5,分析 AUC=0.871,该回归分析评价良好,见图 1。

表 4 ABO-HDN 患儿日龄确诊率的比较

日龄分组	确诊(n)	未确诊(n)	确诊率(%)
<4 d 组	962	210	82.08
4~7 d 组	564	287	66.27
>7 d 组	224	254	46.86

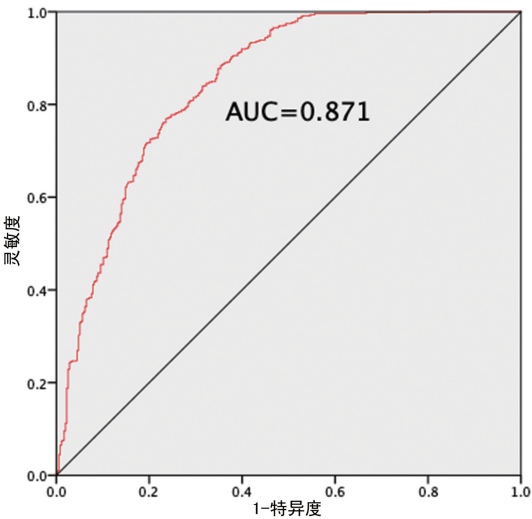


图 1 ABO-HDN 二元 Logistic 回归分析 ROC 曲线

表 5 Logistic 回归分析 ABO-HDN 的影响因素

变量	β	标准误	Wald	P	OR	95%CI
性别	0.221	0.115	3.727	0.054	1.248	0.997~1.526
日龄	-0.152	0.013	146.769	<0.001	0.859	0.838~0.881
总胆红素	0.004	0.001	15.248	<0.001	1.004	1.002~1.006

续表 5 Logistic 回归分析 ABO-HDN 的影响因素

变量	β	标准误	Wald	P	OR	95%CI
O-A*	—	—	269.469	<0.001	—	—
O-B	-0.551	0.117	22.138	<0.001	0.577	0.458~0.725
A-B	-5.971	1.012	34.788	<0.001	0.003	0.000~0.019
B-A	-3.845	0.368	108.940	<0.001	0.021	0.010~0.044
A-AB	-5.146	0.595	74.894	<0.001	0.006	0.002~0.019
B-AB	-5.006	0.598	70.054	<0.001	0.007	0.002~0.022

注：—表示该项无数据；*表示作为参照。

3 讨 论

ABO-HDN 是指由于母婴 ABO 血型不合导致新生儿同种免疫性溶血^[8],该病发生的原因在于母体当中的 IgG 类 A(或 B)抗体可以通过胎盘屏障进入胎儿循环系统^[10],致敏胎儿红细胞发生溶血,表现为胎儿血清胆红素水平升高、贫血及肝脾大等临床症状^[7]。在确诊 ABO-HDN 的过程中,日龄、总胆红素水平和母婴血型类型是临床上常关注的要点,因此,将这 3 项内容纳入回归分析,同时将性别这一不确定因素也纳入分析。本研究表明,ABO-HDN 女婴确诊率高于男婴,此结果与已有报道一致^[3]。而段灵等^[4]的统计分析显示男婴阳性率高于女婴,刘琼等^[11]的研究发现男、女比较差异不明显,以上分析对样本构成比或阳性率进行了 χ^2 检验,但缺少对影响因素的回归分析,对结论的支撑有限。分层 χ^2 ,也称为 Cochran-Mantel-Haenszel 检验(CMH 检验),它主要通过分层因素进行控制,从而考察调整之后暴露(或处理因素)与结局事件之间的关联性,可以更准确地反映事件的本质。本研究将日龄分组作为分层变量,进行分层 χ^2 检验,发现只有<4 d 组中男女确诊率的差异有统计学意义($P<0.05$),而其他两组差异无统计学意义($P>0.05$)。

对 ABO-HDN 患儿进行血型及母婴血型模式统计分析,发现血型 A 型患儿阳性率高于 B 型,该结果与已有报道一致^[4,11-13],在母婴血型模式方面,O-A 阳性率高于 O-B,B-A 阳性率高于 A-B,A-AB 与 B-AB 差异无统计学意义。这可能是由于 A/B 抗原的分子基础是糖链的糖基组成,A 抗原为 N-乙酰-D-半乳糖,其相对分子质量大于分子基础为 D-半乳糖的 B 抗原,其抗原量比 B 抗原多 20%~30%,而抗原强度与分子大小及数量呈正相关,所以 A 抗原免疫性强于 B 抗原^[10,14-15],更易发生 HDN。日龄方面,首先进行了 χ^2 检验,在此基础上通过 Bonferroni 校正检验进行两两比较,发现阳性率依次递减,即日龄越小,阳性率越高。也有学者报道 ABO-HDN 与患儿日龄呈负相关^[16]。因此,HDN 筛查要尽早送检、尽早检查,对于日龄较大、持续黄疸患儿也需尽快送检。

本研究在单因素分析的基础上进行了二元 Logistic 回归分析,不仅分析了 ABO-HDN 的影响因

素,而且加强了研究的完整性。通过 χ^2 检验和分层 χ^2 检验得到了不同的结果,经 Logistic 回归分析发现性别并非独立影响因素。此外,Mann-Whitney *U* 检验显示,高胆红素血症患儿无论是否发生 ABO-HDN,总胆红素水平比较差异无统计学意义($P=0.659$)。进一步按照<4 d、4~7 d 和>7 d 日龄分组比较,其 *P* 值分别为 0.094、0.091 和 0.225,差异仍无统计学意义,即高胆红素血症患儿无论是否发生 ABO-HDN,胆红素水平差异无统计学意义。出现这一结果,分析原因可能是在高胆红素血症患儿中,存在 ABO-HDN 以外的病因,该数据只是表现为统计学无差异。然而临床上认为 ABO-HDN 患儿因为发生溶血,胆红素水平是升高的,所以仍将总胆红素水平纳入 Logistic 回归分析,结果显示差异有统计学意义($P<0.001$),因此笔者认为总胆红素水平是确诊 ABO-HDN 的独立影响因素,同时回归分析结果显示患儿日龄与母婴血型类型也是诊断 ABO-HDN 的独立影响因素。进而本研究计算了其 ROC 曲线下面积 AUC=0.871,这增加了患儿日龄与母婴血型类型和总胆红素水平是确诊 ABO-HDN 的独立影响因素这一结论的可信度,并且这一结果在一定程度上对相关报道进行了补充^[3,4,11]。通过分层 χ^2 检验发现在不同性别阳性率分析中存在混杂因素,且主要存在于<4 d 和>7 d 两组中。其混杂因素是什么,为什么只存在于该两组中,还需要后续的研究。

4 结 论

ABO-HDN 确诊的关键在于母婴 ABO 血型是否相合、总胆红素水平及送检时患儿日龄。

参考文献

[1] HADLEY A G. Laboratory assays for predicting the severity of haemolytic disease of the fetus and newborn[J]. Transpl Immunol, 2002, 10(2/3): 191-198.

[2] 徐新,刘琦,王霞. 新生儿 ABO 溶血病与 ABO 血型的关系[J]. 现代医药卫生, 2016, 32(16): 2484-2486.

[3] 陈炳豪,朱丽梨. 267 例新生儿 ABO 溶血病血清学实验结果分析[J]. 中国卫生产业, 2016, 13(12): 84-86.

[4] 段灵,胡红兵. 3 256 例高胆红素血症新生儿溶血病血清学检测结果分析[J]. 临床血液学杂志(输血与检验), 2018, 31(5): 754-756.

(下转第 670 页)

- [J]. 中国卫生检验杂志, 2018, 28(11): 70-72.
- [5] 张峻霄. DNA 倍体分析技术在宫颈癌早期筛查中的应用价值[J]. 中国妇幼保健, 2017, 32(17): 4121-4125.
- [6] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 宫颈癌及癌前病变规范化诊疗指南(试行)[J/CD]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2013, 5(8): 40-49.
- [7] 王庆丽, 周庆, 瞿元乾. 血清肿瘤标记物 CA153, CA125 与 CEA 联合检测在诊断乳腺癌中的临床意义[J]. 中国地方病防治杂志, 2018, 33(4): 94.
- [8] 谭旭东, 车爱文, 陈淑苹, 等. 同一样本中 Cervista 高危型 HPV 检测联合计算机辅助 TCT 检查在宫颈癌筛查中的应用价值[J]. 诊断病理学杂志, 2017, 24(1): 49-51.
- [9] LIAO J B, SWENSEN R E, OVENELL K J, et al. Phase II trial of albumin-bound paclitaxel and granulocyte macrophage colony-stimulating factor as an immune modulator in recurrent platinum resistant ovarian cancer[J]. Gynecol Oncol, 2017, 144(3): 480-485.
- [10] SAKAMOTO C, KOHARA H, INOUE H, et al. Therapeutic vaccination based on side population cells transduced by the granulocyte-macrophage colony-stimulating factor gene elicits potent antitumor immunity[J]. Cancer Gene Ther, 2017, 24(4): 165-174.
- [11] MAHDAVI M, TAJIK A H, EBTEKAR M A, et al. Granulocyte-macrophage colony-stimulating factor, a potent adjuvant for polarization to Th-17 pattern: an experience on HIV-1 vaccine model[J]. APMIS, 2017, 125(6): 596-603.
- [12] TAVAKOLI S, SHORT J D, DOWNS K, et al. Differential regulation of macrophage glucose metabolism by macrophage colony-stimulating factor and Granulocyte-Macrophage colony-stimulating factor: implications for F-18 FDG PET imaging of vessel wall inflammation[J]. Radiology, 2017, 283(1): 87-97.
- [13] TROTT D W, LESNIEWSKI L A, DONATO A J. Selected life-extending interventions reduce arterial CXCL10 and macrophage colony-stimulating factor in aged mouse arteries[J]. Cytokine, 2017, 96: 102-106.
- [14] HUIZINGA T, BATALOV A, STOILOV R, et al. Phase 1b randomized, double-blind study of namilumab, an anti-granulocyte macrophage colony-stimulating factor monoclonal antibody, in mild-to-moderate rheumatoid arthritis[J]. Arthritis Res Ther, 2017, 19(1): 53-57.
- [15] TSANG K Y, FANTINI M, FERNANDO R I, et al. Identification and characterization of enhancer agonist human cytotoxic T-cell epitopes of the human papillomavirus type 16 (HPV16) E6/E7[J]. Vaccine, 2017, 35(19): 2605-2611.
- [16] 余翔, 吴春霞. 液基细胞学检查 DNA 定量分析在宫颈癌早期筛查中的应用研究及意义[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2017, 14(4): 142-145.
- [17] 彭蓉, 朱卫国, 万小平. HPV 感染者中宫颈癌癌前病变与确诊患者血清 STNFR 表达以及 Th17 细胞变化特征对比研究[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2019, 16(3): 85-88.

(收稿日期: 2019-06-12 修回日期: 2019-11-04)

(上接第 666 页)

- [5] 解金辉, 种靖慧, 黄娟, 等. 1 939 例 ABO 血型系统新生儿溶血病的血型分布[J]. 中国应用生理学杂志, 2014, 30(4): 380-381.
- [6] BHUTANI V K, JOHNSON L, SIVIERI E M. Predictive ability of a predischarge hour-specific serum bilirubin for subsequent significant hyperbilirubinemia in healthy term and near-term newborns[J]. Pediatrics, 1999, 103(1): 6-14.
- [7] 中华医学会儿科学分会新生儿学组. 新生儿高胆红素血症诊断和治疗专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2014, 52(10): 745-748.
- [8] 邵肖梅, 叶鸿瑁, 丘小汕. 实用新生儿学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 267-305.
- [9] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 139-141.
- [10] KROLL H, CARL B, SANTOSO S, et al. Workshop report on the genotyping of blood cell alloantigens[J]. Transfusion Medicine, 2001, 11(3): 211-219.
- [11] 刘琼, 刘蜜. 血清学诊断 ABO 新生儿溶血病的实验研究[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2016, 13(6): 17-20.
- [12] 许飞, 曹锁春, 张建伟, 等. 常州地区 1003 例新生儿溶血病检查结果分析[J]. 临床血液学杂志(输血与检验), 2018, 31(1): 139-140.
- [13] 韩雪芹, 唐建军, 夏斌. 足月新生儿 ABO 溶血病伴高胆红素血症的临床分析[J/CD]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版), 2016, 12(2): 154-158.
- [14] 陆华, 肖瑞卿, 隆晓秋. 成人及新生儿红细胞表面 ABH 血型抗原强度的比较[J]. 重庆医学, 2013, 42(32): 3904-3905.
- [15] ZWIERS C, SCHEFFER-RATH M E, LOPRIORE E, et al. Immunoglobulin for alloimmune hemolytic disease in neonates[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2018, 3: CD003313.
- [16] WHYTE J, GRAHAM H. Prediction of the severity of ABO haemolytic disease of the newborn by cord blood tests[J]. Scand J Clin Lab Invest, 1981, 70(2): 217-222.

(收稿日期: 2019-05-22 修回日期: 2019-10-09)