

# 脐带血血清总胆红素检测在新生儿溶血病早期诊治中的应用价值

方声, 黄邀, 卢洪萍, 范海玲, 周露丹

浙江省台州医院, 浙江 台州 317000

**摘要:** **目的** 探讨脐带血血清总胆红素检测在新生儿 ABO 溶血病 (ABO-HDN) 早期诊治中的意义, 为早期筛查诊治新生儿溶血病提供参考。 **方法** 选择 2013 年 3 月-2016 年 2 月浙江省台州医院 482 例母婴 ABO 血型不合新生儿为研究对象, 进行 ABO 溶血三项试验, 全自动生化分析仪测定脐带血血清总胆红素水平, 分析脐带血血清总胆红素与 HDN 溶血三项不同试验结果、母亲血型、黄疸出现时间的相关性。 **结果** 482 例新生儿中 ABO-HDN 发生率为 31.95%, 其中母婴 O-O 型、O-A 型、O-B 型各占 22.08%、46.75%、31.17%; 77 例发生高胆红素血症, HDN 发生率、脐带血胆红素水平、抗体释放试验与游离抗体试验阳性率母婴 O-A/B 血型明显高于母婴 O-O 血型组 ( $P<0.05$ ), HDN 发生率、脐带血胆红素水平在母婴 O-A 血型及母婴 O-B 血型间比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 抗体释放试验与游离抗体试验阳性率母婴 O-A 血型明显高于母婴 O-B 血型组 (分别  $\chi^2=5.265$ ,  $P=0.021$ ;  $\chi^2=9.075$ ,  $P=0.000$ ), 脐带血总胆红素在日龄  $\leq 3$  d 组明显高于日龄  $>3$  d 组, 脐带血总胆红素水平 DAT 阳性患者明显高于 DAT 阴性患者 ( $P<0.05$ ), 脐带血总胆红素水平在 DAT 阳性患者之间、DAT 阴性患者之间比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 游离试验阳性与阴性之间比较差异无统计学意义; 脐带血总胆红素水平越高, 高胆红素血症发生率越高 ( $r=0.741$ ,  $P<0.05$ )。 **结论** 对于 ABO 血型不合新生儿脐带血血清总胆红素检测及溶血三项试验在早期诊治 ABO-HDN 方面有重要意义。

**作者简介:** 方声 (1977-), 女, 浙江临海人, 本科学历, 副主任医师, 主要从事儿内科临床工作。

通过患儿的血清  $\beta_2$ -MG、BUN 和 Cr 水平反映出来。在对所有研究对象的血清  $\beta_2$ -MG、BUN 和 Cr 检测值进行统计分析后发现, 观察组的血清  $\beta_2$ -MG、BUN 和 Cr 水平均显著高于对照组 ( $P<0.05$ ), 证实血清  $\beta_2$ -MG、BUN 和 Cr 水平的升高可以作为检测新生儿肺炎的肾损伤指标。本文还对观察组进行了轻中度肺炎和重度肺炎的分组, 在对两组之间的血清  $\beta_2$ -MG、BUN 和 Cr 检测值进行统计分析后发现, 重度肺炎患儿的血清  $\beta_2$ -MG 水平显著高于轻中度肺炎患儿 ( $P<0.05$ ), 表明血清  $\beta_2$ -MG 能够敏锐地反映不同程度肺炎的肾损伤水平, 而血清 BUN 和 Cr 水平在不同程度的肺炎患儿之间差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

综上所述, 血清  $\beta_2$ -MG、BUN 和 Cr 均可以作为新生儿肺炎肾损伤的指标, 但是血清  $\beta_2$ -MG 能够反映不同程度肺炎的肾损伤差异, 而 BUN 和 Cr 却不能, 所以本文认为血清  $\beta_2$ -MG 是较 BUN 和 Cr 能够更为敏感、准确地诊断新生儿肺炎肾功能损害的指标。

## 参考文献

- [1] 金珍蕾. 新生儿肺炎免疫及血清心肌酶指标的变化观察[J]. 实用预防医学, 2014, 21(6): 712-714.
- [2] 查艳, 杨霞, 林鑫, 等. 不同剂量连续性肾脏替代治疗对重症肺炎合并急性肾损伤患者的效果观察[J]. 中华医学杂志, 2012, 92(48): 3385-3388.
- [3] Zhou YM, Yin XL, Huang ZB, et al. Risk factors and prognostic factors of acute kidney injury in children: a retrospective study between 2003

- and 2013[J]. J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci, 2015, 35(6): 785-792.
- [4] 张洪, 徐革. 急性肾小球肾炎早期肾损伤评估中 Cys C、BUN、sCr 检测的意义[J]. 海南医学院学报, 2016, 22(5): 447-449, 452.
- [5] Liu J, Liu F, Liu Y, et al. Lung ultrasonography for the diagnosis of severe neonatal pneumonia[J]. Chest, 2014, 146(2): 383-388.
- [6] Sun J, Qu S, Zhang C, et al. Neonatal mortality rate and risk factors in northeast China: analysis of 5,277 neonates in 2005[J]. Clin Exp Obstet Gynecol, 2014, 41(5): 512-516.
- [7] Moscatelli A, Buratti S, Castagnola E, et al. Severe neonatal Legionella pneumonia: full recovery after extracorporeal life support[J]. Pediatrics, 2015, 136(4): e1043-e1046.
- [8] Schmidt BJ, Hermansen MN. Late debut of neonatal pneumonia caused by *Chlamydia trachomatis* [J]. Ugeskr Laeger, 2013, 175(8): 510-511.
- [9] Drücke TB, Massy ZA. Beta-2-microglobulin[J]. Semin Dial, 2009, 22(4): 378-380.
- [10] 刘志国.  $\beta_2$ -微球蛋白、尿微量清蛋白联合胱抑素 C 用于肾损害的早期诊断分析[J]. 实用预防医学, 2015, 22(3): 361-362, 302.
- [11] Stoppini M, Bellotti V. Systemic amyloidosis: lessons from  $\beta_2$ -microglobulin[J]. J Biol Chem, 2015, 290(16): 9951-9958.
- [12] Triozzi PL, Elson P, Aldrich W, et al. Elevated blood  $\beta$ -2 microglobulin is associated with tumor monosomy-3 in patients with primary uveal melanoma[J]. Melanoma Res, 2013, 23(1): 1-7.
- [13] Monteiro MB, Thieme K, Santos-Bezerra DP, et al. Beta-2-microglobulin (B2M) expression in the urinary sediment correlates with clinical markers of kidney disease in patients with type 1 diabetes[J]. Metabolism, 2016, 65(6): 816-824.
- [14] Karlo J, Bhat BV, Koner BC, et al. Evaluation of renal function in term babies with perinatal asphyxia[J]. Indian J Pediatr, 2014, 81(3): 243-247.
- [15] Hadzimuratovic E, Skrablin S, Hadzimuratovic A, et al. Postasphyxial renal injury in newborns as a prognostic factor of neurological outcome[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2014, 27(4): 407-410.

收稿日期: 2016-10-30

**关键词:** 脐带血;血清总胆红素;新生儿 ABO 溶血病;溶血三项试验

**中图分类号:**R722.18 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-3110(2017)04-0491-04 **DOI:**10.3969/j.issn.1006-3110.2017.04.032

## Application value of detection of serum total bilirubin in umbilical cord blood in the early diagnosis and treatment of hemolytic disease of newborns

FANG Sheng, HUANG Yao, LU Hong-ping, FAN Hai-ling, ZHOU Lu-dan

Taizhou Hospital, Taizhou, Zhejiang 317000, China

**Abstract: Objective** To explore the value of detecting serum total bilirubin in umbilical cord blood in the early diagnosis and treatment of hemolytic disease of newborns (HDN) so as to provide references for its early screening, diagnosis and therapy.

**Methods** A total of 482 neonates with maternal-fetal ABO incompatibility were selected as the research objects in Taizhou Hospital of Zhejiang Province from March, 2013 to February, 2016. Serological hemolysis three tests (direct antiglobulin test (DAT), antibody release test (ART) and free antibody test (FAT)) were performed, and the serum total bilirubin level was detected by automatic biochemical analyzer. We analyzed the correlation between the serum total bilirubin level and the results of the three different hemolysis tests, mother's blood type, time of occurrence of jaundice. **Results** The incidence rate of ABO-HDN in the 482 neonates was 31.95%, of which the maternal and neonatal types of O-O, O-A and O-B accounted for 22.08%, 46.75% and 31.17% respectively. 77 neonates suffered from hyperbilirubinemia. The incidence rate of HDN, bilirubin level in umbilical cord blood, positive rates of antibody release test and free antibody test in the maternal and neonatal O-A/B blood group were significantly higher than those in the maternal and neonatal O-O blood group (all  $P < 0.05$ ). No statistically significant differences were found in the incidence rate of HDN and bilirubin level in umbilical cord blood between the maternal and neonatal O-A blood group and the maternal and neonatal O-B blood group (both  $P > 0.05$ ). The positive rates of antibody release test and free antibody test in the maternal and neonatal O-A blood group were both significantly higher than those of the maternal and neonatal O-B blood group ( $\chi^2 = 5.265$ ,  $P = 0.021$ ;  $\chi^2 = 9.075$ ,  $P = 0.000$ ). The total bilirubin in umbilical cord blood was significantly higher in the age group of  $\leq 3$  days than in the age group of  $> 3$  days. The serum total bilirubin level was significantly higher in DAT-positive patients than in DAT-negative patients ( $P < 0.05$ ). No statistically significant difference was found in the serum total bilirubin level among DAT-positive patients as well as among DAT-negative patients (both  $P > 0.05$ ). There was no statistically significant difference between FAT-positive patients and FAT-negative patients. The higher the level of bilirubin in umbilical cord blood, the higher the incidence of hyperbilirubinemia ( $r = 0.741$ ,  $P < 0.05$ ). **Conclusions** Serum total bilirubin detection in umbilical cord blood and serological hemolysis three tests in newborns with ABO incompatibility play important roles in the early diagnosis and treatment of ABO-HDN.

**Key words:** umbilical cord blood; serum total bilirubin; neonatal ABO hemolytic disease; serological hemolysis three tests

新生儿溶血病(hemolytic disease of newborn, HDN)为母子血型不合导致的免疫性溶血,多种血型系统可导致 HDN,其中 ABO 血型系统及 Rh 血型系统血型不合较为常见<sup>[1]</sup>,可造成高胆红素血症,严重者并发胆红素脑病<sup>[2]</sup>。HDN 仅发生于胎儿及新生儿早期,主要临床表现为黄疸、贫血及核黄疸。但若未能早期发现干预高胆红素血症,导致病情进展,甚至并发胆红素脑病,导致儿童伤残。早期诊断治疗 HDN 对于控制疾病发展及减少并发症、后遗症具有重要作用<sup>[3-4]</sup>。目前 HDN 诊断主要为实验室诊断及临床诊断,实验室诊断主要依赖新生儿溶血三项及血型鉴定,新生儿溶血三项是诊断 HDN 公认可靠方法,血清胆红素水平测定不能在黄疸出现之前评估,新生儿出生后每日经皮测定胆红素发现溶血病较晚,容易耽误治疗时机。本研究探讨脐带血血清总胆红素(total bilirubin, TBIL)检测在新生儿 ABO-HDN 早期诊治中的意义,为早期

筛查诊治新生儿溶血病提供参考。

### 1 对象与方法

1.1 研究对象 选择 2013 年 3 月-2016 年 2 月浙江省台州医院 482 例母婴 ABO 血型不合新生儿为研究对象,母亲为 O 型血、父亲为非 O 型血的健康足月儿。入选标准:胎龄 37~42 周,符合新生儿溶血病诊断标准<sup>[5]</sup>,临床资料完整,母亲无妊娠并发症,父母 Rh 血型均阳性,新生儿 TORCH 均阴性,肝肾功能正常;排除标准:胎龄 $<35$  周早产儿、合并感染、窒息及畸形儿。其中母婴血型 O-O 型、O-A 型、O-B 型分别为 227 例、142 例、113 例。

1.2 检测指标及方法 均进行母婴血型及血清 ABO 溶血三项试验:抗人球蛋白试验(direct antiglobulin test, DAT)、抗体释放试验、游离抗体试验,采用改进微柱凝胶技术测定,Dina Fuag 离心机及 Dina 孵育器,

试剂、仪器购自于 GRIFULS 公司,严格按照全国临床检验操作规程;血常规检查及网织红细胞测定,西门子 ADVIA1800 全自动生化分析仪测定脐带血血清总胆红素水平,试剂盒购自于南京建成生物工程研究所。分析脐带血血清总胆红素与 HDN 溶血三项不同试验结果、母亲血型、黄疸出现时间的相关性。

1.3 统计学方法 采用 SPSS17.0 软件进行统计分析,率的比较用 $\chi^2$  检验及校正 $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率法;符合正态分布的计量资料用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组比较采用独立样本  $t$  检验,多组比较采用单因素方差分析,总体比较有差异再采用 LSD 检验进行两两比较。相关性分析采用 Spearman,  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 母婴不同血型脐带血胆红素、溶血三项检测结果 482 例新生儿中 ABO-HDN 发生率为 31.95%,其中母婴 O-O 型、O-A 型、O-B 型,各占 22.08%、46.75%、31.17%,DAT、游离抗体试验、抗体释放试验阳性检出率为 42.21%、66.23%、3.90%,有 3 例游离抗体试验阳性非 HDN;77 例发生高胆红素血症,HDN 发生率、脐带血胆红素水平、抗体释放试验与游离抗体试验阳性率母婴 O-A/B 血型明显高于母婴 O-O 血型组( $\chi^2=54.457$ 、31.175,  $t=3.672$ 、2.081,  $\chi^2=109.585$ 、63.865, 77.398、31.431,  $P=0.000$ 、0.000、0.000、0.032、0.000、0.000、0.000、0.000),HDN 发生率、脐带血胆红素水平在母婴 O-A 血型及母婴 O-B 血型间比较差异无统计学意义( $\chi^2=1.709$ 、1.816,  $P=0.191$ 、0.072),抗体释放试验与游离抗体试验阳性率母婴 O-A 血型明显高于母婴 O-B 血型组( $\chi^2=5.265$ 、9.075,  $P=0.021$ 、0.000),见表 1。

表 1 母婴不同血型脐带血胆红素、溶血三项检测结果

母婴血型	n	HDN (n, %)	高胆红素血 症(n, %)	脐带血 TBI ( $\mu\text{mol/L}$ )	溶血三项(n, %)		
					DAT	游离抗体	抗体释放
母婴 O-O	227	34(14.98)	32(14.10)	34.11 $\pm$ 6.34	1(0.44)	1(0.44)	3(1.32)
母婴 O-A	142	72(50.70)	23(16.20)	36.57 $\pm$ 6.28	2(1.41)	46(32.39)	64(45.07)
母婴 O-B	113	48(42.78)	22(19.47)	37.29 $\pm$ 6.72	3(2.65)	18(15.93)	35(30.97)
合计	482	154(31.95)	77(15.98)	35.58 $\pm$ 5.79	6(3.90)	65(42.21)	102(66.23)
$\chi^2$ 值		58.806	1.629	4.270	3.053	77.205	108.732
P 值		0.000	0.443	0.002	0.224	0.000	0.000

2.2 新生儿高胆红素血症不同发生时间与脐带血胆红素、溶血三项情况分析 新生儿高胆红素血症在日

龄 $\leq 3$  d 与日龄 $>3$  d 发生例数分别为 48、29 例,脐带血总胆红素在日龄 $\leq 3$  d 组明显高于日龄 $>3$  d 组( $P<0.05$ ),母婴血型、溶血三项、新生儿性别在新生儿高胆红素血症不同发生时间组差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 2。

表 2 新生儿高胆红素血症发生时间与脐带血胆红素、溶血三项情况分析

高胆红素血症 发生时间	n	脐带血 TBI ( $\mu\text{mol/L}$ , $\bar{x}\pm s$ )	溶血三项(n, %)			母婴血型(n)		性别(n)	
			DAT	游离 抗体	抗体 释放	母婴 O-A	母婴 O-B	男	女
日龄 $\leq 3$ d	48	42.15 $\pm$ 6.21	6	16	16	17	13	26	22
日龄 $>3$ d	29	35.61 $\pm$ 6.54	0	8	10	7	10	20	9
$\chi^2$ 或 $t$ 值		4.389	2.384	0.278	0.011	1.072	0.473	1.646	
P 值		0.002	0.124	0.601	0.921	0.301	0.492	0.203	

2.3 脐带血总胆红素与 HDN 溶血三项不同试验结果的相关性 脐带血总胆红素水平在 DAT 阳性患者(36.83 $\pm$ 6.53)明显高于 DAT 阴性患者(28.53 $\pm$ 4.12) ( $t=6.361$ ,  $P=0.00$ ),脐带血总胆红素水平在 DAT 阳性而游离抗体试验、释放抗体试验不同的患者之间、DAT 阴性而游离抗体试验、释放抗体试验不同的患者之间比较差异无统计学意义( $t=1.374$ ,  $P=0.125$ ),游离试验阳性与阴性之间比较差异无统计学意义( $t=1.125$ ,  $P=0.236$ );脐带血总胆红素水平越高, DAT 阳性率越高( $r=0.612$ ,  $P=0.03$ ),见表 3。

表 3 脐带血总胆红素与 HDN 溶血三项不同试验结果的相关性

分型	DAT	游离抗体试验	释放抗体试验	脐带血总胆红素( $\mu\text{mol/L}$ , $\bar{x}\pm s$ )
I	+	+	+	38.55 $\pm$ 7.21
II	+	-	+	35.11 $\pm$ 6.34
III	-	+	+	29.32 $\pm$ 5.45
IV	-	-	+	28.17 $\pm$ 6.23

2.4 脐带血总胆红素水平与新生儿高胆红素血症发生相关性 脐带血总胆红素水平越高,高胆红素血症发生率越高( $r=0.741$ ,  $P=0.02$ ),见表 4。

表 4 脐带血总胆红素水平与新生儿高胆红素血症发生相关性

脐带血总胆红素 ( $\mu\text{mol/L}$ )	例数	高胆红素血症	
		例数	发生率(%)
$\leq 30$	129	9	6.98
$>30\sim 40$	227	36	15.86
$>40\sim 50$	89	22	24.72
$>50$	37	10	27.02



### 3 讨论

HDN 为免疫溶血性疾病,部分 ABO-HDN 新生儿出现严重高胆红素血症,引发胆红素脑病,因此为避免胆红素脑病发生及减少 HDN 新生儿后遗症,早期诊断治疗 HDN 有重要作用<sup>[8-9]</sup>,新生儿溶血病以 ABO、Rh 血型系统常见,其中 ABO 溶血病约占 85.3%<sup>[10]</sup>。新生儿黄疸及血清胆红素水平随着分娩后时间的延长而明显增高,血清胆红素水平测定不能在黄疸出现之前评估,新生儿出生后每日经皮测定胆红素发现溶血病较晚,容易耽误治疗时机,新生儿尚未出现黄疸时,测定脐血胆红素可早期预测高胆红素血症<sup>[11]</sup>。本研究探讨了脐带血血清总胆红素检测在新生儿 ABO-HDN 早期诊治中的意义。研究结果显示,482 例新生儿中 ABO-HDN 发生率为 31.95%,其中母婴 O-O、O-A、O-B 各占 22.08%、46.75%、31.17%,可能与人群血型分布差异有关。溶血三项试验中的 DAT 试验反映患儿红细胞受 IgG 抗体致敏情况,抗体释放试验及游离试验反映 IgG 抗体存在情况<sup>[12-13]</sup>,本研究中 DAT、游离抗体试验、抗体释放试验阳性检出率为 42.21%、66.23%、3.90%,有 3 例游离抗体试验阳性非 HDN; DAT 阳性率较低可能与新生儿红细胞膜 A、B 抗原相对较少有关,释放试验阳性率高,可能与新生儿红细胞上结合抗体较少尚未达到阳性效价有关;游离抗体试验结果阳性仍需结合其他两项试验结果确诊。

本研究结果中 77 例发生高胆红素血症,HDN 发生率、脐带血胆红素水平、抗体释放试验与游离抗体试验阳性率母婴 O-A/B 血型明显高于母婴 O-O 血型相同组,在母婴 O-A 血型及母婴 O-B 血型间比较差异无统计学意义,提示对于 ABO 血型不合者孕期进行抗体监测对于早期诊断新生儿溶血病意义有待于扩大样本研究。脐带血总胆红素在日龄 $\leq 3$  d 组明显高于日龄 $> 3$  d 组,母婴血型、溶血三项、新生儿性别在新生儿高胆红素血症不同发生时间组差异无统计学意义,脐带血总胆红素水平越高,高胆红素血症发生率越高,提示新生儿尚未出现黄疸时,脐带血总胆红素可早期预测高胆红素血症。

本研究探讨了 ABO-HDN 患儿血清 TBIL 水平与溶血三项试验不同结果及病情严重程度的相关性,研究结果显示血清 TBIL 水平在 DAT 阳性患者中明显高于 DAT 阴性患者, TBIL 水平在 DAT 阳性患者之间、DAT 阴性患者之间比较差异无统计学意义;可能与 DAT 阳性患儿抗原、抗体间亲和力较强,红细胞表面结合免疫性抗体较多有关,导致新生儿溶血程度较严

重,血清胆红素水平较高,因此临床上对于溶血三项试验阳性、DAT 阳性合并抗体释放试验阳性患者需给予积极治疗,以避免发生胆红素脑病,游离抗体会继续致敏红细胞,必要时可采取换血疗法。本研究未探讨其他早期筛查辅助诊断指标,有研究显示碳氧血红蛋白对于早期筛查及辅助诊断 HDN 有重要意义<sup>[14]</sup>,将进一步探讨 HDN 早期筛查诊断相关指标。

综上所述,脐带血总胆红素水平越高,高胆红素血症发生率越高,脐带血血清 TBIL 在溶血三项试验阳性、DAT 阳性合并抗体释放试验阳性患者中水平较高,对于 ABO 血型不合新生儿脐带血血清总胆红素检测及溶血三项试验在早期诊治 ABO-HDN 方面有重要意义。

### 参考文献

- [1] Izetbegovic S. Occurrence of ABO And RhD incompatibility with Rh negative mothers [J]. Mater Sociomed, 2013,25(4):255-258.
- [2] Ulrich TJ, Ellsworth MA, Carey WA, et al. Predictive ability of direct antibody testing in infants born to mothers with Rh(D) and other minor red blood cell antibodies [J]. Am J Perinatol, 2015,32(10):987-992.
- [3] 杨正梅,衡二虎. 溶血三项试验和血清总胆红素联合检测对新生儿溶血病的早期诊治价值 [J]. 中国基层医药,2014,21(10):1460-1462.
- [4] 张少丰,叶长钦,陈楚填,等. 血清总胆红素联合溶血三项试验检测在新生儿溶血病早期诊治中应用价值分析 [J]. 齐齐哈尔医学院学报,2015,36(25):3816-3817.
- [5] 金汉珍. 实用新生儿学 [M]. 北京:人民卫生出版社,2003:300-301.
- [6] Corvaglia L, Legnani E, Galletti S, et al. Intravenous immunoglobulin to treat neonatal alloimmune haemolytic disease [J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2012,25(12):2782-2785.
- [7] Bhat YR, Kumar CG. Morbidity of ABO haemolytic disease in the newborn [J]. Paediatr Int Child Health, 2012,32(2):93-96.
- [8] 林朝霞,董清松. 新生儿 ABO 溶血病的检测与分析 [J]. 中国实验血液学杂志,2014,22(5):1432-1434.
- [9] 贾金平,汪莎,王沛,等. 脐带血在 ABO 新生儿溶血病早期诊断的研究 [J]. 中国妇幼保健,2013,28(36):5977-5979.
- [10] 符宝铭,袁茜茜,覃宜飞,等. 新生儿 ABO 溶血病血清学检测及其临床应用 [J]. 中国妇幼保健,2013,28(18):2925-2927.
- [11] 余有妹,宋木兰. 妊娠期肝内胆汁淤积症与新生儿黄疸的关系研究 [J]. 实用预防医学,2014,21(10):1231-1233.
- [12] 叶海辉,皮佑珺,胡华琼,等. 母婴血型不合新生儿溶血病肝生化指标测定及意义 [J]. 肝脏,2015,20(11):873-875.
- [13] 李君华. O 型血孕妇血清中 IgG 抗(A)B 抗体效价对 ABO 新生儿溶血病的诊断意义 [J]. 检验医学与临床,2013,10(7):836-838.
- [14] 王慧欣,林影,王亚娟,等. 碳氧血红蛋白对新生儿溶血病的诊断价值 [J]. 中国新生儿科杂志,2011,26(2):91-94.