

# 血清转铁蛋白、C反应蛋白和红细胞免疫功能检测 对新生儿黄疸的诊断价值

胡晓娟

(上海市复旦大学附属妇产科医院 检验科, 上海, 200090)

**摘要:** **目的** 探讨血清转铁蛋白(TRF)、C反应蛋白(CRP)和红细胞免疫功能水平检测在新生儿黄疸诊断中的价值。**方法** 收集本院2016年3月—2018年3月新生儿科确诊的100例黄疸新生儿和80例足月健康新生儿,分别记为黄疸组和健康组。根据黄疸类型和总胆红素(TBIL)水平,将黄疸组分为生理性黄疸组( $n=43$ )和病理性黄疸组( $n=57$ );根据黄疸病情程度将黄疸组患儿分为轻中度黄疸组( $n=69$ )和重度黄疸组( $n=31$ )。检测新生儿的血清TRF、CRP、红细胞免疫复合物花环(RBC-ICR)、红细胞C3b受体花环(RBC-C3bR)、红细胞免疫亲和力受体(FEER)水平;比较黄疸组和健康组、黄疸各亚组上述指标水平差异。**结果** 与健康组比较,黄疸组血清TRF、RBC-C3bR、FEER水平显著偏低,CRP、RBC-ICR水平显著较高,差异有统计学意义( $P<0.05$ );生理性黄疸组血清TRF、RBC-C3bR、FEER水平高于病理性黄疸组,CRP、RBC-ICR水平显著低于病理性黄疸组( $P<0.05$ );轻中度黄疸组血清TRF、RBC-C3bR、FEER水平显著高于重度黄疸组,CRP、RBC-ICR水平低于重度黄疸组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 黄疸新生儿血清TRF、CRP的表达和红细胞免疫功能呈异常状态,且不同类型和不同病情程度黄疸新生儿上述指标也存在显著差异,对临床诊断新生儿黄疸具有一定参考价值。

**关键词:** 新生儿黄疸; 转铁蛋白; C反应蛋白; 红细胞免疫功能; 诊断价值

中图分类号: R 722.17 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2019)12-058-04 DOI: 10.7619/jcmp.201912017

## Value of detection in serum transferrin, C reactive protein and erythrocyte immune function in diagnosis of neonatal jaundice

HU Xiaojuan

(Department of Laboratory, Obstetrics and Gynecology Hospital Affiliated to Shanghai Fudan University, Shanghai, 200090)

**ABSTRACT: Objective** To explore the diagnostic value of serum transferrin (TRF), C reactive protein (CRP) and erythrocyte immune function detection in neonatal jaundice. **Methods** A total of 100 jaundiced newborns from March 2016 to March 2018 and 80 full-term healthy newborns were collected in our hospital, and were divided into jaundice group and healthy group. Jaundice patients were further divided into physiological jaundice group ( $n=43$ ), and pathological jaundice group ( $n=57$ ) according to the type of jaundice and the level of total bilirubin (TBIL), mild to moderate jaundice group ( $n=69$ ) and severe jaundice group ( $n=31$ ) according to the severity degree of jaundice. The levels of TRF, CRP, erythrocyte immune complex rosette (RBC-ICR), erythrocyte C3b receptor rosette (RBC-C3bR) and erythrocyte immune affinity receptor (FEER) in serum of the newborns were detected. The differences of the above indexes between jaundice group and its subgroups, healthy group were compared. **Results** Compared with the healthy group, the levels of TRF, RBC-C3bR, FEER in jaundice group were significantly lower, while levels of CRP and RBC-ICR were significantly higher ( $P<0.05$ ). The levels of TRF, RBC-C3bR and FEER in serum of physiological jaundice group were higher than that in pathological jaundice group, while the levels of CRP and RBC-ICR were significantly lower than that in pathological jaundice group ( $P<0.05$ ). The levels of TRF, RBC-C3bR and FEER in mild and moderate jaundice group were significantly higher than that in severe jaundice group, while the levels of CRP, RBC-ICR in mild and moderate jaundice group were significantly lower

than those in severe jaundice group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The levels of serum TRF, CRP and erythrocyte immune function of jaundiced neonates show abnormal status, and there are significant differences between different types and different severity degrees of jaundiced neonates, which is of great value for clinical diagnosis of neonatal jaundice.

**KEY WORDS:** neonatal jaundice; transferrin; C reactive protein; erythrocyte immune function; diagnostic value

新生儿黄疸是指新生儿时期因胆红素代谢异常所致以皮肤、黏膜和巩膜黄染为特征的常见临床综合征,此症不仅会引起皮肤和神经系统损伤,而且易并发胆红素脑病、败血症和新生儿肺炎,是导致新生儿相关后遗症甚至死亡的重要原因<sup>[1]</sup>。医学上根据发病原因、症状表现等将新生儿黄疸分为生理性黄疸和病理性黄疸。一般来说,大多数生理性黄疸新生儿症状较轻,可自行消退或简单对症处理即可消失,但病理性黄疸的危害和并发症风险较大,可能造成新生儿不可逆脑损伤,增加高胆红素血症和胆红素脑病的发生风险,因此早期及时明确新生儿黄疸类型和病情程度对指导临床干预、改善患儿预后尤为重要<sup>[2]</sup>。血清胆红素水平检测是目前医学诊断新生儿黄疸的重要手段,能在一定程度反映患儿病情变化,但对明确黄疸类型和预后评估的检测意义不大<sup>[3]</sup>。近年来,医学发现血清转铁蛋白(TRF)、C反应蛋白(CRP)和红细胞免疫功能与新生儿黄疸的发生进展密切相关,但并未进行深入探讨。本研究旨在探讨上述指标对临床优化诊断新生儿黄疸的检测价值,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取本院2016年3月—2018年3月100例黄疸新生儿和80例足月健康新生儿,分别记为黄疸组和健康组。黄疸组纳入标准:均符合《诸福棠实用儿科学》中“新生儿黄疸”的诊断标准<sup>[4]</sup>;有明显黄疸症状,皮肤中重度黄染;胆红素水平 $> 12.9 \text{ mg/dL}$ ,血清结合胆红素水平 $> 26 \text{ }\mu\text{mol/L}$ ;患儿家属知晓本研究,并签署知情同意书。排除标准:患儿患有先天气体器质性病变;合并畸形、血液性疾病、免疫缺陷患儿;早产儿;出生24 h内出现黄疸,但是血清总胆红素水平 $< 102.6 \text{ }\mu\text{mol/L}$ 。健康组为同期出生、且临床资料尽可能与黄疸组相匹配的足月新生儿。本研究获得医学伦理委员会批准。黄疸组男54例,女46例;胎龄37~42周,

平均 $(39.97 \pm 1.57)$ 周;出生时体质量 $2.98 \sim 4.71 \text{ kg}$ ,平均 $(3.70 \pm 1.05) \text{ kg}$ 。健康组新生儿中男43例,女37例;胎龄37~42周,平均 $(40.03 \pm 1.54)$ 周;出生时体质量 $2.96 \sim 4.64 \text{ kg}$ ,平均体质量 $(3.68 \pm 1.04) \text{ kg}$ 。2组新生儿性别、胎龄和出生体质量方面无显著差异( $P > 0.05$ ),均衡可比。

### 1.2 方法

1.2.1 黄疸组亚组分组方法:根据黄疸临床诊断类型分为生理性黄疸组( $n = 43$ )和病理性黄疸组( $n = 57$ )。由2名具有 $\geq 5$ 年新生儿科经验的医师根据患儿黄疸症状、发生时间以及总胆红素是否达到相应日龄光疗标准共同讨论,得出一致判定。根据黄疸病情程度将黄疸患儿分为轻中度黄疸组( $n = 69$ )和重度黄疸组( $n = 31$ )。总胆红素(TBIL)水平 $> 100 \sim 200 \text{ }\mu\text{mol/L}$ 为轻度,总胆红 TBIL 水平 $> 200 \sim 300 \text{ }\mu\text{mol/L}$ 为中度, TBIL 水平 $> 300 \sim 400 \text{ }\mu\text{mol/L}$ 为重度,由于轻中度黄疸新生儿症状程度和临床处理等比较接近,故将二者合并。

1.2.2 指标检测方法:收集所有新生儿晨起空腹外周静脉血3 mL,沿试管壁将血液缓慢注入玻璃试管,于室温( $20 \sim 25 \text{ }^\circ\text{C}$ )条件下静置20 min,3 500转/min离心10 min,提取血清样本,并置于 $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ 冰箱内以备检测。采用日立7600型全自动生化分析仪检测血清TRF水平,采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测血清CRP水平,试剂盒购自于北京中山金桥生物技术有限公司,红细胞免疫功能指标红细胞免疫复合物花环(RBC-ICR)、红细胞C3b受体花环(RBC-C3bR)、红细胞免疫亲和力受体(FEER)采用流式细胞术及配套试剂盒检测。上述检测均严格按照试剂盒说明书操作,检测数据按照四舍五入法取小数点后2位。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS 20.0统计软件对本研究数据进行处理,计数资料采用 $[n(\%)]$ 表示,组间比较行 $\chi^2$ 检验;计量资料符合正态分布和方差齐性的采用

( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间比较行 LSD-*t* 检验, 对不满足正态分布的计量资料采用非参数检验 Mann-Whitney 检验。以  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 黄疸组和健康组血清 TRF、CRP 和红细胞免疫功能比较

黄疸组血清 TRF、RBC-C3bR、FEER 水平均

显著低于健康组, CRP、RBC-ICR 水平高于对照组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 1。

### 2.2 新生儿不同黄疸类型血清血清 TRF、CRP 和红细胞免疫功能比较

生理性黄疸组血清 TRF、RBC-C3bR、FEER 水平高于病理性黄疸组, CRP、RBC-ICR 水平低于病理性黄疸组, 均差异显著 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

表 1 黄疸组和健康组血清 TRF、CRP 和红细胞免疫功能比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	TRF/( $\mu\text{mol/L}$ )	CRP/( $\text{mg/L}$ )	RBC-ICR/%	RBC-C3bR/%	FEER/%
黄疸组	100	24.50 $\pm$ 4.37 *	12.94 $\pm$ 3.36 *	9.48 $\pm$ 0.91 *	9.12 $\pm$ 0.93 *	29.94 $\pm$ 3.84 *
健康组	80	37.04 $\pm$ 5.18	5.10 $\pm$ 0.94	6.06 $\pm$ 0.53	13.24 $\pm$ 1.57	38.20 $\pm$ 4.36

TRF: 血清转铁蛋白; CRP: C 反应蛋白; RBC-ICR: 红细胞免疫复合物花环; RBC-C3bR: 红细胞 C3b 受体花环; FEER: 红细胞免疫亲和力受体。与健康组比较, \*  $P < 0.05$ 。

表 2 生理性黄疸组和病理性黄疸组血清 TRF、CRP 和红细胞免疫功能比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	TRF/( $\mu\text{mol/L}$ )	CRP/( $\text{mg/L}$ )	RBC-ICR/%	RBC-C3bR/%	FEER/%
生理性黄疸组	43	29.35 $\pm$ 4.26 *	9.21 $\pm$ 2.24 *	7.35 $\pm$ 1.26 *	11.20 $\pm$ 1.36 *	34.72 $\pm$ 3.54 *
病理性黄疸组	57	20.84 $\pm$ 4.12	15.78 $\pm$ 3.81	11.09 $\pm$ 2.58	7.46 $\pm$ 0.81	26.35 $\pm$ 3.27

TRF: 血清转铁蛋白; CRP: C 反应蛋白; RBC-ICR: 红细胞免疫复合物花环; RBC-C3bR: 红细胞 C3b 受体花环; FEER: 红细胞免疫亲和力受体。与病理性黄疸组比较, \*  $P < 0.05$ 。

### 2.3 新生儿不同黄疸程度血清血清 TRF、CRP 和红细胞免疫功能比较

轻中度黄疸组血清 TRF、RBC-C3bR、FEER

水平均显著高于重度黄疸组, CRP、RBC-ICR 水平低于重度黄疸组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 3。

表 3 新生儿不同黄疸程度血清血清 TRF、CRP 和红细胞免疫功能比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	TRF/( $\mu\text{mol/L}$ )	CRP/( $\text{mg/L}$ )	RBC-ICR/%	RBC-C3bR/%	FEER/%
轻中度黄疸组	61	28.65 $\pm$ 3.98 *	9.09 $\pm$ 2.80 *	8.32 $\pm$ 0.56 *	10.38 $\pm$ 1.26 *	32.84 $\pm$ 3.75 *
重度黄疸组	39	18.02 $\pm$ 3.43	18.96 $\pm$ 3.24	11.30 $\pm$ 0.68	7.14 $\pm$ 0.81	25.38 $\pm$ 2.96

TRF: 血清转铁蛋白; CRP: C 反应蛋白; RBC-ICR: 红细胞免疫复合物花环; RBC-C3bR: 红细胞 C3b 受体花环; FEER: 红细胞免疫亲和力受体。与重度黄疸组比较, \*  $P < 0.05$ 。

## 3 讨论

自 2016 年“全面放开二孩”政策实施以来, 不断加强新生儿黄疸的预防和诊疗工作是配合二孩政策有效实施的重要环节, 也是降低新生儿后遗症或死亡风险、为健康生长发育提供良好条件的必然要求。据一项全国性流行病学调查<sup>[6]</sup>显示, 多中心医疗机构收治患儿中发生胆红素脑病或核黄疸共 348 例 (4.8%), 其中随访的 223 例患儿有 42.2% 存在严重的神经系统后遗症, 且伴发疾病率和病死率均较高, 已成为影响新生儿神经、精神和智力发育的主要障碍之一。由于新生儿黄疸病因复杂、早期可无明显症状以及部分患儿病情发展迅速等特点, 给临床干预治疗带来一

定困难, 虽然胆红素水平检测、血培养等有助于诊断, 但也存在诸多不足, 耽误最佳治疗时机甚至威胁生命安全<sup>[7]</sup>。

TRF 是一种由肝细胞合成转运铁的血浆蛋白, 半衰期为 7 d, 其含量表达和机体铁代谢、营养状态等密切相关, 因此常作为缺铁性贫血诊断及疗效评估指标<sup>[8]</sup>。血清 TRF 水平受铁供应调节, 当机体处于铁缺乏状态时, 血清 TRF 水平升高, 经过适当补铁治疗后其水平恢复正常, 敏感性较高<sup>[9]</sup>。由于细菌或病毒感染是新生儿黄疸尤其是病理性黄疸发生的主要原因, 因此患儿体内细菌生长繁殖需要夺取血中铁, 同时脏器功能受损也会加剧血清铁消耗, 导致 TRF 水平急剧下降<sup>[10-11]</sup>。有报道<sup>[12]</sup>指出, TRF 可通过与细胞竞

争摄取铁来发挥抗感染作用,其血清浓度变化可作为感染性疾病诊疗的敏感性指标。CRP是机体在应激状态下由肝脏产生的急性时相蛋白,在感染性疾病中应用多见。健康新生儿血清CRP处于较低稳定水平,黄疸新生儿受细菌病毒感染等影响,其浓度迅速升高,对临床诊断和评估病情程度具有较好价值。红细胞是一种天然免疫细胞,虽然在新生儿黄疸中的异常变化较为明显,但目前关于其研究较少,RBC-ICR、RBC-C3bR和FEER作为能反映机体红细胞免疫调节状态的有效指标,其研究价值尤为重要<sup>[13]</sup>。

本研究显示,与足月健康新生儿比较,黄疸新生儿血清TRF、RBC-C3bR、FEER水平异常偏低,CRP、RBC-ICR水平显著较高,同时不同新生儿黄疸类型、不同黄疸病情程度上述指标也存在显著差异( $P < 0.05$ ),与研究<sup>[14-15]</sup>相吻合,说明新生儿黄疸血清TRF、CRP和红细胞免疫功能呈异常表达状态,且和黄疸类型和病情程度密切相关,临床中应重视上述指标检测,对优化新生儿黄疸诊断、明确黄疸类型和评估病情具有良好的辅助诊断价值。

#### 参考文献

- [1] 赵丹丹,黄迪,高翔羽. 经皮胆红素测定在新生儿黄疸中的应用[J]. 中华儿科杂志, 2017, 55(1): 74-77.
- [2] 何苑棉,吴京晓. 遗传代谢病检测在明确婴儿病理性黄疸病因中的临床观察[J]. 贵州医药, 2017, 41(8): 857-859.
- [3] 于晓晴,刘作侠,李慧. 血清TRF、CRP水平与新生儿黄疸肝功能的关系[J]. 中国妇幼保健, 2018, 33(24): 178-180.
- [4] 胡亚美,江载芳. 诸福棠实用儿科学[M]. 7版. 北京:

人民卫生出版社, 2002: 12-17.

- [5] 中华医学会儿科学分会新生儿学组,中国新生儿胆红素脑病研究协作组. 中国新生儿胆红素脑病的多中心流行病学调查研究[J]. 中华儿科杂志, 2012, 50(5): 331-335.
- [6] 汤丽,许欣. 新生儿病理性黄疸患儿血清胆红素、TBA及HS-CRP检测水平分析[J]. 中国实验诊断学, 2018, 22(9): 34-37.
- [7] 杨继英,蔡琳. 新生儿黄疸患儿血清非结合胆红素及白蛋白检测的应用价值分析[J]. 实用临床医药杂志, 2017, 21(7): 89-91.
- [8] 张风霞,孙艳艳,郑秀芬,等. 转铁蛋白、血清铁及不饱和铁结合力联合检测对妊娠期缺铁性贫血的临床价值[J]. 中国医刊, 2018, 53(4): 438-441.
- [9] 冯伊利,金蓓娇. 新生儿黄疸TRF、CRP和肝功指标变化意义分析[J]. 中国妇幼健康研究, 2017, 28(7): 817-819.
- [10] Sánchez-Redondo Sánchez-Gabriel M D, Leante Castellanos J L, Benavente Fernández I, et al. Guidelines for prevention, detection and management of hyperbilirubinaemia in newborns of 35 or more weeks of gestation[J]. An Pediatr (Barc), 2017, 87(5): 294. e1-294. e8.
- [11] 吴灵兵. 双歧杆菌三联活菌散联合茵栀黄颗粒预防新生儿黄疸[J]. 儿科学杂志, 2017, 23(10): 69-70.
- [12] 庄旭,陆漪婷,陈云燕,等. 子痫前期与妊娠合并慢性肾脏病孕妇血清免疫球蛋白、 $\beta_2$ 微球蛋白和转铁蛋白水平的比较[J]. 中华妇产科杂志, 2018, 53(2): 77-81.
- [13] 王晓娇,王亚娟,邵芳,等. 新生儿黄疸换血疗法对新生儿内环境的影响[J]. 首都医科大学学报, 2016, 37(2): 136-140.
- [14] 周家兴. 新生儿病理性黄疸患儿血清转铁蛋白、C反应蛋白及红细胞免疫功能指标变化情况[J]. 中国妇幼保健, 2019, 34(2): 99-100.
- [15] 刘艳薇,董淑红,魏锋,等. 新生儿黄疸血清白细胞介素及红细胞免疫检测的临床价值[J]. 广东医学, 2017, 38(20): 97-99.

(上接第57面)

- [14] 张颖,王子莲,蔡坚,等. 超重和肥胖对妊娠期糖尿病围产结局的影响[J]. 现代医院, 2012, 12(10): 19-21.
- [15] 张倩. 孕前超重和肥胖对妊娠结局的影响[J]. 实用妇产科杂志, 2013, 29(1): 74-75.
- [16] 丁冰杰,余焕玲,王佳,等. 孕前超重/肥胖孕妇妊娠期糖尿病发病的危险因素研究[J]. 中国妇幼健康研究, 2018, 29(1): 66-69.
- [17] 王黎. 孕前体重指数与妊娠不良结局及分娩方式的探讨[J]. 中国妇幼保健, 2006, 21(20): 2806-2807.
- [18] Ray J G, Vermeulen M J, Shapiro J L, et al. Maternal and neonatal outcomes in pregestational and gestational diabetes mellitus, and the influence of maternal obesity and weight

gain: the DEPOSIT study. Diabetes Endocrine Pregnancy Outcome Study in Toronto[J]. QJM, 2001, 94(7): 347-356.

- [19] 徐划萍,邱慧,汪东颖,等. E时代下生活方式的远程管理对高校肥胖女生身体成分及体质健康的影响[J]. 中国医药导报, 2018, 15(8): 166-170.
- [20] Eley V, Sekar R, Chin A, et al. Increased maternal abdominal subcutaneous fat thickness and body mass index are associated with increased cesarean delivery: A prospective cohort study[J]. Acta Obstet Gynecol Scand, 2019, 98(2): 196-204.