doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2020.04.019

# RhD 正定型及不规则抗体筛查的临床意义分析 *

胡杨杨[1] 李淑萍[1] 张 芃[2] 李松涛[1] 赵凤春[1]

（1 首都医科大学附属北京同仁医院输血科 北京 100730；2 北京医院输血科 北京 100730）

**摘要 目的：**探究 RhD 正定型及不规则抗体筛查在预防临床输血不良反应中的应用价值及临床意义。**方法：**回顾性分析 2010 年至 2011 年、2017 年至 2018 年于首都医科大学附属北京同仁医院输血科实施输血治疗的 1892 例患者，将 2010 年至 2011 年未实施 RhD 正定型及不规则抗体筛查时输血治疗的 901 例患者设为对照组，将 2017 年至 2018 年实施 RhD 正定型及不规则抗体筛查后输血治疗的 991 例患者设为观察组。对比两组输血不良反应发生率，分析不同血液成分、不同性别、不同年龄输血不良反应发生率，并就 2017 年、2018 年受血者 RhD 正定型及不规则抗体特异性分布进行罗列。**结果：**（1）2010 年输血不良反应发生率为 3.49 %，2011 年为 2.40 %，2017 年为 1.33 %，2018 年为 0.74 %，对照组不良反应发生率明显高于观察组（$P<0.05$）。（2）观察组不同血液成分输血的不良反应发生率显著低于对照组（$P<0.05$）。（3）两组不同年龄和性别输血不良反应发生率对比差异无统计学意义（$P>0.05$）。（4）观察组共检出 20 例 RhD 正定型及不规则抗体阳性患者，其中抗 -M 型 5 例，抗 -D 型 3 例，抗 -E 型 2 例，抗 -C 型 2 例，抗 -P 型 2 例，抗 -LEa 型 1 例，抗 -LEb 型 1 例，抗 -JKa 型 1 例，抗 -N 型 1 例，抗 -H 型 1 例，非特异性抗体 1 例。**结论：**RhD 正定型及不规则抗体筛查能够显著降低输血不良反应发生率，有助于提高配血的准确性，提高输血治疗的安全性。

**关键词：**RhD 正定型；不规则抗体筛查；临床意义

**中图分类号：**R457.1；R392.1 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-6273（2020）04-693-05

# Clinical Significance Analysis of RhD Positive and Irregular Antibody Screening*

*HU Yang-yang[1], LI Shu-ping[1], ZHANG Peng[2], LI Song-tao[1], ZHAO Feng-chun[1]*

*(1 Department of Blood Transfusion, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100730, China;*

*2 Department of Blood Transfusion, Beijing Hospital, Beijing, 100730, China)*

**ABSTRACT Objective:** To explore the application value and clinical significance of RhD positive and irregular antibody screening in prevention of clinical transfusion adverse reactions. **Methods:** Retrospective analysis of transfusion therapy in Department of Blood Transfusion, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University(our hospital) from 2010 to 2011 and from 2017 to 2018. 1892 patients were enrolled in the study. 901 patients who received blood transfusion therapy during RhD positive and irregular antibody screening from 2010 to 2011 were used as the control group. RhD positive stereotypes and irregular antibodies will be implemented from 2017 to 2018. 991 patients who were treated with blood transfusion after screening were set as the observation group. The incidence of adverse reactions of transfusion was compared between the two groups. The incidence of adverse reactions of different blood components, different genders, different ages was analyzed, and the recipients of blood in 2017 and 2018 were compared. The specific distribution of RhD positive and irregular antibodies was listed. **Results:** (1) The incidence of adverse reactions of transfusion in 2010 was 3.49 %, 2.40 % in 2011, 1.33 % in 2017, and 0.74 % in 2018. The incidence of adverse reactions in the control group was significantly higher than that in the observation group ($P<0.05$). (2) The incidence of adverse reactions in different blood transfusion of the observation group was significantly lower than that of the control group ($P<0.05$). (3) There was no significant difference in the incidence of adverse reactions of transfusion between the two groups of different genders and ages ($P>0.05$). (4) A total of 20 patients with RhD positive and irregular antibody positive were detected in the observation group, including 5 cases of anti-M type, 3 cases of anti-D type, 2 cases of anti-E type, 2 cases of anti-C type, 2 cases of anti-P type, 1 case of anti-LEa type, 1 case of anti-LEb type, 1 case of anti-JKa type, 1 case of anti-N type, 1 case of anti-H type, and 1 case of non-specific antibody. **Conclusion:** RhD positive Styling and irregular antibody screening can significantly reduce the incidence of adverse reactions of transfusion, help to improve the accuracy of blood matching, and improve the safety of blood transfusion therapy.

**Key words:** RhD positive definite; Irregular antibody screening; Clinical significance

**Chinese Library Classification(CLC): R457.1; R392.1 Document code: A**

**Article ID: 1673-6273(2020)04-693-05**

* 基金项目：国家自然科学基金项目（81371861）

作者简介：胡杨杨（1989-），女，本科，初级卫生技师，研究方向：临床输血，电话：15001332708，E-mail：huyangyang2019@126.com

（收稿日期：2019-08-06 接受日期：2019-08-31）

## 前言

输血是临床上常用的挽救危急重病人的重要手段,该方式能够迅速补充患者血容量,降低因失血造成的休克、缺血性脑死亡等症状的发生率。随着近些年我国居民生活节奏的加快和工作压力的增加,交通事故和自然灾害引发的外伤患者、危急重患者越来越多,在对这些患者进行抢救过程中,除需要补充必要的液体外,输注血液制品也是抢救的关键步骤之一,尤其是随着近些年外科手术和骨科手术患者例数的增加,输血成为急救伤员过程中不可或缺的一环[1-3]。然而临床实践发现,由于输注的血液多来自他人,对患者来说相当于给机体输注了大量的外来物,会诱发患者机体的免疫反应,轻则导致过敏反应、发热反应的发生,重则导致溶血反应,危及患者生命[4,5]。近几年,随着采血、血液检验、血型鉴定等技术的发展和输血技术的日趋完善,由于 ABO 血型不合而导致的急性溶血输血反应发生率明显降低,但不规则抗体及 RhD 引发的迟发性溶血输血反应发生率有升高趋势。不规则抗体是指血液中不符合 ABO 血型抗体,即抗 -A、抗 -B 以外的血型抗体,该抗体会增加血型鉴定难度,也是导致新生儿溶血病的主要原因之一[6-8]。由不规则抗体导致的溶血输血反应往往发生时间较晚,溶血反应也不明显,难以引起医务人员及患者的重视,发现时往往已经延误最佳治疗时间,甚至危及患者生命。本文作者通过研究发现,RhD 正定型及不规则抗体筛查能够显著降低输血不良反应发生率,有助于提高配血的准确性,提高输血治疗的安全性。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2010 年至 2011 年、2017 年至 2018 年于首都医科大学附属北京同仁医院输血科实施输血治疗的 1892 例患者,将 2010 年至 2011 年未实施 RhD 正定型及不规则抗体筛查时输血治疗的 901 例患者设为对照组,将 2017 年至 2018 年实施 RhD 正定型及不规则抗体筛查后输血治疗的 991 例患者设为观察组,对照组中男性 469 例,女性 432 例,年龄 19-67 岁,平均年龄(39.65± 3.26)岁,实验组中男性 521 例,女性 470 例,年龄 20-69 岁,平均年龄(40.63± 3.69)岁,两组患者一般资料如性别、年龄等对比差异不具有统计学意义($P$>0.05),具有可比性。

纳入标准[9]:(1)均接受输血治疗;(2)病历资料齐全;(3)调研经医院伦理学会批准实施;(4)入组患者对本次调研过程、方法、原理清楚明白并签署知情同意书。

排除标准:(1)合并精神疾患者;(2)合并自身免疫系统疾患者;(3)合并严重肝肾功能障碍者。

### 1.2 方法

由医务人员详细记录 2010 年至 2011 年两年内接受输血治疗的 901 例患者是否发生输血不良反应;2017 年至 2018 年首先对输血患者实施 RhD 正定型及不规则抗体筛查,具体方式如下:使用 3 个已知抗原表型的 O 型筛选 RBC 上存在的不同类型的 RBC 抗原,如果抗原与被检测血清中的凝聚胺介质发生反应出现凝集,说明存在不规则抗原,记为阳性;注意两组患者输血流程严格按照《临床输血技术规范》[10,11]要求实施,医务人员全程观察输血过程,详细记录各类输血不良反应并及时实施干预,停止输血。

### 1.3 观察指标及评测标准

**1.3.1 两组患者输血不良反应发生率** 输血不良反应的诊断参照《临床输血学检验》及《临床输血技术规范》中诊断标准实施,输血不良反应可分为急性溶血性输血反应、迟发性溶血性输血反应、发热性非溶血性输血反应、过敏反应和其他几大类,只要出现上述任一种不良反应即记为阳性[12,13]。

**1.3.2 不同血液成分输血不良反应发生率** 将血液制品分为 RBC 类、血浆类、血小板类、冷沉淀类等,记录不同类型血液制品出现输血不良反应发生率。

**1.3.3 不同性别及年龄输血不良反应发生率** 分析对比不同性别、不同年龄段(≤ 20 岁、21-50 岁,≥ 51 岁)患者输血不良反应发生率。

**1.3.4 RhD 正定型及不规则抗体阳性分布** 分析记录 RhD 正定型及不规则抗体阳性患者抗体分布。

### 1.4 统计学方法

使用 SPSS19.0 对数据实施分析,计数资料以率(%)的形式表示,采用卡方检验,以 $P$<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组输血不良反应发生率

分析显示,对照组中 2010 年输血不良反应发生率为 3.49%,2011 年为 2.40 %,2010 年及 2011 年合计为 2.89 %。观察组 2017 年为 1.33 %,2018 年为 0.74 %,2017 年及 2018 年合计为 1.01 %,对照组不良反应发生率明显高于观察组($P$<0.05),如表 1 所示。

**表 1 两组输血不良反应发生率(例,%)**

Table 1 Incidence of adverse reactions to transfusion in two groups(n,%)

| Groups | Year | Number of people | Type of reaction and number of occurrences | | | | Incidence rate |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Allergic reaction | Fever reaction | Delayed hemolysis | Other | |
| Control group | 2010 | 401 | 6 | 5 | 2 | 1 | 14(3.49) |
| | 2011 | 500 | 5 | 3 | 3 | 1 | 12(2.40) |
| | Total | 901 | 11 | 8 | 5 | 2 | 26(2.89) |
| Observation group | 2017 | 451 | 3 | 2 | 1 | 0 | 6(1.33) |
| | 2018 | 540 | 2 | 1 | 1 | 0 | 4(0.74) |
| | Total | 991 | 5 | 3 | 2 | 0 | 10(1.01)* |

Note: Compare with the control group, *$P$<0.05.

### 2.2 不同血液成分输血不良反应发生率

观察组不同血液成分输血的不良发应发生率显著低于对照组（$P<0.05$），如表 2 所示。

表 2 不同血液成分输血不良反应发生率（例，%）

Table 2 Incidence of adverse blood transfusion reactions in different blood components (n,%)

| Groups | n | Suspended RBC | Rare white blood cell RBC | Fresh frozen plasma | Platelet apheresis | Incidence rate |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Control group | 901 | 11 | 9 | 5 | 1 | 26(2.89) |
| Observation group | 991 | 4 | 2 | 3 | 1 | 10(1.01)* |

Note: Compare with the control group, *$P<0.05$.

### 2.3 不同性别及年龄输血不良反应发生率

两组不同性别、不同年龄段输血不良反应发生率对比差异不具有统计学意义（$P>0.05$），如表 3 所示。

表 3 两组不同性别及年龄输血不良反应发生率

Table 3 Incidence of adverse reactions to transfusion at different genders and ages of the two groups

| Index | | Number of blood transfusions | | Transfusion adverse reactions | | $P$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2010 and 2011 | 2017 and 2018 | 2010 and 2011 | 2017 and 2018 | |
| Sex | Male | 469 | 521 | 16 | 6 | >0.05 |
| | Female | 432 | 470 | 10 | 4 | |
| Age | ≤ 20 years old | 220 | 260 | 8 | 2 | >0.05 |
| | 21-50 years old | 468 | 506 | 12 | 4 | |
| | ≥ 51 years old | 213 | 225 | 6 | 2 | |

### 2.4 RhD 正定型及不规则抗体阳性分布

观察组检出 20 例 RhD 正定型及不规则抗体阳性患者，其中抗 -M 型 5 例，抗 -D 型 3 例，抗 -E 型 2 例，抗 -C 型 2 例，抗 -P 型 2 例，抗 -LEa 型 1 例，抗 -LEb 型 1 例，抗 -JKa 型 1 例，抗 -N 型 1 例，抗 -H 型 1 例，非特异性抗体 1 例，具体如表 4 所。

表 4 RhD 正定型及不规则抗体阳性分布

Table 4 Positive distribution of RhD positive and irregular antibodies

| Antibody specificity | Number of cases | Composition ratio（%） |
|---|---|---|
| anti-M type | 5 | 25.00 |
| anti-D type | 3 | 15.00 |
| anti-E type | 2 | 10.00 |
| anti-C type | 2 | 10.00 |
| anti-P type | 2 | 10.00 |
| anti-LEa type | 1 | 5.00 |
| anti-LEb type | 1 | 5.00 |
| anti-JKa type | 1 | 5.00 |
| anti-N type | 1 | 5.00 |
| anti-H type | 1 | 5.00 |
| Non-specific antibody | 1 | 5.00 |

## 3 讨论

输血是指将血液采用静脉输注的方式给予患者治疗的一种方式，输血最早记录于 1667 年，早期由于人们缺乏对血型的认识，故而死亡率较高[14,15]，直至 1912 年学者 Alexis 创造了血管吻合术，才使输血治疗得到了较大的肯定，使人们接受输血作为临床治疗手段的是维也纳病理学家 Karl，他发现了人们具有不同血型，而后经过医学家的交叉实验和血液抗凝实验，最

终将输血作为挽救患者生命的手段[16-18]。当人体因意外出现大量失血时,其血压会出现下降,机体内部脏器会因为缺血出现功能障碍,尤其是脑部,缺血会导致脑细胞无氧代谢占比增加,代谢废物产出量升高,能够引发脑细胞死亡,导致患者出现脑瘫,甚至脑死亡[19,20]。输血的意义在于迅速补充血容量,提高血压,防治失血性休克的出现,另一方面,输血还能够增加红细胞数量,提高血液的运氧能力,同时还可以纠正血液病患者的凝血障碍等症[21,22]。输血不良反应是指受血者在输血期间或输血治疗后一段时间内出现的无法用原疾病解释的新症状或新体征,此类症状可与输血密切相关,近些年随着创伤及各类大手术的开展率的提升,国内因输血引发的不良反应发生率也有逐年上升趋势[23,24]。Gordon 等通过收集 2011 年 1 月至 2015 年 5月 43874 名输血患者资料发现,总输血不良反应发生率为 0.31 %,其中以输注冷沉淀不良反应发生率最高, 同时该学者还发现,随着患者输血次数的增加,其输血不良反应发生率也随之升高[25];有研究通过回顾性分析发现,输血不良反应的发生类型与输注的血液成分相关,加强输血中对患者的督导,有利于降低输血不良反应发生率[26]。

本研究结果显示,2010 年至 2011 年在未实施 RhD 正定型及不规则抗体筛查时间段内输血不良反应中过敏反应 11 例,发热反应 8 例,迟发性溶血反应 5 例,其他反应 2 例,合计 26 例,合计发生率 2.89 %;而 2017 年至 2018 年实施 RhD 正定型及不规则抗体筛查时间段内输血不良反应中过敏反应 3 例,发热反应 3 例, 迟发性溶血反应 2 例, 合计 10 例, 合计发生率 1.01 %。对比显示实施 RhD 正定型及不规则抗体筛查后输血患者发生不良反应的几率明显低于未实施时间段 (1.01 % vs 2.89 %),且纵观 2010 年、2011 年、2017 年、2018 年四年内输血不良反应发生率呈现下降趋势, 分析其原因与本院积极开展 RhD 正定型及不规则抗体筛查有关。一般来说, 目前因 ABO 血型不合造成的溶血反应几乎不可能发生,目前出现的输血不良反应多由 ABO 血型以外的不规则抗体引起, 正常情况下机体内不存在不规则抗体,但输血、注射、母婴血型不合妊娠、血液制品等因素可能会导致机体出现免疫刺激产生不规则抗体[27,28],RhD 正定型及不规则抗体的筛查有助于避免向含有弱抗体的受血者体内输入含有相应抗原红细胞而发生的免疫刺激。如果受血者筛查结果为阳性,则可通过单独匹配适宜的血液进行输血,以减少迟发性溶血性输血反应发生率,提高治疗的安全性[29,30]。同时本文还就性别、年龄对输血不良反应发生率的影响进行分析,结果显示年龄和性别与输血不良反应发生率之间不存在相关性。最后本研究还显示,观察组不同血液成分输血的不良发应发生率显著低于对照组,排名靠前的主要为悬浮 RBC、少白细胞 RBC 等,分析其原因为悬浮 RBC 中含有异体白细胞, 其表面抗原能够与患者体内的抗体结合激活补体,刺激患者产生输血反应。本文作者认为,因成分血具有浓度高、纯度高、体积小、效果好、不良反应发生率低等优点,应尽量选择成分血进行输血治疗。

总而言之,RhD 正定型及不规则抗体筛查能够显著降低输血不良反应发生率,有助于提高配血的准确性,提高输血治疗的安全性。

## 参 考 文 献 (References)


[1] Fang T, Yan Z, Gui-Xiang S, et al. Incidence Rate of Adverse Transfusion Reaction in Grade Three Class-A Hospitals in China:A Meta-analysis of Single rate [J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2015, 15(3): 282-289

[2] Agnihotri N, Agnihotri A. Active Hemovigilance Significantly Improves Reporting of Acute Non-infectious Adverse Reactions to Blood Transfusion[J]. Indian J Hematol Blood Transfus, 2016, 32(3): 335-342

[3] Kroll H. A retrospective observational study to assess adverse transfusion reactions of patients with and without prior transfusion history [J]. Vox Sang, 2015, 108(3): 243-250

[4] Kim KH, Kim BR, Choi JL, et al. Difference of Rh Phenotype between Irregular Antibody Positive Patients and RhD Positive Population in Korea[J]. Korean J Blood Transfus, 2014, 25(1): 60-68

[5] Park Y, Lim J, Ko Y, et al. Evaluation of IH-1000 for Automated ABO-Rh Typing and Irregular Antibody Screening [J]. Korean J Blood Transfus, 2012, 23(2): 127-135

[6] Krstic JL, Dajak S, Bingulac-Popovic J, et al. Anti-D Antibodies in Pregnant D Variant Antigen Carriers Initially Typed as RhD+ [J]. Transfus Med Hemother, 2016 43(6): 419-424

[7] Walsh CA, Doyle B, Quigley J, et al. Reassessing critical maternal antibody threshold in RhD alloimmunization: a 16-year retrospective cohort study[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2014, 44(6): 669-673

[8] Li H, Xu HM, Zhang Y, et al. Analysis of Patients' Irregular Antibody Screening and Identification Results before Blood Transfusion [J]. Zhongguo Shi Yan Xue Ye Xue Za Zhi, 2015, 23(3): 861-865

[9] Studničková M, Holusková I, Durdová V, et al. Spontaneous antepartal RhD alloimmunization[J]. Ceska Gynekol, 2016, 80(6): 401-404

[10] Arora S, Doda V, Maria A, et al. Maternal anti-M induced hemolytic disease of newborn followed by prolonged anemia in newborn twins [J]. Asian J Transfus Sci, 2015, 9(1): 98-101

[11] Holusková I1, Lubušký M, Studničková M, et al. Incidence of erythrocyte alloimmunization in pregnant women in olomouc region[J]. Ceska Gynekol, 2013, 78(1): 56-61

[12] Schettini JAC, Gomes TV, Santos Barreto AK, et al. High Levels of CXCL8 and Low Levels of CXCL9 and CXCL10 in Women with Maternal RhD Alloimmunization [J]. Front Immunol, 2017, 8 (23): 700-702

[13] Makroo RN, Rajput S, Agarwal S, et al. Prevalence of irregular red cell antibody in healthy blood donors attending a tertiary care hospital in North India[J]. Asian J Transfus Sci, 2018, 12(1): 17-20

[14] Wang MQ, Gao JJ, Xie RW, et al. Analysis of Irregular Antibody Production in Severe β-Thalassemia Children with long-term Blood Transtusion and Its Correlation with RH Gene and Anemia Gene Mutation Site [J]. Zhongguo Shi Yan Xue Ye Xue Za Zhi, 2017, 25(6): 1756-1760

[15] Díaz-Solano D, Fuenmayor J, Montaño RF. Enhanced opsonisation of Rhesus D-positive human red blood cells by recombinant polymeric immunoglobulin G anti-G antibodies[J]. Blood Transfus, 2017, 16(2):

200-208

[16] Peacock D, Kovaliski J, Sinclair R, et al. RHDV2 overcoming RHDV immunity in wild rabbits (Oryctolagus cuniculus) in Australia[J]. Vet Rec, 2017, 180(11): 290-294

[17] Li Y, Zhu S. Existence Results and Blow-Up Criterion of Compressible Radiation Hydrodynamic Equations [J]. J Dyn Differ Equ, 2017, 29(2): 549-595

[18] Rastogi M, Sarkar S, Makol A, et al. Anti-endothelial cell antibody rich sera from rheumatic heart disease patients induces proinflammatory phenotype and methylation alteration in endothelial cells [J]. Genes Dis, 2018, 5(3): 275-289

[19] Sarkar S, Rastogi M, Chaudhary P, et al. Association of rheumatic fever & rheumatic heart disease with plausible early & late-stage disease markers[J]. Indian J Med Res, 2017, 145(6): 758-766

[20] Sullivan HC, Arthur CM, Thompson L, et al. Anti-RhD reduces levels of detectable RhD antigen following anti-RhD infusion [J]. Transfusion, 2018, 58(2): 542-544

[21] Slootweg YM, Koelewijn JM, de Kort WL, et al. Facilitators and barriers for RhD-immunized women to become and remain anti-D donors[J]. Transfusion, 2018, 58(4): 960-968

[22] Montemayor-Garcia C, Coward R, Albitar M, et al. Acquired RhD mosaicism identifies fibrotic transformation of thrombopoietin receptor-mutated essential thrombocythemia [J]. Transfusion, 2017, 57(9): 2136-2139

[23] Nina I. Schwensow, Detering H, Pederson S, et al. Resistance to RHD virus in wild Australian rabbits: Comparison of susceptible and resistant individuals using a genomewide approach[J]. Mol Ecol, 2017, 26 (17): 4551-4561

[24] Srivastava K1, Stiles DA1, Wagner FF, et al. Two large deletions extending beyond either end of the RHD gene and their red cell phenotypes[J]. J Hum Genet, 2017, 63(1): 27-35

[25] Gordon L G, Hyland C, Hyett J, et al. Non-invasive fetal RHD genotyping of RhD negative pregnant women for targeted anti-D therapy in Australia: a cost-effectiveness analysis [J]. Prenat Diagn, 2017, 37 (12): 1245-1253

[26] Yang H, Llewellyn A, Walker R, et al. High-throughput, non-invasive prenatal testing for fetal rhesus D status in RhD-negative women: a systematic review and meta-analysis [J]. BMC Med, 2019, 17 (1): 37-47

[27] Calvete C, Mendoza M, Alcaraz A, et al. Rabbit haemorrhagic disease: Cross-protection and comparative pathogenicity of GI. 2/RHDV2/b and GI.1b/RHDV lagoviruses in a challenge trial [J]. Vet Microbiol, 2018, 219(23): 87-95

[28] Cognasse F, Sut C, Fromont E, et al. Platelet soluble CD40-Ligand level is associated with transfusion adverse reactions in a mixed threshold and hit model[J]. Blood, 2017, 130(11): 1380-1383

[29] Vossoughi S, Perez G, Whitaker B, et al. Analysis of pediatric adverse reactions to transfusions[J]. Transfusion, 2018, 58(1): 60-69

[30] Gehrie EA, Roubinian NH, Chowdhury D, et al. A multicentre study investigating vital sign changes occurring in complicated and uncomplicated transfusions[J]. Vox Sang, 2017, 113(2): 160-169

（上接第 763 页）

[24] Cabral L, Afreixo V, Santos F, et al. Procalcitonin for the early diagnosis of sepsis in burn patients: A retrospective study[J]. Burns, 2017, 43(7): 1427-1434

[25] 陈璐. 降钙素原在判断脓毒症的病情严重程度和预后中的临床价值[J].中国卫生检验杂志, 2019, 29(1): 89-91

[26] 肖宏涛, 田社民, 魏莹, 等. PCT 及 CRP 对烧伤脓毒症患者病情严重程度的评估作用[J].河南医学研究, 2017, 26(16): 2947-2948

[27] 顾春生, 金颖. 血清 PCT、hs-CRP、IL-6 水平联合检测在烧伤早期伴发脓毒症患者病情评估中的应用价值 [J]. 中国实验诊断学, 2018, 22(8): 1426-1427

[28] 张竹, 贾明. 脓毒症患者下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴功能调节及皮质醇临床应用的研究进展[J]. 中华危重症医学杂志(电子版), 2016, 9(6): 418-421

[29] 魏星,欧阳杰,周臣.烧伤脓毒症患儿血浆肾上腺髓质素前体及皮质醇水平与全身炎症反应及靶器官损伤的关系[J].海南医学院学报, 2017, 23(15): 2138-2141

[30] 王玉珍, 杨超, 张二辉, 等. 脓毒症患者血浆血小板活化因子与皮质醇水平相关性及临床意义 [J]. 医学理论与实践, 2017, 30(18): 2679-2682