

论著·临床研究

抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3、抗 Ku 抗体诊断自身免疫性溶血性贫血的分析

杜汉芳¹, 许海军², 赵颖¹

(十堰市太和医院:1. 检验科;2. 心内科, 湖北十堰 442000)

摘要:目的 探究血清抗髓过氧化物酶(MPO)、抗肾小球基膜(GBM)、抗蛋白酶 3(PR3)、抗 Ku 抗体诊断自身免疫性溶血性贫血(AIHA)的临床价值。方法 选择 2015 年 2 月至 2017 年 8 月该院收治的 AIHA 患者 133 例,同期收治的患有其他自身免疫性疾病患者 55 例(系统性红斑狼疮 22 例、类风湿性关节炎 13 例、甲状腺自身免疫病 10 例、硬皮病 4 例和其他疾病 6 例)和健康体检者 106 例;4 种抗体检测均采用免疫印迹法。结果 与体检者和其他自身免疫性疾病患者比较, AIHA 患者抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体阳性数均显著增加,差异均有统计学意义($P < 0.05$);与原发性 AIHA 患者比较,继发性 AIHA 患者抗 GBM 抗体阳性数显著增加,差异有统计学意义($P < 0.05$)。单独应用抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体诊断 AIHA 的灵敏度分别为 74.4%、45.1%和 82.0%,特异度分别为 93.3%、95.3%和 92.5%。各研究对象抗 Ku 抗体阳性数比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。在校正了年龄、性别、吸烟、饮酒等因素后血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体仍与 AIHA 的发生相关。结论 血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体可能是诊断 AIHA 的潜在标志物。

关键词:贫血,溶血性,自身免疫性; 抗体; 过氧化物酶; 肾小球膜; 早期诊断

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2019.01.018

中图法分类号:R556.6;R446.61

文章编号:1673-4130(2019)01-0066-05

文献标识码:A

Analysis of the clinical value of anti MPO, anti GBM, anti PR3 and anti Ku antibody in autoimmune hemolytic anemia

DU Hanfang¹, XU Haijun², ZHAO Ying¹

(1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Cardiology, Shiyan Taihe Hospital, Shiyan, Hubei 442000, China)

Abstract: **Objective** To explore the clinical value of serum anti myeloperoxidase (MPO) antibody, anti-glomerular basement membrane (GBM) antibody, anti-proteinase 3 (PR3) antibody and anti Ku antibody in autoimmune hemolytic anemia (AIHA). **Methods** 133 cases of AIHA patients admitted to a hospital from February 2015 to August 2017 were collected. In the same period, 55 cases with other autoimmune diseases (22 cases of systemic lupus erythematosus, 13 cases of rheumatoid arthritis, 10 cases of autoimmune thyroid disease, 4 cases of scleroderma and 6 cases of other diseases) and 106 healthy controls were collected. The four kinds of antibodies were detected by immunoblotting. **Results** Compared with healthy control group and other autoimmune diseases group, the numbers of positive anti MPO, anti GBM and anti PR3 were significantly increased in the patients with primary AIHA group and secondary AIHA group ($P < 0.05$). Compared with primary AIHA, the number of positive anti GBM in the secondary AIHA group was significantly increased ($P < 0.05$). The sensitivity of anti MPO antibody, anti GBM antibody and anti PR3 antibody for differential diagnosis of AIHA was 74.4%, 45.1%, 82.0%, respectively, and the specificity was 93.3%, 95.3%, 92.5%, respectively. There was no significant difference in the number of anti Ku antibody among the four groups ($P > 0.05$). Multinomial logistic regression results showed that after adjusting for age, sex, smoking and drinking, serum anti MPO, anti GBM and anti PR3 antibodies were still associated with the occurrence of AIHA. **Conclusion** The anti MPO, anti GBM and anti PR3 antibodies of serum may be a potential marker for the diagnosis of AIHA.

Key words: anemia, hemolytic, autoimmune; antibodies; peroxidase; glomerular mesangium; early diagnosis

作者简介:杜汉芳,女,主管技师,主要从事免疫检验方向的研究。

本文引用格式:杜汉芳,许海军,赵颖. 抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3、抗 Ku 抗体诊断自身免疫性溶血性贫血的分析[J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(1): 66-70.

自身免疫性溶血性贫血(AIHA)是一类由于 B 淋巴细胞功能亢进而使体内产生抗自身红细胞(RBC)抗体,并通过该抗体激活补体或直接与 RBC 表明抗原结合导致靶 RBC 破裂的获得性溶血性疾病^[1]。AIHA 主要见于青年人群,危险性大,严重者可发生高热、急性心功能衰竭、肾衰竭等并发症^[2]。目前,对 AIHA 的诊断多为排他性诊断,主要检测项目有网织红细胞计数、血红蛋白(Hb)、RBC 形态学镜检、乳酸脱氢酶(LDH)和总胆红素(TBIL)等。但因其发病机制尚未明确,且患者临床症状不典型,为疾病的早期诊断及救治带来一定困难。近年来,有研究表明,包括抗髓过氧化物酶(MPO)、抗肾小球基膜(GBM)、抗蛋白酶 3(PR3)、抗 Ku 抗体等多种自身抗体在多种自身免疫性疾病中可被检测到,成为疾病诊断的潜在生物学标志物^[3-5]。同时,因多个自身抗体与多种疾病间的网状关联关系,使单独应用某一个标志物作为诊断指标对自身免疫性疾病的早期诊断的难度加大,联合多个指标将显著提高对疾病的诊断效能。本研究收集本院 AIHA 患者、其他自身免疫性疾病患者和健康体检者血液样本,探讨了血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3、抗 Ku 抗体诊断 AIHA 的临床价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2015 年 2 月至 2017 年 8 月本院收治的 AIHA 患者 133 例,所有 AIHA 患者的诊断均符合《血液病诊断及疗效标准》,其中男 51 例,女 82 例;原发性 AIHA 患者 94 例(原发性 AIHA 组),继发性患者 39 例(继发性 AIHA 组,其中继发于系统性红斑狼疮 16 例、类风湿性关节炎 17 例、甲状腺疾病 6 例)。选择同期患有其他自身免疫性疾病患者 55 例(其他自身免疫性疾病组,其中系统性红斑狼疮 22 例、类风湿性关节炎 13 例、甲状腺自身免疫病 10 例、硬皮病 4 例和其他疾病 6 例)和健康体检者 106 例(体检组)。所有研究对象均排除恶性肿瘤、急性与慢性感染、正在接受免疫治疗和妊娠期妇女等。本研究的开展经医院伦理委员会批准,所有研究对象均签署知情同意书。

1.2 血液标本收集与处理 使用乙二胺四乙酸抗凝采血管采集研究对象静脉血 2 mL 用于血常规检测;使用含有促凝剂的一次性真空采血管收集研究对象静脉血 5 mL,待血清析出后,于 3 500 r/min 离心 15 min 后收集血清标本于-20℃冰箱储存备用。

1.3 实验室指标检测 相关血常规指标检测采用 DxH800 血细胞分析仪(美国贝克曼库尔特公司)完成,相关生化指标检测采用全自动生化分析仪 AU5800(美国贝克曼库尔特公司)完成。血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3、抗 Ku 抗体检测均采用免疫印迹法,检测试剂均购自欧蒙医学诊断(中国)有限公司。检测过程严格按试剂盒说明书进行。

1.4 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件对数据进行分析,正态分布和偏态分布资料分别以 $\bar{x} \pm s$ 与 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。正态分布资料多组间比较采用单因素方差分析,两组间比较采用两独立样本 t 检验;偏态分布资料多组间比较采用 Kruskal-Wallis H 法,两组间比较采用 Mann-Whitney U 法。计数资料以率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多元 Logistic 回归模型计算血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3、抗 Ku 抗体水平在预测 AIHA 风险的比值比(OR)和 95%可信区间(95%CI)。检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象的临床特征 各组研究对象年龄、性别、吸烟史和饮酒史比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。Hb、RBC、LDH 和 TBIL 比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。与体检组比较,原发性 AIHA 组患者 Hb、RBC 和继发性 AIHA 组患者 Hb、RBC 水平均显著降低,差异均有统计学意义($t=-5.104, -3.231, -4.643, -2.311; P<0.05$)。原发性 AIHA 组患者 LDH、TBIL 和继发性 AIHA 组的 LDH、TBIL 水平均显著升高,差异均有统计学意义($t=8.809, 3.133, 7.991, 2.959; P<0.05$)。与其他自身免疫性疾病组比较,原发性 AIHA 组患者 Hb、RBC 和继发性 AIHA 组患者 Hb、RBC 水平均显著降低,差异均有统计学意义($t=-4.786, -3.354, -4.576, -2.326; P<0.05$)。原发性 AIHA 组患者 LDH、TBIL 和继发性 AIHA 组患者 LDH、TBIL 水平均显著升高,差异均有统计学意义($t=8.532, 3.176, 7.881, 2.805; P<0.05$)。而原发性 AIHA 组患者 Hb、RBC、LDH、TBIL 与继发性 AIHA 组比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 各组研究对象血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3、抗 Ku 抗体检测阳性数比较 各组研究对象血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体检测结果比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。与体检组比较,原发性 AIHA 组患者抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体和继发性 AIHA 组患者抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体阳性数均显著升高,差异均有统计学意义($\chi^2=6.214, 4.431, 7.001, 5.168, 9.219, 6.111; P<0.05$)。与其他自身免疫性疾病组比较,原发性 AIHA 组患者抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体和继发性 AIHA 组患者抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体阳性数量均显著升高,差异均有统计学意义($\chi^2=5.677, 4.398, 6.719, 5.104, 9.287, 6.912; P<0.05$)。单独应用抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体诊断 AIHA 的灵敏度分别为 74.4%、45.1% 和 82.0%,特异度分别为 93.3%、95.3% 和 92.5%。与原发性 AIHA 比较,继发性 AIHA 组患者抗 GBM 抗体阳性数显著升高,差异均有统计学意义($\chi^2=2.091, P<0.05$)。而各组患者抗

Ku 抗体检测结果比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2.3 血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体与 AIHA 临床特征的关系 不同性别、年龄,有无吸烟、饮酒史,不同 Hb、RBC、LDH、TBIL 水平 AIHA 患者血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体阳性数比较,差异均无

统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

2.4 风险评估 血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体与 AIHA 的发生有关(单因素分析),在校正了年龄、性别、吸烟、饮酒等因素后血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体仍与 AIHA 的发生相关(多因素分析)。见表 4。

表 1 研究对象的临床基本信息

项目	原发性 AIHA 组 (<i>n</i> =94)	继发性 AIHA 组 (<i>n</i> =39)	其他自身免疫性疾病组 (<i>n</i> =55)	体检组 (<i>n</i> =106)	<i>F</i> / χ^2	<i>P</i>
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	39.4±6.6	42.2±7.1	43.2±8.4	42.5±7.3	2.456	0.728
女性[<i>n</i> (%)]	59(62.8)	23(59.0)	33(60.0)	63(59.4)	1.177	0.814
吸烟史[<i>n</i> (%)]	21(22.3)	8(20.5)	10(18.2)	20(18.9)	3.262	0.354
饮酒史[<i>n</i> (%)]	23(24.5)	9(23.1)	11(20.0)	22(20.8)	4.609	0.218
Hb($\bar{x}\pm s$,g/L)	87.1±13.4* [#]	84.3±12.7* [#]	125.2±14.1	127.6±16.5	9.470	0.001
RBC($\bar{x}\pm s$,×10 ¹² /L)	3.1±0.6* [#]	3.3±0.7* [#]	4.6±0.6	4.4±0.5	6.261	0.008
LDH ($\bar{x}\pm s$,U/L)	437.2±41.3* [#]	429.1±36* [#]	135.8±20.0	137.6±21.2	27.150	0.000
TBIL($\bar{x}\pm s$,μmol/L)	63.2±11.7* [#]	58.6±9.7* [#]	10.3±3.5	10.2±3.2	10.617	0.000

注:与体检组比较,* $P<0.05$;与其他自身免疫性疾病组比较,[#] $P<0.05$

表 2 各组研究对象血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3、抗 Ku 抗体检测阳性数比较[*n*(%)]

检测指标	原发性 AIHA 组(<i>n</i> =94)	继发性 AIHA 组(<i>n</i> =39)	其他自身免疫性疾病组(<i>n</i> =55)	体检组(<i>n</i> =106)	χ^2	<i>P</i>
抗 MPO 抗体	73(77.7)* [#]	26(66.7)* [#]	3(5.5)	7(6.6)	9.126	0.001
抗 GBM 抗体	36(38.3)* [#]	24(61.5)* [△] [#]	2(3.6)	5(4.7)	6.316	0.001
抗 PR3 抗体	77(81.9)* [#]	32(82.1)* [#]	4(7.3)	8(7.5)	11.864	0.001
抗 Ku 抗体	4(4.3)	2(5.1)	3(5.5)	5(4.7)	1.298	0.713

注:与体检组比较,* $P<0.05$;与原发性 AIHA 组比较,[△] $P<0.05$;与其他自身免疫性疾病组比较,[#] $P<0.05$

表 3 AIHA 患者血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体阳性数与临床特征的关系(*n*=133)

项目	<i>n</i>	抗 MPO 抗体			抗 GBM 抗体			抗 PR3 抗体		
		[<i>n</i> (%)]	χ^2	<i>P</i>	[<i>n</i> (%)]	χ^2	<i>P</i>	[<i>n</i> (%)]	χ^2	<i>P</i>
性别			1.672	0.301		0.352	0.725		0.711	0.429
男	51	38(74.5)			22(43.1)			40(78.4)		
女	82	61(74.4)			38(46.3)			69(84.1)		
年龄(岁)			2.271	0.197		2.305	0.206		3.127	0.144
<40	69	53(76.8)			30(43.5)			55(79.7)		
≥40	64	46(71.9)			30(46.9)			54(84.4)		
吸烟史			1.199	0.463		2.127	0.373		1.142	0.306
无	104	75(72.1)			47(45.2)			87(83.7)		
有	29	24(82.8)			13(44.8)			22(75.9)		
饮酒史			2.369	0.294		2.285	0.327		2.093	0.254
无	101	72(71.3)			44(43.7)			80(79.2)		
有	32	27(84.4)			16(50.0)			29(90.6)		
Hb(g/L)			2.561	0.188		0.118	0.868		2.124	0.450
<90	72	51(70.8)			34(47.2)			60(83.3)		
≥90	61	48(78.7)			26(42.6)			49(80.3)		
RBC(×10 ¹² /L)			0.017	0.895		1.874	0.215		1.565	0.302
<3.5	81	80(98.8)			37(45.7)			66(81.5)		
≥3.5	52	19(36.5)			23(44.2)			43(82.7)		

续表 3 AIHA 患者血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体阳性数与临床特征的关系(n=133)

项目	n	抗 MPO 抗体			抗 GBM 抗体			抗 PR3 抗体		
		[n(%)]	χ^2	P	[n(%)]	χ^2	P	[n(%)]	χ^2	P
LDH(U/L)			0.129	0.706		2.016	0.407		3.016	0.187
<300	46	32(69.6)			22(47.8)			37(80.4)		
≥300	87	67(77.0)			38(43.7)			72(82.8)		
TBIL(μmol/L)			1.092	0.569		1.985	0.132		1.707	0.160
<30	24	15(62.5)			9(37.5)			20(83.3)		
≥30	109	84(77.1)			51(46.8)			89(81.7)		

表 4 血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3、抗 Ku 抗体对 AIHA 的预测价值

项目	单因素分析			多因素分析		
	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P
抗 GBM 抗体						
原发性 AIHA 组	1.32	1.08~1.91	0.002	1.13	1.02~1.91	0.012
继发性 AIHA 组	2.40	1.93~3.05	0.001	2.12	1.14~6.41	0.001
其他自身免疫性疾病组	1.13	0.80~2.37	0.256	1.68	0.51~3.66	0.487
抗 MPO 抗体						
原发性 AIHA 组	7.50	5.08~13.41	0.001	5.82	3.13~11.07	0.001
继发性 AIHA 组	5.31	3.79~9.90	0.001	4.12	2.67~7.91	0.001
其他自身免疫性疾病组	1.23	0.53~1.90	0.178	2.09	0.75~5.11	0.531
抗 PR3 抗体						
原发性 AIHA 组	11.21	5.86~19.17	0.001	8.32	4.76~15.14	0.001
继发性 AIHA 组	9.35	4.93~15.06	0.001	7.01	4.09~12.31	0.001
其他自身免疫性疾病组	1.18	0.70~2.36	0.412	1.77	0.42~2.43	0.620
抗 Ku 抗体						
原发性 AIHA 组	1.33	0.93~1.91	0.167	2.12	0.66~5.06	0.480
继发性 AIHA 组	1.15	0.81~2.36	0.233	1.77	0.40~3.87	0.537
其他自身免疫性疾病组	1.22	0.75~1.88	0.354	1.56	0.63~2.21	0.690

3 讨 论

发生 AIHA 时机体自身产生抗 RBC 抗体导致 RBC 溶解破裂,使循环中携带氧的 RBC 数量不足而产生一系列症状,如乏力、黄疸等^[6]。国外相关数据显示,AIHA 患者占溶血性疾病的 30.0%,国内 AIHA 的发生率占获得性溶血性贫血的第 2 位,仅次于阵发性睡眠性血红蛋白尿病^[7]。

AIHA 的发生可由多个不同类别的抗体参与,并以免疫球蛋白 G(IgG)和 IgM 类抗体为主。同时,根据所涉及的自身抗体不同,疾病的病理学表现又会有所不同。目前,对 AIHA 的诊断多为排他性诊断,大多数患者确诊时体内溶血过程已发生并造成了相应的病理学和功能学改变,有的甚至造成了严重的并发症,如急性肾衰竭、重度贫血,甚至休克等^[8-9]。如何早期诊断 AIHA 并及时采取有效预防措施是临床医生关注的重点之一。

抗 MPO、抗 PR3 抗体均属抗中性粒细胞质抗体,

起初研究发现,主要是针对自身中性粒细胞的细胞质成分。抗 GBM 抗体是由多种组分形成的细胞外基质混合体,主要成分为胶原Ⅳ,最初在肺出血-肾炎综合征患者中被发现。近年来,有研究表明,在原发性和过敏性肉芽肿性血管炎、抗肾小球基底膜疾病、干燥综合征、系统性红斑狼疮、韦格纳肉芽肿等多种自身免疫性疾病中检测到患者血清抗 MPO、抗 PR3、抗 GBM 抗体阳性^[10-12]。提示抗 MPO、抗 PR3、抗 GBM 抗体在多种自身免疫疾病的发生中均具有重要作用。由于多个自身抗体与多种疾病间的网状关联关系,使单独应用某一个标志物作为诊断指标对自身免疫性疾病的早期诊断的难度加大,联合多个指标将显著提高对疾病的诊断效能。

本研究通过收集本院 AIHA 患者、其他自身免疫性疾病患者和健康体检者血液样本,探讨了血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3、抗 Ku 抗体诊断 AIHA 的临床价值,结果显示,与体检组和其他自身免疫性疾病

组比较,原发性和继发性 AIHA 组患者抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体阳性数均显著增加;与原发性 AIHA 组比较,继发性 AIHA 组患者抗 GBM 抗体阳性数显著增加。单独应用抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体诊断 AIHA 的灵敏度分别为 74.4%、45.1% 和 82.0%,特异度分别为 93.3%、95.3% 和 92.5%。在校正了年龄、性别、吸烟、饮酒等因素后血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体仍与 AIHA 的发生相关。提示血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体在 AIHA 的早期发现中具有潜在价值。

4 结 论

AIHA 患者血清抗 MPO、抗 GBM、抗 PR3 抗体阳性数与健康者和其他自身免疫性疾病患者比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),具有潜在的临床应用价值,有望为临床 AIHA 患者早期诊断提供新的途径与思路。

参考文献

- [1] 刘艳,万岁桂,孙雪静,等.滤泡辅助性 T 细胞在自身免疫性溶血性贫血发病机制中的作用[J].标记免疫分析与临床,2016,23(2):126-128.
- [2] 王明慧,方春燕,梁萍,等.洗涤红细胞输注在自身免疫性溶血性贫血治疗中的应用研究[J].临床和实验医学杂志,2015,14(24):2101-2103.
- [3] MANABE S, BANNO M, NAKANO M, et al. A case of PR3-ANCA-positive anti-GBM disease associated with intrarenal arteritis and thrombotic microangiopathy [J]. CEN Case Rep, 2017, 6(1):39-45.
- (上接第 65 页)
- 评价在自建生化检测系统中的初步应用[J].检验医学与临床,2012,9(1):93-96.
- [9] DELANAYE P, CAVALIER E, POTTEL H. Serum creatinine: not so simple [J]. Nephron, 2017, 136(4):302-308.
- [10] 马恺,秦培华.临床实验室分析前影响因素的探讨与对策研究[J].国际检验医学杂志,2011,32(16):1908-1909.
- [11] 戴莹洁,周勇,陈文举,等.羟苯磺酸钙对肌氨酸氧化酶法和苦味酸法检测肌酐的干扰[J].中国乡村医药,2017,24(15):46-47.
- [12] 倪莉,王晓欧,林应宝,等.酚磺乙胺对酶法测定血清肌酐的干扰及其纠正方法[J].中国卫生检验杂志,2017,27(14):2009-2011.
- [13] 程涌江,李丽,陈海鸣.酚磺乙胺对不同方法测定肌酐的干扰[J].检验医学与临床,2011,8(16):1939-1940.
- [14] 刘芳龙,刘伟.胆红素对血清肌酐测定结果的干扰及原因

- [4] 任冬梅,李德保,何全利,等.中性粒细胞胞质抗体筛查试验与 MPO、PR3 特异性抗体检测的相关性研究[J].检验医学与临床,2016,13(9):1252-1254.
- [5] SOWA M, TREZZI B, HIEMANN R, et al. Simultaneous comprehensive multiplex autoantibody analysis for rapidly progressive glomerulonephritis[J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(44):e5225.
- [6] 邢莉民,邵宗鸿.自身免疫性溶血性贫血治疗进展[J].国外医学(输血及血液学分册),2005,28(5):439-441.
- [7] 徐泉元.自身免疫性溶血性贫血患者成分输血的临床分析[J].数理医药学杂志,2016,29(3):374-375.
- [8] TATEKAWA S, TSUKAMOTO T, CHINEN Y, et al. Burkitt lymphoma preceded by autoimmune hemolytic anemia due to anti-D antibody [J]. Intern Med, 2016, 55(16):2253-2258.
- [9] 孙利,郭晓璐,吴海兵.利妥昔单抗联合输血治疗自身免疫性溶血性贫血的临床研究[J].中国临床药理学杂志,2016,32(11):984-986.
- [10] 田华,王金波,冯万周. LDH 及 sTfR 在成人急性溶血性贫血中的意义 [J]. 标记免疫分析与临床, 2016, 23(6):691-692.
- [11] JOSHI P, AGGARWAL A, JAMWAL M, et al. A comparative evaluation of Eosin-5'-maleimide flow cytometry reveals a high diagnostic efficacy for hereditary spherocytosis [J]. Int J Lab Hematol, 2016, 38(5):520-526.
- [12] 解飞,周霖,蔡斌,等.儿童自身免疫性溶血性贫血 29 例临床特点和治疗分析[J].临床儿科杂志,2016,34(12):930-932.

(收稿日期:2018-07-20 修回日期:2018-09-26)

分析[J].中国医药指南,2014,12(15):230-231.

- [15] 温勇,王玉勇.胆红素对肌酐测定的影响[J].吉林医学,2013,34(35):7377-7378.
- [16] 殷立奎,邓文涛,马华山.胆红素对肌酐测定的影响分析[J].中国医药导报,2008,5(7):90-91.
- [17] 江俊铮,谢梦禹,张卫,等.维生素 C 对肌氨酸氧化酶法检测血清肌酐干扰的定量分析[J].中华实用诊断与治疗杂志,2012,26(1):64-66.
- [18] 汪开华.维生素 C 对三种常用肌酐测定方法的干扰[J].国际检验医学杂志,2012,33(11):1385-1386.
- [19] 程海平,廖璞.血清中肌酐的检测方法及其进展[J].检验医学与临床,2009,6(19):1682-1684.
- [20] 戴新华,方向,全灿,等.血清中肌酐的检测方法及其进展[J].分析测试学报,2007,26(5):763-767.

(收稿日期:2018-07-24 修回日期:2018-09-30)