

# 1例骨髓增生异常综合征多次受血患者血清存在抗-M, 抗-cE和抗-Jk<sup>b</sup>抗体的鉴定及配血输血策略

张良子, 左琴琴, 吴大洲, 褚晓月, 毛娟, 张薇薇, 王红, 徐华 (陕西省血液中心, 西安 710061)

**摘要:**目的 通过对临床送检的1例骨髓增生异常综合征(myelodysplastic syndrome, MDS)多次受血患者的抗筛阳性标本进行鉴定, 探讨此类复杂不规则抗体的鉴定思路、方法及输血方案。方法 鉴定标本ABO, Rh, MNS和Kidd等血型, 应用2种谱细胞及筛选出的无偿献血者细胞配合吸收放散实验进行抗体筛查、复杂不规则抗体特异性鉴定, 采用盐水法、凝聚胺法和间接抗球蛋白方法进行交叉配血。结果 患者血型血清学结果为O, CCDee, M-N+和Jk(a+b-), 其血清中检出IgM-M, IgG-cE和IgG-Jk<sup>b</sup>抗体, 筛选M, c, E及Jk<sup>b</sup>抗原均为阴性的供血者与患者进行交叉配血, 配血相合后进行输注。结论 针对多次受血患者产生的复杂不规则抗体, 应灵活运用灵敏度高的血清学方法, 联合多种谱细胞, 准确鉴定出抗体特异性, 为临床提供相合的血液, 有效保障输血的安全性。

**关键词:** 骨髓增生异常综合征; 抗-M; 抗-Jk<sup>b</sup>

中图分类号: R551.3; R457.12 文献标识码: A 文章编号: 1671-7414(2023)01-195-04

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2023.01.037

## Identification and Transfusion Strategy of Anti-M, Anti-cE and Anti-Jk<sup>b</sup> Antibodies in the Serum of Patients with Myelodysplastic Syndromes Receiving Multiple Blood Transfusions

ZHANG Liang-zi, ZUO Qin-qin, WU Da-zhou, CHU Xiao-yue, MAO Juan, ZHANG Wei-wei, WANG Hong, XU Hua

(Blood Center of Shaanxi Province, Xi'an 710061, China)

**Abstract: Objective** To identify the anti-screening positive specimens of a patient with myelodysplastic syndrome (MDS) who received multiple blood samples, and explore the identification ideas, methods and transfusion schemes of such complex irregular antibodies. **Methods** Identified the ABO, Rh, MNS and Kidd blood groups, screened and identified the mixed irregular antibodies through absorption and elution test with various cell panels. Cross matching was performed by saline method, polyamine method and indirect antiglobulin method. **Results** The blood types were O, CCDee, M-N+, Jk(a+b-). IgM-M, IgG-cE and IgG-Jk<sup>b</sup> antibodies were detected in the serum of patients in control of the cell spectrum response pattern. The blood donors who were negative for M, c, E and Jk<sup>b</sup> antigens were selected for transfusion after cross matching. **Conclusion** For the identification of mixed irregular antibodies, should clarify the idea of identification, combine various cell panels, flexibly use of serological methods, effectively improve the ability of laboratory to solve difficult problems, provide compatible blood for clinical, and ensure blood transfusion safety.

**Keywords:** myelodysplastic syndromes; anti-M; anti-Jk<sup>b</sup>

骨髓异常增生综合征(myelodysplastic syndrome, MDS)是临床常见病症之一, 是一组起源于造血髓干细胞的异质性髓系克隆性疾病<sup>[1]</sup>。当全血细胞减少、血红蛋白低于60g/L或者出现明显乏力、心慌胸闷等贫血症状, 需要输注红细胞。与此同时, 多次受血产生复杂不规则抗体的患者逐渐增多, 成为医院输血科和血型研究室面临的新挑战<sup>[2]</sup>。为保护受者免受对红细胞抗原的同种异体免疫<sup>[3-4]</sup>, 实验室应明确鉴定的思路, 采用各种实验技术, 结合

患者红细胞血型抗原, 联合多种谱细胞, 检出抗体特异性, 解决疑难问题。我们附上一例由于多次输血致使配血困难的骨髓增生异常综合征病例, 鉴定出患者血清中存在抗-M, 抗-cE和抗-Jk<sup>b</sup>抗体, 就复杂不规则抗体的鉴定及输血策略进行探讨, 现报道如下。

### 1 材料与方法

1.1 标本来源 2021年11月30日某三甲医院送检, 急诊患者, 男性, 59岁, 临床诊断为骨髓增生

基金项目: 西安市科技计划项目(21YXYJ0085): 输血中SGK1+T细胞通过AKT/mTOR $\alpha$ 信号通路诱发继发性哮喘的分子机制研究。

作者简介: 张良子(1991-), 女, 硕士, 主管药师, 研究方向: 血型与分子生物学, E-mail: liangzi.z@163.com。

通讯作者: 徐华(1971-), 男, 博士, 主任技师, 研究方向: 输血免疫学, E-mail: drxuhua@163.com。

异常综合征, O型RhD阳性, Hb 43 g/L, 既往有多次输血史, 最近1次输血为本次送检前132天, 申请悬浮红细胞6~8 U。因输血前检验标本抗体筛查阳性, 遂送至本血型研究室进行抗体鉴定及相合性血液筛选。

## 1.2 试剂与仪器

1.2.1 试剂: 抗-A、-B定型试剂, ABO标准红细胞, 2-Me, 抗球蛋白试剂(上海血液生物医药有限责任公司, 批号: 20201018, 20210901008, 20207702, 20205201); 凝聚胺(台资珠海贝索生物技术有限公司, 批号: A210502); IgM-M, IgM-N, IgM-C, IgM-c, IgM-E, IgM-e和IgM-D(上海血液生物医药有限责任公司, 批号: 20210608, 20210407, 20203001, 20203102, 20203201, 20203301, 20201804); IgM-Jk<sup>a</sup>(美国Millipore, 批号: BIC2001 B); IgM-Jk<sup>b</sup>(德国CE-IMMUNDIAGNOSTIKA, 批号: OJkM133-1); O型筛选细胞(实验室自制); 抗筛细胞(Ortho-clinical, 美国, 批号: 3ss044z); 抗体鉴定、细胞(荷兰Sanquin, 批号: 8000454945)。

1.2.2 仪器: 水浴箱(德国, GFL); 台式离心机(日本久保田, KA-2200型); 显微镜(OLYMPUS, CX23); 全自动血细胞洗涤离心机(日本日立, MC450)。

## 1.3 方法

表1 患者血清与抗筛细胞反应格局

序号	Rh-Hr								Kell						Duffy		Kidd		Sex Linked	Lewis		MNSs				P	Lutheran		结果			
	D	C	E	c	e	f	C <sup>w</sup>	V	K	k	Kp <sup>a</sup>	Kp <sup>b</sup>	Js <sup>a</sup>	Js <sup>b</sup>	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>	Xg <sup>a</sup>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>	S	s	M	N	P <sub>i</sub>	Lu <sup>a</sup>	Lu <sup>b</sup>	盐水法	抗球蛋白法		
1	+	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	+	/	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+	0	+	2+s	1+
2	+	0	+	+	0	0	0	0	+	+	0	+	/	+	0	+	+	+	0	+	0	0	+	0	+	+	+	+	0	+	—	1+
3	0	0	0	+	+	+	0	0	0	+	0	+	/	+	+	0	+	0	+	+	0	+	0	+	0	0	0	0	0	+	3+	1+
自身																														—	—	

2.2 复杂不规则抗体的鉴定 见表2。盐水介质中患者血清与2, 8, 10, 14号抗体鉴定细胞无凝集, 抗球蛋白介质中与其他谱细胞均有强弱不等的凝集, 仅与2号谱细胞无凝集。结合患者抗原及谱细胞反应格局, 鉴定出血清中存在IgM-M, IgG-cE抗体, 而1, 5, 15号鉴定细胞的凝集提示血清中可能还存在其他不规则抗体。

为去除盐水抗体对抗球蛋白介质的干扰, 使用2-Me灭活患者血清。将灭活后血清与前期筛选出CCDee, M-, Jk<sup>b</sup>+1号红细胞压积37℃吸收, 用(2), (3), 1, 5, 6, 10, 15号鉴定红细胞放散液与吸收后血清。结果显示放散液与无Jk<sup>b</sup>抗原的6, 10号细胞抗球蛋白结果为阴性, 说明放散液中存在IgG-Jk<sup>b</sup>。吸收后血清与6, 10号细胞反应为阳性, 与(2), (3), 1, 5, 15号鉴定细胞抗球蛋白结果均为阴性, 证实无IgG-M, 存在IgG-cE。综合以上实验结果鉴

1.3.1 血型鉴定: 按文献[3]方法, 采用室温直接离心法鉴定患者ABO, Rh, MNS, Kidd血型。

1.3.2 抗体筛查及鉴定: 按文献[5]方法, 患者血清与抗筛细胞、抗体鉴定细胞、自身细胞反应, 采用盐水法和抗球蛋白法。

1.3.3 复杂不规则抗体的鉴定: 根据患者红细胞血型及患者血清与谱细胞反应格局, 针对性筛选(1)~(3)号O, CCDee, M-, Jk<sup>b</sup>+无偿献血者, 用于对该患者的抗体鉴定: ①2-Me灭活患者血清37℃30min; ②取(1)号压积红细胞与等体积灭活后血清37℃孵育30min。直接抗球蛋白试验阳性, 证实抗体吸附至(1)号献血者红细胞表面; ③离心去除红细胞, 选用(2), (3)号与抗体鉴定细胞1, 5, 6, 10, 15号共同鉴定患者吸收后血清; ④取第二步吸收后压积红细胞洗涤3~5遍后热放散10min, 再选用第三步细胞鉴定放散液。

1.3.4 交叉配血: 按文献[5]方法, 患者与4位供血者交叉配血采用盐水法、凝聚胺法、抗球蛋白法。

## 2 结果

2.1 血型鉴定及抗体筛查 见表1。患者血型O型, CCDee, M-N+和Jk(a+b-)。患者血清在盐水介质中与(1), (3)号抗筛细胞凝集, 抗球蛋白介质中均凝集, 自身对照阴性。

定出患者血清中存在IgM-M, IgG-cE和IgG-Jk<sup>b</sup>。

2.3 交叉配血 从174个O型Rh阳性的供血者中筛选出4位c, E, Jk<sup>b</sup>, M抗原均为阴性的供血者, 交叉配血主侧在盐水介质、凝聚胺介质和抗球蛋白介质中均无凝溶、无凝集, 相合后输注, 输注后无任何不良反应, 效果良好。

## 3 讨论

骨髓增生异常综合征的特点是髓系细胞分化及发育异常, 表现为无效造血、难治性血细胞减少、造血功能衰竭以及高风险向急性髓系白血病转化<sup>[1]</sup>。输血作为临床支持治疗的1种重要手段, 红细胞血型具有多种生物功能, 但最主要的临床意义是具有抗原性, 迄今, 红细胞血型已命名了43个血型系统, 共有343种红细胞血型抗原<sup>[5]</sup>。多次输血产生多种不规则抗体, 使得抗体鉴定的难度增加, 因此抗体筛查细胞、抗体鉴定细胞应包含尽可

能多的血型抗原,并配合各种实验技术,以鉴定出所含不规则抗体的特异性。临床输血中,Rh血型系统的重要性仅次于ABO血型系统,Rh抗原免疫原性很强,抗原由强到弱为D>E>c>C>e,Rh血型系统抗体致配血困难的报道多于其他血型系统,亦是引起溶血性输血反应最常见的不规则抗体<sup>[6]</sup>。MNS是第2个被发现的血型系统,西安地区M抗原的表达频率为66.5%,其复杂性仅次于Rh系统<sup>[7]</sup>。MNS血型系统中最常见的血型抗体为抗-M,是较常见的天然抗体,大多数人的抗-M为IgM型。但约78%的抗-M同时存在部分IgG,可

与M+红细胞在盐水中凝集,会造成急性和迟发性输血反应<sup>[8-10]</sup>。Kidd抗体反应性较微弱、剂量效应明显,在血浆中消减迅速且常与其他抗体同时存在,难以鉴定且容易漏检在临床上常引起严重的溶血性输血反应,因此具有输血风险<sup>[11-14]</sup>。在本案例中,患者多次输血致使配血困难,联合应用抗体筛查细胞、抗体鉴定细胞、针对性筛选CCDc, M-, Jk<sup>b</sup>的无偿献血者细胞并配合吸收放散实验,鉴定血清中存在IgM-M, IgG-cE和IgG-Jk<sup>b</sup>抗体,选择相应抗原阴性相合血液,实现安全有效输注。

表2 患者血清与抗体鉴定细胞反应格局

序号	Rh-Hr								Kell						Duffy		Kidd		Lewis		P	MNSs				Luther		Xg	患者血清		放散液		吸收后血清		
	C	D	E	c	e	C <sup>u</sup>	f	V	K	k	Kp <sup>a</sup>	Kp <sup>b</sup>	Js <sup>a</sup>	Js <sup>b</sup>	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>	P <sub>1</sub>	M	N	S	s	Lu <sup>a</sup>	Lu <sup>b</sup>	Xg <sup>a</sup>	盐水法	抗球蛋白法	抗球蛋白法	盐水法	抗球蛋白法		
1	+	+	0	0	+	+	/	/	0	+	0	+	/	+	+	0	0	+	0	+	+	+	+	0	+	+	0	+	0	3+	1+s	1+	0	0	
2	+	+	0	0	+	0	/	/	+	0	0	+	0	+	+	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	+	0	+	0	—	—	/	/	/
3	0	+	+	+	0	0	/	/	0	+	0	+	/	+	0	+	+	+	+	0	+	+	+	+	0	0	+	0	2+	1+s	/	/	/		
4	0	+	0	+	+	0	/	/	0	+	0	+	/	+	+	0	+	0	0	+	+	+	+	0	+	0	+	+	2+s	1+	/	/	/		
5	+	0	0	0	+	0	/	/	0	+	0	+	/	+	0	+	+	+	0	+	+	+	0	+	+	0	0	+	3+	1+s	1+	0	0		
6	0	0	+	+	0	0	/	/	0	+	0	+	/	+	+	+	+	0	0	+	+	0	+	+	0	+	+	+	3+	1+s	0	0	1+		
7	0	0	0	+	+	0	/	/	0	+	0	+	/	+	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+	3+	1+s	/	/	/		
8	0	0	0	+	+	0	/	/	+	0	+	+	/	+	0	+	0	+	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0	—	1+	/	/	/		
9	0	0	0	+	+	0	/	/	+	+	0	+	/	+	+	0	+	+	0	0	+	+	+	0	+	0	0	+	2+s	1+s	/	/	/		
10	0	0	0	+	+	0	/	/	0	+	0	+	/	+	+	+	+	0	0	0	+	0	+	0	+	+	+	+	—	1+	0	0	1+		
11	+	+	+	+	0	+	/	/	0	+	0	+	/	+	0	+	0	+	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+	3+	1+	/	/	/		
12	w	+	+	+	0	/	/	/	0	+	0	+	/	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	0	+	+	2+s	1+s	/	/	/		
13	+	0	0	+	+	+	/	/	0	+	0	+	/	+	+	+	+	0	+	0	+	+	+	+	+	0	+	0	2+s	1+	/	/	/		
14	0	+	+	+	0	0	/	/	0	+	0	+	/	+	0	+	+	0	0	+	0	0	0	+	0	+	+	+	—	1+s	/	/	/		
15	+	+	0	0	+	0	/	/	0	+	+	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+	+	+	0	+	0	0	+	3+	1+	1+	0	0		
16	0	0	0	+	+	0	/	/	0	+	0	+	/	+	+	0	0	+	+	0	+	+	+	+	0	+	+	+	3+	1+s	/	/	/		
②	+	+	0	0	+	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	/	/	/	/	1+	0	0		
③	+	+	0	0	+	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	+	/	/	/	/	0	/	/	/	/	/	/	/	/	1+	0	0	
自身																												—	—						

鉴定复杂不规则抗体并制定输血策略的关键就是对抗体筛查阳性原因作出正确判断。由于科技水平的限制,目前尚无得到各种单一的、纯化的红细胞血型抗原,所以检测未知抗体的红细胞只能选择携有多种抗原的红细胞。结合谱细胞的选择原理,不难发现在实际工作中无论何种来源的谱细胞都存在一些缺陷<sup>[5]</sup>。多种抗体复杂不规则存在时,会出现被检血清与大部分谱细胞均发生凝集的现象,而无法判断血型抗体的特异性。因此应结合患者红细胞血型,提供鉴定依据与方向,推断可能存在的同种抗体,并配合使用其他实验方法来甄别。

本案例也提示,临床输血时,针对未生育女性与需要多次输血或今后将需多次输血的患者等,因致力于避免和延迟产生不规则抗体,输血时不仅要考虑ABO,Rh系统血型相合,还应考虑其他血型系统。将来面临紧急输血需求时更易于筛选到相合的血液,保障输血安全。

#### 参考文献:

[1] 卢卫兰,刘晓娟,葛守聿.地西他滨联合HAG方案

治疗骨髓增生异常综合征的临床效果观察[J].实用中西医结合临床,2021,21(20):76-77.

LU Weilan, LIU Xiaojuan, GE Shoubei. Observation on the clinical effect of dicitabine combined with HAG regimen in the treatment of myelodysplastic syndrome [J]. Practical Clinical Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2021, 21(20): 76-77.

[2] 左琴琴,吴大洲,毛娟,等.特殊自身抗体的鉴定及相关输血分析[J].中国输血杂志,2018,31(1):64-66.

ZUO Qinqin, WU Dazhou, MAO Juan, et al. Identification of special autoantibodies and analysis of related blood transfusion applications [J]. Chinese Journal of Blood Transfusion, 2018, 31(1):64-66.

[3] MAKROO R N, 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 Journal of Transfusion Science, 2018, 12(1): 17-20.

[4] 王侠,段会强.输血前不规则抗体筛查降低溶血性输血不良事件的临床效果[J].临床医学研究与实践,2020,5(5):115-117.

WANG Xia, DUAN Huiqiang. Clinical effect of irregular antibody screening before blood transfusion



- on reducing adverse events of hemolytic transfusion[J]. *Clinical Research and Practice*, 2020, 5(5): 115-117.
- [5] 张印则, 徐华, 周华友. 红细胞血型原理与检测策略[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2019:93-95.
- ZHANG Yinze, XU Hua, ZHOU Huayou. Principle and detection strategy of red blood cell blood group[M]. 2th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2019: 93-95.
- [6] BELINGA S, NGO-SACK F, BILONG C, et al. High prevalence of anti D antibodies among women of child bearing age at Centre Pasteur of Cameroun[J]. *Afr J Reprod Health*, 2009, 13(3): 47-52.
- [7] 彭进, 梁延连, 徐华, 等. 西安地区献血人群 MNS 血型基因多态性研究[J]. *中国输血杂志*, 2017, 30(6):590-592.
- PENG Jin, LIANG Yanlian, XU Hua, et al. Analysis of genetic polymorphism of blood donors in Xi'an based on the MNS human blood group system[J]. *Chinese Journal of Blood Transfusion*, 2017, 30(6): 590-592.
- [8] 杰夫·丹尼尔斯. 人类血型[M]. 2版. 朱子严, 译. 北京: 科学出版社, 2007:171-173.
- JEFF Daniel. Human Blood Groups[M]. 2th ed. ZHU Ziyang, Translate. Beijing: Science Publishing House, 2007:171-173.
- [9] EMMANUEL A, TAWFEQ N, MARY G, et al. Anti-M-induced delayed hemolytic transfusion reaction[J]. *Laboratory Medicine*, 2020, 51(4): 426-429.
- [10] DANIELS G. Human blood groups[Z]. Oxford: Blackwell Science Ltd, 2013: 96-161.
- [11] 范亮峰, 刘曦, 沈伟, 等. 不规则抗体体内消减速率的研究[J]. *中国输血杂志*, 2016, 29(11):1229-1231.
- FAN Liangfeng, LIU Xi, SHEN Wei, et al. The persistence and evanescence of red cell irregular antibody in vivo[J]. *Chinese Journal of Blood Transfusion*, 2016, 29(11):1229-1231
- [12] 高娃, 何燕京, 白英哲, 等. 2012 ~ 2017 年某三甲医院患者 Kidd 血型系统特异性抗体回顾调查[J]. *中国输血杂志*, 2019, 32(7):682-685.
- GAO Wa, HE Yanjing, BAI Yingzhe, et al. Retrospective investigation of specific antibodies against Kidd blood group system in a single hospital patient population, from 2012 to 2017[J]. *Chinese Journal of Blood Transfusion*, 2019, 32(7):682-685.
- [13] 严凤好, 曾少丽, 曾演强, 等. 广东惠州地区献血者 Kidd 血型基因频率分布与输血风险评估[J]. *中国输血杂志*, 2018, 31(12):1398-1401.
- YAN Fenghao, ZENG Shaoli, ZENG Yanqiang, et al. Frequency distribution of Kidd blood group gene and tansfusion risk assessment of blood donors in Huizhou, Guangdong Province[J]. *Chinese Journal of Blood Transfusion*, 2018, 31(12):1398-1401.
- [14] 洪毅, 王华. 20 例非 ABO-HDFN 血型血清学分析及临床干预结果比较[J]. *现代检验医学杂志*, 2021, 36(6):120-123.
- HONG Yi, WANG Hua. Comparison of serological analysis and clinical intervention results of 20 non-ABO-HDFN serum types[J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2021, 36(6):120-123.

收稿日期: 2022-04-11

修回日期: 2022-09-24

(上接第174页)

- [5] 陈黔. 大型综合性医院检验科门诊工作存在的问题与对策[J]. *西南军医*, 2007, 9(4): 100-101.
- CHEN Qian. Problems and countermeasures in outpatient work of laboratory department in large general hospitals[J]. *Journal of Military Surgeon in Southwest China*, 2007, 9(4):100-101.
- [6] WANG Zhongxiao, ZHANG Lei, ZHAO Min, et al. Deep neural networks offer morphologic classification and diagnosis of bacterial vaginosis zhongxiao[J]. *J Clin Microbiol*, 2021, 59(2):e02236-20.
- [7] 王瑶, 孙宏莉, 赵颖, 等. 自动化镜检结合人工智能分析系统对阴道分泌物革兰染色涂片形态学的准确性评价[J]. *协和医学杂志*, 2021, 12(4): 503-509.
- WANG Yao, SUN Hongli, ZHAO Ying, et al. Accuracy assessment of the morphological analysis system with automated microscopy and artificial intelligence for gram-stained vaginal discharge smears[J]. *Medical Journal of Peking Union Medical College Hospital*, 2021, 12(4):503-509.
- [8] 中华医学会妇产科学分会感染性疾病协作组. 细菌性阴道病诊治指南(2021 修订版)[J]. *中华妇产科杂志*, 2021, 56(1): 3-6.
- Cooperative Group of Infectious Disease, Chinese Society of Obstetrics and Gynecology, Chinese Medical Association. Guideline for diagnosis and treatment of bacterial vaginosis (2021 revised edition) [J]. *Chinese Journal of Obstetrics and Gynecology*, 2021, 56(1): 3-6.
- [9] DONDEERS G G, VERECKEN A, BOSMANS E, et al. Definition of a type of abnormal vaginal flora that is distinct from bacterial vaginosis: aerobic vaginitis[J]. *BJOG-An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2002, 109(1): 34-43.
- [10] 董梦婷, 王辰, 李会阳, 等. 基于革兰染色涂片结合临床特征的需氧菌性阴道炎联合诊断标准专家建议[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2021, 37(3): 327-335.
- DONG Mengting, WANG Chen, XUE Huiyang, et al. Aerobic vaginitis diagnosis criteria combining gram stain with clinical features: an establishment and prospective validation study[J]. *Chinese Journal of Practical Gynecology and Obstetrics*, 2021, 37(3):327-335.

收稿日期: 2022-05-07

修回日期: 2022-06-07