

· 论 著 ·

## RPR 与系统性红斑狼疮疾病活动度的关系研究

王 倩<sup>1</sup>, 殷松楼<sup>2△</sup>

(1. 徐州医科大学研究生院, 江苏徐州 221000; 2. 徐州医科大学附属医院风湿免疫科, 江苏徐州 221000)

**摘要:**目的 探讨红细胞分布宽度-血小板计数比值(RPR)与系统性红斑狼疮(SLE)疾病活动度的关系。方法 选取 110 例 SLE 患者作为研究组,根据 SLE 疾病活动度指数(SLEDAI)评分将研究组患者分为低疾病活动度组(58 例)和高疾病活动度组(52 例),另选取 110 例健康体检者作为对照组。比较研究组与对照组、低疾病活动度组与高疾病活动度组的一般资料与实验室指标;采用 Spearman 相关分析 RPR、SLEDAI 评分与 SLE 患者各实验室指标的相关性;采用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)评价 RPR、血小板-淋巴细胞比值(PLR)、平均血小板体积(MPV)诊断 SLE 的效能,评价 RPR 预测 SLE 疾病活动度的效能。结果 高疾病活动度组白细胞计数(WBC)、血红蛋白(Hb)、血小板计数(PLT)、中性粒细胞绝对值(NEUT)、淋巴细胞绝对值、补体 C3、补体 C4、清蛋白(ALB)水平均低于低疾病活动度组,MPV、RPR、红细胞沉降率(ESR)、免疫球蛋白 G(IgG)、24 h 尿蛋白定量、抗双链 DNA(dsDNA)抗体水平均高于低疾病活动度组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。SLEDAI 评分与红细胞分布宽度(RDW)、RPR、MPV、ESR、IgG、24 h 尿蛋白定量和抗 dsDNA 抗体水平均呈正相关( $P < 0.05$ ),与 WBC、Hb、PLT、NEUT、PLR、补体 C3、补体 C4 和 ALB 水平均呈负相关( $P < 0.05$ );RPR 与 RDW、MPV、ESR、抗 dsDNA 抗体、24 h 尿蛋白定量水平均呈正相关( $P < 0.05$ ),与 Hb、PLT、NEUT、PLR、补体 C3、补体 C4 和 ALB 水平均呈负相关( $P < 0.05$ )。ROC 曲线分析结果显示,RPR 诊断 SLE 的曲线下面积(AUC)为 0.932,灵敏度为 80.9%,特异度为 89.1%,均高于 PLR 与 MPV;RPR 预测 SLE 疾病活动度的 AUC 为 0.962。结论 SLE 患者存在 RPR 变化,且 RPR 在诊断 SLE 及预测 SLE 疾病活动度方面均具有较高的灵敏度与特异度。

**关键词:** 系统性红斑狼疮; 红细胞分布宽度-血小板计数比值; 疾病活动度

**DOI:** 10.3969/j.issn.1673-4130.2020.18.023

**中图分类号:** R593.24

**文章编号:** 1673-4130(2020)18-2272-05

**文献标识码:** A

## Study on the relationship between RPR and disease activity of systemic lupus erythematosus

WANG Qian<sup>1</sup>, YIN Songlou<sup>2△</sup>

(1. Graduate School of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu 221000, China;

2. Department of Rheumatology and immunology, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu 221000, China)

**Abstract: Objective** To explore the relationship between red blood cell distribution width platelet count ratio (RPR) and disease activity of systemic lupus erythematosus (SLE). **Methods** A total of 110 SLE patients were selected as the study group, according to the SLE disease activity index (SLEDAI) score, the patients in the study group were further divided into low disease activity group (58 cases) and high disease activity group (52 cases), another 110 healthy people were selected as control group. The general data and laboratory indexes of study group and control group, low disease activity group and high disease activity group were compared. Spearman correlation analysis was used to analyze the correlation between RPR, SLEDAI score and laboratory indexes of SLE patients. Receiver operating characteristic curve (ROC curve) was used to evaluate the diagnostic efficacy of RPR, platelet lymphocyte ratio (PLR) and mean platelet volume (MPV) in SLE, and the efficacy of RPR in predicting the disease activity of SLE. **Results** White blood cell count (WBC), hemoglobin (Hb), platelet count (PLT), neutrophil absolute value (NEUT), lymphocyte absolute value, complement C3, complement C4, albumin (ALB) levels in high disease activity group were lower than those in low disease activity group, MPV, RPR, erythrocyte sedimentation rate (ESR), immunoglobulin G (IgG), 24 hour urine protein quantification and anti-double stranded DNA (dsDNA) antibody levels were higher than those in low disease activity group, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). SLEDAI score was positively correlated with red blood cell distribution width (RDW), RPR, MPV, ESR, IgG, 24 hour urine protein quanti-

作者简介:王倩,女,在读硕士,主要从事系统性红斑狼疮的临床研究。△ 通信作者, E-mail: yinsonglou@163.com。

本文引用格式:王倩,殷松楼. RPR 与系统性红斑狼疮疾病活动度的关系研究[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(18): 2272-2276.

fication and anti-dsDNA antibody levels ( $P < 0.05$ ), and negatively correlated with WBC, Hb, PLT, NEUT, PLR, complement C3, complement C4 and ALB levels ( $P < 0.05$ ). RPR was positively correlated with RDW, MPV, ESR, anti-dsDNA antibody and 24 hour urine protein quantification levels ( $P < 0.05$ ), and negatively correlated with Hb, PLT, NEUT, PLR, complement C3, complement C4 and ALB level ( $P < 0.05$ ). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of RPR in the diagnosis of SLE was 0.932, the sensitivity was 80.9%, the specificity was 89.1%, which were higher than PLR and MPV. The AUC of RPR in predicting SLE disease activity was 0.962. **Conclusion** SLE patients have changes in RPR, and RPR has high sensitivity and specificity in diagnosing SLE and predicting SLE disease activity.

**Key words:** systemic lupus erythematosus; red blood cell distribution width platelet count ratio; disease activity

系统性红斑狼疮(SLE)是临床上常见的一种慢性、炎症性、自身免疫性疾病。高疾病活动度的 SLE 患者体内免疫系统更活跃,机体器官、组织损伤更严重,所以准确评估疾病活动度对于指导临床调整治疗方案、评估病情进展和预后具有重要意义。目前,最常用于评估 SLE 活动度的标准包括 SLE 疾病活动度指数(SLEDAI)<sup>[1]</sup>、大不列颠群岛狼疮评估组指数等<sup>[2]</sup>,但这 2 项标准检查内容复杂、耗时较长、费用较高,且不易反复进行。所以,寻找简便易行的 SLE 疾病活动度评估方法对临床具有重要意义。目前,被用于评估 SLE 炎症状态的临床指标包括红细胞沉降率(ESR)、C 反应蛋白(CRP)、血小板-淋巴细胞比值(PLR)、中性粒细胞-淋巴细胞比值、平均血小板体积(MPV)等<sup>[3-5]</sup>,但上述指标灵敏度或特异度均较低。红细胞分布宽度-血小板计数比值(RPR)在多种慢性炎症性疾病中均发挥着重要作用,SLE 作为慢性炎症性疾病的一种,本研究对 RPR 在 SLE 疾病活动度评估中的临床应用价值进行了相关探讨,现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2013 年 1 月至 2019 年 1 月在徐州医科大学附属医院初诊的 110 例 SLE 患者作为研究组,所有患者均符合美国风湿病学会修订的 SLE 诊断标准<sup>[6]</sup>。排除标准:(1)存在其他自身免疫性疾病,如原发性干燥综合征、类风湿关节炎、混合性结缔组织病、重症肌无力等;(2)合并恶性肿瘤、终末期肾脏病、肝脏疾病、血液系统疾病、心血管疾病或脑血管疾病等;(3)近 4 个月内有输血史;(4)近 2 周内发生过感染;(5)反复使用抗菌药物。根据 SLEDAI 评分将研究组患者分为低疾病活动度组(SLEDAI 评分 $\leq 9$ 分)和高疾病活动度组(SLEDAI 评分 $> 9$ 分)。其中,高疾病活动度组 52 例,男 3 例,女 49 例;低疾病活动度组 58 例,男 5 例,女 53 例。另选取同期在徐州医科大学附属医院体检中心体检的健康者 110 例作为对照组。

**1.2 检测方法** 抽取两组研究对象空腹外周静脉血 3 mL,以 3 000 r/min 离心 10 min,取血浆,采用 XE-5000 全自动血细胞分析仪(日本希森美康株式会社)检测白细胞计数(WBC)、血红蛋白(Hb)、血小板计数

(PLT)、中性粒细胞绝对值(NEUT)、淋巴细胞绝对值(LYM)、MPV、红细胞分布宽度(RDW),并计算出 RPR、PLR;采用免疫比浊法在 cobas 800 全自动生化分析仪(瑞士罗氏公司)上检测清蛋白(ALB);研究组抗双链 DNA(dsDNA)抗体采用 ELISA 在 QUANTA 全自动酶联免疫分析仪(美国 Inova 诊断公司)上进行检测;血清免疫球蛋白 A(IgA)、免疫球蛋白 M(IgM)、免疫球蛋白 G(IgG)、补体 C3、补体 C4 及 CRP 均采用免疫比浊法在 IMMAGE 800 全自动特定蛋白分析仪(美国贝克曼库尔特有限公司)上进行检测,检测试剂均由美国贝克曼库尔特有限公司提供;ESR 采用红外线障碍法在全自动血沉仪 Monitor-100(意大利 Vital 公司)上进行检测;24 h 尿蛋白定量采用 cobas 800 全自动生化分析仪(瑞士罗氏公司)进行检测。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS23.0 软件进行数据分析。采用 Kolmogorov-Smirnov 检验验证所有计量资料的正态性,符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间比较采用  $t$  检验;非正态分布的计量资料以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,两组间比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验;计数资料以例数表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;采用 Spearman 相关进行相关性分析;采用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)进行诊断效能评价。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 研究组和对照组一般资料及实验室指标比较** 研究组与对照组年龄、性别比较,差别均无统计学意义( $P > 0.05$ );研究组 WBC、Hb、PLT、NEUT、LYM、ALB 水平均低于对照组,RDW、RPR、PLR、MPV 水平均高于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 1。

**2.2 SLE 不同疾病活动度组一般资料及实验室指标比较** 低疾病活动度组和高疾病活动度组性别、年龄、RDW、PLR、CRP、IgA、IgM 水平比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );高疾病活动度组 WBC、Hb、PLT、NEUT、LYM、补体 C3、补体 C4、ALB 水平均低于低疾病活动度组,MPV、RPR、ESR、IgG、24 h 尿蛋白定量、抗 dsDNA 抗体水平均高于低疾病活动度组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 1 研究组和对照组一般资料及实验室指标比较

组别	n	年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	男/女(n/n)	WBC( $\bar{x} \pm s$ , $\times 10^9/L$ )	Hb[M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), g/L]
研究组	110	31.4 $\pm$ 6.3	8/102	3.97 $\pm$ 1.79	105.0(92.0, 119.0)
对照组	110	32.0 $\pm$ 6.6	12/98	6.25 $\pm$ 1.34	130.0(123.8, 139.0)
t/Z/ $\chi^2$		-0.721	1.316	-8.487	-10.058
P		0.472	0.251	<0.001	<0.001

组别	n	PLT( $\bar{x} \pm s$ , $\times 10^9/L$ )	NEUT[M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), $\times 10^9/L$ ]	LYM[M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), $\times 10^9/L$ ]	RDW[M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), %]
研究组	110	176.35 $\pm$ 61.08	2.98(2.63, 3.49)	1.2(0.9, 1.7)	14.0(13.2, 15.6)
对照组	110	242.71 $\pm$ 41.15	3.81(3.15, 4.44)	1.8(1.6, 2.2)	12.5(12.2, 12.9)
t/Z/ $\chi^2$		-9.449	-5.986	-7.805	-9.997
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

组别	n	MPV[M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), fL]	RPR [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ )]	PLR [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ )]	ALB( $\bar{x} \pm s$ , g/L)
研究组	110	10.8(10.2, 11.5)	0.08(0.07, 0.12)	141.0(126.4, 158.2)	34.83 $\pm$ 7.23
对照组	110	10.6(9.9, 11.1)	0.05(0.04, 0.06)	132.6(106.9, 159.5)	45.81 $\pm$ 3.25
t/Z/ $\chi^2$		-2.351	-11.080	-2.393	-14.529
P		0.019	0.001	0.017	<0.001

表 2 SLE 不同疾病活动度组一般资料及实验室指标比较

组别	n	年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	男/女(n/n)	WBC( $\bar{x} \pm s$ , $\times 10^9/L$ )	Hb [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), g/L]	PLT ( $\bar{x} \pm s$ , $\times 10^9/L$ )	NEUT [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), $\times 10^9/L$ ]	RPR [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ )]
低疾病活动度组	58	32.3 $\pm$ 6.7	5/53	4.99 $\pm$ 1.02	113(95, 124)	219.26 $\pm$ 42.26	2.59(1.68, 3.51)	0.068(0.059, 0.074)
高疾病活动度组	52	30.4 $\pm$ 5.6	3/49	4.32 $\pm$ 0.69	100(90, 109)	128.50 $\pm$ 39.35	2.05(1.23, 2.91)	0.118(0.094, 0.155)
t/Z/ $\chi^2$		-1.539	0.331	-4.004	-3.288	-11.616	-2.990	-8.348
P		0.127	0.565	0.017	0.001	<0.001	0.003	<0.001

组别	n	RDW [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), %]	MPV [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), fL]	LY [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), $\times 10^9/L$ ]	PLR [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ )]	ESR ( $\bar{x} \pm s$ , mm/h)
低疾病活动度组	58	13.7(13.1, 15.0)	10.7(10.1, 11.1)	1.6(1.3, 1.9)	135.8(122.2, 152.7)	46.22 $\pm$ 23.56
高疾病活动度组	52	14.4(13.2, 16.8)	11.2(10.3, 11.8)	0.9(0.7, 1.3)	147.2(136.9, 170.8)	63.46 $\pm$ 29.15
t/Z/ $\chi^2$		-2.162	-2.334	-7.769	-2.622	3.426
P		0.105	0.020	0.021	0.163	0.001

组别	n	CRP [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), mg/L]	IgG ( $\bar{x} \pm s$ , g/L)	IgA ( $\bar{x} \pm s$ , g/L)	IgM [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), g/L]	补体 C3 [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), g/L]
低疾病活动度组	58	3.42(2.05, 7.32)	20.21 $\pm$ 5.75	2.99 $\pm$ 1.28	1.19(0.83, 1.93)	0.39(0.31, 0.51)
高疾病活动度组	52	3.63(1.99, 7.26)	23.52 $\pm$ 6.72	2.95 $\pm$ 1.12	1.13(0.81, 1.64)	0.29(0.20, 0.38)
t/Z/ $\chi^2$		-0.222	0.780	-0.352	-5.861	-4.284
P		0.825	0.006	0.846	0.808	<0.001

组别	n	补体 C4 [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), g/L]	ALB ( $\bar{x} \pm s$ , g/L)	24 h 尿蛋白定量 [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), mg/24 h]	抗 dsDNA 抗体 [M( $P_{25}$ , $P_{75}$ ), U/mL]
低疾病活动度组	58	0.052(0.032, 0.086)	36.84 $\pm$ 7.55	395.0(197.5, 632.5)	205(200, 574)
高疾病活动度组	52	0.035(0.022, 0.057)	32.60 $\pm$ 6.18	755.5(562.5, 1180.0)	788(560, 1065)
t/Z/ $\chi^2$		-2.812	-3.195	-5.251	-5.382
P		0.005	0.002	<0.001	<0.001

2.3 RPR、SLEDAI 评分与 SLE 患者各实验室指标的相关性 SLEDAI 评分与 RDW、RPR、MPV、ESR、

IgG、24 h 尿蛋白定量和抗 dsDNA 抗体水平均呈正相关( $P < 0.05$ ), 与 WBC、Hb、PLT、NEUT、PLR、补体

C3、补体 C4 和 ALB 水平均呈负相关 ( $P < 0.05$ )；RPR 与 RDW、MPV、ESR、抗 dsDNA 抗体、24 h 尿蛋白定量水平均呈正相关 ( $P < 0.05$ )，与 Hb、PLT、NEUT、PLR、补体 C3、补体 C4 和 ALB 水平均呈负相关 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 RPR、SLEDAI 评分与 SLE 患者各实验室指标的相关性

指标	SLEDAI 评分		RPR	
	r	P	r	P
WBC	-0.208	0.029	-0.144	0.133
Hb	-0.338	<0.001	-0.262	0.006
PLT	-0.825	<0.001	-0.886	<0.001
NEUT	-0.201	0.036	-0.193	0.043
LY	-0.147	0.127	-0.088	0.359
RDW	0.225	0.018	0.308	0.001
MPV	0.262	0.006	0.293	0.002
RPR	0.895	<0.001	—	—
PLR	-0.370	<0.001	-0.450	<0.001
ESR	0.284	0.003	0.189	0.048
CRP	0.019	0.844	-0.077	0.425
IgG	0.259	0.006	0.173	0.071
IgA	-0.020	0.835	-0.010	0.919
IgM	-0.016	0.869	0.019	0.842
补体 C3	-0.504	<0.001	-0.427	<0.001
补体 C4	-0.393	<0.001	-0.319	0.001
ALB	-0.378	<0.001	-0.277	0.003
24 h 尿蛋白定量	0.558	<0.001	0.485	<0.001
抗 dsDNA 抗体	0.526	<0.001	0.491	<0.001
SLEDAI 评分	—	—	0.895	<0.001

注：—表示无数据。

2.4 RPR、PLR 与 MPV 诊断 SLE 的效能比较 ROC 曲线分析结果显示，RPR 诊断 SLE 的曲线下面积(AUC)为 0.932，灵敏度为 80.9%，特异度为 89.1%，均高于 PLR 与 MPV。见图 1、表 4。

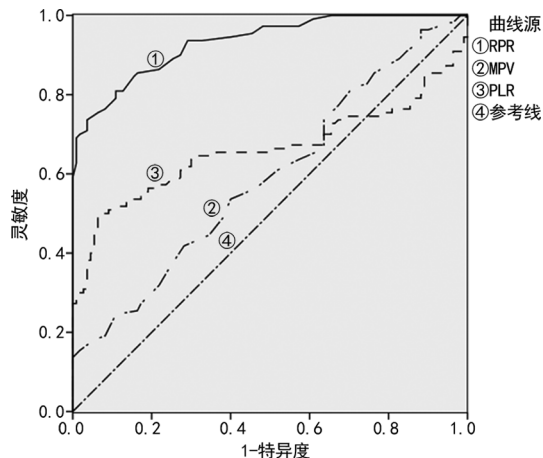


图 1 RPR、MPV、PLR 诊断 SLE 的 ROC 曲线

表 4 RPR、PLR、MPV 诊断 SLE 的效能比较

指标	AUC	灵敏度 (%)	特异度 (%)	约登指数	95%CI	P
RPR	0.932	80.9	89.1	0.700	0.901~0.963	0.001
PLR	0.593	79.1	46.4	0.255	0.517~0.669	0.017
MPV	0.592	53.6	60.0	0.136	0.517~0.666	0.019

2.5 RPR 预测 SLE 疾病活动度的效能分析 ROC 曲线分析结果显示，RPR 预测 SLE 疾病活动度的 AUC 为 0.962，最佳截断值为 0.081，灵敏度为 86.5%，特异度为 87.9%。见图 2。

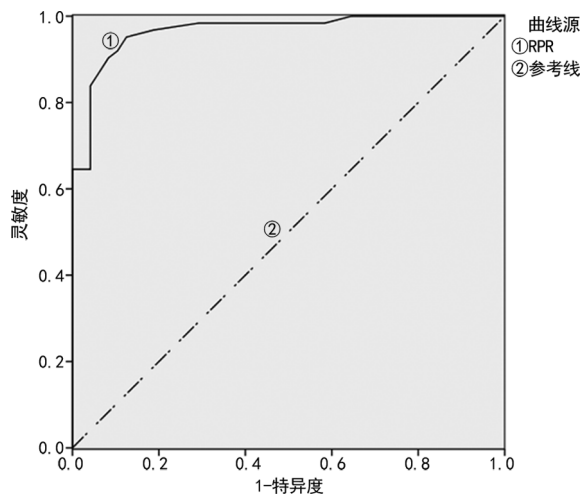


图 2 RPR 预测 SLE 疾病活动度的 ROC 曲线

### 3 讨论

SLE 是一种较为常见的自身免疫性疾病，其临床症状复杂，可累及全身多个系统，但发病机制目前尚不明确。反复的复发和缓解是 SLE 的重要特征，使治疗方案的选择较为困难，准确评估患者的疾病活动度有助于治疗方案的合理选择。目前，判断 SLE 疾病活动度主要依靠临床表现和实验室检查，但因 SLE 累及器官不同，临床表现复杂多样，使实验室检查在 SLE 诊断中发挥的作用也更加重要<sup>[7]</sup>。常用于评估 SLE 疾病活动度的指标 CRP 和 ESR 水平等极易被感染所影响，而 SLE 患者又常合并呼吸系统或泌尿系统感染等，从而导致 ESR、CRP 等对疾病活动度的评估受到影响<sup>[8]</sup>。

活动期的 SLE 处于严重炎症状态，具有较高的疾病活动度，而同样处于严重炎症状态的疾病还有慢性肝炎、肝硬化、急性胰腺炎、心肌梗死、乳腺癌等。既往研究表明，RPR 是慢性肝炎患者肝纤维化和肝硬化病情严重程度的预测因子<sup>[9]</sup>，也是急性胰腺炎、心肌梗死、乳腺癌的预后标志物<sup>[10-11]</sup>，基于此，本研究对 RPR 在预测 SLE 疾病活动度中的应用价值进行了探讨。本研究结果显示，研究组 RPR 明显高于对照组 ( $P < 0.05$ )，高疾病活动度组 RPR 明显高于低疾病活动度组 ( $P < 0.05$ )；Spearman 相关分析结果显示，

SLE 患者 RPR 与 RDW、MPV、SLEDAI 评分、ESR、抗 dsDNA 抗体、24 h 尿蛋白定量水平均呈正相关 ( $P < 0.05$ ), 与 Hb、PLT、NEUT、PLR、补体 C3、补体 C4 和 ALB 水平均呈负相关 ( $P < 0.05$ )。提示 SLE 患者存在 RPR 变化, 且其变化与 SLE 疾病活动度相关。故进一步评估了 RPR 预测 SLE 疾病活动度的效能, 结果显示, RPR 预测 SLE 疾病活动度的 AUC 为 0.962, 灵敏度为 86.5%, 特异度为 87.9%, 具有较高的临床应用价值。

既往研究显示, PLR、MPV 与 SLE 疾病活动度呈正相关, 且 PLR、MPV 在诊断 SLE 时具有较高的灵敏度与特异度<sup>[12-13]</sup>, 故本研究比较了 RPR、PLR 和 MPV 诊断 SLE 的效能, 结果显示, RPR 诊断 SLE 的 AUC 为 0.932, 灵敏度为 80.9%, 特异度为 89.1%, 均高于 PLR 与 MPV, 提示 RPR 在 SLE 的诊断中也具有较高的临床应用价值。

研究表明, SLE 患者补体 C3、补体 C4 水平与疾病活动度有关<sup>[14]</sup>。在本研究中, 高疾病活动度组补体 C3 和补体 C4 水平均低于低疾病活动度组 ( $P < 0.05$ ), 且补体 C3、补体 C4 水平与 SLEDAI 评分呈负相关 ( $P < 0.05$ ), 与上述研究结果类似。此外, 抗 dsDNA 抗体是用于评估 SLE 疾病活动度的临床常规指标<sup>[15]</sup>, 本研究进一步证明了抗 dsDNA 抗体水平与 SLEDAI 评分呈正相关, 提示其与 SLE 疾病活动度相关。本研究中, SLEDAI 评分与 RDW、MPV、ESR、IgG、24 h 尿蛋白定量水平均呈正相关 ( $P < 0.05$ ), 与 WBC、Hb、PLT、NEUT、PLR 和 ALB 水平均呈负相关 ( $P < 0.05$ ), 提示上述指标与 SLE 疾病活动度也具有一定关系。

#### 4 结 论

SLE 患者存在 RPR 升高, 且高疾病活动度患者 RPR 高于低疾病活动度患者。RPR 在诊断 SLE 及预测 SLE 疾病活动度方面均具有较高的灵敏度与特异度, 可在临床推广应用。

#### 参考文献

[1] GLADMAN D D, IBANNEZ D, UROWITZ M B. Systemic lupus erythematosus disease activity index 2000 [J]. *J Rheumatol*, 2002, 29(2): 288-291.

[2] LI W, LI H, SONG W, et al. Differential diagnosis of systemic lupus erythematosus and rheumatoid arthritis with complements C3 and C4 and C-reactive protein [J]. *Exp Ther Med*, 2013, 6(5): 1271-1276.

[3] KLUGER M A, MELDERIS S, NOSKO A, et al. Treg17 cells are programmed by Stat3 to suppress Th17 responses in systemic lupus [J]. *Kidney Int*, 2016, 89(1): 158-

166.

[4] WIENER A, SCHIPPERS A, WAGNER N, et al. CXCR5 is critically involved in progression of lupus through regulation of B cell and double-negative T cell trafficking [J]. *Clin Exp Immunol*, 2016, 185(1): 22-32.

[5] MONTEITH A J, KANG S, SCOTT E, et al. Defects in lysosomal maturation facilitate the activation of innate sensors in systemic lupus erythematosus [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2016, 113(15): 2142-2151.

[6] PETRI A M, ALARCON G S, GORDON C, et al. Derivation and validation of the systemic lupus international collaborating clinics classification criteria for systemic lupus erythematosus [J]. *Arthritis Rheum*, 2012, 64(8): 2677-2686.

[7] 赵严亮, 张龙, 钱成荣. 中性粒细胞淋巴细胞比值和红细胞分布宽度对系统性红斑狼疮诊断价值的探讨 [J]. *标记免疫分析与临床*, 2019, 143(3): 550-563.

[8] SOLIMAN S, MOHAN C. Lupus nephritis biomarkers [J]. *Clin Immunol*, 2017, 185: 10-20.

[9] TAEFI A, HUANG C, KOLLI K, et al. Red cell distribution width to platelet ratio, a useful indicator of liver fibrosis in chronic hepatitis patients [J]. *Hepatol Int*, 2016, 9(3): 454-460.

[10] CELIK T, BALTA S, DEMIR M, et al. Predictive value of admission red cell distribution width-platelet ratio for no-reflow phenomenon in acute ST segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. *Cardiol J*, 2016, 23(1): 84-92.

[11] TAKEUCHI H, ABE M, TAKUMI Y, et al. Elevated red cell distribution width to platelet count ratio predicts poor prognosis in patients with breast cancer [J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 3033-3037.

[12] SAHIN A, YETISGIN A, SAHIN M, et al. Can mean platelet volume be a surrogate marker of inflammation in rheumatic diseases [J]. *West Indian Med J*, 2015, 65(1): 165-169.

[13] GUNES A, ECE A, SEN V, et al. Correlation of mean platelet volume, neutrophil-to-lymphocyte ratio, and disease activity in children with juvenile idiopathic arthritis [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2015, 8(7): 11337-11341.

[14] CHEN M, DAHA M R, KALLENBERG G M, et al. The complement system in systemic autoimmune disease [J]. *J Autoimmun*, 2010, 34(3): 276-286.

[15] SWAAK A J, AARDEN L A, FELTKAMP T E, et al. Anti-dsDNA and complement profiles as prognostic guides in systemic lupus erythematosus [J]. *Arthritis Rheum*, 2010, 62(3): 226-235.