

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.02.010

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20240112.1524.002\(2024-01-15\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20240112.1524.002(2024-01-15))

## RDW-SD、RPR 和 RLR 对原发性胆汁性胆管炎 肝硬化失代偿期的评估价值\*

黄秀香<sup>1</sup>, 霍明思<sup>1</sup>, 李雪<sup>1</sup>, 刘金艳<sup>2</sup>, 李广丽<sup>3</sup>, 叶迎宾<sup>2△</sup>, 吕广波<sup>1</sup>, 党殿杰<sup>1</sup>

(邯郸市传染病医院:1.肝病科;2.检验科;3.影像科,河北邯郸 056002)

**[摘要]** **目的** 分析红细胞体积分布宽度标准差(RDW-SD)、RDW-SD与血小板比值(RPR)、RDW-SD与淋巴细胞比值(RLR)对原发性胆汁性胆管炎(PBC)肝硬化失代偿期的评估价值。**方法** 回顾性分析2019年1月至2021年6月该院收治的68例PBC肝硬化患者的血常规指标,根据诊断标准分为代偿期( $n=36$ )和失代偿期( $n=32$ )。清晨空腹抽取静脉血2 mL,检测红细胞(RBC)、平均红细胞体积(MCV)、血红蛋白(Hb)、红细胞比容(HCT)、平均红细胞血红蛋白含量(MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)、RDW-SD、白细胞(WBC)、中性粒细胞绝对值(N#)、淋巴细胞绝对值(L#)、血小板计数(PLT)、平均血小板体积(MPV)、血小板体积分布宽度(PDW)等,计算血小板与淋巴细胞比值(PLR)、RPR、RLR。二元 logistic 回归分析 PBC 肝硬化失代偿期的影响因素,受试者工作特征(ROC)曲线分析不同指标对 PBC 肝硬化失代偿期的诊断价值。**结果** PBC 肝硬化代偿期和失代偿期的年龄、RBC、Hb、HCT、RDW-SD、L#、PLT、RPR、RLR 比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。二元 logistic 回归分析显示,年龄( $OR=1.087, 95\%CI:1.015\sim1.165, P<0.05$ )、RDW-SD( $OR=1.144, 95\%CI:1.030\sim1.270, P<0.05$ )及 RLR( $OR=1.041, 95\%CI:1.007\sim1.075, P<0.05$ )是 PBC 肝硬化代偿期患者进展为失代偿期的独立影响因素。ROC 曲线分析显示, RDW-SD、RPR 和 RLR 单独诊断 PBC 肝硬化失代偿期的曲线下面积(AUC)分别为 0.726、0.778 和 0.798,比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 结合年龄要素,定期监测 RDW-SD、RPR 和 RLR,对 PBC 肝硬化代偿期向失代偿期的发展有较高的预测价值。

**[关键词]** 红细胞体积分布宽度标准差;血小板;淋巴细胞;原发性胆汁性胆管炎

**[中图分类号]** R446.11 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2024)02-0209-05

## Evaluation value of RDW-SD, RPR and RLR on decompensation stage of cirrhosis in primary biliary cholangitis\*

HUANG Xiuxiang<sup>1</sup>, HUO Mingsi<sup>1</sup>, LI Xue<sup>1</sup>, LIU Jinyan<sup>2</sup>, LI Guangli<sup>3</sup>,

YE Yingbin<sup>2△</sup>, LYU Guangbo<sup>1</sup>, DANG Dianjie<sup>1</sup>

(1. Department of Hepatology; 2. Department of Clinical Laboratory; 3. Department of Imaging, Handan Municipal Infectious Disease Hospital, Handan, Hebei 056002, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the evaluation value of the standard deviation of erythrocyte volume distribution width (RDW-SD), erythrocyte volume distribution width standard deviation and platelet ratio (RPR) and erythrocyte volume distribution width standard deviation and lymphocyte ratio (RLR) in the decompensation stage of cirrhosis in primary biliary cholangitis (PBC). **Methods** The blood routine indexes of 68 patients with PBC admitted and treated in this hospital from January 2019 to June 2021 were retrospectively analyzed and divided into the compensation stage ( $n=36$ ) and decompensation stage ( $n=32$ ) according to the diagnostic standard. 2 mL venous blood was extracted from the patient on an empty stomach in the early morning. The red blood cell (RBC), mean corpuscular volume (MCV), hemoglobin (Hb), hematocrit (HCT), mean erythrocyte hemoglobin content (MCHC), RDW-SD, white blood cell (WBC), neutrophil absolute value (N#), lymphocyte absolute value (L#), platelet count (PLT), mean platelet volume (MPV), platelet volume distribution width (PDW), etc. were detected. The platelet to lymphocyte ratio (PLR), RPR and RLR were calculated. The influencing factors of decompensation stage of PBC cirrhosis were analyzed by binary logistic

regression, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic values of different indicators in the decompensation stage of PBC cirrhosis. **Results** There were statistically significant differences in age, RBC, Hb, HCT, RDW-SD, L#, PLT, RPR and RLR between the compensation group and decompensation group in PBC cirrhosis ( $P < 0.05$ ). The binary logistic regression analysis showed that the age [odds ratios (OR) = 1.087, 95% confidence intervals (CI): 1.015–1.165,  $P < 0.05$ ], RDW-SD (OR = 1.144, 95% CI: 1.030–1.270,  $P < 0.05$ ) and RLR (OR = 1.041, 95% CI: 1.007–1.075,  $P < 0.05$ ) were the independent risk factors for progressing to the decompensation stage in the patients with PBC cirrhosis compensation stage. The ROC curve analysis showed that the areas under ROC curve (AUC) of RDW-SD, RPR and RLR for the diagnosis alone of decompensation stage of PBC cirrhosis were 0.726, 0.778 and 0.798, respectively, and the differences were not statistically significant ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Combined with the age factor, regular monitoring of RDW-SD, RPR and RLR levels has a high predictive value for the development of PBC cirrhosis compensation stage to decompensation stage.

**[Key words]** erythrocyte distribution width standard deviation; platelet; lymphocyte; primary biliary cholangitis

原发性胆汁性胆管炎 (primary biliary cholangitis, PBC) 的病理特征是以胆汁淤积为主, 其严重程度随着病情的进展和病理分期程度增加而相应增加。同时, 受到免疫功能变化的影响, 部分患者还会出现肝硬化, 严重者甚至会形成肝衰竭<sup>[1-2]</sup>。PBC 患者多存在铁负荷和炎性应激, 是造成红细胞分布宽度 (red cell distribution width, RDW) 升高及引起肝硬化的主要原因之一<sup>[3]</sup>。红细胞体积分布宽度标准差 (red cell distribution width standard deviation, RDW-SD) 与血小板比值 (RDW-SD/platelet ratio, RPR) 是用于诊断肝脏疾病患者病理学分期的指标<sup>[4]</sup>, 红细胞体积分布宽度标准差与淋巴细胞比值 (RDW-SD/lymphocyte ratio, RLR) 可以对肝硬化发展程度进行预判<sup>[5]</sup>。本研究探讨 RDW-SD、RPR、RLR 对 PBC 肝硬化失代偿期的评估价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2019 年 1 月至 2021 年 6 月在本院就诊的 PBC 肝硬化患者 68 例, 男 12 例, 女 56 例; 年龄 35~78 岁, 平均 (60.7 ± 9.8) 岁; 代偿期 36 例, 失代偿期 32 例。诊断均符合中华医学会肝病学会制定的《原发性胆汁性胆管炎的诊断和治疗指南 (2021)》<sup>[6]</sup>。纳入标准: (1) 符合 PBC 临床诊断标准; (2) PBC 肝硬化分组准确且血常规检测数据完整; (3) 年龄 > 18 岁。排除标准: (1) 除外其他肝病, 如自身免疫性肝炎、病毒性肝炎、非酒精性脂肪性肝病、肝癌、药物性肝损伤等; (2) 合并严重的心血管系统、血液系统、免疫系统或内分泌系统异常; (3) 合并感染。本研究通过医院伦理委员会审批 (审批号 20221518), 患者及家属已签署知情同意书。

### 1.2 方法

PBC 肝硬化患者在清晨空腹抽取静脉血 2 mL, 注入含有 EDTA-K<sub>2</sub> 的血常规真空管, 充分颠倒混匀 8~10 次, 采用 Sysmex-900i 全自动血常规分析仪进

行检测, 包括红细胞 (red blood cell, RBC)、平均红细胞体积 (mean corpuscular volume, MCV)、血红蛋白 (hemoglobin, Hb)、红细胞比容 (hematocrit, HCT)、平均红细胞血红蛋白含量 (mean corpuscular hemoglobin, MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度 (mean corpuscular hemoglobin concentration, MCHC)、RDW-SD、白细胞 (white blood cell count, WBC)、中性粒细胞绝对值 (neutrophil, N#)、淋巴细胞绝对值 (lymphocyte, L#)、血小板计数 (platelet count, PLT)、平均血小板体积 (mean platelet volume, MPV)、血小板体积分布宽度 (platelet volume distribution width, PDW), 计算血小板与淋巴细胞比值 (platelet-to-lymphocyte ratio, PLR)、RPR、RLR。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS23.0 软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用 LSD-*t* 检验; 不符合正态分布的计量资料以  $M(Q_1, Q_3)$  表示, 组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验; 计数资料以例数或百分比表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验。多因素分析采用二元 logistic 回归模型, 受试者工作特征 (ROC) 曲线分析诊断效能。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 基本情况

PBC 肝硬化患者血常规指标检查结果见表 1。

### 2.2 单因素分析

两组患者年龄、RBC、Hb、HCT、RDW-SD、L#、PLT、RPR、RLR 比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

### 2.3 多因素分析

以 PBC 肝硬化患者是否为失代偿期作为因变量, 将表 2 中  $P < 0.05$  的变量作为自变量代入二元 logistic 回归方程。结果显示, 年龄、RDW-SD 及 RLR 是

进展为 PBC 肝硬化失代偿期的独立影响因素 ( $P < 0.05$ ), 见表 3。

表 1 PBC 肝硬化患者血常规检查结果

项目	水平	项目	水平
RBC( $\bar{x} \pm s, \times 10^{12}/L$ )	3.70 ± 0.74	N#[ $M(Q_1, Q_3), \times 10^9/L$ ]	2.47(1.70, 3.62)
MCV( $\bar{x} \pm s, fL$ )	91.8 ± 7.7	L#[ $M(Q_1, Q_3), \times 10^9/L$ ]	1.41(0.96, 1.88)
Hb( $\bar{x} \pm s, g/L$ )	113.5 ± 23.5	PLT[ $M(Q_1, Q_3), \times 10^9/L$ ]	113.0(70.3, 177.5)
HCT( $\bar{x} \pm s, \%$ )	33.5 ± 6.3	MPV( $\bar{x} \pm s, fL$ )	11.6 ± 1.1
MCH( $\bar{x} \pm s, pg$ )	30.7 ± 3.2	PDW( $\bar{x} \pm s, fL$ )	14.8 ± 3.1
MCHC( $\bar{x} \pm s, g/L$ )	335.0 ± 15.7	PLR[ $M(Q_1, Q_3)$ ]	88.6(56.5, 134.7)
RDW-SD( $\bar{x} \pm s, fL$ )	49.2 ± 7.5	RPR[ $M(Q_1, Q_3), \times 10^{-9}$ ]	0.45(0.26, 0.65)
WBC[ $M(Q_1, Q_3), \times 10^9/L$ ]	4.54(3.40, 5.88)	RLR[ $M(Q_1, Q_3), \times 10^{-9}$ ]	34.3(25.8, 53.2)

表 2 两组患者临床资料的单因素分析

项目	代偿组(n=36)	失代偿组(n=32)	t/ $\chi^2/Z$	P
年龄( $\bar{x} \pm s, 岁$ )	58.3 ± 10.1	63.6 ± 8.8	2.297	0.025
女/男(n/n)	31/5	25/7	0.743	0.389
RBC( $\bar{x} \pm s, \times 10^{12}/L$ )	3.98 ± 0.71	3.39 ± 0.66	3.574	0.001
MCV( $\bar{x} \pm s, fL$ )	91.1 ± 6.5	92.6 ± 8.8	-0.842	0.403
Hb( $\bar{x} \pm s, g/L$ )	122.3 ± 20.1	103.7 ± 23.5	3.506	0.001
HCT( $\bar{x} \pm s, \%$ )	35.9 ± 5.1	30.8 ± 6.5	3.676	<0.001
MCH( $\bar{x} \pm s, pg$ )	30.9 ± 2.6	30.6 ± 3.8	0.395	0.694
MCHC( $\bar{x} \pm s, g/L$ )	336.8 ± 12.9	333.1 ± 18.4	0.960	0.340
RDW-SD( $\bar{x} \pm s, fL$ )	46.8 ± 6.7	51.8 ± 7.6	-2.889	0.005
WBC[ $M(Q_1, Q_3), \times 10^9/L$ ]	5.05(3.80, 6.53)	4.40(3.02, 5.32)	-1.640	0.101
N#[ $M(Q_1, Q_3), \times 10^9/L$ ]	2.49(1.72, 3.72)	2.47(1.61, 3.50)	-0.436	0.663
L#[ $M(Q_1, Q_3), \times 10^9/L$ ]	1.62(1.26, 2.17)	1.01(0.69, 1.48)	-3.484	<0.001
PLT[ $M(Q_1, Q_3), \times 10^9/L$ ]	162.5(92.7, 237.0)	88.5(62.3, 127.5)	-3.484	<0.001
MPV( $\bar{x} \pm s, fL$ )	11.67 ± 1.15	11.46 ± 0.99	0.789	0.433
PDW( $\bar{x} \pm s, fL$ )	14.70 ± 2.67	14.91 ± 3.57	-0.273	0.786
PLR[ $M(Q_1, Q_3)$ ]	94.3(55.2, 142.0)	87.7(57.6, 116.1)	-0.565	0.572
RPR[ $M(Q_1, Q_3), \times 10^{-9}$ ]	0.28(0.17, 0.46)	0.56(0.42, 0.80)	-3.932	<0.001
RLR[ $M(Q_1, Q_3), \times 10^{-9}$ ]	28.4(20.3, 36.7)	49.9(34.0, 73.7)	-4.214	<0.001

表 3 二元 logistic 回归分析 PBC 肝硬化失代偿期的影响因素

项目	B	SE	Wald	P	OR	95%CI
年龄	0.084	0.035	5.652	0.017	1.087	1.015~1.165
RDW-SD	0.134	0.054	6.273	0.012	1.144	1.030~1.270
RPR	-1.396	0.829	2.832	0.092	0.248	0.049~1.258
RLR	0.040	0.017	5.703	0.017	1.041	1.007~1.075

2.4 RDW-SD、RPR 和 RLR 诊断 PBC 肝硬化失代偿期的价值

ROC 曲线分析显示, RDW-SD、RPR 和 RLR 诊断 PBC 肝硬化失代偿期的曲线下面积(AUC)分别为 0.726、0.778 和 0.798, 诊断效能较高, 见图 1、表 4。RDW-SD 与 RLR 单独诊断差异无统计学意义( $Z = 0.761, P > 0.05$ ), RDW-SD 与 RPR 单独诊断差异无

统计学意义( $Z = 0.416, P > 0.05$ ), RLR 与 RPR 单独诊断差异无统计学意义( $Z = 1.062, P > 0.05$ )。

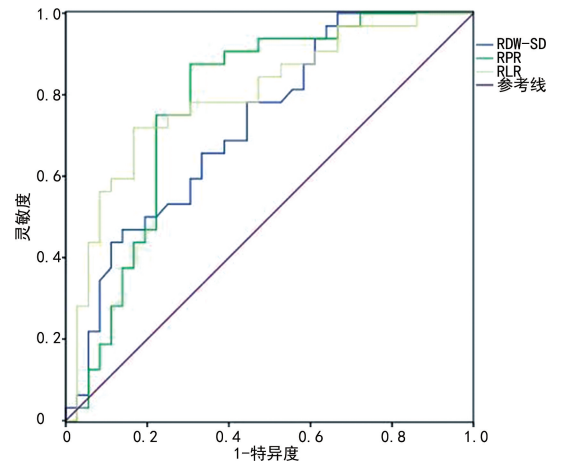


图 1 RDW-SD、RPR 和 RLR 诊断 PBC 失代偿期的 ROC 曲线

表 4 RDW-SD、RPR 和 RLR 对 PBC 肝硬化失代偿期的诊断效能

项目	AUC	标准误	P	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	截断值
RDW-SD	0.726	0.061	0.001	0.607~0.845	78.1	55.5	45.8 fL
RPR	0.778	0.059	<0.001	0.663~0.893	87.5	69.4	0.35×10 <sup>-9</sup>
RLR	0.798	0.055	<0.001	0.690~0.906	71.9	83.3	39.4×10 <sup>-9</sup>

### 3 讨 论

由于肝硬化患者的脾功能亢进加速了红细胞的破坏,促使骨髓释放出更多的未成熟的网织红细胞进入外周血<sup>[7]</sup>,引起 RDW-SD 升高。邓宝茹等<sup>[8]</sup>通过 Scheuer 分期分析发现,病理进展期(3、4 期)的 PBC 肝硬化患者的 RDW 明显高于早期(1、2 期)患者。RDW-SD 升高可能预示 PBC 患者进展为肝硬化,对 PBC 患者病情的恶性进展具有一定预测价值<sup>[9]</sup>。本研究结果显示,PBC 肝硬化失代偿期的 RDW-SD 高于代偿期,RDW-SD 是进展为失代偿期的独立影响因素;随着 RDW-SD 升高,PBC 肝硬化代偿期患者发展为失代偿期的风险增高了 14.4%。同时,RDW-SD 诊断 PBC 肝硬化失代偿期的 AUC 为 0.726,有较高的诊断价值,提示 RDW-SD 变化是 PBC 肝硬化失代偿期患者病程变化的重要指标。

与 PBC 肝硬化代偿期相比,失代偿期患者的 PLT 减少,其主要原因是肝硬化患者的肝脏合成和代谢功能降低,影响促血小板生成素(TPO)的产生<sup>[10]</sup>。本研究显示,PBC 肝硬化失代偿期的 RPR 是代偿期的 2 倍( $P<0.05$ ),升高趋势相对明显,提示 RPR 随病情的严重程度增加而呈升高趋势。RPR 可作为 PBC 患者组织学严重程度的无创有效预测指标<sup>[11]</sup>。二元 logistic 回归分析结果显示,RPR 不是 PBC 肝硬化失代偿期的独立影响因素。可能原因是肝硬化失代偿期的患者样本量小,对统计分析有偏差,因此需要增加样本量来进一步验证。RPR 诊断 PBC 肝硬化失代偿期的 AUC 为 0.778,高于文献[8]报道的诊断进展期(Scheuer 3、4 期)PBC 的 AUC(0.740),可能是绘制 ROC 曲线选择的参考对象不同所致;RPR 诊断 PBC 肝硬化失代偿期的特异度为 69.4%,低于文献[12]在诊断 PBC 肝硬化的 81.6%,可能由于绘制 ROC 曲线时所选择的患者病程状况不同,导致其诊断效能有差异。但是这些差异并未影响 RPR 的升高对 PBC 病情发展趋势的研判,高 RPR 也可作为 18 个月死亡率的预后指标<sup>[13]</sup>。

RLR 被应用于预测和评估乙型肝炎肝硬化<sup>[14]</sup>及肝硬化并发食管静脉曲张的程度<sup>[15]</sup>。有文献<sup>[16]</sup>报道乙型肝炎肝硬化并发食管静脉曲张患者 RLR 明显高于无食管静脉曲张患者,提示肝硬化病情进展加重 RLR 升高。本研究显示,PBC 肝硬化失代偿期的 RLR 明显高于代偿期( $P<0.01$ ),提示 RLR 随着病程发展呈升高趋势,与上述文献报道一致。二元 lo-

gistic 回归分析结果显示,RLR 是进展为 PBC 肝硬化失代偿期的独立影响因素,PBC 代偿期患者的 RLR 逐渐升高,转变为失代偿期的风险增高 4.1%;RLR 诊断 PBC 肝硬化失代偿期的 AUC 为 0.798,诊断效能较高。RLR 具有可重复、易测量、成本低等特点,易在临床中运用<sup>[17]</sup>。RDW-SD、RPR、RLR 的 AUC 无差别( $P>0.05$ ),说明对 PBC 肝硬化失代偿期的诊断价值接近。本研究结果证实年龄也是 PBC 肝硬化失代偿期的独立影响因素,年龄每增长 1 岁,PBC 肝硬化代偿期患者发展为失代偿期的风险就提升 8.7%。

综上所述,临床中可以通过定期监测 RDW-SD、RPR、RLR 对患者进行病情发展预测,及时发现治疗反应欠佳的患者并调整治疗策略。

### 参考文献

- [1] 李源源,高莹,曹蕾,等.血清 PDGF、Apo-B/ApoA1 与原发性胆汁性肝硬化的相关性分析[J].肝脏,2019,24(11):1248-1250.
- [2] 李文渊,叶超,李磊,等.原发性胆汁性胆管炎患者血清自身抗体和临床特征分析[J].实用肝脏病杂志,2020,23(4):516-519.
- [3] 张帅,郭冠亚,周霞,等.原发性胆汁性胆管炎家系筛查及其低频突变的全外显子组测序研究[J].中华肝脏病杂志,2018,26(5):388-390.
- [4] 张海萍,闫惠平,陈小三,等.不同免疫方法检测原发性胆汁性胆管炎特异性自身抗体的对比研究[J].中华检验医学杂志,2018,41(3):203-207.
- [5] SU C W, FANG K C, LEE R C, et al. Association between esophago-gastric varices in hepatocellular carcinoma and poor prognosis after transarterial chemoembolization: a propensity score matching analysis[J].J Formos Med Assoc,2020,119(2):610-620.
- [6] 中华医学会肝病学分会.原发性胆汁性胆管炎的诊断和治疗指南(2021)[J].中华肝脏病杂志,2022,30(3):264-275.
- [7] 韩竖霞,饶珺,彭晓明,等.红细胞体积分布宽度在乙型肝炎相关原发性肝癌中的预测价值[J].中西医结合肝病杂志,2021,31(11):1028-1030.
- [8] 邓宝茹,周璐,孙超,等.无创血清学指标对原发



- 性胆汁性胆管炎组织病理学分期的诊断价值[J]. 天津医科大学学报, 2017, 23(4): 340-342.
- [9] 杨柳, 陈向金, 李变利, 等. 红细胞分布宽度、平均血小板体积及中性粒细胞-淋巴细胞比值在原发性胆汁性胆管炎中的评估价值[J]. 临床肝胆病杂志, 2019, 35(12): 2772-2775.
- [10] 许姗姗, 韦新焕, 林伟, 等. 慢加急性肝衰竭患者血小板计数及其动态变化的临床意义[J]. 临床肝胆病杂志, 2018, 34(4): 810-813.
- [11] WANG H, XU H, WANG X, et al. Red blood cell distribution width to platelet ratio is related to histologic severity of primary biliary cirrhosis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(11): e3114.
- [12] 刘新新, 高春明, 刘传苗. 原发性胆汁性胆管炎临床特征及红细胞分布宽度与血小板计数比值对肝硬化的诊断价值分析[J]. 中华全科医学, 2021, 19(3): 454-458.
- [13] JIANG X, WANG Y, SU Z, et al. Red blood cell distribution width to platelet ratio levels in assessment of histologic severity in patients with primary biliary cholangitis[J]. *Scand J Clin Lab Invest*, 2018, 78(4): 258-263.
- [14] 宋永蕾, 陈进, 吴旭东, 等. 红细胞分布宽度与淋巴细胞比值在乙型肝炎肝硬化中的预测作用[J]. 中国医药导刊, 2021, 23(3): 161-167.
- [15] KATSAROS M, PASCHOS P, GIOULEME O. Red cell distribution width as a marker of activity in inflammatory bowel disease: a narrative review [J]. *Ann Gastroenterol*, 2020, 33(4): 348-354.
- [16] 赵小利, 秦博, 李东风, 等. 乙型肝炎肝硬化并发食管静脉曲张患者超声检测肝脏血流参数和红细胞分布宽度与淋巴细胞比值变化[J]. 实用肝脏病杂志, 2023, 26(4): 528-531.
- [17] NING P, YANG F, KANG J, et al. Predictive value of novel inflammatory markers platelet-to-lymphocyte ratio, neutrophil-to-lymphocyte ratio, and monocyte-to-lymphocyte ratio in arterial stiffness in patients with diabetes: a propensity score-matched analysis [J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13: 1039700.

(收稿日期: 2023-07-18 修回日期: 2023-11-10)

(编辑: 唐 璞)

(上接第 208 页)

- [14] 雷洋, 王玉霞, 周运峰. 推拿治疗疼痛的研究进展及其机制探讨[J]. 中华中医药杂志, 2021, 36(3): 1530-1532.
- [15] 黄芬. 穴位按摩联合功能锻炼在乳腺癌术后患者康复中的应用研究[J]. 陕西中医, 2017, 38(7): 953-954.
- [16] 贺应军. 循经按摩联合功能锻炼对乳腺癌改良根治术后患侧上肢功能恢复的影响[J]. 河北中医, 2015, 37(8): 1210-1211.
- [17] DE GROEF A, VAN KAMPEN M, VERLVOESEM N, et al. Effect of myofascial techniques for treatment of upper limb dysfunctions in breast cancer survivors: randomized controlled trial [J]. *Support Care Cancer*, 2017, 25(7): 2119-2127.
- [18] DE GROEF A, VAN KAMPEN M, VERVLOESEM N, et al. Effect of myofascial techniques for treatment of persistent arm pain after breast cancer treatment: randomized controlled trial [J]. *Clin Rehabil*, 2018, 32(4): 451-461.
- [19] 金福兴. 慢性软组织损伤环链理论与实践 [C]// 2018 世界中医药学会联合会针刀年会论文集. 北京: 世界中医药学会联合会, 2018: 61-64.
- [20] 竺融, 沈国权, 张喜林, 等. 推拿对颈型颈椎病患者颈部肌群力学的影响[J]. 上海中医药大学学报, 2011, 25(6): 55-57.
- [21] 朱清广, 房敏, 沈国权, 等. 推拿治疗颈椎病经筋机制生物力学研究[J]. 中华中医药杂志, 2011, 26(8): 1833-1835.
- [22] CHAILOU T. Skeletal muscle fiber type in hypoxia: adaptation to high-altitude exposure and under conditions of pathological hypoxia [J]. *Front Physiol*, 2018, 9: 1450.
- [23] 解小波. 不同生物力学参数下循经按揉法对下肢血液循环的作用 [D]. 广州: 广州中医药大学, 2018.
- [24] 许晓冬, 毕文倩, 刘玉欣, 等. 经筋推拿联合肌内效贴治疗乳腺癌术后上肢淋巴水肿临床观察 [J]. 山东中医杂志, 2022, 41(5): 539-544.

(收稿日期: 2023-08-28 修回日期: 2023-11-23)

(编辑: 冯 甜)