

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.10.013  
文章编号: 1005-8982 (2023) 10-0072-06

临床研究·论著

## 血小板计数、乳酸脱氢酶及可溶性白细胞介素-2受体水平评估恶性淋巴瘤患者骨髓浸润的临床价值\*

袁军, 王瑞仓, 李燕, 杨洁

(河北省人民医院 血液科, 河北 石家庄 050055)

**摘要:** **目的** 探讨影响恶性淋巴瘤患者骨髓浸润(BMI)的危险因素,评估血小板计数(PLT)、乳酸脱氢酶(LDH)及可溶性白细胞介素-2受体(sIL-2R)水平对BMI的预测价值。**方法** 选取2018年6月-2022年6月河北省人民医院收治的98例恶性淋巴瘤患者,根据是否发生BMI分为BMI组(22例)、非BMI组(76例)。采用单因素及多因素Logistic逐步回归分析患者发生BMI的危险因素,通过绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估PLT、LDH及sIL-2R水平对恶性淋巴瘤患者BMI的预测效能。**结果** 单因素及多因素Logistic逐步回归分析结果显示,PLT升高[OR=0.980(95% CI:0.964,0.996)]是恶性淋巴瘤患者发生BMI的保护因素( $P < 0.05$ ),高龄[OR=1.155(95% CI:1.046,1.276)]、临床分期(III、IV期)[OR=5.829(95% CI:1.939,17.522)]、LDH升高[OR=1.022(95% CI:1.009,1.035)]、sIL-2R升高[OR=1.001(95% CI:1.000,1.002)]是恶性淋巴瘤患者发生BMI的危险因素( $P < 0.05$ )。ROC分析结果显示,当 $PLT \leq 186.565 \times 10^9/L$ 时,预测恶性淋巴瘤患者BMI的曲线下面积(AUC)为0.683,敏感性为77.3%(95% CI:0.579,0.843),特异性为64.5%(95% CI:0.536,0.809);当 $LDH \geq 263.875 u/L$ 时,AUC为0.754,敏感性为68.2%(95% CI:0.535,0.809),特异性为80.3%(95% CI:0.646,0.890);当 $sIL-2R \geq 2554.500 u/mL$ 时,AUC为0.670,敏感性为63.6%(95% CI:0.473,0.757),特异性为63.2%(95% CI:0.494,0.774);3者联合预测的AUC为0.824,敏感性为81.8%(95% CI:0.692,0.920),特异性为81.6%(95% CI:0.669,0.906)。**结论** PLT降低、LDH和sIL-2R升高是恶性淋巴瘤患者发生BMI的独立影响因素,可将其用于恶性淋巴瘤患者发生BMI的辅助预测手段,且3者联合可进一步提升预测效能。

**关键词:** 恶性淋巴瘤;骨髓浸润;血小板计数;乳酸脱氢酶;可溶性白细胞介素2受体

**中图分类号:** R773.4

**文献标识码:** A

## Clinical values of platelet count and levels of lactate dehydrogenase and soluble interleukin-2 receptor for assessing bone marrow infiltration in patients with malignant lymphoma\*

Yuan Jun, Wang Rui-cang, Li Yan, Yang Jie

(Department of Hematology, Hebei Provincial People's Hospital, Shijiazhuang, Hebei 050055, China)

**Abstract: Objective** To investigate the risk factors for bone marrow infiltration (BMI) in patients with malignant lymphoma, and to investigate the predictive values of platelet count (PLT) and levels of lactate dehydrogenase (LDH) and soluble interleukin-2 receptor (sIL-2R) for the occurrence of BMI. **Methods** Ninety-eight patients with malignant lymphoma were divided into BMI group ( $n = 22$ ) and non-BMI group ( $n = 76$ ) according to whether they had BMI. Univariable and multivariable Logistic regression models were used to analyze the risk factors for BMI in patients with malignant lymphoma. The predictive efficacy of PLT and the levels of LDH

收稿日期: 2022-12-05

\* 基金项目: 2019年度河北省医学科学研究课题计划(No.20190282)

[通信作者] 杨洁, E-mail: yjyb313@163.com; Tel: 13931157852

and sIL-2R for BMI in patients with malignant lymphoma was assessed via the receiver operating characteristic (ROC) curves. **Results** The results of univariable and multivariable Logistic regression analyses showed that increased PLT [ $\hat{OR} = 0.980$  (95% CI: 0.964, 0.996)] was the protective factor for BMI in patients with malignant lymphoma ( $P < 0.05$ ), and that advanced age [ $\hat{OR} = 1.155$  (95% CI: 1.046, 1.276)] and clinical stage (stage III and IV) [ $\hat{OR} = 5.829$  (95% CI: 1.939, 17.522)], and high serum levels of LDH [ $\hat{OR} = 1.022$  (95% CI: 1.009, 1.035)] and sIL-2R [ $\hat{OR} = 1.001$  (95% CI: 1.000, 1.002)] were the risk factors for BMI in patients with malignant lymphoma ( $P < 0.05$ ). The ROC curve analysis revealed that the area under the ROC curve (AUC) of PLT for predicting BMI in malignant lymphoma patients was 0.683 when PLT was not higher than  $186.565 \times 10^9/L$ , with a sensitivity of 77.3% (95% CI: 0.579, 0.843), and a specificity of 64.5% (95% CI: 0.536, 0.809). The AUC of LDH for predicting BMI in malignant lymphoma patients was 0.754 when the level of LDH was not lower than 263.875 u/L, with a sensitivity of 68.2% (95% CI: 0.535, 0.809), and a specificity of 80.3% (95% CI: 0.646, 0.890). The AUC of sIL-2R for predicting BMI in malignant lymphoma patients was 0.670 when the level of sIL-2R was not lower than 2 554.500 u/mL, with a sensitivity of 63.6% (95% CI: 0.473, 0.757) and a specificity of 63.2% (95% CI: 0.494, 0.774). In addition, the AUC of the combined detection of the three for predicting BMI in malignant lymphoma patients was 0.824, with the sensitivity and the specificity being 81.8% (95% CI: 0.692, 0.920) and 81.6% (95% CI: 0.669, 0.906), respectively. **Conclusions** The decrease of PLT and the increases of serum LDH and sIL-2R levels are independent factors affecting and can be established as an auxiliary approach to predicting the occurrence of BMI in patients with malignant lymphoma, where the combination of the three indicators may further enhance the predictive efficacy.

**Keywords:** malignant lymphoma; bone marrow infiltration; platelet count; lactate dehydrogenase; soluble interleukin-2 receptor

恶性淋巴瘤指原发于淋巴组织或淋巴结的恶性肿瘤,以淋巴结内较常见。按照病理学特点,可将其分为霍奇金淋巴瘤及非霍奇金淋巴瘤,其中非霍奇金淋巴瘤发生率较高<sup>[1-2]</sup>。有研究表明,恶性淋巴瘤患者肿瘤细胞会随淋巴循环蔓延至全身各组织,若肿瘤细胞侵入骨髓,则称为骨髓浸润(bone marrow infiltration, BMI)<sup>[3]</sup>。BMI患者骨髓功能受影响,易发生贫血、免疫下降及骨痛,严重时可能导致大出血或严重感染甚至危及患者生命<sup>[4]</sup>。因此,如何在早期准确判断是否发生BMI对于恶性淋巴瘤患者临床治疗方案的制订、预后改善具有重要意义。

有研究证实,放化疗会在一定程度上影响骨髓细胞,使其发生异化而导致血小板计数(platelet count, PLT)降低,血小板受抑制会产生应激反应而增强血小板活性,淋巴瘤患者的血小板情况的改变可能提示该患者血小板功能不健全或患者造血功能已经受到影响<sup>[5-6]</sup>。乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH)属于糖酵解酶,肿瘤发生、发展时刺激周围组织大量生成LDH,因此LDH与肿瘤的形成及恶性程度密切相关<sup>[7]</sup>。可溶性白细胞介素-2受体(soluble interleukin-2 receptor, sIL-2R)是白细胞介素-2受体 $\alpha$ (interleukin 2 receptor  $\alpha$ , IL-2R $\alpha$ ) a链的一种可溶性形式,通过细胞表面存在的IL-2R $\alpha$ 裂

解形成<sup>[8]</sup>。有研究发现,sIL-2R升高可能与肿瘤细胞活性有关,并推测可将其作为淋巴瘤复发的替代标志物<sup>[9]</sup>。目前,用于预测恶性淋巴瘤BMI的血清标志物仍十分缺乏,且单一指标对于恶性淋巴瘤BMI的预测效能受限。基于此,本研究以98例恶性淋巴瘤患者为研究对象,探究其发生BMI的危险因素,并评估PLT、LDH、sIL-2R预测BMI的效能,以期该类患者BMI的预测提供新的思路。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2018年6月-2022年6月河北省人民医院收治的98例恶性淋巴瘤患者。其中,男性59例,女性39例;年龄45~75岁,平均(60.27 $\pm$ 8.64)岁。98例恶性淋巴瘤患者中观察到BMI患者22例,纳入BMI组,其余76例患者纳入非BMI组。本研究经医院医学委员会批准,患者签署知情同意书。

### 1.2 纳入与排除标准

**1.2.1 纳入标准** ①符合《中国恶性淋巴瘤诊疗规范(2015年版)》<sup>[10]</sup>中恶性淋巴瘤诊断标准;②年龄18~75岁,性别不限;③行骨髓活检且有明确的骨髓活检病理报告;④临床资料完整。

**1.2.2 排除标准** ①合并其他恶性肿瘤;②哺乳

期、妊娠期女性；③合并血液系统疾病、凝血功能异常；④合并免疫性疾病或严重感染；⑤肝、肾功能异常。

### 1.3 方法

**1.3.1 资料搜集** 回顾性分析 98 例恶性淋巴瘤患者的一般资料,包括年龄、性别、体质量指数、吸烟及饮酒情况、Ann Arbor 分期系统临床分期、病理分型情况,以及入院后次日清晨空腹状态下 PLT、血清 LDH、sIL-2R 水平。其中 PLT 采用 XN3000 全自动血细胞分析仪(日本 SYSMEX 株式会社)测定;血清 LDH 采用比色法测定,检测试剂盒购自美国贝克曼库尔特公司;血清 sIL-2R 采用酶联免疫吸附试验(enzyme linked immunosorbent assay, ELISA)测定,ELISA 试剂盒购自上海江莱生物科技有限公司。

**1.3.2 BMI 诊断** 依靠骨髓形态学、病理学和流式细胞学共同诊断评估患者是否发生 BMI<sup>[10-11]</sup>:首先,采用瑞氏-吉姆萨染色法将骨髓穿刺涂片染色,甲醛溶液固定组织标本。采用浓度逐渐增加的乙醇进行脱水,石蜡包埋,制成 3  $\mu\text{m}$  厚的切片,行苏木精-伊红(Hematoxylin-eosin, HE)染色,采用光学显

微镜观察。当观测到骨髓涂片中有里-斯氏细胞(reed-steinberg cell, R-S 细胞)或淋巴瘤细胞  $\geq 5\%$  时,初步诊断为 BMI。采用流式细胞术对骨髓细胞进行免疫分型检测,诊断 BMI 依据如下:SSC 与 CD45 细胞分布图上是否出现大小及分布与正常细胞不同的异常细胞;该异常细胞是否存在与缺失相应的细胞表型。

### 1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 23.0 统计软件。计量资料以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较用  $t$  检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用  $\chi^2$  检验;绘制受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic, ROC)曲线;影响因素的分析采用多因素 Logistic 逐步回归模型。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 恶性淋巴瘤患者发生 BMI 的单因素分析

两组性别构成、体质量指数、吸烟、饮酒、病理分型比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );两组年龄、临床分期、PLT、LDH 及 sIL-2R 水平比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 BMI 组与非 BMI 组患者的临床资料比较

组别	n	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	男/女/例	体质量指数/( $\text{kg}/\text{m}^2$ , $\bar{x} \pm s$ )	吸烟/例	饮酒/例	临床分期/例	
							I、II 期	III、IV 期
BMI 组	22	67.41 $\pm$ 5.16	13/9	23.56 $\pm$ 2.17	11	8	5	17
非 BMI 组	76	58.20 $\pm$ 8.35	46/30	23.80 $\pm$ 2.34	30	22	48	28
$t/\chi^2$ 值		4.899	0.015	0.430	0.777	0.442	11.230	
P 值		0.000	0.904	0.668	0.378	0.506	0.001	

组别	病理分型/例		PLT/( $\times 10^9/\text{L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	LDH/( $\text{u}/\text{L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	sIL-2R/( $\text{u}/\text{mL}$ , $\bar{x} \pm s$ )
	非霍奇金淋巴瘤	霍奇金淋巴瘤			
BMI 组	19	3	169.80 $\pm$ 29.05	255.77 $\pm$ 97.23	2895.05 $\pm$ 1173.75
非 BMI 组	69	7	193.01 $\pm$ 49.03	214.52 $\pm$ 54.71	2217.37 $\pm$ 885.27
$t/\chi^2$ 值	0.365		2.111	2.567	2.928
P 值	0.546		0.037	0.012	0.004

### 2.2 恶性淋巴瘤患者发生 BMI 的多因素 Logistic 逐步回归分析

以是否发生 BMI 为因变量,以年龄、临床分期、PLT、LDH、sIL-2R 为自变量,赋值情况见表 2。采用多因素 Logistic 逐步回归分析( $\alpha_{\text{入}}=0.05$ 、 $\alpha_{\text{出}}=0.10$ ),结果显示:PLT 升高 [ $\hat{O}R=0.980$  (95% CI: 0.964,

$0.996$ )]是恶性淋巴瘤患者发生 BMI 的保护因素( $P < 0.05$ ),高龄 [ $\hat{O}R=1.155$  (95% CI: 1.046, 1.276)]、临床分期(III、IV 期) [ $\hat{O}R=5.829$  (95% CI: 1.939, 17.522)]、LDH 升高 [ $\hat{O}R=1.022$  (95% CI: 1.009, 1.035)]、sIL-2R 升高 [ $\hat{O}R=1.001$  (95% CI: 1.000, 1.002)]是恶性淋巴瘤患者发生 BMI 的危险因素( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 2 回归哑变量赋值表

变量	指标	回归哑变量赋值
因变量	BMI	未发生= 0, 发生= 1
自变量	年龄/岁	实际值
	临床分期	I、II期= 0, III、IV期= 1
	PLT	实际值
	LDH	实际值
	sIL-2R	实际值

### 2.3 PLT、LDH、sIL-2R 及其联合对恶性淋巴瘤患者 BMI 的预测效能

ROC 分析结果显示, 当  $PLT \leq 186.565 \times 10^9/L$  时,

预测恶性淋巴瘤患者 BMI 的曲线下面积 (area under curve, AUC) 为 0.683, 敏感性为 77.3% (95% CI: 0.579, 0.843), 特异性为 64.5% (95% CI: 0.536, 0.809); 当  $LDH \geq 263.875 \text{ u/L}$  时, AUC 为 0.754, 敏感性为 68.2% (95% CI: 0.535, 0.809), 特异性为 80.3% (95% CI: 0.646, 0.890); 当  $sIL-2R \geq 2554.500 \text{ u/mL}$  时, AUC 为 0.670, 敏感性为 63.6% (95% CI: 0.473, 0.757), 特异性为 63.2% (95% CI: 0.494, 0.774); 3 者联合预测的 AUC 为 0.824, 敏感性为 81.8% (95% CI: 0.692, 0.920), 特异性为 81.6% (95% CI: 0.669, 0.906)。见表 4 和图 1。

表 3 恶性淋巴瘤患者发生 BMI 的多因素 Logistic 逐步回归分析参数

自变量	b	S <sub>b</sub>	Wald $\chi^2$	P 值	OR	95% CI	
						下限	上限
年龄	0.144	0.051	8.173	0.004	1.155	1.046	1.276
临床分期	1.763	0.562	9.853	0.002	5.829	1.939	17.522
PLT	-0.021	0.008	6.056	0.014	0.980	0.964	0.996
LDH	0.021	0.006	11.144	0.001	1.022	1.009	1.035
sIL-2R	0.001	0.000	7.266	0.007	1.001	1.000	1.002
常量	-5.638	2.169	6.756	0.009	-	-	-

表 4 PLT、LDH、sIL-2R 及其联合对恶性淋巴瘤患者 BMI 的预测效能

指标	截断值	Youden 指数	AUC	95% CI		P 值	敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI	
				下限	上限			下限	上限		下限	上限
PLT	$186.565 \times 10^9/L$	0.417	0.683	0.578	0.789	0.009	77.3	0.579	0.843	64.5	0.536	0.809
LDH	263.875 u/L	0.484	0.754	0.627	0.880	0.000	68.2	0.535	0.809	80.3	0.646	0.890
sIL-2R	2 554.500 u/mL	0.268	0.670	0.532	0.807	0.016	63.6	0.473	0.757	63.2	0.494	0.774
三者联合	-	0.634	0.824	0.721	0.926	0.000	81.8	0.692	0.920	81.6	0.669	0.906

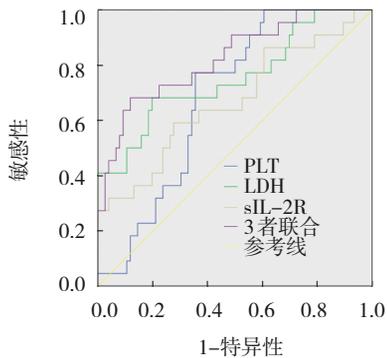


图 1 PLT、LDH 及 sIL-2R 预测恶性淋巴瘤患者 BMI 的 ROC 曲线

### 3 讨论

恶性淋巴瘤患者发生 BMI 不但增加治疗难度, 且通常预后较差<sup>[11]</sup>。临床上骨髓状态的判断通常需要进行骨髓形态学观察及流式细胞术检测, 然而该方法属于有创操作<sup>[12]</sup>。因此, 如何无创且准确判断 BMI 的发生一直是临床医学的研究重点。朱太岗等<sup>[13]</sup>研究发现, 恶性淋巴瘤 BMI 患者伴随 PLT 降低。TAO 等<sup>[14]</sup>提出, PLT 与血小板分布宽度降低是晚期霍奇金淋巴瘤患者预后不良的独立影响因素。柯金勇等<sup>[15]</sup>研究发现, 恶性淋巴瘤患者 LDH 水平与病情、分期及预后密切相关。WU 等<sup>[16]</sup>对 86 例弥

慢性大B细胞淋巴瘤患者进行回顾性分析,发现血清LDH水平不但与患者的临床病理特征有关,还可能影响其预后。MURAKAMI等<sup>[17]</sup>研究发现,sIL-2R在多种淋巴瘤患者中存在高表达,且对恶性淋巴瘤的诊断具有较高的敏感性,但特异性较低。NOZAKI等<sup>[18]</sup>以滤泡性淋巴瘤患者为研究对象,发现治疗前血清sIL-2R升高与治疗后的生存率降低密切相关,且呈浓度依赖性。此外,LI等<sup>[19]</sup>以弥漫性大B细胞淋巴瘤患者为研究对象,同样得到了上述结论。

在本研究中,BMI组患者PLT低于非BMI组,LDH和sIL-2R水平高于BMI组;且多因素Logistic逐步回归分析发现,PLT升高是恶性淋巴瘤患者发生BMI的保护因素,LDH、sIL-2R升高为危险因素,分析其作用机制可能为:①化疗、放疗在消灭肿瘤细胞的同时,也会影响机体正常细胞,通常会导致癌症患者继发性血小板减少;发生BMI后,恶性淋巴瘤细胞对骨髓的侵犯可破坏骨髓的正常结构,导致部分尚未成熟的造血细胞进入血液循环,造血功能受抑制,可能引起巨核细胞减少,因此PLT较低<sup>[20-21]</sup>。②LDH在人体内广泛存在,在肿瘤发生、发展过程中,其他组织的刺激可引起LDH应激性释放,从而导致血液中LDH上升<sup>[22]</sup>,LDH能够影响细胞内能量代谢,高水平的LDH会提供肿瘤细胞生长及增殖所需要的能量,是肿瘤细胞急速增殖的关键因素<sup>[23]</sup>,由此笔者推断LDH水平可以在一定程度上预测BMI的发生、发展。③sIL-2R具有免疫抑制功能,多由肿瘤细胞自行分泌,可使肿瘤细胞产生免疫逃逸,通常在治疗后的下降<sup>[24]</sup>。有研究表明,治疗后sIL-2R处于高水平通常代表治疗效果不理想,复发及转移风险较高<sup>[25]</sup>,因此笔者推测其表达水平升高与恶性肿瘤患者疾病进展、预后不良密切相关。然而,目前针对LDH、sIL-2R参与BMI发生的作用机制尚未明确。值得指出的是,除上述指标外,恶性淋巴瘤患者发生BMI还与年龄、临床分期等因素相关,因此在预测BMI发生时还应综合考虑以上因素。

综上所述,PLT降低、LDH和sIL-2R升高是恶性淋巴瘤患者发生BMI的独立影响因素,可将其用于恶性淋巴瘤患者发生BMI的辅助预测手段,且3者联合可进一步提升预测效能。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 石旦,李晓杰.霍奇金淋巴瘤免疫检查点及其抑制剂研究进展[J].中南医学科学杂志,2021,49(2):244-248.
- [2] 刘亚杰,马晓波.miR-23 a和MTSS1在弥漫大B细胞淋巴瘤中的表达及其临床意义[J].川北医学院学报,2020,35(3):401-404.
- [3] GERLACH M M, JUSKEVICIUS D, VELA V, et al. Bone marrow infiltration of angioimmunoblastic T-cell lymphoma: identification and prognostic impact of histologic patterns and diagnostic application of ancillary phenotypic and molecular analyses[J]. Arch Pathol Lab Med, 2020, 144(5): 602-611.
- [4] 赵瑾,郭晓静,郑美婧,等.利妥昔单抗治疗弥漫大B细胞淋巴瘤骨髓浸润患者预后列线图构建及预测效果[J].肿瘤研究与临床,2022,34(6):449-454.
- [5] 常虹,潘竹林,许惠利.重组人血小板生成素治疗非霍奇金淋巴瘤化疗后血小板减少的临床分析[J].血栓与止血学,2020,26(1):7-9.
- [6] ASARE R, OPOKU-OKRAH C, DANQUAH K O, et al. Expression of platelet parameters and platelet membrane glycoproteins in childhood Burkitt lymphoma[J]. Leuk Res, 2019, 84: 106189.
- [7] QI J Q, GU C Y, WANG W J, et al. Elevated lactate dehydrogenase levels display a poor prognostic factor for non-Hodgkin's lymphoma in intensive care unit: an analysis of the MIMIC-III database combined with external validation[J]. Front Oncol, 2021, 11: 753712.
- [8] DAMOISEAUX J. The IL-2 - IL-2 receptor pathway in health and disease: the role of the soluble IL-2 receptor[J]. Clin Immunol, 2020, 218: 108515.
- [9] GONDA K, HORITA S, MAEJIMA Y, et al. Soluble interleukin-2 receptor as a predictive and prognostic marker for patients with familial breast cancer[J]. Sci Prog, 2021, 104(3): 368504211039590.
- [10] 石远凯,孙燕,刘彤华.中国恶性淋巴瘤诊疗规范(2015年版)[J].中华肿瘤杂志,2015,37(2):148-158.
- [11] 李旭,陈聪霞,姚稚明,等.骨髓18F-FDG摄取模式在初诊弥漫大B细胞淋巴瘤诊断骨髓浸润的价值[J].医学研究杂志,2021,50(10):101-105.
- [12] 闫俊红,刘建亮.骨髓活检和骨髓涂片在淋巴瘤骨髓浸润诊断中的价值[J].医学综述,2010,16(11):1748-1749.
- [13] 朱太岗,李月红,张飞虎,等.实验室指标对恶性淋巴瘤患者骨髓浸润的预测价值分析[J].中国实验血液学杂志,2021,29(3):763-771.
- [14] TAO Y X, HE X H, QIN Y, et al. Low platelet/platelet distribution width and high platelet/lymphocyte ratio are adverse prognostic factors in patients with newly diagnosed advanced Hodgkin lymphoma[J]. Leuk Lymphoma, 2021, 62(13): 3119-3129.
- [15] 柯金勇,汪玉芳.恶性淋巴瘤患者血清CEA、CA125、LDH及 $\beta$ 2-MG变化与肿瘤临床分期和预后的相关性研究[J].河北医药,2019,41(7):1068-1070.

- [16] WU X B, HOU S L, LIU H. Systemic immune inflammation index, ratio of lymphocytes to monocytes, lactate dehydrogenase and prognosis of diffuse large B-cell lymphoma patients[J]. World J Clin Cases, 2021, 9(32): 9825-9834.
- [17] MURAKAMI J, ARITA K, WADA A, et al. Serum soluble interleukin-2 receptor levels for screening for malignant lymphomas and differential diagnosis from other conditions[J]. Mol Clin Oncol, 2019, 11(5): 474-482.
- [18] NOZAKI K, SUGAHARA H, UEDA S, et al. Pretreatment serum soluble interleukin-2 receptor level predicts survival in patients with newly diagnosed follicular lymphoma[J]. Leuk Lymphoma, 2020, 61(9): 2113-2121.
- [19] LI C L, LI W X, XU G C, et al. Relationship between the absolute lymphocyte count/absolute monocyte count ratio, soluble interleukin 2 receptor level, serum programmed cell death 1 level, and the prognosis of patients with diffuse large B-cell lymphoma[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(10): 10938-10945.
- [20] WANG J, ZHOU P, HAN Y W, et al. Platelet transfusion for cancer secondary thrombocytopenia: platelet and cancer cell interaction[J]. Transl Oncol, 2021, 14(4): 101022.
- [21] 季鸥, 陆化. 急性白血病出血与血小板计数的相关性研究进展[J]. 白血病·淋巴瘤, 2006, 15(6): 471-474.
- [22] 胡英伟, 仇霞芬, 谢彦晖. 结合淋巴瘤骨髓累及和血清乳酸脱氢酶的预后分层方法在老年弥漫性大B细胞淋巴瘤患者中的应用[J]. 老年医学与保健, 2020, 26(5): 771-775.
- [23] 施学兵, 汪嘉佳. 乳酸脱氢酶/淋巴细胞绝对值对弥漫大B细胞淋巴瘤患者预后的影响[J]. 重庆医学, 2022, 51(20): 3511-3515.
- [24] SHICHIJO T, TATETSU H, NOSAKA K, et al. Predictive impact of soluble interleukin-2 receptor and number of extranodal sites for identification of patients at very high risk of CNS relapse in diffuse large B-cell lymphoma[J]. EJHaem, 2022, 3(2): 385-393.
- [25] MURAKAMI K, KOH J, TARUYA J, et al. Neurosarcoidosis mimicking the recurrence of malignant lymphoma[J]. Case Rep Neurol, 2021, 13(3): 605-612.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 袁军, 王瑞仓, 李燕, 等. 血小板计数、乳酸脱氢酶及可溶性白细胞介素-2受体水平评估恶性淋巴瘤患者骨髓浸润的临床价值[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(10): 72-77.

Cite this article as: YUAN J, WANG R C, LI Y, et al. Clinical values of platelet count and levels of lactate dehydrogenase and soluble interleukin-2 receptor for assessing bone marrow infiltration in patients with malignant lymphoma[J]. China Journal of Modern Medicine, 2023, 33(10): 72-77.