

血小板/淋巴细胞比值对肾综合征出血热患者的预测价值分析*

孟欣,王聪,张宁[△]

(西安交通大学第一附属医院检验科,陕西西安 710061)

摘要:目的 探讨血小板/淋巴细胞比值(PLR)对肾综合征出血热(HFRS)患者预测价值的临床应用。方法 选取 2015 年 1 月至 2018 年 4 月该院收治的 120 例 HFRS 患者,同时选取 120 例上呼吸道感染患者为疾病对照组,150 例体检健康者作为健康对照组。比较 PLR、血小板(PLT)、淋巴细胞(LC)等指标在各组中的表达差异。收集 HFRS 患者的临床和实验室资料,统计分析各指标的差异,并采用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)分析 PLT、PLR 对 HFRS 的诊断和预测价值。**结果** HFRS 患者 LC、血小板体积分布宽度(PDW)、尿素氮(BUN)、肌酐(CREA)水平显著高于疾病对照组和健康对照组,PLT、PLR 显著低于疾病对照组和健康对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。疾病对照组与健康对照组两组比较,LC、PDW 明显降低,PLR 明显升高,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。PLT、BUN、CREA 在疾病对照组与健康对照组比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。PLR、PLT 预测 HFRS 的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.923、0.967,PLT 预测 HFRS 临界值为 104(灵敏度 0.908,特异度 0.993),PLR 预测 HFRS 临界值为 45.28(灵敏度 0.775,特异度 0.993)。PLR 和 PLT 预测 HFRS IgM 阳性患者 AUC 分别为 0.928 和 0.970。PLT 及 PDW 诊断 HFRS 重型患者的 AUC 分别为 0.642(95%CI: 0.530~0.754, $P = 0.023$),0.662(95%CI: 0.545~0.780, $P = 0.010$)。联合 PLT 及 PDW 诊断 HFRS 重型患者的 AUC 为 0.707。**结论** PLR、PDW 和 PLT 可作为一种独立预测 HFRS 患者的生物标志物,对预测 HFRS 患者及其严重程度具有重要的临床价值,能够为 HFRS 患者的预后管理提供理论依据。

关键词:肾综合征出血热; 血小板/淋巴细胞比值; 预测价值

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2019.19.009

中图法分类号:R512.8

文章编号:1673-4130(2019)19-2340-05

文献标识码:A

Analysis on predictive value of platelet to lymphocyte ratio in hemorrhagic fever with renal syndrome*

MENG Xin, WANG Cong, ZHANG Ning[△]

(Department of Clinical Laboratory, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi 710061, China)

Abstract: Objective To investigate the predictive value of platelet to lymphocyte ratio(PLR) in hemorrhagic fever with renal syndrome(HFRS). **Methods** 120 patients with HFRS and 120 patients with upper respiratory infection(URI) as disease control group and 150 individuals undergoing the healthy physical examination (healthy controls group) were selected in a hospital from January 2015 to April 2018. Blood cells classification and count were performed. PLR were compared among two groups. The clinical and laboratory data in the patients with HFRS were collected and other indicators were statistically analyzed. Moreover, the diagnostic and predictive value of PLR, PLR were analyzed using the receiver operating characteristic curve(ROC curve). **Results** LC, PDW, BUN and CREA in the HFRS patients were significantly higher than disease control group and the healthy controls group, PLT and PLR were significantly lower than disease control group and healthy controls group, the difference was statistically significant($P < 0.05$). LC, PDW were significantly lower in disease control group than healthy controls group, PLR was significantly higher in disease control group than healthy controls group, the difference was statistically significant($P < 0.05$). There was no significant difference of PLT, BUN, CREA in disease control group and healthy controls group($P > 0.05$). The AUC

* 基金项目:陕西省自然科学基金研究计划项目(2017JM8084)。

作者简介:孟欣,女,主管技师,主要从事急诊检验及感染性疾病快速诊断研究。 [△] 通信作者, E-mail:237474800@qq.com。

本文引用格式:孟欣,王聪,张宁.血小板/淋巴细胞比值对肾综合征出血热患者的预测价值分析[J].国际检验医学杂志,2019,40(19):

value of PLR, PLT for predicting HFRS was 0.923, 0.967, the cutoff value of PLR was 45.28 (sensitivity was 0.775, specificity was 0.993), the cutoff value of PLT was 104 (sensitivity was 0.908, specificity was 0.993). The AUC value of PLR and PLT for predicting HFRS IgM positive patients were 0.928 and 0.970, respectively. The AUC value of severe HFRS patients diagnosed by PLT and PDW was 0.642 (95% CI: 0.530–0.754, $P=0.023$), 0.662 (95% CI: 0.545–0.780, $P=0.010$). The AUC value of PLT and PDW for predicting HFRS severe patients was 0.707. **Conclusion** PLR, PDW and PLT are expected to apply as a new biomarker for independently predicting the HFRS and have important clinical value for prediction of HFRS patients and their severity, which can provide theoretical basis for prognosis management of HFRS patients.

Key words: hemorrhagic fever with renal syndrome; platelet to lymphocyte ratio; predictive value

肾综合征出血热(HFRS)是由汉坦病毒引起的以发热、出血、休克和肾功能损害为主要临床特征,其病理改变包括微血管出血、急性血小板减少、低血压、休克以及肾衰竭等,主要传染源为啮齿类动物的自然疫源性疾病,该病病情危急,病死率高,危害极大^[1-2]。中国是世界上 HFRS 疫区分布最广、报告病例最多、受其危害最为严重的国家^[3],全球每年 90% 以上的 HFRS 病例报道来自中国^[4]。2011—2015 年陕西省累计报告 HFRS 10 026 例,年均发病率为 5.35/10 万^[5]。HFRS 伴有血小板(PLT)明显减少,低血压及少尿期最低,并有异型、巨核血小板出现,多尿期开始恢复。异型淋巴细胞在 1~2 病日即可出现,且逐日增多。近年多个研究显示,血小板/淋巴细胞比值(PLR)是肿瘤患者无病生存率的独立预测因素,在肿瘤病情监测上有广阔的应用前景^[6-7]。同时,PLR 与 HBV、HCV 病毒学应答和疾病进展密切相关^[8],PLR 在非 ST 段抬高型的急性心肌梗死(NSTEMI)患者中明显升高且与左心室收缩功能障碍发生率相关^[9],但 PLR 与 HFRS 患者预测价值研究尚不清楚。因此,本研究拟以 HFRS 患者为研究对象,分析 PLR、PLT、血小板体积分布宽度(PDW)、淋巴细胞(LC)及其相关指标与 HFRS 的关系,以期发现 PLR 的预测价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2015 年 1 月至 2018 年 4 月在西安交通大学第一附属医院感染科收治的 120 例 HFRS 患者(HFRS 组),临床症状和辅助诊断结果均符合 HFRS 诊断标准(WS278—2008);选择与 HFRS 早期临床症状相似的发热上呼吸道感染患者作为疾病对照组,共计 120 例;健康对照组选择体检健康人群共计 150 例。排除标准:合并其他感染性疾病、恶性血液病、恶性肿瘤患者。

1.2 方法 采用 Sysmex XN3000 全自动血细胞分析仪检测结果计算 PLR;采用 VITROS 5600 生化免疫分析与检测尿素氮(BUN)、肌酐(CREA);采用迪瑞 L600 尿干化学分析仪检测尿蛋白;汉坦病毒抗体检测(胶体金法)采用厦门波生生物技术有限公司试

剂盒。

1.3 统计学处理 采用 SPSS18.0 统计软件进行数据处理,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,使用正态 QQ 图检验后发现数据为非正态分布,计算中位数(M)、四分位数($Q_1 \sim Q_3$), k 个独立样本比较采用 Kruskal-Wallis $H(K)$ 检验;通过受试者工作特征曲线(ROC 曲线)评价各指标对 HFRS 的诊断效能,确定合适的界值;采用双侧检验进行统计学推断, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 HFRS 组、疾病对照组和健康对照组人群临床特征 120 例 HFRS 组患者中,男 96 例(80%),女 24 例(20%),年龄 13~86 岁,中位年龄 44 岁;120 例疾病对照组患者中,男 58 例(48.33%),女 62 例(51.67%),年龄 6~81 岁,中位年龄 32 岁;150 例健康对照组中,男 91 例(60.66%),女 59 例(39.34%),年龄 21~83 岁,中位年龄 48 岁。

2.2 各组 PLR、PLT 和 PDW 比较 各组 LC、PLT、PLR、PDW、BUN、CREA 参数比较差异具有统计学意义($P < 0.05$)。HFRS 组与疾病对照组比较, HFRS 组与健康对照组比较,LC、PDW、BUN、CREA 均明显升高,而 PLT、PLR 明显降低,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。疾病对照组与健康对照组比较,LC、PDW 明显降低,PLR 明显升高,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。PLT、BUN、CREA 在疾病对照组与健康对照组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.3 PLR、PLT 和 PDW 预测 HFRS 的诊断价值分析 PLR 预测 HFRS 的 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.923,95% CI: 0.885~0.952, $P=0.000$ 。PLT 预测 HFRS 的 AUC 为 0.967,95% CI: 0.938~0.985, $P=0.000$ 。PDW 预测 HFRS 的 AUC 为 0.670,95% CI: 0.611~0.726, $P=0.000$ 。PLT 预测 HFRS 临界值为 104(灵敏度 0.908,特异度 0.993),PLR 预测 HFRS 临界值为 45.28(灵敏度 0.775,特异度 0.993),表明 PLT 比 PLR 对 HFRS 预测价值更高,见图 1。

表 1 HFRS 组、疾病对照组与健康对照组各参数比较[M(Q₁~Q₃)]

项目	HFRS 组	疾病对照组	健康对照组	χ ²	P
LC(×10 ⁹ /L)	2.24(1.37~3.91)* [#]	1.14(0.81~1.68) [#]	1.80(1.49~2.27)	91.528	0.000
PLT(×10 ⁹ /L)	45.00(28.25~70.00)* [#]	190.00(157.00~228.25)	192.50(157.75~231.00)	215.191	0.000
PLR	19.53(8.26~41.00)* [#]	159.34(110.90~221.13) [#]	104.19(86.25~131.92)	224.380	0.000
PDW(%)	17.20(15.70~19.40)* [#]	16.10(15.60~16.40) [#]	16.20(15.90~16.60)	44.175	0.000
BUN(mmol/L)	12.96(7.27~21.06)* [#]	4.47(3.89~5.66)	4.73(4.01~5.53)	132.115	0.000
CREA(μmol/L)	224.50(121.72~409.75)* [#]	57.00(48.25~66.00)	55.00(49.00~65.00)	189.917	0.000

注：与疾病对照组比较，* P<0.05；与健康对照组比较，[#] P<0.05

表 2 NC、NLR 在 HFRS 患者各指标中的差异比较[M(Q₁~Q₃)]

项目	HFRS IgM		HFRS IgG		尿蛋白	
	阳性	阴性	阳性	阴性	1+	3+
n	107	13	90	30	12	57
PLR	14.63(9.51~21.63)	16.34(4.11~70.30)	17.08(8.18~19.78)	17.64(9.08~49.85)	27.67(17.00~59.46)	19.44(12.22~37.36)
PLT(×10 ⁹ /L)	41.00(33.26~67.74)	47.50(32.20~108.13)	31.50(23.27~49.23)	34.50(22.49~42.84)	55.00(42.32~81.01)	38.50(27.93~68.24)

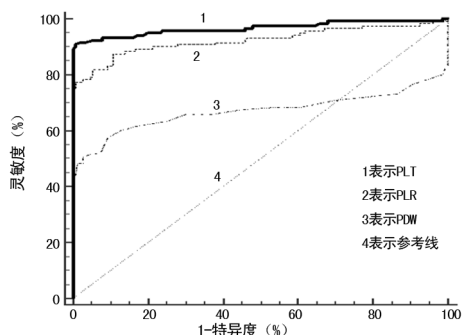


图 1 PLT、PLR 和 PDW 预测 HFRS 的 ROC 曲线

2.4 PLR、PLT 与汉坦病毒抗体及尿蛋白的关系 HFRS IgM 阳性患者 PLR、PLT 水平与 IgM 阴性患者比较，差异无统计学意义(P>0.05)。HFRS IgG 阳性患者 PLR、PLT 水平与 IgG 阴性患者比较，差异无统计学意义(P>0.05)。PLR 在 HFRS 尿蛋白 3+ 患者低于尿蛋白 1+ 患者，差异无统计学意义(P>0.05)，见表 2、图 2。

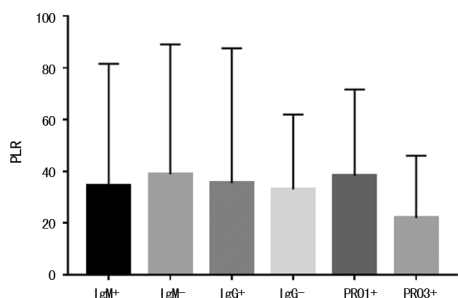


图 2 PLR 在 HFRS 各指标分组中的变化

2.5 PLR、PLT 和 PDW 对 HFRS IgM 阳性患者的预测价值分析 应用 ROC 曲线分析 PLR、PLT 和 PDW 在 HFRS IgM 阳性患者的预测价值。PLR 的 AUC 为 0.928, 95%CI: 0.889~0.956。PLT 的 AUC 为 0.970, 95%CI: 0.941~0.987。PDW 的 AUC 为 0.656, 95%

CI: 0.595~0.714, 结果发现，与 PDW 相比，PLR 和 PLT 对 HFRS IgM 阳性患者的预测价值更高，见图 3。

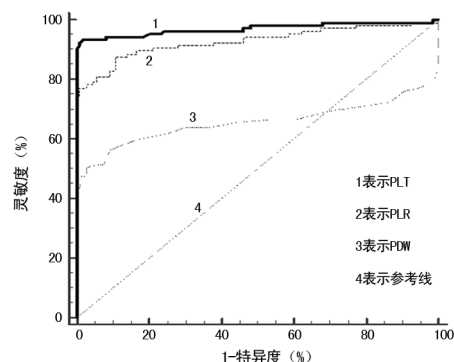


图 3 PLR、PLT 和 PDW 预测 HFRS IgM 阳性患者的 ROC 曲线

表 3 HFRS 轻型组与重型组各指标比较[M(Q₁~Q₃)]

项目	HFRS 轻型组	HFRS 重型组	Z	P
PLT(×10 ⁹ /L)	55.00(51.96~89.82)	44.00(37.71~57.55)	-2.406	0.016
PLR	21.85(19.93~52.49)	21.16(19.59~37.43)	-0.811	0.417
PDW(%)	18.60(17.69~20.24)	17.20(16.70~18.84)	-2.553	0.011

2.6 PLR、PLT 和 PDW 对 HFRS 临床分期预测价值分析 120 例 HFRS 患者中，轻型组 28 例，其中男 21 例(75%)，女 7 例(25%)，年龄 15~66 岁，中位年龄 36 岁；重型组 91 例，其中男 74 例(81.32%)，女 17 例(18.68%)，年龄 13~86 岁，中位年龄 44 岁；中型组 1 例，见表 3。PLT 和 PDW 在 HFRS 重型患者明显低于轻型患者，差异具有统计学意义(P<0.05)；PLR 在 HFRS 轻型和重型患者中比较差异无统计学意义(P>0.05)。应用 ROC 曲线分析 PLT 和 PDW 及两者联合在 HFRS 重型患者的预测价值。PLT 及 PDW 诊断 HFRS 重型患者的 AUC 分别为 0.642

(95%CI: 0.530~0.754, $P=0.023$), 0.662(95%CI: 0.545~0.780, $P=0.010$)。联合 PLT 及 PDW 其诊断 HFRS 重型患者的 AUC 增加为 0.707(95%CI: 0.598~0.817, $P=0.001$), 其灵敏度为 0.637, 特异度为 0.714, 见图 4。

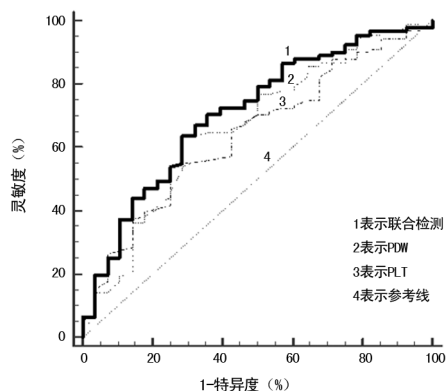


图 4 PLT 和 PDW 及其联合在 HFRS 重型患者的预测价值

3 讨论

HFRS 是一种急性自然疫源性疾病, 广泛分布于全球 55 个国家和地区。我国发病率和病死率占全世界人数的 50% 以上, 尤其以陕西地区发病率高, 是 HFRS 的重灾区。该病病情凶险、病死率高, 早期诊断及时治疗是改善预后的重要方法^[10]。

本研究比较分析了 PLT、PLR 等指标在 HFRS 患者与其早期症状相似的发热上呼吸道感染患者疾病对照组和健康体检人群中的水平差异, 并进一步分析探讨了其在 HFRS 患者的预测价值。研究结果显示, HFRS 组 LC、PDW、BUN、CREA 水平显著高于疾病对照组和健康对照组, PLT、PLR 显著低于疾病对照组和健康对照组, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。疾病对照组与健康对照组两组比较, LC、PDW 明显降低, PLR 明显升高, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。PLT、BUN、CREA 在疾病对照组与健康对照组比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。PLR 预测 HFRS 的 AUC 为 0.923, PLT 预测 HFRS 的 AUC 为 0.967, PDW 预测 HFRS 的 AUC 为 0.670, 表明 PLT 比 PLR 对 HFRS 预测价值更高。

PLR 在 HFRS IgM 和 IgG 阳性患者与阴性患者比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), PLT 水平 HFRS IgM 和 IgG 阳性患者明显低于阴性患者, 提示汉坦病毒感染初期患者血小板快速下降, 随着病情进展, IgG 出现阳性, 患者血小板水平持续减低。研究认为^[11], 汉坦病毒感染机体后, 其能够抑制骨髓增生, 导致骨髓巨核细胞成熟障碍而引起 PLT 释放出现异常, 同时, 汉坦病毒还能够刺激 PLT 引起活化, 使其功能也发生变化。有研究认为病毒感染患者 PLT 减少可能由于免疫复合物的形成而引起^[12]。本研究结果也表

明, 随着汉坦病毒 IgG 出现阳性, 可能由于免疫复合物的形成而引起血小板的持续减低, 同时免疫复合物进一步引起肾脏功能改变而加重。PLR 和 PLT 在 HFRS 尿蛋白 3+ 患者明显低于尿蛋白 1+ 患者, 也同样提示随着肾功能损伤的进一步发展, 血小板减低水平与肾脏损害程度相关。LC 在尿蛋白 1+ HFRS 患者中低于尿蛋白 3+ 的 HFRS 患者, 提示随着肾脏损伤程度进一步增强, LC 进一步增加, 分析其原因系患者进入低血容量期后血液浓缩而引起, 因此, LC 的动态变化可作为判断血液浓缩与血液稀释的重要参考指标。陈伟等^[13]研究结果显示, $PLR>14.62$ 对感染性休克诊断的灵敏度和特异度为 72.3% 和 66.4%, 可用于感染性休克患者病情的动态监测。本研究中 HFRS 患者 PLT 明显小于健康对照人群, 淋巴细胞水平明显高于健康对照组, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$), 因此, PLR 水平在 HFRS 患者中变化更大。

应用 ROC 曲线分析 PLR、PLT 和 PDW 在 HFRS IgM 阳性患者的预测价值表明, 与 PDW 相比, PLR 和 PLT 对 HFRS IgM 阳性患者的预测价值更高。进一步应用 PLT 和 PDW 及其联合对 HFRS 轻型重型分型的预测价值表明, PDW 作为反应血小板体积异质性的参数, 其预测 HFRS 患者严重程度较 PLT 更有价值, 联合 PDW 和 PLT 诊断 HFRS 患者严重程度具有更高的临床应用价值。而 PLR 结果在 HFRS 轻型组与重型组两组之间比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 分析原因系重型组患者均合并细菌感染而导致淋巴细胞数量相对减少, 而中性粒细胞数量相对增加, 从而导致 PLR 比值变化不大。陈伟等^[13]对 RDW 与感染性休克的研究显示, 死亡组 RDW 明显高于治愈组, 且 RDW 与患者结局呈明显负相关, 即 RDW 值越大, 患者预后越差。郭东慧等^[14]对 PLR 在中晚期肺癌患者临床预后评估的价值表明, 高 PLR 患者肺癌射频消融术后无复发生存期 (RFS) 和总生存期 (OS) 明显缩短, 术后 PLR 是 RFS 和 OS 的独立危险因素。杨柳等^[15]研究显示, PLR 与肿瘤的分期具有相关性。而本研究表明 PLR 在 HFRS 患者不同严重程度分型中差异无统计学意义 ($P>0.05$), 分析其原因可能系疾病种类不同引起。

4 结论

综上所述, PLR、PDW 和 PLT 可作为一种独立预测 HFRS 患者的生物标志物, 对预测 HFRS 患者及其严重程度具有重要的临床价值, 能够为 HFRS 患者的预后管理提供理论依据。

参考文献

[1] 张俊丽, 肖寒. 肾综合征出血热病原学, (下转第 2347 页)

- RAGE V domain[J]. *PLoS One*, 2018, 13(2): e0190545.
- [9] 陈盛植. 氟桂利嗪治疗小儿癫痫的疗效及其对 MDR1 mRNA 表达的影响[J]. *医学临床研究*, 2017, 34(3): 587-589.
- [10] BOUVIER D, DURET T, ABBOT M, et al. Utility of S100B serum level for the determination of concussion in male rugby players[J]. *Sports Med*, 2017, 47(4): 781-789.
- [11] DU W, LI H, SUN J, et al. The prognostic value of serum neuron specific enolase (NSE) and S100b level in patients of acute spinal cord injury[J]. *Med Sci*, 2018, 24(2): 4510-4515.
- [12] KANAVAKI A, SPENGOS K, MORAKI M, et al. Serum levels of S100b and NSE proteins in patients with non-transfusion-dependent thalassemia as biomarkers of brain ischemia and cerebral vasculopathy[J]. *Int J Mol Sci*, 2017, 18(12): 2724.
- [13] WANG J, CHEN C, ZHAO L, et al. Effects of Propofol combined with remifentanyl on the levels of MBP, NSE and S100B protein, D-D and inflammatory factors in patients with acute craniocerebral trauma[J]. *J Hainan Med*, 2017, 23(19): 12-13.
- [14] TIAN B F, FENG B, LI G Q, et al. Correlation of serum GFAP, S100B and NSE contents with post-traumatic oxidative stress response and insulin resistance in patients with traumatic brain injury[J]. *J Hainan Med*, 2017, 23(14): 13-14.
- [15] KARONIDIS A, MANTZOURANI M, GOGAS H, et al. Serum S100B levels correlate with stage, N status, mitotic rate and disease outcome in melanoma patients independent to LDH[J]. *J Buon*, 2017, 22(5): 1296-1302.
- [16] JING L I, LIU R H, SHAN R B. Value of serum S100B protein and neuron-specific enolase levels in predicting the severity of hand, foot and mouth disease[J]. *Chin J Pediatr*, 2017, 19(2): 182-185.
- [17] SALEM S A M, EL-KHATEEB E A, HARVY M, et al. Study of serum levels and skin expression of S100B protein in psoriasis[J]. *Anais Brasil Dermatol*, 2017, 92(3): 323-324.
- [18] THOMPSON W H, THELIN E P, LILJA A, et al. Functional resting-state fMRI connectivity correlates with serum levels of the S100B protein in the acute phase of traumatic brain injury[J]. *Neur Clin*, 2016, 12(3): 1004-1012.
- [19] CHEN S, MA B L, CAO M Q, et al. Correlation among serum MBL, MASP-2, HsCRP and C3 levels in rheumatoid arthritis[J]. *J South Med*, 2016, 36(10): 1340-1344.
- [20] 王东春, 李晓丽, 张坤, 等. 脑外伤患者血清 NSE、Tau、S100、MMP-9 水平与脑水肿相关性的研究[J]. *医学临床研究*, 2017, 34(2): 185-188.

(收稿日期: 2019-02-20 修回日期: 2019-05-28)

(上接第 2343 页)

- 实验室检测, 防治措施的研究进展[J]. *医学综述*, 2017, 32(21): 4303-4307.
- [2] FAN X, DENG H, SANG J, et al. High serum procalcitonin concentrations in patients with hemorrhagic fever with renal syndrome caused by hantaan virus[J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2018, 8(129): 1-10.
- [3] 黄立勇. 中国肾综合征出血热流行特征及周期性研究[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2012.
- [4] WANG L, WANG T, CUI F, et al. Hemorrhagic fever with renal syndrome, Zibo city, China, 2006-2014[J]. *Emerg Infect Dis*, 2016, 22(2): 274-276.
- [5] 朱妮, 刘峰, 邱琳, 等. 2011-2015 年陕西省肾综合征出血热时空聚集性分析[J]. *现代预防医学*, 2017, 20(9): 1537-1540.
- [6] 王云华, 黄灵坚. 血小板与淋巴细胞比值在上皮性卵巢癌病情监测中的价值[J]. *检验医学与临床*, 2015, 36(23): 3517-3518.
- [7] 洪进, 毛艳, 陈小松, 等. 血小板和淋巴细胞计数对乳腺癌患者预后的预测价值[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2016, 36(3): 369-374.
- [8] 常谦, 孟宪春, 杨若男, 等. 血小板淋巴细胞比值与中性粒细胞淋巴细胞比值在 HBV、HCV 感染者中的临床意义评价[J]. *东南大学学报(医学版)*, 2016, 20(6): 854-860.
- [9] 杨溶海, 梁建光, 汪学军. 血小板-淋巴细胞比率预测非 ST 段抬高型急性心肌梗死患者左心室收缩功能障碍的准确性[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2015, 22(8): 802-806.
- [10] 白雪帆, 王平忠. 肾综合征出血热和汉坦病毒肺综合征研究进展[J]. *中国病毒病杂志*, 2011, 34(4): 241-245.
- [11] 涂上卿, 程娜. 肾综合征出血热患者实验室指标变化特点[J]. *临床合理用药杂志*, 2017, 20(5): 94-95.
- [12] 郭勇晖, 朱伟, 王艳芳, 等. IgG 型抗登革病毒 NS1 抗体介导被动系统性过敏反应的研究[J]. *中国免疫学杂志*, 2017, 20(3): 338-342.
- [13] 陈伟, 刘艳, 刘金菊, 等. NLR、PLR、RDW 在感染性休克诊断、监测及预后评估中的应用[J]. *临床输血与检验*, 2018, 22(1): 79-82.
- [14] 郭东慧, 王东洋, 于晓双, 等. PLR 对中晚期肺癌射频消融术后患者临床预后评估的价值[J]. *现代肿瘤医学*, 2018, 24(10): 1524-1528.
- [15] 杨柳, 卢高峰, 刘宗文, 等. NLR、LMR 和 PLR 与食管鳞癌患者预后的关系[J]. *安徽医科大学学报*, 2018, 32(3): 415-419.

(收稿日期: 2019-02-25 修回日期: 2019-06-21)