

• 论著-研究报告 •

血清乳酸脱氢酶水平对胡蜂螫伤短期预后的早期预测价值

刘梅¹ 金正霖² 杨贤义³

[摘要] 目的:探讨乳酸脱氢酶(LDH)水平对胡蜂螫伤短期预后的早期预测价值。方法:回顾性分析2016年1月1日—2020年12月31日期间十堰市太和医院收治的312例胡蜂螫伤患者的临床资料。根据入院首次(24 h内)LDH水平分为LDH正常组(≤ 240 U/L)和LDH升高组(> 240 U/L)。比较2组患者的各项临床指标及28 d存活情况。统计学分析采用独立样本 t 检验,Kruskal-Wallis非参数检验和 χ^2 检验。采用logistic回归分析影响短期预后的因素,采用受试者操作特征曲线下面积(AUC)评价相关因素对28 d病死率的预测价值。结果:312例中轻型86例(27.6%),中型92例(29.5%),重型134例(42.9%)。随访28 d存活278例,死亡34例,28 d病死率为10.9%。血清LDH正常141例(45.2%),LDH升高171例(54.8%)。LDH升高组进展为重症及死亡的比例分别为69.59%、19.88%,而LDH正常组仅为13.48%、0,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。除血小板计数外,两组年龄、针数、白细胞计数、红细胞、血红蛋白、肝肾功能及凝血功能和心肌酶谱均差异有统计学意义($P < 0.05$)。同时两组患者性别、尿色、溶血发生例数、28 d死亡例数以及对血制品使用、血液净化、气管插管和机械通气使用例数上均差异有统计学意义($P < 0.05$)。进行logistic单因素回归分析结果显示螫伤针数、T-bil、APTT、CK和LDH与患者预后有关。进一步进行多因素logistic回归分析结果显示针数、APTT和LDH仍然具有独立预测能力。针数预测胡蜂螫伤28 d死亡的AUC为0.912,最佳界值为0.738,敏感度为0.853,特异度为0.885,Cut-off为38针;LDH预测胡蜂螫伤28 d死亡的AUC为0.935,最佳界值为0.826,敏感度为0.941,特异度为0.885,Cut-off为1536 U/L;APTT预测胡蜂螫伤28 d死亡的AUC为0.875,最佳界值为0.716,敏感度为0.853,特异度为0.863,Cut-off为100 s。结论:LDH是早期评估胡蜂螫伤病情严重程度和短期预后的良好生物标志物,血清LDH升高可早期预测28 d死亡。

[关键词] 胡蜂螫伤;乳酸脱氢酶;预后

DOI:10.13201/j.issn.1009-5918.2022.06.011

[中图分类号] R646 [文献标志码] A

Early predictive value of serum lactate dehydrogenase level for the short-term prognosis in wasp stings

LIU Mei¹ QUAN Zhenglin² YANG Xianyi³

(¹Department of Gastroenterology, Taihe Hospital, Hubei University of Medicine, Shiyan, Hubei, 442000, China; ²Department of Emergency, Taihe Hospital, Hubei University of Medicine, Jinzhou Medical University Graduate Training Base; ³Department of Emergency, Taihe Hospital, Hubei University of Medicine)

Corresponding author: YANG Xianyi, E-mail: hbsyyxy@163.com

Abstract Objective: To explore the early predictive value of lactate dehydrogenase(LDH) level on the prognosis of wasp stings. **Methods:** The clinical data of 312 wasp stings in taihe hospital from January 1, 2016 to December 31, 2020 were analyzed retrospectively. Patients were divided into LDH normal group(≤ 240 U/L) and LDH elevated group(> 240 U/L) according to lactate dehydrogenase level at the first admission(within 24 hours). The clinical indexes of the two groups were compared. Statistical analysis used independent sample t-test, Kruskal-Wallis nonparametric test and χ^2 test. Logistic regression was used to analyze the prognostic factors, and AUC was used to evaluate the predictive value of related factors on 28-day mortality. **Results:** Among 312 cases, 86 cases were mild(27.6%), 92 cases were moderate(29.5%) and 134 cases were severe(42.9%). 278 cases survived and 34 cases died after 28 days of follow-up, with a mortality rate of 10.9%. Serum LDH was normal in 141 cases(45.2%) and elevated in 171 cases(54.8%). The rates of severe and death in the elevated LDH group

¹湖北医药学院附属太和医院消化内科(湖北十堰,442000)

²锦州医科大学十堰市太和医院研究生培养基地(湖北医药学院附属医院)

³湖北医药学院附属太和医院急诊科

通信作者:杨贤义,E-mail:hbsyyxy@163.com

were 69.59% and 19.88% respectively, while those in the normal LDH group were only 13.48% and 0 ($P < 0.05$). In addition to platelet count, there were significant differences in age, needle count, white blood cell count, red blood cell, hemoglobin, liver and kidney function, coagulation function and myocardial enzyme spectrum between the two groups ($P < 0.05$). At the same time, there were significant differences in gender, urine color, hemolysis cases, 28-day death cases, blood products use, blood purification, endotracheal intubation and mechanical ventilation between the two groups ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that the number of stinging needles, T-bil, APTT, CK and LDH were related to the prognosis of patients. Further multivariate logistic regression analysis showed that needle number, APTT and LDH still had independent predictive ability. AUC, which predicted the death of wasp stinging for 28 days, was 0.912, with the best cut-off value of 0.738, sensitivity of 0.853, specificity of 0.885, and cut-off of 38 needles. AUC, the best limit value, sensitivity, specificity, and cut-off of 28 days after sting, was 0.935, 0.826, 0.941, 0.885, and 1536 u/l respectively. The AUC of APTT for predicting the death of wasps after stinging for 28 days is 0.875, the best cut-off value is 0.716, the sensitivity is 0.853, the specificity is 0.863, and the cut-off time is 100 seconds. **Conclusion:** Elevated LDH is a sign of hemolysis and serious illness of wasp stings, and it is a good biomarker for early evaluation of the prognosis of wasp stings.

Key words wasp stings; lactate dehydrogenase; prognosis

胡蜂螫人致伤致死事件在秦巴山区乃至世界范围内频发。蜂毒成分较为复杂,主要由多肽类、胺类、生物酶等组成,其中蜂毒肽含量最高,约占蜂毒干重的 50%。蜂螫伤后临床表现轻重不一,轻者局部红肿疼痛,重者可引起过敏反应、血管内溶血、横纹肌溶解、心肌梗死和心肌炎、肺水肿、肝坏死、急性肾衰竭、弥散性血管内凝血等多器官功能综合征(multiple organs dysfunction syndrome, MODS)。对湖北省 1091 例蜂螫伤回顾性研究发现蜂螫伤死亡的主要原因为 MODS^[1],一旦发生 MODS 病死率高达 17.6%。开展临床预测模型研究^[2-3],早期识别危重病例和死亡的危险因素,将有助于在早期确定需要重点关注的人群,阻断病情进展。目前临床上尚未建立成熟的胡蜂螫伤预后评估监测体系。乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH)是一种细胞质酶,可在几乎所有类型的细胞中表达,是非特异性且高度敏感的炎症标志物,LDH 活性被用作血浆血红蛋白、一氧化氮消耗及其对内皮损伤和血管并发症的有害级联反应的替代标志物^[4]。在脓毒症、心肺复苏甚至新型冠状病毒肺炎(corona virus disease 2019, COVID-19)中均观察到血清 LDH 水平升高与疾病的严重程度及预后相关^[5-7]。然而胡蜂螫伤患者血清 LDH 变化与病死率之间的关系尚不明确,本研究主要探讨胡蜂螫伤血清 LDH 水平及其对短期预后的早期预测价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2016 年 1 月 1 日—2020 年 12 月 31 日期间十堰市太和医院收治的成人胡蜂螫伤患者 368 例。根据纳入排除标准最终纳入研究 312 例患者,其中男 184 例,女 128 例;平均年龄(41.15 ± 21.55)岁。本研究经过十堰市太和医院医学伦理委员会审核批准(No:2021KS040)并免除签署知

情同意书。

本研究的诊断和治疗均参照中国毒理学会发布的《胡蜂螫伤规范化诊治中国专家共识》^[8](以下简称专家共识)。根据该专家共识以螫伤针数结合器官功能损伤严重程度进行临床分型,分为 3 型。①轻型:螫伤针数小于 10 处,仅出现局部过敏反应,无器官受累表现;②中型:螫伤针数在 10~30 之间,过敏反应分级为 1~2 级,仅有 1 个系统器官受累,SOFA 评分 ≥ 2 分,早期出现肉眼酱油色或茶色尿;③重型:螫伤针数大于 30 处,或过敏反应分级为 3~4 级,或至少 2 个系统器官受累,每个系统器官 SOFA 评分均 ≥ 2 分。

纳入标准:①明确诊断为胡蜂螫伤;②年龄为 18~90 岁。

排除标准:①螫伤蜂种不明确或诊断为蜜蜂螫伤者;②临床资料不全者;③同时患有恶性肿瘤、急性心肌梗死和急性肝炎等可引起 LDH 升高的疾病。

1.2 研究方法

由十堰市太和医院急诊科科研团队对患者病历进行分析。流行病学、临床资料、实验室检查以及治疗和随访数据通过海泰系统电子病历及随访系统收集获取,并由经过培训的医生小组进行审查。记录的信息包括人口学数据、病史、暴露史、潜在的并发症、症状、体征、实验室检查结果、治疗措施(包括输血、气管插管、机械通气、血液净化方式等)和转归。28 d 内存活情况,死亡患者记录死亡时间。根据入院首次 24 h 内患者 LDH 水平分为 LDH 正常组(≤ 240 U/L)和 LDH 升高组(> 240 U/L),比较 2 组患者的各项临床指标。

1.3 统计学方法

分类变量使用频率和百分比描述,而连续变量使用均值、中位数和四分位数范围(IQR)值描述。连续变量的均值比较当数据呈正态分布时采用独

立样本的 t 检验,当呈非正态分布时采用 Mann-Whitney 检验。分类变量的比较用 χ^2 检验。采用单因素分析评估与死亡相关的危险因素。采用多元 logistic 回归分析来识别病死率的独立预测因子。所有试验均为双边检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。所有的数据分析处理均使用 SPSS 22.0 版本。

2 结果

2.1 胡蜂螫伤患者的基本情况

312 例胡蜂螫伤患者中,轻型 86 例(27.6%),中型 92 例(29.5%),重型 134 例(42.9%)。合并高血压 144 例(46.2%),2 型糖尿病 47 例(15%),冠状动脉粥样硬化性心脏病 59 例(18.9%),慢性肝病 19 例(6.1%),慢性阻塞性肺疾病 24 例(7.7%),过敏性疾病 12 例(3.8%)。患者螫伤针数为 5~34,平均 15 针。24 h 出现血尿或酱油色尿 108 例(34.6%)。6 h 内就诊 169 例(54.1%)。发生血管内溶血 138 例(44.23%)。接受输血治疗

80 例(25.6%),气管插管 38 例(12.2%),机械通气 45 例(14.4%),血液净化 67 例(21.5%)。所有病例随访至 28 d 时,存活 278 例,死亡 34 例,28 d 病死率为 10.9%。

2.2 LDH 正常组与升高组胡蜂螫伤患者的临床指标比较

312 例胡蜂螫伤患者中,血清 LDH 正常组 141 例(45.2%),LDH 升高组 171 例(54.8%)。LDH 升高组进展为重症及死亡的比例分别为 69.59%、19.88%,而 LDH 正常组分别为 13.48%、0,两组比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者血小板计数之间进行比较差异无统计学意义($P > 0.05$),但年龄、螫伤针数、白细胞计数、红细胞、血红蛋白、肝肾功能及凝血功能和心肌酶谱等之间均差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。同时两组患者性别、尿色、溶血发生例数、28 d 死亡例数、血液制品使用、血液净化、气管插管和机械通气使用例数之间均差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 1 LDH 正常组与 LDH 升高组患者的实验室检查指标比较

临床指标			$M(Q_1, Q_3)$	
	LDH 正常组(141 例)	LDH 升高组(171 例)	z	P
年龄/岁	43.0(25.0,52.5)	50.0(23.0,60.0)	-2.461	0.014
针数/针	7.0(3.0,15.0)	30.0(12.0,45.0)	-9.434	<0.001
WBC/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	10.5(8.3,14.7)	18.7(13.3,24.8)	-9.168	<0.001
RBC/($\times 10^{12} \cdot L^{-1}$)	4.5(4.1,4.8)	4.1(3.6,4.6)	-5.148	<0.001
Hb/($g \cdot L^{-1}$)	132.0(123.0,146.0)	126.0(108.0,138.0)	-4.232	<0.001
PLT/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	213.0(170.5,256.5)	211.0(157.0,258.0)	-0.841	0.400
T-bil/($\mu mol \cdot L^{-1}$)	13.9(9.6,21.1)	50.4(20.1,95.2)	-9.236	<0.001
U-bil/($\mu mol \cdot L^{-1}$)	9.8(6.4,14.3)	38.8(14.0,70.4)	-9.251	<0.001
ALT/($U \cdot L^{-1}$)	17.0(12.0,25.0)	87.0(31.0,384.0)	-11.505	<0.001
AST/($U \cdot L^{-1}$)	25.0(19.5,32.0)	313.0(67.0,947.0)	-13.721	<0.001
BUN/($mmol \cdot L^{-1}$)	5.2(3.9,6.3)	8.2(5.2,13.2)	-7.595	<0.001
Cr/($\mu mol \cdot L^{-1}$)	78.9(67.8,90.8)	84.2(60.7,168.1)	-2.170	0.030
PT/s	11.7(10.8,12.7)	13.1(11.5,15.3)	-5.356	<0.001
APTT/s	33.4(28.9,50.0)	58.0(32.6,120.0)	-5.281	<0.001
CK/($U \cdot L^{-1}$)	122.0(82.5,216.0)	2060.0(567.0,7669.0)	-12.752	<0.001
CK-MB/($U \cdot L^{-1}$)	13.0(9.0,20.0)	106.0(39.0,273.0)	-13.122	<0.001
LDH/($U \cdot L^{-1}$)	185.000(162.0,210.0)	1086.000(425.0,2468.0)	-15.202	<0.001

2.3 Logistic 回归分析胡蜂螫伤患者 28 d 病死率的影响因素

将上述可能影响胡蜂螫伤预后的相关临床指标(如性别、针数、尿色、溶血、血细胞计数、肝肾功能、凝血功能、心肌酶学及血制品使用等)进行 lo-

gistic 单因素回归分析,结果显示螫伤针数、T-bil、APTT、CK 和 LDH 与患者预后有关。进一步进行多因素 logistic 回归分析,结果显示针数、APTT 和 LDH 仍然具有独立预测能力。见表 3。

表 2 LDH 正常组与 LDH 升高组患者的临床指标比较

临床指标				例(%)	
	LDH 正常组	LDH 升高组	总计	χ^2	P
性别					
男	94(66.67)	90(52.63)	184(58.97)	6.292	0.012
女	47(33.33)	81(47.37)	128(41.03)		
尿色					
黄色	138(97.87)	66(38.60)	204(65.38)	119.97	P<0.001
血色或酱油色	3(2.13)	105(61.40)	108(34.62)		
溶血					
是	19(13.48)	119(69.59)	138(44.23)	98.652	P<0.001
否	122(86.52)	52(30.41)	174(55.77)		
转归					
存活	141(100.00)	137(80.12)	278(89.10)	31.464	P<0.001
死亡	0(0)	34(19.88)	34(10.90)		
血液制品					
是	18(12.77)	62(36.26)	80(25.64)	22.367	P<0.001
否	123(87.23)	109(63.74)	232(74.36)		
血液净化					
是	8(5.67)	59(34.50)	67(21.47)	38.088	P<0.001
否	133(94.33)	112(65.50)	245(78.53)		
气管插管					
是	2(1.42)	36(21.05)	38(12.18)	27.852	P<0.001
否	139(98.58)	135(78.95)	274(87.82)		
使用呼吸机					
是	2(1.42)	34(19.88)	36(11.54)	25.813	P<0.001
否	139(98.58)	137(80.12)	276(88.46)		

表 3 单因素及多因素 logistic 回归分析胡蜂螫伤 28d 病死率影响因素

因素	单因素			多因素		
	OR	OR95%CI	P	OR	OR95%CI	P
性别	0.362	0.091~1.445	0.15			
针数	0.941	0.904~0.979	0.003	0.936	0.903~0.971	P<0.001
尿色	0	0.000~null	1.000			
溶血	0	0.000~null	0.986			
血液制品	2.966	0.409~21.491	0.282			
血液净化	0.662	0.151~2.905	0.585			
气管插管	0.198	0.009~4.435	0.307			
机械通气	0.077	0.005~1.170	0.065			
WBC	0.965	0.882~1.056	0.436			
RBC	5.439	0.885~33.428	0.068			
Hb	0.966	0.925~1.008	0.111			
PLT	0.994	0.984~1.004	0.218			
Alb	1.16	0.982~1.371	0.081			
T-bil	0.973	0.949~0.998	0.032	0.998	0.987~1.008	0.640
U-bil	1.027	0.992~1.063	0.128			
ALT	1.001	0.999~1.002	0.34			
AST	1	0.999~1.000	0.718			
BUN	0.923	0.773~1.102	0.376			
Cr	0.999	0.992~1.006	0.745			
PT	0.968	0.872~1.074	0.538			
APTT	0.93	0.892~0.970	0.001	0.948	0.924~0.972	P<0.001
CK		1.000~1.000	0.007	1.000	1.000~1.000	0.653
CK-MB		1.000~1.001	0.426			
LDH	0.999	0.998~1.000	0.005	0.999	0.999~1.000	P<0.001

2.4 AUC分析各项指标对胡蜂螫伤28 d病死率的预测价值

针数预测胡蜂螫伤28 d死亡的AUC为0.912,最佳界值为0.738,敏感度为0.853,特异度为0.885,Cut-off为38针;LDH预测胡蜂螫伤28 d死亡的AUC为0.935,最佳界值为0.826,敏感度为0.941,特异度为0.885,Cut-off为1536 U/L;APTT预测胡蜂螫伤28 d死亡的AUC为0.875,最佳界值为0.716,敏感度为0.853,特异度为0.863,Cut-off为100 s。见图1。LDH预测胡蜂螫伤28 d死亡的AUC值、特异度及敏感度均最大。

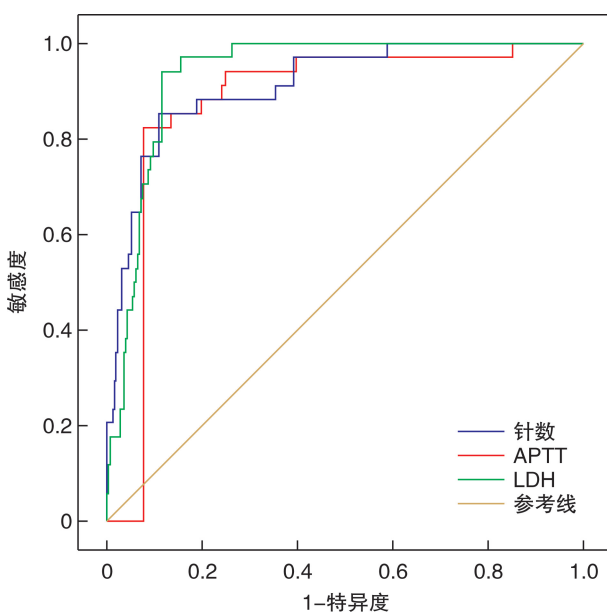


图1 临床指标评估28 d病死率的受试者工作特征曲线图

3 讨论

LDH在体内分布异常广泛,在感染、创伤、出血、心肌梗死等一系列疾病引起的细胞损伤和死亡后被释放到外周血中。血清LDH水平增加揭示了细胞和组织损伤的程度。有研究证明血清LDH活性可作为48种人类疾病的系统生物标志物^[9]。本回顾性研究发现胡蜂螫伤后24 h内LDH是早期评估胡蜂螫伤病情严重程度和短期预后的良好生物标志物,血清LDH升高可早期预测28 d死亡,预测效能及实用性优于其他临床指标。

近年来血清LDH水平逐渐被纳入蜂螫伤等危重症器官功能损伤的评价指标,然而早期血清LDH水平与危重患者早期病死率之间的关系尚未明确。Wang等^[10]研究分析蜂螫伤患者不良预后的危险因素及建立量化预测模型发现入院时出现肉眼血尿或血清LDH>463.5 U/L的患者,AKI的风险显著增加。另一项关于胡蜂螫伤后急性肾

损伤预测模型的多中心研究表明螫伤针数、AST>147 U/L、LDH>477 U/L、螫伤到入院的时间>12 h和APTT>49 s被证明是AKI发生的独立预测因素^[11]。一项纳入8436例的大型研究证明合并AKI的危重患者病死率随着LDH水平的增加而几乎呈线性增加^[12]。另一项多中心的回顾性研究纳入全美208家ICU共计1981例危重患者,发现入ICU后24 h内血清LDH水平与ICU及住院病死率独立相关^[13]。这一发现有助于对ICU患者进行早期风险分层。席秋萍等^[14]对蜂螫伤中毒急性肾损伤相关危险因素调查与分析发现蜂螫伤入院24 h内LDH等异常程度越高,发生AKI的风险越高,其MODS发生率、病死率、住院时间、住ICU的时间、血液净化治疗率以及血液净化治疗时间也显著高于非AKI组。

本研究中螫伤人群年龄中位数为40~50岁,仅少部分合并基础疾病,但无严重的器官功能衰竭,因而基础疾病对LDH水平的影响较小。LDH升高组年龄、螫伤针数、白细胞计数、APTT、BUN、Cr、ALT、AST、CK、CK-MB等均显著高于LDH正常组,而RBC及Hb低于正常组。LDH升高组出现血尿或茶色尿,血管内溶血,以及需要输血、气管插管、机械通气及血液净化的比例显著高于LDH正常组。LDH升高提示机体溶血、横纹肌溶解、肝肾呼吸凝血等重要器官功能损害,支持性治疗需求显著增加。LDH水平变化是溶血及其级联多器官衰竭的综合反应,可用于评估胡蜂螫伤患者的病情严重程度和预测短期预后。

通过AUC比较各临床因素对胡蜂螫伤患者的28 d病死率的预测价值发现,LDH预测的AUC最大为0.935,敏感度为0.941,特异度为0.885,Cut-off为1536 U/L,说明LDH预测胡蜂螫伤28 d死亡的效果最好。同时也证实了螫伤针数及APTT对胡蜂螫伤预后的预测价值。螫伤针数是蜂毒毒液暴露的间接指标,蜂毒的毒理效应在一定范围内呈现出剂量依赖性^[8]。APTT延长与胡蜂螫伤器官损害数及住院时间正相关,建议将早期APTT水平与脏器受损数目作为评估胡蜂螫伤病情严重程度指标^[15]。不同患者接受相同针数的螫伤可能表现出较大的个体差异性,而且螫伤早期皮损若不明显容易造成计数遗漏等情况,APTT延长与器官损害的严重程度相关性尚不清楚,而且大多数单纯APTT延长是暂时性的,并不引起临床出血,无须积极干预。说明早期血清LDH水平对胡蜂螫伤患者28 d病死率的预测价值及实用性优于螫伤针数及APTT。

本研究还存在一些局限性。首先本研究属于单中心、回顾性队列研究,样本量较小,尚需更大样本量进行验证。其次LDH同工酶具有组织特异

性但未能单独检测且无动态监测,受混杂因素影响,可能造成结果偏倚,后续我们会进一步研究同工酶活性、指标动态变化与预后的关系。

综上所述,LDH 升高是胡蜂螫伤患者发生溶血及病情严重的标志,是早期评估胡蜂螫伤短期预后的良好生物标志物。这可能有助于指导临床医生早期有效地识别高危患者,并在早期实施更积极的治疗,以挽救患者的生命。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Xie C, Xu S, Ding F, et al. Clinical features of severe wasp sting patients with dominantly toxic reaction: analysis of 1091 cases [J]. PLoS One, 2013, 8(12): e83164.
- [2] 王文明,朱贞祥,程桐花,等.中性粒细胞比率联合乳酸脱氢酶对急性胰腺炎严重程度的早期预测价值[J].临床急诊杂志,2022,23(1):11-14.
- [3] 李俊玉,王雅慧,刘慧珍,等.红细胞分布宽度与血小板计数比值对急诊脓毒症患者预后的预测价值[J].临床急诊杂志,2022,23(2):132-137.
- [4] Feng Y, Xiong Y, Qiao T, et al. Lactate dehydrogenase A: A key player in carcinogenesis and potential target in cancer therapy [J]. Cancer Med, 2018, 7(12): 6124-6136.
- [5] Lu J, Wei Z, Jiang H, et al. Lactate dehydrogenase is associated with 28-day mortality in patients with sepsis: a retrospective observational study [J]. J Surg Res, 2018, 228: 314-321.
- [6] You YH, In YN, Park JS, et al. Relationships between serum levels of lactate dehydrogenase and neurological outcomes of patients who underwent targeted temperature management after out-of-hospital cardiac arrest [J]. Medicine(Baltimore), 2021, 100(24): e26260.
- [7] Szarpak L, Ruetzler K, Safiejko K, et al. Lactate dehydrogenase level as a COVID-19 severity marker [J]. Am J Emerg Med, 2021, 45: 638-639.
- [8] 中国毒理学会中毒与救治专业委员会,中华医学会湖北省急诊医学分会,湖北省中毒与职业病联盟.胡蜂螫伤规范化诊治中国专家共识[J].中华危重病急救医学, 2018, 30(9): 819-823.
- [9] Wu Y, Lu C, Pan N, et al. Serum lactate dehydrogenase activities as systems biomarkers for 48 types of human diseases [J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 12997.
- [10] Wang M, Prince S, Tang Y, et al. Macroscopic hematuria in wasp sting patients: a retrospective study [J]. Ren Fail, 2021, 43(1): 500-509.
- [11] Tang X, Lin L, Yang YY, et al. Development and validation of a model to predict acute kidney injury following wasp stings: A multicentre study [J]. Toxicol, 2022, 209: 43-49.
- [12] Zhang D, Shi L. Serum lactate dehydrogenase level is associated with in-hospital mortality in critically ill patients with acute kidney injury [J]. Int Urol Nephrol, 2021, 53(11): 2341-2348.
- [13] Su D, Li J, Ren J, et al. The relationship between serum lactate dehydrogenase level and mortality in critically ill patients [J]. Biomark Med, 2021, 15(8): 551-559.
- [14] 席秋萍,陈宗英,方文燕,等.蜂蛰伤中毒致急性肾损伤的相关危险因素调查[J].中华劳动卫生职业病杂志,2018,36(2):106-109.
- [15] 闫云云,肖雪,邹林林,等.贵州省遵义地区胡蜂螫伤致凝血功能障碍的临床特点以及 APTT 水平与胡蜂螫伤病情严重程度的相关性分析[J].中华急诊医学杂志,2018,27(8):920-922.

(收稿日期:2022-03-15)