

黄蜂蜇伤患者发生多器官功能障碍综合征的危险因素分析

马万宇¹ 高建军¹ 甘正辉¹ 谢鹏²

遵义市第一人民医院(遵义医科大学第三附属医院)¹ 急诊科,² 重症医学科, 贵州遵义 563000

通信作者: 谢鹏, Email: xiepeng1982@126.com

【摘要】目的 分析黄蜂蜇伤患者发生多器官功能障碍综合征(MODS)的危险因素及其临床意义。**方法** 选择 2014 年 5 月至 2021 年 4 月入住遵义市第一人民医院急诊科和重症医学科收治的 195 例黄蜂蜇伤患者作为研究对象。收集患者的性别、年龄、住院时间、全身蜂蜇伤口数、血常规、生化、凝血功能等资料。根据是否并发 MODS 将患者分为 MODS 组和非 MODS 组。比较两组上述指标的差异;采用 Logistic 回归分析法分析黄蜂蜇伤患者发生 MODS 的独立危险因素;并绘制发生 MODS 患者的受试者工作特征曲线(ROC 曲线),评估各指标对患者发生 MODS 的预测价值。**结果** 共收集 195 例黄蜂蜇伤患者,41 例发生 MODS,占 21.03%,14 例死亡,病死率为 7.18%;全身蜂蜇伤口数在 11~20 处占比最高,为 43.59%。黄蜂蜇伤至器官损伤中,急性肾损伤(AKI)发生率最高,为 35.38%。与非 MODS 组比较,MODS 组全身蜂蜇伤口数更多[处:47(35, 93)比 17(12, 25)],天冬氨酸转氨酶(AST)、丙氨酸转氨酶(ALT)、总胆红素(TBil)、血尿素氮(BUN)、肌酐(SCr)、肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)明显升高[AST(U/L):683.0(123.5, 2 935.0)比 37.5(24.2, 67.6),ALT(U/L):232.0(91.5, 1 007.0)比 25.8(19.3, 52.4),TBil(μ mol/L):22.7(16.4, 81.7)比 15.6(10.5, 22.9),BUN(mmol/L):12.4(7.6, 18.3)比 5.4(4.1, 7.6),SCr(μ mol/L):193.0(85.0, 310.5)比 69.0(56.1, 81.9),CK(kU/L):7.79(1.38, 19.74)比 0.21(0.11, 0.73),CK-MB(U/L):215.0(54.5, 450.7)比 19.0(14.9, 31.8),PT(s):13.9(11.2, 16.3)比 11.6(10.5, 12.9),APTT(s):57.8(31.0, 120.0)比 27.0(22.0, 34.7),NLR(%):25.8(11.6, 39.6)比 9.8(5.0, 14.8),均 $P < 0.05$]。Logistic 回归分析显示:蜂蜇伤口数、CK、AST、ALT、BUN、NLR 是黄蜂蜇伤患者并发 MODS 的独立危险因素[优势比(OR)值和 95% 可信区间(95%CI)分别为 1.078(1.038~1.119),1.000(1.000~1.001),0.996(0.943~0.989),1.008(1.001~1.015),1.011(1.001~1.021),1.421(1.041~1.940),1.046(1.005~1.089),均 $P < 0.05$],CK-MB、血 Na⁺ 为保护性因素[OR 值和 95%CI 分别为 0.996(0.943~0.989),0.678(0.528~0.869),均 $P < 0.05$]。ROC 曲线分析显示:蜂蜇伤口数、AST、ALT、CK、BUN、NLR 均能很好地预测患者并发 MODS [ROC 曲线下面积(AUC)和 95%CI 分别为 0.986(0.870~0.953)、0.900(0.836~0.963)、0.882(0.814~0.950)、0.850(0.776~0.924)、0.836(0.764~0.908)、0.731(0.635~0.824),均 $P < 0.05$]。其中蜂蜇伤口数预测价值最大;当最佳截断值为 31.50 处时,其敏感度为 85.4%,特异度为 86.4%。**结论** 黄蜂蜇伤可导致 MODS 发生,蜂蜇伤口数、AST、ALT、CK、BUN、NLR 为黄蜂蜇伤患者发生 MODS 的独立危险因素,具有很好预测价值

【关键词】 黄蜂蜇伤; 多器官功能障碍综合征; 危险因素; 预测价值

基金项目: 国家自然科学基金(82060359);贵州省科技计划项目(2021-5648)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.06.010

Risk factors analysis of multiple organ dysfunction syndrome in patients with wasp stings

Ma Wanyu¹, Gao Jianjun¹, Gan Zhenghui¹, Xie Peng²

¹Department of Emergency, ²Department of Critical Care Medicine, The First People's Hospital of Zunyi (The Third Affiliated Hospital of Zunyi Medical University), Zunyi 563000, Guizhou, China

Corresponding author: Xie Peng, Email: xiepeng1982@126.com

【Abstract】Objective To analyze the risk factors and clinical significance of multiple organ dysfunction syndrome (MODS) in wasp sting patients. **Methods** The wasp sting patients admitted to the department of emergency and department of critical care medicine of the First People's Hospital of Zunyi from May 2014 to April 2021 were selected as research objects. The data of patient's gender, age, hospital stays, the number of wasp stings, blood routine, blood biochemical indexes, and coagulation function were collected. Patients were divided into the MODS group and non-MODS (NMODS) group according to whether multiple organ injuries occurred. The differences in various indexes between the two groups were compared. Logistic regression was used to analyze the independent risk factors for MODS in patients with wasp stings, and the receiver operator characteristic curve (ROC curve) of patients with MODS was drawn to evaluate the predictive value of each indicator for patients with MODS. **Results** Among 195 patients with wasp stings, 41 (21.03%) cases had MODS, and 14 cases died, accounting for 7.18%. The number of wasp stings at 11-20 points accounted for the highest proportion, accounting for 43.59%. The incidence of acute kidney injury (AKI) was the highest among organ injuries in wasp stings patients, accounting for 35.38%. Compared

with the NMODS group, the MODS group had more wasp stings [points: 47 (35, 93) vs. 17 (12, 25)], aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), total bilirubin (TBil), blood urea nitrogen (BUN), serum creatinine (SCr), creatine kinase (CK), MB isoenzymes of creatine kinase (CK-MB), prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT), neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) were significantly increased [AST (U/L): 683.0 (123.5, 2 935.0) vs. 37.5 (24.2, 67.6), ALT (U/L): 232.0 (91.5, 1 007.0) vs. 25.8 (19.3, 52.4), TBil ($\mu\text{mol/L}$): 22.70 (16.4, 81.7) vs. 15.6 (10.5, 22.9), BUN (mmol/L): 12.4 (7.6, 18.3) vs. 5.4 (4.1, 7.6), SCr ($\mu\text{mol/L}$): 193.0 (85.0, 310.5) vs. 69.0 (56.1, 81.9), CK (kU/L): 7.79 (1.38, 19.74) vs. 0.21 (0.11, 0.73), CK-MB (U/L): 215.0 (54.5, 450.7) vs. 19.0 (14.9, 31.8), PT (s): 13.9 (11.2, 16.3) vs. 11.6 (10.5, 12.9), APTT (s): 57.8 (31.0, 120.0) vs. 27.0 (22.0, 34.7), NLR (%): 25.8 (11.6, 39.6) vs. 9.8 (5.0, 14.8), all $P < 0.05$]. Logistic regression analysis showed that: the number of wasp stings, CK, AST, ALT, BUN, and NLR were all independent risk factors for MODS [odds ratio (OR) and 95% confidence interval (95%CI) were 1.078 (1.038–1.119), 1.000 (1.000–1.001), 0.996 (0.943–0.989), 1.008 (1.001–1.015), 1.011 (1.001–1.021), 1.421 (1.041–1.940), 1.046 (1.005–1.089), respectively, all $P < 0.05$], CK-MB and Na^+ were protective factors [OR and 95%CI were 0.996 (0.943–0.989), 0.678 (0.528–0.869), respectively, both $P < 0.05$]. ROC curve analysis showed that: risk factors such as the number of wasp stings, AST, ALT, CK, BUN, NLR could well predict the incidence of MODS [area under ROC curve (AUC) and 95%CI were 0.986 (0.870–0.953), 0.900 (0.836–0.963), 0.882 (0.814–0.950), 0.850 (0.776–0.924), 0.836 (0.764–0.908), 0.731 (0.635–0.824), respectively, all $P < 0.05$]. The number of wasp stings had the greatest predictive value. When the optimal cut-off value was 31.50, the sensitivity and the specificity was 85.4% and 86.4%. **Conclusion** Wasp stings can lead to MODS, the number of wasp stings, AST, ALT, CK, BUN, and NLR were independent risk factors for MODS of wasp stings and had good predictive value.

【Key words】 Wasp stings; Multiple organ dysfunction syndrome; Risk factors; Predictive value

Fund program: Science and Technology Planning Project of Guizhou Province (2021–5648)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.06.010

目前黄蜂蜇伤的发生率呈逐年上升趋势,已成为威胁公共健康的严重事件^[1-2],需要引起社会广泛关注。既往学者们研究的重点是黄蜂蜇伤导致的急性过敏事件;而黄蜂蜇伤后发生多器官功能障碍综合征(multiple organ dysfunction syndrome, MODS)常被忽略,尤其是群蜂蜇伤更容易导致器官损伤。有研究表明,全身 20 处以上的蜂蜇伤就可以导致急性肝、肾、心、肺等器官损伤^[3]。Xie 等^[1]研究显示,黄蜂蜇伤后蜂毒对器官的损害明显严重于过敏反应导致的危害,并且患者住院时间、医疗费用均高于过敏反应,大多数患者最终死于蜂毒导致的 MODS。目前黄蜂蜇伤仍无特异性解毒药物^[4],早期识别危险因素及危重程度,积极实施器官保护和对症支持治疗是降低病死率的主要策略。本研究通过分析导致黄蜂蜇伤发生 MODS 的相关危险因素,旨在为黄蜂蜇伤患者的诊治提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象:选择 2014 年 5 月至 2021 年 4 月入住本院急诊科、重症医学科的 195 例黄蜂蜇伤患者作为研究对象。

1.1.1 纳入标准:①明确为黄蜂蜇伤(黄蜂蜇伤是指通过患者描述及图片对比方法明确有黄蜂蜇伤病史并伴典型的临床表现^[5]);②年龄 > 18 岁。

1.1.2 排除标准^[6]:①入院 < 24 h;②不能明确是否为其他昆虫咬伤;③既往有慢性器官功能不全;④溶血后不能完善相关生物学检查;⑤蜂蜇伤前

患有血液系统疾病或免疫功能低下;⑥蜂蜇伤前正在使用糖皮质激素或存在其他急性感染;⑦资料收集不齐。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学规范,并经本院伦理委员会审核批准(审批号:2022-119),对患者采取的治疗和检测均获得患者或家属的知情同意。

1.2 研究分组:根据是否发生 MODS^[7]将患者分为 MODS 组与非 MODS 组。MODS 定义为机体遭受创伤、感染、休克等损伤后相继或序贯出现两个或两个以上器官或系统功能障碍。

1.3 资料收集:收集患者性别、年龄、住院时间、蜂蜇伤口数、临床表现(过敏反应、喉头水肿)、尿液、急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)、急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)、横纹肌溶解症、急性肝损害、凝血功能异常、意识障碍、呼吸机支持、连续性肾脏替代治疗(continuous renal replacement therapy, CRRT)、休克、MODS、死亡,以及入院后 24 h 实验室指标,包括天冬氨酸转氨酶(aspartate aminotransferase, AST)、丙氨酸转氨酶(alanine aminotransferase, ALT)、总胆红素(total bilirubin, TBil)、间接胆红素(indirect bilirubin, IBil)、血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)、血肌酐(serum creatinine, SCr)、肌酸激酶(creatine kinase, CK)、肌酸激酶同工酶(MB isoenzyme of creatine kinase, CK-MB)、凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin

time, APTT)、纤维蛋白原 (fibrinogen, Fib)、血红蛋白 (hemoglobin, Hb)、血小板与淋巴细胞比值 (platelet to lymphocyte ratio, PLR)、中性粒细胞与淋巴细胞比值 (neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)、血钾 (K⁺)、血钠 (Na⁺)、血钙 (Ca²⁺) 和白蛋白 (albumin, ALB)。

1.4 治疗情况: 所有患者入院后按照《胡蜂蜇伤规范化诊治中国专家共识》^[8] 进行治疗, 局部消肿, 止痛, 抗过敏, 补液, 碱化尿液, 血液净化, 器官功能支持等, 对出现过敏性休克患者使用肾上腺素 0.3 ~ 0.5 mg 皮下注射。

1.5 统计学处理: 使用 SPSS 18.0 统计软件进行分析。正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组间比较采用独立样本 *t* 检验; 不符合正态分布的计量资料以中位数 (四分位数) [$M(Q_L, Q_U)$] 表示, 组间比较采用非参数 *U* 检验; 计数资料以例 (构成比) 表示, 采用 χ^2 检验。将 MODS 组与非 MODS 组比较差异有统计学意义的指标作为协变量, 以患者发生 MODS 为因变量, 采用多因素 Logistic 回归分析筛选出黄蜂蜇伤患者发生 MODS 的独立危险因素; 然后以发生 MODS 为状态变量, 独立危险因素为检验变量, 绘制受试者工作特征曲线 (receiver operator characteristic curve, ROC 曲线), 分析各危险因素的 ROC 曲线下面积 (area under ROC curve, AUC)、敏感度及特异度。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 195 例黄蜂蜇伤患者的基线资料 (表 1): 共收集 195 例蜂蜇伤患者, 其中男性 100 例, 占 51.28%; 平均年龄 (49.6 ± 14.2) 岁, 中位住院时间 4 (3, 7) d; 蜂蜇伤口数 11 ~ 20 处占比最高, 为 43.59%。

2.2 黄蜂蜇伤患者发生器官功能损伤情况 (表 1):

黄蜂蜇伤可导致肝、肾、肺、横纹肌、神经系统、凝血功能等多系统或器官功能障碍, AKI 占比最大, 占 35.38%。

2.3 患者预后情况 (表 1): 有 41 例 (21.03%) 发生 MODS, 17 例 (8.72%) 需要行 CRRT, 以 28 d 存活率为节点, 死亡 14 例, 病死率为 7.18%。

参数	结果	参数	结果
性别 [例 (%)]		101 ~ 200 处	9 (4.61)
男性	100 (51.28)	>200 处	3 (1.54)
女性	95 (48.72)	急性过敏反应 [例 (%)]	22 (11.28)
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	49.64 ± 14.21	喉头水肿 [例 (%)]	4 (2.05)
住院时间 [d, $M(Q_L, Q_U)$]	4.0 (3.0, 7.0)	酱油色尿 [例 (%)]	25 (12.82)
蜂蜇伤口数 [例 (%)]		无尿 [例 (%)]	5 (2.56)
≤ 10 处	15 (7.69)	AKI [例 (%)]	69 (35.38)
11 ~ 20 处	85 (43.59)	ARDS [例 (%)]	26 (13.33)
21 ~ 30 处	38 (19.49)	横纹肌溶解症 [例 (%)]	23 (11.79)
31 ~ 40 处	20 (10.26)	急性肝损害 [例 (%)]	44 (22.56)
41 ~ 50 处	11 (5.64)	凝血功能异常 [例 (%)]	47 (24.10)
51 ~ 60 处	4 (2.05)	意识障碍 [例 (%)]	10 (5.13)
61 ~ 70 处	2 (1.03)	呼吸机支持 [例 (%)]	20 (10.26)
71 ~ 80 处	5 (2.56)	CRRT [例 (%)]	17 (8.72)
81 ~ 90 处	2 (1.03)	休克 [例 (%)]	14 (7.18)
91 ~ 100 处	1 (0.51)	MODS [例 (%)]	41 (21.03)
		死亡 [例 (%)]	14 (7.18)

2.4 是否发生 MODS 两组各指标比较 (表 2): 两组性别、住院时间、Fib、Hb、K⁺、Ca²⁺、ALB 比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。与非 MODS 组比较, MODS 组年龄更大, 蜂蜇伤口数更多, AST、ALT、TBiL、IBiL、BUN、SCr、CK、CK-MB、NLR 均明显升高, PT、APTT 明显延长 (均 $P < 0.01$), PLR、Na⁺ 明显降低 (均 $P < 0.05$)。

2.5 影响黄蜂蜇伤患者发生 MODS 的多因素 Logistic 回归分析 (表 3): 将是否发生 MODS 两组比较差异有统计学意义的指标纳入多因素 Logistic

组别	例数	性别 (例)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	住院时间 [d, $M(Q_L, Q_U)$]	蜂蜇伤口数 [处, $M(Q_L, Q_U)$]	AST [U/L, $M(Q_L, Q_U)$]	ALT [U/L, $M(Q_L, Q_U)$]	TBil [μmol/L, $M(Q_L, Q_U)$]	IBil [μmol/L, $M(Q_L, Q_U)$]
MODS 组	41	15 26	56.7 ± 10.7	5.0 (2.5, 10.0)	47 (35, 93)	683.0 (123.5, 2 935.0)	232.0 (91.5, 1 007.0)	22.7 (16.4, 81.7)	15.5 (8.8, 48.0)
非 MODS 组	154	85 69	47.8 ± 14.5 ^a	4.0 (3.0, 6.0)	17 (12, 25) ^a	37.5 (24.2, 67.6) ^a	25.8 (19.3, 52.4) ^a	15.6 (10.5, 22.9) ^a	11.5 (7.8, 16.2) ^a
组别	例数	BUN [mmol/L, $M(Q_L, Q_U)$]	SCr [μmol/L, $M(Q_L, Q_U)$]	CK [kU/L, $M(Q_L, Q_U)$]	CK-MB [U/L, $M(Q_L, Q_U)$]	PT [s, $M(Q_L, Q_U)$]	APTT [s, $M(Q_L, Q_U)$]	Fib [g/L, $M(Q_L, Q_U)$]	
MODS 组	41	12.4 (7.6, 18.3)	193.0 (85.0, 310.5)	7.79 (1.38, 19.74)	215.0 (54.5, 450.7)	13.9 (11.2, 16.3)	57.8 (31.0, 120.0)	2.6 (2.0, 3.4)	
非 MODS 组	154	5.4 (4.1, 7.6) ^a	69.0 (56.1, 81.9) ^a	0.21 (0.11, 0.73) ^a	19.0 (14.9, 31.8) ^a	11.6 (10.5, 12.9) ^a	27.1 (22.0, 34.7) ^a	2.4 (2.1, 2.8)	
组别	例数	Hb [g/L, $M(Q_L, Q_U)$]	PLR [%, $M(Q_L, Q_U)$]	NLR [%, $M(Q_L, Q_U)$]	血 K ⁺ [mmol/L, $M(Q_L, Q_U)$]	血 Na ⁺ [mmol/L, $M(Q_L, Q_U)$]	血 Ca ²⁺ [mmol/L, $M(Q_L, Q_U)$]	ALB [g/L, $M(Q_L, Q_U)$]	
MODS 组	41	130.0 (122.0, 142.5)	74.0 (19.5, 212.7)	25.8 (11.6, 39.6)	4.3 (3.7, 4.6)	137.0 (133.5, 140.5)	2.32 (2.14, 2.38)	39 (34, 46)	
非 MODS 组	154	129.0 (123.0, 137.0)	156.9 (114.8, 243.7) ^a	9.8 (5.0, 14.8) ^a	4.1 (3.6, 4.4)	140.0 (136.0, 142.0) ^a	2.29 (2.13, 2.37)	41 (38, 46)	

注: 与 MODS 组比较, ^a $P < 0.05$

回归分析,结果显示,蜂蜇伤口数、CK、AST、ALT、BUN、NLR 为黄蜂蜇伤患者发生 MODS 的独立危险因素,CK-MB、Na⁺ 为黄蜂蜇伤发生 MODS 的保护因素(均 $P < 0.05$)。

指标	β 值	s_{β}	χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
年龄	0.052	0.040	1.652	0.199	1.053	0.973 ~ 1.140
蜂蜇伤口数	0.075	0.019	15.500	0.000	1.078	1.038 ~ 1.119
CK	0.000	0.000	11.772	0.001	1.000	1.000 ~ 1.001
CK-MB	-0.035	0.012	8.049	0.005	0.996	0.943 ~ 0.989
AST	0.008	0.003	5.656	0.017	1.008	1.001 ~ 1.015
ALT	0.011	0.005	4.291	0.038	1.011	1.001 ~ 1.021
TBil	-0.061	0.043	2.036	0.154	0.940	0.864 ~ 1.023
IBil	-0.064	0.064	1.012	0.314	0.938	0.827 ~ 1.063
SCr	-0.007	0.006	1.480	0.224	0.993	0.981 ~ 1.004
BUN	0.351	0.159	4.903	0.027	1.421	1.041 ~ 1.940
PT	0.309	0.287	1.155	0.283	1.362	0.775 ~ 2.392
APTT	0.022	0.024	0.878	0.349	1.022	0.976 ~ 1.071
ALB	0.102	0.067	2.282	0.131	1.107	0.970 ~ 1.263
Na ⁺	-0.389	0.127	9.403	0.002	0.678	0.528 ~ 0.869
NLR	0.045	0.020	4.900	0.027	1.046	1.005 ~ 1.089
PLR	-0.004	0.003	1.814	0.224	0.993	0.981 ~ 1.004

2.6 各危险因素对黄蜂蜇伤患者发生 MODS 的预测价值(表 4; 图 1): ROC 曲线分析显示,蜂蜇伤口数、AST、ALT、CK、BUN、NLR 均是影响蜂蜇伤患者发生 MODS 的独立危险因素(均 $P < 0.05$),均对 MODS 的发生有较好的预测价值。蜂蜇伤口数预测发生 MODS 的 AUC 为 0.986($P < 0.001$);当最佳截断值为 31.5 处时,其敏感度为 85.4%,特异度为 86.4%,相比其他危险因素,其预测价值最大。

因素	AUC	P 值	最佳截断值	约登指数	95%CI	敏感度 (%)	特异度 (%)
蜂蜇伤口数	0.986	<0.001	31.50	0.718	0.870 ~ 0.953	85.4	86.4
AST	0.900	<0.001	86.50	0.703	0.836 ~ 0.963	87.8	82.5
ALT	0.882	<0.001	63.50	0.709	0.814 ~ 0.950	87.8	83.1
CK	0.850	<0.001	718.50	0.631	0.776 ~ 0.924	87.8	75.3
BUN	0.836	<0.001	8.15	0.561	0.764 ~ 0.908	75.6	80.5
NLR	0.731	<0.001	17.55	0.451	0.635 ~ 0.824	65.9	79.2

3 讨论

膜翅目昆虫保守估计有 92 000 多种,绝大多数对人不具有攻击性,甚至是有益的。然而,蜜蜂、黄蜂、蚁蜂常常导致蜇伤人事件发生^[9]。我国蜂种约有 200 种,对人体伤害最大的是黄蜂^[10]。黄蜂蜇伤人后可出现肝、肾功能损伤和休克、溶血、横纹肌溶解症等,严重者可发生 MODS 甚至死亡^[11]。本研究

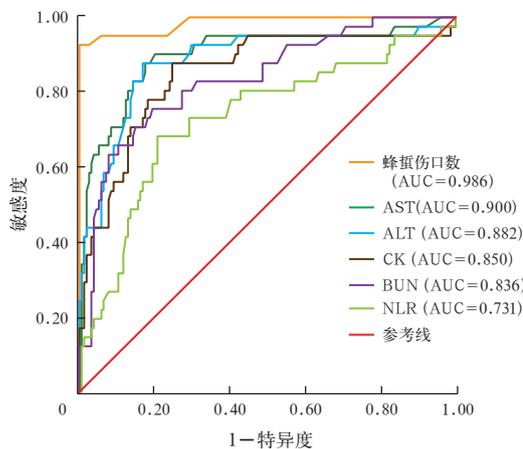


图 1 各指标预测黄蜂蜇伤患者发生 MODS 的 ROC 曲线

MODS 发生率为 21.03%,病死率 7.18%,死亡患者均为并发 MODS,这与黄喆等^[12]、Liu 等^[13]的研究结果相似。黄蜂蜇伤患者发生 MODS 后死亡风险会增加。

本研究显示,蜂蜇伤口数为蜂蜇伤后并发 MODS 的危险因素。黄蜂蜇伤后器官损伤的严重程度取决于机体暴露的蜂毒剂量,蜂蜇伤口数越多,机体暴露的蜂毒剂量越大。研究表明,黄蜂蜇伤全身 30 处以上,如果处理不及时,病死率高达 90% 以上,致死的主要原因是发生了 MODS^[14]。本研究显示,蜂蜇伤口数对患者发生 MODS 的预测价值最大。在临床工作中,全身蜂蜇伤口数在患者入院第一时间容易获取,根据 ROC 曲线分析最佳截断值,当黄蜂蜇伤口数大于 32 处时发生 MODS 的风险性增高,需要尽早实施救治。

黄蜂毒液成分复杂,主要包括磷脂酶 A2、透明质酸酶、蛋白酶、多肽类物质^[15]及非肽非酶类物质,在机体中各种蜂毒成分造成相应组织器官损伤。本研究中肾脏是最易受累的器官。黄蜂毒液中多肽、组胺和 5-羟色胺等毒素成分,可导致横纹肌溶解,大量肌红蛋白、CK 等代谢产物生成,随着血液循环到达肾脏组织,引起肾小管阻塞;同时蜂毒的直接毒性作用可导致肾小管坏死^[16-18],共同导致 AKI。Vikrant 等^[19]研究发现,黄蜂蜇伤发生 AKI 后,90% 的患者病理活检为急性肾小管坏死,其次为急性肾间质肾炎。另外的研究也提示,黄蜂蜇伤至 AKI 患者中有 25.2% 发生急性肾间质肾炎^[13],主要与黄蜂毒素损害和细胞介导的免疫反应以及炎症细胞浸润有关^[20]。同时有研究证实,合并肾间质肾炎患者肾功能恢复时间比单纯急性肾小管坏死所致

肾功能损害恢复时间长^[18]。本研究显示, BUN、CK 为患者并发 MODS 的危险因素, 虽然 SCr 不是患者发生 MODS 的独立危险因素, 但 MODS 组 SCr 水平明显高于非 MODS 组, 其升高能特征性反映肾功能障碍。因此, 黄蜂蜇伤患者入院后需要动态监测上述指标的变化, 发现异常, 尽早碱化尿液, 采用血液净化促进毒素及代谢物质的清除, 维持内环境稳定等, 防止损伤进行性加重。

本研究显示, AST、ALT 是患者并发 MODS 的危险因素。肝脏是人体最大的解毒器官, 在机体肝细胞内蜂毒毒素经细胞色素 P450 酶分解代谢, 生成氧自由基等代谢产物^[21], 可导致肝小叶中央坏死^[22]。本研究中 22.56% 的患者出现急性肝损害, 表现为不同程度的肝酶、胆红素升高, 巩膜、皮肤黄染等临床表现。在临床工作中需要重视肝脏标志物的检查并监测其动态演变。

NLR 可联合外周血中性粒细胞和淋巴细胞共同评估机体炎症反应, 比单独使用中性粒细胞或淋巴细胞更趋于稳定。近年来使用 NLR 预测新型冠状病毒感染^[23]、脓毒症^[24]、慢性阻塞性肺疾病^[25]等疾病的预后和危重程度均有很好的价值。蜂毒素可促进肥大细胞脱颗粒以及白细胞的趋化性, 激活炎症细胞, 导致白细胞介素、前列腺素等大量炎症介质释放^[26], 从而引起全身炎症反应, 在组织器官的损伤及疾病发展过程中起到决定性作用。结合本课题组前期的研究^[27]以及本研究结果均证实黄蜂蜇伤后外周血中 NLR 升高对患者并发 MODS 有良好的预测价值, 该指标获取方便、快捷, 值得临床借鉴。

不足之处: 本研究仅代表我国遵义市黄蜂蜇伤的临床特点, 为单中心回顾性分析, 在数据质量上可能受到一定程度的影响, 且样本量偏少, 得出的结论需进一步扩大样本量加以验证。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- Xie CH, Xu SB, Ding FF, et al. Clinical features of severe wasp sting patients with dominantly toxic reaction: analysis of 1091 cases [J]. *PLoS One*, 2013, 8 (12): e83164. DOI: 10.1371/journal.pone.0083164.
- Lin CJ, Wu CJ, Chen HH, et al. Multiorgan failure following mass wasp stings [J]. *South Med J*, 2011, 104 (5): 378-379. DOI: 10.1097/SMJ.0b013e318213ebec.
- Schmidt JO. Clinical consequences of toxic envenomations by Hymenoptera [J]. *Toxicon*, 2018, 150: 96-104. DOI: 10.1016/j.toxicon.2018.05.013.
- Ambarsari CG, Sindih RM, Saraswati M, et al. Delayed admission and management of pediatric acute kidney injury and multiple organ dysfunction syndrome in children with multiple wasp stings: a case series [J]. *Case Rep Nephrol Dial*, 2019, 9 (3): 137-148. DOI: 10.1159/000504043.
- Przybilla B, Ruëff F. Insect stings: clinical features and management [J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2012, 109 (13): 238-248. DOI: 10.3238/arztebl.2012.0238.
- Yao W, Sun YW, Sun YH, et al. A preliminary report of the relationship between gene polymorphism of il-8 and its receptors and systemic inflammatory response syndrome caused by wasp stings [J]. *DNA Cell Biol*, 2019, 38 (12): 1512-1518. DOI: 10.1089/dna.2019.4855.
- 中国中西医结合学会急救医学专业委员会. 重修“95 庐山会议”多器官功能障碍综合征 病情分期诊断及严重程度评分标准 (2015) [J]. *中华危重病急救医学*, 2016, 28 (2): 99-101. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.02.002.
- 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. 胡蜂蜇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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.09.001.
- Li L, Bo W, Chen H, et al. Hemoperfusion plus continuous veno-venous hemofiltration in the treatment of patients with multiple organ failure after wasp stings [J]. *Int J Artif Organs*, 2020, 43 (3): 143-149. DOI: 10.1177/0391398819881459.
- Chen L, Huang GZ. Poisoning by toxic animals in China: 18 autopsy case studies and a comprehensive literature review [J]. *Forensic Sci Int*, 2013, 232 (1-3): e12-23. DOI: 10.1016/j.forsciint.2013.08.013.
- Ownby CL, Powell JR, Jiang MS, et al. Melittin and phospholipase A2 from bee (*Apis mellifera*) venom cause necrosis of murine skeletal muscle in vivo [J]. *Toxicon*, 1997, 35 (1): 67-80. DOI: 10.1016/s0041-0101(96)00078-5.
- 黄喆, 刘文君, 曹汴川. 儿童蜂蜇伤致多器官功能障碍综合征临床特征及危险因素分析 [J]. *西南军医*, 2019, 21 (4): 312-315. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7193.2019.03.004.
- Liu Z, Li XD, Guo BH, et al. Acute interstitial nephritis, toxic hepatitis and toxic myocarditis following multiple Asian giant hornet stings in Shaanxi Province, China [J]. *Environ Health Prev Med*, 2016, 21 (4): 231-236. DOI: 10.1007/s12199-016-0516-4.
- 何阳杰. 血液透析与血液透析灌流防治蜂蜇中毒致多器官功能障碍的临床观察 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2012, 19 (1): 54-55. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2012.01.020.
- 谷晓玲, 甘林望, 吴蔚桦, 等. 蜂蜇伤致急性肾损伤的危险因素分析 [J]. *中华危重病急救医学*, 2015, 27 (5): 386-388. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.05.015.
- Barbier L, Calmels M, Lagadec M, et al. Can we refine the management of blunt liver trauma? [J]. *J Visc Surg*, 2019, 156 (1): 23-29. DOI: 10.1016/j.jvisurg.2018.03.013.
- Thiruvethiran T, Goh BL, Leong CL, et al. Acute renal failure following multiple wasp stings [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 1999, 14 (1): 214-217. DOI: 10.1093/ndt/14.1.214.
- Chao YW, Yang AH, Ng YY, et al. Acute interstitial nephritis and pigmented tubulopathy in a patient after wasp stings [J]. *Am J Kidney Dis*, 2004, 43 (2): e15-19. DOI: 10.1053/j.ajkd.2003.10.025.
- Vikrant S, Parashar A. Acute kidney injury due to multiple Hymenoptera stings—a clinicopathological study [J]. *Clin Kidney J*, 2017, 10 (4): 532-538. DOI: 10.1093/ckj/sfx010.
- Praga M, González E. Acute interstitial nephritis [J]. *Kidney Int*, 2010, 77 (11): 956-961. DOI: 10.1038/ki.2010.89.
- 凌瑞杰, 杨贤义, 肖敏. 胡蜂蜇伤的规范化诊治 [J]. *中国工业医学杂志*, 2018, 31 (5): 323. DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2018.05.001.
- Waternberg N, Weizman Z, Shahak E, et al. Fatal multiple organ failure following massive hornet stings [J]. *J Toxicol Clin Toxicol*, 1995, 33 (5): 471-474. DOI: 10.3109/15563659509013757.
- 吕慧, 谢云, 滕晓蕾, 等. CRP 联合 NLR 对新型冠状病毒肺炎预后的评估价值 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2022, 29 (4): 391-394. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.04.002.
- 宋雪君, 李文艳, 符银舅, 等. 血必净治疗脓毒症的临床疗效及对中性粒细胞与淋巴细胞比值的影响 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2021, 28 (6): 690-692. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.06.010.
- 任慧敏, 韩树池, 杨森, 等. 慢性阻塞性肺疾病合并慢性心力衰竭患者预后评估模型的 Logistic 回归分析 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2022, 29 (2): 167-171. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.02.009.
- Ruëff F, Przybilla B. Sting challenge: indications and execution [J]. *Hautarzt*, 2014, 65 (9): 796-801. DOI: 10.1007/s00105-014-2779-2.
- 马万宇, 高建军, 邹玉刚, 等. NLR 预测黄蜂蜇伤患者发生 MODS 的临床价值 [J]. *遵义医科大学学报*, 2020, 43 (6): 746-752.