

基于陕南多中心数据的重度胡蜂蛰伤患者 早期肠内营养过程喂养不耐受的研究*

伏添¹ 栾正刚² 张雷³ 张福林⁴ 鲁忠林⁵

(1. 西安交通大学医学部附属三二〇一医院重症医学科, 陕西 汉中 723000; 2. 中国医科大学附属第一医院重症医学科, 辽宁 沈阳 110001;
3. 陕西省南郑区人民医院重症医学科, 陕西 汉中 723102; 4. 陕西省镇巴县人民医院重症医学科, 陕西 汉中 723600;
5. 陕西省佛坪县人民医院重症医学科, 陕西 汉中 723400)

【摘要】 目的 探讨从重度胡蜂蛰伤患者临床早期指标中, 筛选早期肠内营养(EEN)过程发生喂养不耐受(FI)的危险因素, 进而构建早期预测评估工具。方法 回顾性分析 2020 年 5 月—2023 年 5 月在西安交通大学医学部附属三二〇一医院重症医学科(ICU)及陕南三所重症胡蜂蛰伤定点救治机构住院时间超过 96 h 且符合纳入标准的 119 例重度胡蜂蛰伤患者临床资料, 根据 EEN 过程中是否发生 FI 分为喂养耐受组 87 例和喂养不耐受组 32 例。以 EEN 过程中发生 FI 作为预后观察指标, 评价临床早期易获取的各项指标及常用评分系统是否为患者 EEN 过程中 FI 的危险因素。应用单因素 Logistic 回归分析及多因素 Logistic 回归模型中的双向逐步回归策略选择预测 FI 发生的独立危险因素。根据预测因素得出回归方程, 应用 R 语言软件绘制可视化列线图, 采用 ROC 曲线检测该列线图的效能。结果 单因素 Logistic 回归分析显示, 影响因素有蜇伤数目、腹内压、急性生理与慢性健康评分(APACHE II)、乳酸、降钙素原、C 反应蛋白(CRP)($P < 0.05$)。继续行多因素双向逐步 Logistic 回归分析显示, 蜇伤数目($OR = 1.177, 95\% CI: 1.082 \sim 1.281, P < 0.001$)、CRP($OR = 1.080, 95\% CI: 1.023 \sim 1.130, P = 0.001$)是重度胡蜂蛰伤患者 EEN 过程中 FI 的独立危险因素。ROC 曲线分析结果显示, 该列线图对重度胡蜂蛰伤患者 EEN 过程中发生 FI 具有优秀的预测能力($AUC = 0.984, 95\% CI: 0.965 \sim 1.000$)。结论 蜇伤数目和 CRP 是重度胡蜂蛰伤患者 EEN 过程 FI 的独立危险因素, 以这些参数所绘列线图能够早期、有效、便捷地预测 FI 的发生风险, 临床上具有较高的推广价值。

【关键词】 重度胡蜂蛰伤; 早期肠内营养; 喂养不耐受; 危险因素; 预测评估工具

【中图分类号】 R595.8 **【文献标志码】** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1672-3511.2024.11.023

Feeding intolerance during early enteral nutrition in patients with severe wasp stings based on multicenter data from southern Shanxi

FU Tian¹, LUAN Zhenggang², ZHANG Lei³, ZHANG Fulin⁴, LU Zhonglin⁵

(1. Department of Intensive Care Unit, 3201 Hospital of Xian Jiaotong University Health Science Center, Hanzhong 723000, Shanxi, China;
2. Department of Intensive Care Unit, The First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, China;
3. Department of Intensive Care Unit, The People's Hospital of Nanzheng, Hanzhong 723102, Shanxi, China;
4. Department of Intensive Care Unit, The People's Hospital of Zhengba, Hanzhong 723600, Shanxi, China;
5. Department of Intensive Care Unit, The People's Hospital of Foping, Hanzhong 723400, Shanxi, China)

【Abstract】 **Objective** This study aimed to screen the risk factors of feeding intolerance during early enteral nutrition from the early clinically common test indexes of Severe Wasp Sting patients, and then construct an early predictive scoring model. **Methods** The clinical data from 119 severe wasp sting patients who were admitted at Intensive Care Unit (ICU) of 3201 Hospital of Xian Jiaotong University Health Science Center, and three designated treatment institutions for severe wasp stings in southern Shanxi, for over 96h from May 2020 to May 2023 and conformed to the inclusion criteria were retrospectively analyzed. The incidence of feeding intolerance was used as the prognosis observational index to e-

基金项目: 辽宁省自然科学基金资助计划项目(2019-MS-09)

通讯作者: 栾正刚, 教授, 博士生导师, E-mail: wind99-1981@sina.com

引用本文: 伏添, 栾正刚, 张雷, 等. 基于陕南多中心数据的重度胡蜂蛰伤患者早期肠内营养过程喂养不耐受的研究[J]. 西部医学, 2024, 36(11): 1681-1686. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2024.11.023

valuate whether the early clinically common test indexes and scoring systems were the independent risk factors for severe wasp sting complicated with feeding intolerance during early enteral nutrition. The univariate regression analysis and two-way stepwise strategy in the multivariate logistics regression model were used to select the risk factors for predicting the occurrence of feeding intolerance. According to the predicted factors, the regression equation was obtained. A visual nomogram was established using R language software, and the efficacy of the nomogram was assessed by a Receiver Operating Characteristic (ROC) curve. **Results** The univariate regression analysis results indicated that, the influencing factors were number of stings, intra-abdominal pressure, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation, lactate, procalcitonin and C-reactive protein ($P < 0.05$). Further two-way stepwise strategy in the multivariate logistics regression analysis indicated that, number of stings ($OR = 1.630, 95\% CI: 1.018 \sim 1.175, P = 0.006$), the C-reactive protein ($OR = 1.107, 95\% CI: 1.023 \sim 1.199, P = 0.012$) were the independent risk factors for severe wasp sting complicated with Feeding Intolerance During Early Enteral Nutrition. ROC curve analysis results showed that This nomogram has excellent predictive power for severe wasp sting complicated with feeding intolerance during early enteral nutrition ($AUC = 0.984, 95\% CI: 0.965 \sim 1.000$). **Conclusion** Number of stings, C-reactive protein are the main risk factors for severe wasp sting complicated with feeding intolerance during early enteral nutrition. The nomogram we constructed with these parameters can predict the risk of Feeding Intolerance early, effectively and conveniently, and have high value in clinical practical promotion and application.

【Key words】 Severe wasp sting; Early enteral nutrition; Feeding intolerance; Risk factors; Early prediction model

胡蜂螫伤在我国南方地区较为常见,近年来发病率呈上升趋势,其实质为生物毒素中毒。蜂毒具有复杂的生物多样性且目前尚无特效解毒剂,重度胡蜂螫伤一旦发生,患者病情往往凶险,易出现多器官功能障碍综合征(Multiple organ dysfunction syndrome, MODS)并显著增加死亡率^[1-2]。MODS的重要始动因素之一,与机体受外来打击后,肠道功能紊乱、肠粘膜屏障受损及肠道菌群移位关系密切。研究显示,肠道菌群及其代谢产物可通过激活特殊受体信号通路等一系列途径维持免疫调节细胞的正常功能,避免肠道菌群移位是维持肠道免疫状态和粘膜稳态的关键^[3]。因此,在危重症患者的救治过程中,维持肠道正常的消化、吸收、免疫功能及粘膜稳态尤为重要。近年来,国内外多个权威指南、专家共识均提出,危重症患者如无禁忌应于 24~48 h 内尽早开始经胃肠道营养,有助于改善机体的免疫功能、避免肠道菌群移位、降低 MODS 的发生率^[4-6]。然而,在实施早期肠内营养(Early enteral nutrition, EEN)的过程中若发生喂养不耐受(Feeding intolerance, FI),将显著延长患者的住院时间、增加 MODS 的发生率及死亡风险^[7]。目前临床上对于重度蜂螫伤患者 EEN 过程中 FI 早期预警方面的研究较少。本研究旨在从重度胡蜂螫伤患者临床早期易获取的各项指标及常用评分系统中,筛选 EEN 过程中发生 FI 的危险因素,进而构建早期预测评估工具,并为医生对这类患者的临床判断及提前干预提供更好的决策依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2020 年 5 月—2023 年 5 月在三二〇一医院重症医学科(Intensive care unit,

ICU)及陕南三所重症胡蜂螫伤定点救治机构住院时间超过 72 h 且符合纳入标准的 119 例重度蜂螫伤患者临床资料。根据 EEN 过程中是否发生 FI 分为喂养耐受组 87 例和喂养不耐受组 32 例。纳入标准:①依据《胡蜂螫伤规范化诊治中国专家共识》中重度蜂螫伤诊断标准^[2],临床特征满足:有明确的胡蜂螫伤史;具有典型的过敏反应、局部毒性反应、多系统损害等临床表现;螫伤皮损数 > 30 处;过敏反应评估在 III~IV 级,或者至少有 2 个及以上系统器官受累,单个序贯器官衰竭估计评分(Sequential organ failure assessment, SOFA)均 ≥ 2 分。②所有患者入院后即刻完善系统实验室检查,并明确螫伤具体数目。排除标准:①资料不全者。②其它有毒昆虫叮咬伤者。③孕妇、儿童。④顽固性休克。⑤腹腔间室综合征。⑥完全性肠梗阻。⑦消化道出血。⑧合并恶性肿瘤者。⑨短肠综合征患者。本研究通过医院伦理委员会审查。1.2 FI 的判定标准^[8-9] 经 72 h 积极喂养,肠内营养总热卡仍低于 20 kcal/(kg·d),或因各种原因需要停止或终止肠内喂养。

1.3 方法 ①参照《胡蜂螫伤规范化诊治中国专家共识》^[2]。具体治疗方法包括:局部采用生理盐水进行冲洗,肿痛部位予以冰敷;吸氧,保持呼吸道通畅;对于出现全身过敏反应的患者,皮下注射肾上腺素及静脉输注氢化可的松抗过敏治疗;预防应激性溃疡;及时建立静脉通道,予以液体复苏及输注 5% 的碳酸氢钠进行水化、碱化;对于中、重度的急性呼吸窘迫综合征患者给予建立人工气道并行机械通气;镇静镇痛;出现横纹肌溶解、急性肾功能衰竭的患者行持续

肾脏替代治疗。②EEN 启动时机^[4]:患者血流动力学状态稳定且无肠内营养的禁忌证。③EEN 实施方法^[4]:所有患者 24 h 内放置鼻胃管,肠内营养制剂均选用瑞先(费森尤斯卡比华瑞制药,整蛋白剂型),使用容量泵加温经鼻胃管 24 h 匀速泵注。④FI 的处理方法^[4]:包括导管位置改变、输注速度下调、采取幽门后喂养、应用胃肠道促动力药物、床头抬高 30~45°等。⑤收集患者一般信息,以及入院 24 h 内的生命体征、系统实验室检验指标、腹内压、急性生理与慢性健康评分(Acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)、SOFA 评分的最差值。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 21.0 统计软件及 R 语言 4.0.3(Windows 32 bit)软件进行统计学分析。计数资料采用 $[n(\%)]$ 表示,行卡方检验。计量资料符合正态分布的变量采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$),行 t 检验;非正态分布的变量采用中位数和四分位数范围为 $M(P_{25}, P_{75})$,行 U 检验。以发生 FI 作为主要预后观

察指标,使用单因素 Logistic 回归分析筛选出有统计学意义的可能危险因素,运用受试者工作特征(Receiver operating characteristic, ROC)曲线分析单因素 Logistic 回归模型中的可能危险因素对重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 的评估价值及最优阈值,使用多因素双向逐步 Logistic 回归分析选择重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 的独立危险因素。根据预测因素得出回归方程,并用 R 语言软件绘制可视化的列线图,采用 ROC 曲线检测该列线图的预测价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 喂养不耐受组与喂养耐受组基本情况比较 发生喂养不耐受组在螫伤数目、腹内压、APACHE II 评分、乳酸、降钙素原、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)均高于未发生喂养不耐受组($P < 0.05$),其余指标比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 喂养不耐受组与喂养耐受组基本情况比较 $[n(\times 10^{-2}), M(P_{25}, P_{75}), (\bar{x} \pm s)]$
Table 1 Basic information of the feeding intolerance group and the non-feeding intolerance group

项目	喂养耐受组($n=87$)	喂养不耐受组($n=32$)	$\chi^2/Z/t$	P
性别			1.484	0.223
女	38(43.7)	18(56.3)		
男	49(56.3)	14(43.7)		
年龄(岁)	56(45, 64)	61.5(55.00, 65.50)	-1.995	0.052
蜇伤数目(处)	41(34, 46)	69.5(60.00, 77.50) ^①	-7.365	<0.001
腹内压(mmHg)	6.1(4.4, 8.1)	12.35(9.23, 15.63) ^①	-6.072	<0.001
APACHE II 评分(分)	15.00(13.00, 18.00)	25.50(17.50, 30.00) ^①	-5.421	<0.001
SOFA 评分(分)	8.50(5.00, 13.00)	9.50(7.00, 14.00)	-1.877	0.065
心率(次/min)	89.00(80.00, 106.00)	94.00(81.00, 115.50)	-1.831	0.074
平均动脉压(mmHg)	82.00(70.00, 98.00)	78.50(66.25, 95.00)	-1.721	0.092
乳酸(mmol/L)	2.60(1.60, 4.20)	6.85(4.23, 11.78) ^①	-5.419	<0.001
氧合指数(mmHg)	263.46±48.79	252.28±45.92	-1.245	0.256
白细胞计数($\times 10^9$)	23.40(18.30, 30.20)	26.10(21.45, 32.53)	-1.364	0.173
中性粒细胞百分比(%)	90.00(81.80, 93.50)	89.75(85.85, 92.40)	-0.117	0.907
血红蛋白(g/L)	126.00(108.00, 139.60)	125.65(102.75, 150.75)	-0.327	0.744
血小板计数($\times 10^9$)	83.70(48.00, 129.00)	60.00(35.25, 119.55)	-1.196	0.232
丙氨酸氨基转移酶(U/L)	135.20(32.500, 561.00)	158.45(58.87, 786.48)	-1.850	0.068
门冬氨酸氨基转移酶(U/L)	778.85(145.05, 1 278.33)	812.90(194.28, 3785.48)	-1.855	0.071
总胆红素(μ mol/L)	66.10(42.10, 98.00)	91.13(43.20, 167.35)	-1.837	0.066
白蛋白(g/L)	29.92±5.17	27.84±8.05	1.955	0.053
肌酸激酶(U/L)	4 496.30(1 296.00, 14 109.50)	6 171.85(2 331.45, 27 412.98)	-1.337	0.181
肌红蛋白(ng/L)	2 432.20(413.69, 3 987.00)	3 817.40(1 272.90, 4 042.25)	-1.710	0.087
尿素氮(mmol/L)	9.50(6.80, 16.40)	11.10(7.73, 17.13)	-0.998	0.318
血肌酐(μ mol/L)	112.00(80.30, 236.30)	148.20(83.58, 313.28)	-1.256	0.209
凝血酶原时间(S)	15.30(13.90, 17.80)	16.55(14.33, 22.15)	-1.711	0.087
活化的部分凝血活酶时间(S)	103.90(65.90, 154.00)	120.00(87.58, 173.75)	-1.071	0.284
纤维蛋白原(g/L)	3.40(2.98, 4.42)	3.53(2.61, 4.25)	-0.464	0.642
降钙素原(ng/L)	0.23(0.13, 0.42)	0.86(0.59, 1.47) ^①	-6.903	<0.001
CRP(ng/L)	6.90(2.80, 16.4)	53.60(38.95, 76.43) ^①	-7.408	<0.001

注:与喂养耐受组比较,① $P < 0.05$ 。

2.2 重度胡蜂螫伤患者并发喂养不耐受的单因素 Logistic 回归分析 结果显示,蜇伤数目、腹内压、A-

PACHE II 评分、乳酸、降钙素原、CRP 是重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 的可能危险因素($P < 0.05$),见表 2。

表 2 重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 的单因素 Logistic 回归分析

Table 2 Univariate logistic regression analysis of severe wasp sting complicated with feeding intolerance during early enteral nutrition

变量	B	标准误	Wals χ^2	显著性	OR	95%CI
性别	-0.506	0.417	1.471	0.225	0.603	0.266~1.365
蜇伤数目(处)	0.198	0.038	27.495	<0.001	1.219	1.132~1.313
年龄(岁)	0.038	0.020	3.637	0.056	1.038	0.99~1.080
腹内压(mmHg)	0.441	0.084	27.314	<0.001	1.555	1.317~1.834
APACHE II 评分	0.215	0.044	24.378	<0.001	1.240	1.139~1.351
SOFA 评分	0.124	0.071	3.508	0.064	1.439	0.981~1.056
心率(次/min)	0.021	0.013	3.398	0.076	1.044	1.018~1.071
平均动脉压(mmHg)	0.037	0.025	2.810	0.096	1.023	0.986~1.031
乳酸(mmol/L)	0.310	0.066	21.818	<0.001	1.364	1.197~1.553
氧合指数(mmHg)	0.018	0.015	1.424	0.217	0.982	0.973~1.087
白细胞计数($\times 10^9/L$)	0.025	0.021	1.406	0.236	1.025	0.984~1.068
中性粒细胞百分比(%)	0.011	0.024	0.201	0.654	1.011	0.964~1.060
血红蛋白(g/L)	0.004	0.008	0.271	0.603	1.004	0.988~1.021
血小板计数($\times 10^9/L$)	0.001	0.003	0.060	0.806	1.001	0.993~1.006
丙氨酸氨基转移酶(U/L)	0.000	0.000	1.129	0.288	1.000	1.000~1.001
门冬氨酸氨基转移酶(U/L)	0.000	0.000	1.209	0.308	1.000	1.000~1.002
总胆红素($\mu\text{mol/L}$)	0.034	0.020	3.480	0.069	1.006	1.001~1.051
白蛋白(g/L)	-0.081	0.042	3.633	0.057	0.923	0.849~1.002
肌酸激酶(U/L)	0.000	0.000	2.827	0.093	1.000	1.000~1.000
肌红蛋白(ng/L)	0.000	0.000	2.269	0.132	1.000	1.000~1.000
尿素氮(mmol/L)	0.003	0.018	0.037	0.847	1.003	0.969~1.040
血肌酐($\mu\text{mol/L}$)	0.000	0.001	0.737	0.391	1.000	0.999~1.002
凝血酶原时间(S)	0.089	0.070	1.215	0.287	1.093	1.011~1.182
活化的部分凝血活酶时间(S)	0.005	0.004	1.259	0.262	1.005	0.997~1.013
纤维蛋白原(g/L)	0.007	0.079	0.009	0.925	1.008	0.963~1.175
降钙素原(ng/L)	0.309	0.058	25.125	<0.001	1.532	1.373~1.755
CRP(ng/L)	0.090	0.016	31.307	<0.001	1.094	1.060~1.129

2.3 蜇伤数目、腹内压、APACHE II 评分、乳酸、降钙素原及 CRP 对重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 的评估价值 ROC 曲线分析显示,当蜇伤数目、腹内压、APACHE II 评分、乳酸、降钙素原、CRP 的最优阈值(Cutt-off)值分别为 55 处、9.1 mmHg、18.5 分、4.1 mmol/L、0.53 ng/L、42.5 ng/L 时,评估重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 的曲线下面积(AUC)分别为 0.941(95% CI: 0.882~0.989)、0.864(95% CI: 0.785~0.942)、0.824(95% CI: 0.734~0.914)、0.825(95% CI: 0.743~0.907)、0.914(95% CI: 0.864~0.963)、0.944(95% CI: 0.907~0.981),见图 1。

2.4 重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 的多因素双向逐步 Logistic 回归分析 结果显示,蜇伤数目及 CRP 增加是重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 的早期独立危险因素,见表 3。

2.5 根据早期预测因素得出回归方程及绘制可视化的列线图 根据多因素双向逐步 Logistic 回归分析结果,明确以下为最佳回归模型: $\text{Logit}(P) = 0.163 \times \text{蜇伤数目} + 0.077 \times \text{入院CRP} - 11.739$ 。回归模型以预测概率 $P = 0.50$ 作为阈值时,预测的重度胡蜂螫伤

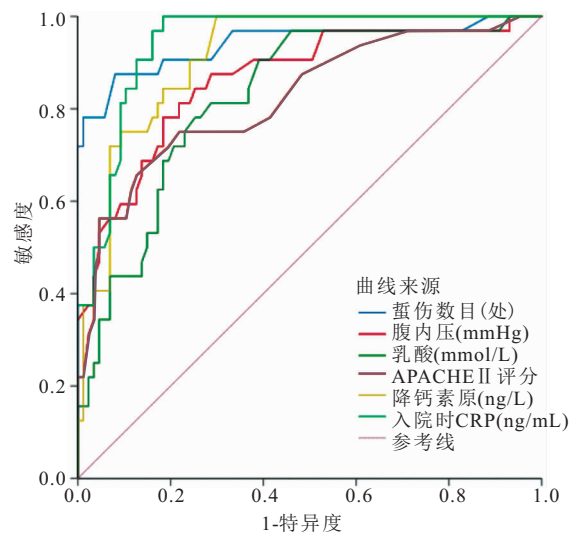


图 1 受试者工作特征曲线下面积

Figure 1 Area under the working characteristic curve of subjects

患者 EEN 过程发生 FI 的准确率 87.6%,敏感性 80.7%,特异性 96.2%。应用 R 语言软件对回归模型进行可视化处理,获得如下线列图,为临床医生提供了一种定量工具,通过对上述 2 项预测参数赋以分数,计算得出总分数并在分数尺上找出对应的数值,

表 3 重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 的多因素双向逐步 Logistic 回归分析

Table 3 Two-way stepwise strategy in the multivariate logistics regression analysis of severe wasp sting complicated with feeding intolerance during early enteral nutrition

变量	β	标准误	瓦尔德	显著性	OR	95%CI
螫伤数目(处)	0.163	0.043	10.875	<0.001	1.177	1.082~1.281
CRP(ng/L)	0.077	0.023	9.166	0.001	1.080	1.023~1.130

从而预测重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程发生 FI 的可能性,总分数越高,患者发生 FI 的风险越高,见图 2。

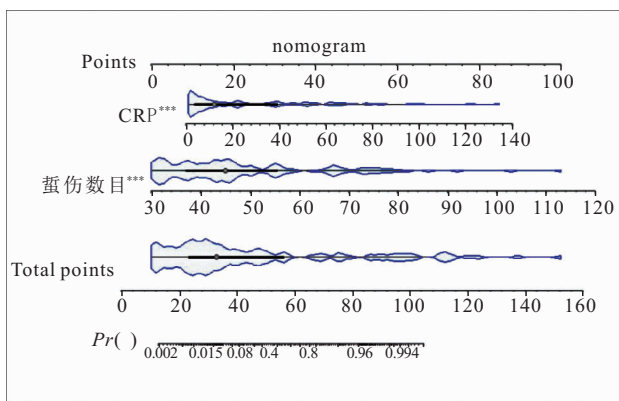


图 2 喂养不耐受预测模型的线列图

Figure 2 Nomogram of feeding intolerance prediction model

2.6 早期预测评分模型对重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 的评估价值 ROC 曲线分析显示,早期预测评分模型评估重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 的 AUC 为 0.984(95%CI:0.965~1.000),见图 3。

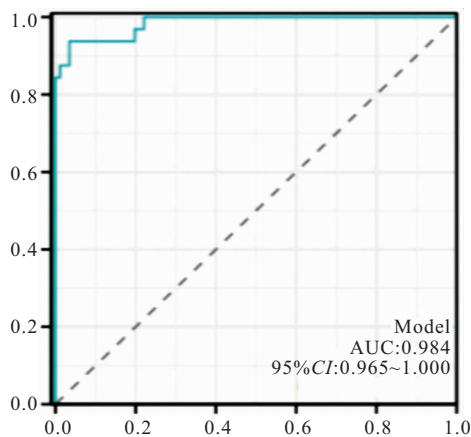


图 3 受试者工作特征曲线下面积

Figure 3 Area under the working characteristic curve of subjects

3 讨论

我国陕南、秦巴地区受地理位置及气候因素的影响,适合胡蜂的生长及繁殖。因此,胡蜂螫伤的发生率也较高^[10]。重度胡蜂螫伤的患者往往病情危重,早期可发生严重的过敏性休克而导致患者死亡,随着蜂

螫伤诊断及救治理念的不断更新,以及“两早”(早评估和早处理)、“两化”(水化和碱化)、糖皮质激素的分层次应用、组合式血液净化、EEN 等集束化治疗在临床的广泛开展,此类情况的致死率明显降低^[2,11-12]。但螫伤早期若并发 MODS,将显著增加患者的救治难度及医疗资源的消耗,并导致远期预后不良^[13]。

危重患者的 FI 发生率一直处于较高的水平,本研究显示,重度胡蜂螫伤 EEN 过程中 FI 的发生率约为 27%,与既往研究结果的 30% 较一致^[7]。FI 的高发生率制约了临床肠内营养持续及有效的开展,是导致危重症患者并发顽固性营养不良、免疫功能低下、肠源性感染、MODS 的重要原因之一^[5-6]。目前临床上对于 FI 在内的肠功能障碍的评估方式研究较多,如腹部症状体征法、回抽胃液法、胃肠道超声法等,近年还有研究显示,肠道脂肪酸结合蛋白、瓜氨酸等新型生物标记物有望作为肠道功能障碍一种客观指标^[14-15]。但对于如何降低重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 发生率,关键还在于及时、有效的早期预警。胡蜂螫伤的数目是评估此类患者病情严重程度的重要指标,这可能与直接的毒性作用与症状之间存在明显的剂量-效应关系有关,且蜂毒成分复杂、大量吸收入体的毒素易诱发炎性介质及细胞因子的过度激活和释放,而炎症因子水平与包括脓毒症、重症急性胰腺炎、胃肠黏膜屏障功能受损在内诸多危重病理生理状态严重程度的关联已被相当多的研究证实,螫伤数目越多、炎症反应越剧烈,患者发生 FI 的风险也可能越高,这与发现 CRP 升高可作为 FI 发生的独立危险因素其结论相一致^[16-19]。

此外,患者 APACHEII 评分越高,说明机体所处的应激状态越严重,且肠道往往最早遭受缺血、缺氧打击,进而导致肠道上皮细胞功能障碍,血乳酸是机体缺血缺氧重要的代谢指标之一,从一方面反映了休克状态下组织器官无氧代谢的增加,因此乳酸可作为肠道是否缺氧及肠粘膜损伤的敏感指标^[20-22]。腹腔内压与 FI 的发生互为因果,腹内压显著升高将会对腹腔脏器的灌注水平产生不利影响,且与持续时间的延长呈显著相关。因此,腹腔高压可诱发肠道功能损伤,进而诱发 FI^[23-25]。在本研究中这 3 者的单因素及曲线下面积分析也均提示具有一定的临床意义及预测评估价值,有助于临床医生更深刻地认识 FI 的发生、发展。

本研究显示螫伤数目、CRP 可作为重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程中 FI 的早期独立危险因素,为构建回归方程及预测评分模型提供了循证学依据。据 ROC 曲线分析结果显示,AUC 为 0.984(95%CI:0.965~

1.000),表明该列线图具有优秀的预测能力。列线图中所示,一位重症蜂蛰伤的患者入院,根据入院查体及 24 h 内 CRP 的最高值得出,蛰伤数目为 60 处,CRP 80 ng/L,对照列线图,分别记作蛰伤数目 36 分,CRP 54 分,总分 90 分,短时间即可得出该患者后续有 97%可能出现 FI,能够警示临床医生尽早采用更积极的治疗策略来降低 FI 的发生率,从而改善患者预后。

4 结论

蛰伤数目和 CRP 是重度胡蜂螫伤患者 EEN 过程 FI 的独立危险因素,本研究构建的预测评分模型较单一的独立危险因素具有更佳的评价价值,同时在一定程度上客观量化了重度胡蜂蛰伤患者 EEN 过程中 FI 发生的风险,具有针对性强及操作简便等特点,在临床实际推广应用方面具有较高的价值。

【参考文献】

- [1] MULLER J A I, MOSLAVES I S B, OLIVEIRA E J T, *et al.* Pro-inflammatory response induced by the venom of *Parachartergus fraternus* wasp[J]. *Toxicon*, 2021, 190: 11-19.
- [2] 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.
- [3] 冯钟生,刘占举,吴维. 肠道免疫调节细胞在维持肠黏膜稳态中作用的研究进展[J]. *胃肠病学*, 2020, 25(7): 436-440.
- [4] 孙仁华,江荣林,黄曼,等. 重症患者早期肠内营养临床实践专家共识[J]. *中华危重病急救医学*, 2018, 30(8): 715-721.
- [5] 中国急诊危重症患者肠内营养治疗专家共识组. 中国急诊危重症患者肠内营养治疗专家共识[J]. *中华急诊医学杂志*, 2022, 31(3): 281-290.
- [6] 江利冰,张松,高培阳,等. 欧洲临床营养与代谢学会 ICU 临床营养指南 (ESPEN) [J]. *中华急诊医学杂志*, 2018, 27(11): 1195-1197.
- [7] 金珊珊,王蕊,陆健. 危重症患者肠内营养喂养不耐受临床评估研究进展[J]. *医学综述*, 2022, 28(6): 1127-1132.
- [8] BLASER A R, MALBRAIN M L N G, STARKOPF J, *et al.* Gastrointestinal function in intensive care patients: terminology, definitions and management. Recommendations of the ESICM Working Group on Abdominal Problems[J]. *Intensive care medicine*, 2012, 38(3): 384-394.
- [9] 亚洲急危重症协会中国腹腔重症协作组. 重症病人胃肠功能障碍肠内营养专家共识(2021 版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2021, 20(11): 1123-1136.
- [10] 孙钰文,陈宗运,孙毓徽,等. 秦巴山区 714 例胡蜂蛰伤流行特征及临床分析[J]. *内科急危重症杂志*, 2019, 25(3): 240-242.
- [11] CARRIAZO S, ORTIZ A. Wasp stings and plasma exchange [J]. *Clin Kidney J*, 2022, 15(8): 1455-1458.
- [12] LIU Y, SHU H, LONG Y, *et al.* Development and internal validation of a Wasp Sting Severity Score to assess severity and indicate blood purification in persons with Asian wasp stings[J]. *Clin Kidney J*, 2021, 15(2): 320-327.
- [13] 汪静. 重症蜂蛰伤患者的临床特征及死亡危险因素分析[J]. *巴楚医学*, 2019, 2(3): 6.
- [14] CHAPPLE L S, PLUMMER M P, CHAPMAN M J. Gut dysfunction in the ICU: diagnosis and management[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2021, 27(2): 141-146.
- [15] 刘颖,王海丽,刘静. 缺血性脑卒中后胃肠功能障碍与血清瓜氨酸,肠型脂肪酸结合蛋白,肠三叶因子水平的关系[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2022, 20(21): 4008-4011.
- [16] 朱阿颖,黄则华,孙莹莹,等. C 反应蛋白,白细胞介素-6 和降钙素原对急性胰腺炎严重程度的早期评估价值[J]. *胃肠病学*, 2021, 26(10): 584-589.
- [17] 李辉. C-反应蛋白和前白蛋白在老年脓毒症患者中的应用价值[J]. *世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊)*, 2020, 20(48): 105-106.
- [18] 潘彦虎,陈光,王智华,等. D-二聚体和 C 反应蛋白评估新型冠状病毒肺炎预后的临床应用价值[J]. *医学研究生学报*, 2020, 33(7): 748-751.
- [19] 王鑫,成慧昕,李祥,等. 连续血液净化对脓毒症患者外周血 NLRP3 炎症小体及肠道屏障功能的影响[J]. *西部医学*, 2022, 34(12): 1777-1782.
- [20] 钟友娣,汪兴玲,叶锦然,等. 危重症患者肠内营养发生喂养不耐受的影响因素分析[J]. *医学理论与实践*, 2022, 35(20): 3575-3577.
- [21] 任珊,何聪,李亚轻,等. 脓毒症病人肠内营养不耐受影响因素分析[J]. *肠外与肠内营养*, 2018, 25(6): 355-358.
- [22] 刘海,彭晓静,郭平选,等. 创伤失血性休克大鼠血清 D-乳酸、二胺氧化酶和内毒素的变化及其对肠黏膜损伤的意义[J]. *西部医学*, 2019, 31(3): 370-373.
- [23] 邓宝群,代高英. 腹内压对重症急性胰腺炎病人早期肠内营养喂养不耐受的预测价值[J]. *护理研究*, 2020, 34(8): 1378-1382.
- [24] 赵珊珊,宋洪涛,汪丽萍,等. 重症急性胰腺炎肠内营养喂养不耐受的影响因素分析及腹内压的预测价值探讨[J]. *现代生物医学进展*, 2022, 22(19): 3665-3669.
- [25] 唐佳迎,张玉萍,李瑶,等. 腹腔高压患者以腹内压为导向的肠内营养的证据总结[J]. *中国实用护理杂志*, 2022, 38(31): 2420-2428.

(收稿日期:2023-08-08;修回日期:2024-07-30;编辑:刘灵敏)