

全身炎症免疫指数与急诊内科患者住院风险相关性的研究

蔡明位, 许珊, 秦开秀*

重庆医科大学附属第二医院急诊科, 重庆

收稿日期: 2024年3月19日; 录用日期: 2024年4月13日; 发布日期: 2024年4月19日

摘要

目的: 探讨全身炎症免疫指数(Systemic Immune-Inflammation Index, SII)与急诊内科患者住院风险的相关性。方法: 纳入2022年5月~2022年9月于重庆医科大学附属第二医院江南院区急诊内科就诊的患者。收集患者的人口统计学、生命体征和实验室数据, 将纳入的患者按照SII四分位数分成q1、q2、q3、q4四个组。采用logistic回归分析识别患者住院的危险因素, 建立3个模型探究不同水平SII与患者住院的关系, 绘制多因素回归的限制性立方样条图评估SII作为连续变量时与患者住院风险的相关性, 采用相乘交互作用分析SII与不同危险因素之间的相互影响。结果: 本研究共纳入2110名患者。当SII作为连续变量时, 单因素logistic分析结果提示SII是急诊患者住院的危险因素(OR = 1.024, 95% CI: 1.018~1.031, $p < 0.05$), 经调节所有混杂因素后结果保持一致(OR = 1.014, 95% CI: 1.006~1.022, $p < 0.05$); 当SII作为分类变量时, 以q1组为参考, q4组患者住院风险显著增加且经过调整所有混杂因素后结果仍然一致(OR = 1.382, 95% CI: 1.027~1.861, $p < 0.05$)。限制性立方样条图提示当SII > 755.13时, SII的升高与患者住院风险的增加呈线性正相关($p = 0.184$)。相乘交互作用结果显示SII与尿素氮存在拮抗作用(OR = 0.967, $p = 0.009$)。结论: 高SII与急诊患者住院风险增加相关且与尿素氮存在拮抗交互作用。因此, SII也许能用于评估急诊患者的住院风险。

关键词

全身炎症免疫指数, 急诊住院, 相关性分析, 交互作用

Study on the Correlation between Systemic Immune-Inflammation Index and the Risk of Hospitalization in Emergency Medical Patients

Mingwei Cai, Shan Xu, Kaixiu Qin*

*通讯作者。

Abstract

Objective: To explore the correlation between the systemic immune-inflammation index (SII) and hospitalization in emergency internal medicine patients. **Methods:** Patients who visited the Emergency Department of Jiangnan Campus of the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University from May 2022 to September 2022 were enrolled. Demographic, vital signs and laboratory data of the patients were collected, and the included patients were divided into four groups according to SII quartile: q1, q2, q3 and q4. Logistic regression analysis was used to identify the risk factors of hospitalization, three models were established to explore the relationship between different SII and hospitalization, and a restricted cubic spline plot of multivariate regression was drawn to evaluate the correlation between SII as a continuous variable and hospitalization risk of patients. Multiplicative interaction analysis was used to examine the effects between SII and different risk factors. **Results:** A total of 2110 patients were included in this study. When SII is used as a continuous variable, the results of univariate logistic analysis suggest that SII is a risk factor for hospitalization in emergency patients (OR = 1.024, 95% CI: 1.018~1.031, $p < 0.05$), and the results were consistent after adjustment for all confounders (OR = 1.014, 95% CI: 1.006~1.022, $p < 0.05$); When SII was used as a categorical variable, only group q4 patients had an increased risk of hospitalization and the results remained consistent after adjusting for all confounding factors (OR = 1.382, 95% CI: 1.027~1.861, $p < 0.05$), using group q1 as a reference. The restricted cubic spline plots indicated that when $SII > 755.13$, the increase of SII was positively linearly correlated with the increase of hospitalization risk ($p = 0.184$). The interaction results showed that there was a multiplicative interaction between SII and urea nitrogen, and the two were antagonistic (OR = 0.967, $p = 0.009$). **Conclusions:** High SII is associated with an increased risk of hospitalization in emergency patients; there is an antagonistic interaction between SII and urea nitrogen on hospitalization. Therefore, SII may be used to assess the risk of hospitalization in emergency patients.

Keywords

Systemic Immune-Inflammation Index, Emergency Hospitalization, Correlation Analysis, Interaction Effect

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 背景

随着经济社会的发展、人口老龄化的加重，人们对于健康的关注度越来越高，急诊科(Emergency Department, ED)就诊的患者越来越多。据报道，天津市某三甲医院 2017 年度共有急诊患者 24 万余人次 [1]；另一项美国 Kaiser Permanente North California (KNPC)综合医疗保健服务系统的研究报告显示，该系统每年急诊患者高达 120 万余人次 [2]。同时，急诊病人还具有病情重、进展快等特点。因此，急诊科医师需要对就诊患者进行快速、准确的评估，确定患者是否需要住院，从而尽早启动治疗以保证患者生命安全、减轻急诊科工作负担 [3]。目前，常见的分诊工具有加拿大分诊和敏锐度量表(CTAS)、急诊危重度

指数(ESI)、曼彻斯特分诊量表(MTS)等[4]。然而,有研究指出这些评分系统的表现差异较大,脓毒症(36%~74%)、肺栓塞(54%)和非ST段抬高型心肌梗死(44%~85%)患者的敏感性与ST段抬高型心肌梗死(56%~92%)、ICU入院(58%~100%)的患者相比较低,患者可能没有被合适地分诊[5]。此外,这些评分工具缺乏客观实验室数据支持;且对于患者是否需要住院没有更准确的指导,患者住院主要由首诊医师的临床经验判断。因此,需要其他的指标帮助急诊医师对患者住院进行评估。

据流行病学调查显示,心律失常、急性冠脉综合征、心力衰竭、脑卒中、重症肺炎、消化道出血为急诊科常见急危重症[6];另一项研究表明上呼吸道感染、冠心病、尿路感染、短暂性脑缺血发作、肺炎为急诊科老年患者前5位的疾病[7]。而这些急诊科常见的疾病与炎症和免疫密切相关。据报道,炎症与免疫在感染[8]、心脑血管疾病[9]、内分泌代谢紊乱[10]、慢性阻塞性肺疾病[11]、癌症[12]等在内的许多疾病发挥中重要作用。全身炎症免疫指数(Systemic Immune-Inflammation Index, SII)是新开发的一种生物标志物,由血小板、中性粒细胞、淋巴细胞三者共同组成,具有简便易得、价格低廉等特点,可同时反映人体的免疫和炎症状态[13]。SII已被证实重症感染[14]、心血管疾病[15]、急性胰腺炎[16]等多个疾病预后方面的作用,然而,尚缺乏SII对于急诊患者住院风险相关的研究。

因此,本研究旨在探讨SII与急诊内科患者住院风险的相关性,为急诊医师判断患者是否需要住院提供参考。

2. 方法

2.1. 研究对象

本研究搜集了2022年5月~2022年9月于重庆医科大学附属第二医院江南院区急诊内科就诊的患者。纳入标准:①急诊内科就诊;②急诊完善血常规;③年龄 ≥ 18 岁。排除标准:①恶性血液病;②急诊科留观期间死亡。

2.2. 临床数据搜集

从电子病历系统中回顾性搜集人口统计学、生命体征和实验室数据。人口统计学包括年龄、性别、是否合并基础疾病(包含糖尿病、高血压、冠心病、慢性阻塞性肺疾病、慢性肾脏病)。生命体征包括体温、心率、呼吸频率、收缩压、舒张压。实验室数据包括血常规、肾功(尿素氮、肌酐)、电解质(钠离子、钾离子)。

SII计算公式: $SII = \text{血小板计数} \times \text{中性粒细胞计数} / \text{淋巴细胞计数}$ 。

临床结局为急诊住院。

2.3. 统计学方法

使用IBM SPSS26.0和R version 4.3.1(R语言数据包为“ggplot2”“rms”“matrix”“survival”)进行数据分析。将纳入统计的患者按照SII四分位数分成四组,对于计量资料,若符合正态分布,以均数 \pm 标准差($\bar{X} \pm SD$)表示,并使用单因素方差分析比较不同组间的差异;若不符合正态分布,则以中位数(四分位数间距, IQR)表示,并使用K-W检验比较整体及多个组间差异。对于计数资料,以频数(%)表示,并使用卡方检验比较整体多个组间的差异。

采用单因素logistic回归分析患者住院的危险因素,计算出比值比(OR)和95%置信区间(CI)。为了保证结果的稳健性,建立3个模型进行多因素logistic回归分析以评估不同水平的SII与患者住院风险的关系(SII分别作为连续变量与分类变量)。其中,模型1为未经调整变量的粗模型,模型2中调整了年龄、性别和基础疾病3个变量,模型3在模型2的基础上进一步调整了单因素中所有的危险因素变量。

为了评估 SII 作为连续变量时与患者住院风险之间的相关性，以模型 3 为参考绘制限制性立方样条 (Restricted Cubic Spline, RCS)，并使用 ANOVA 检验来验证是否符合线性关系。采用相乘交互作用分析 SII 与模型 3 中所有危险因素之间的相互影响。所有统计检验均为双侧检验， $p < 0.05$ 被认为具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 纳入患者的临床资料分析

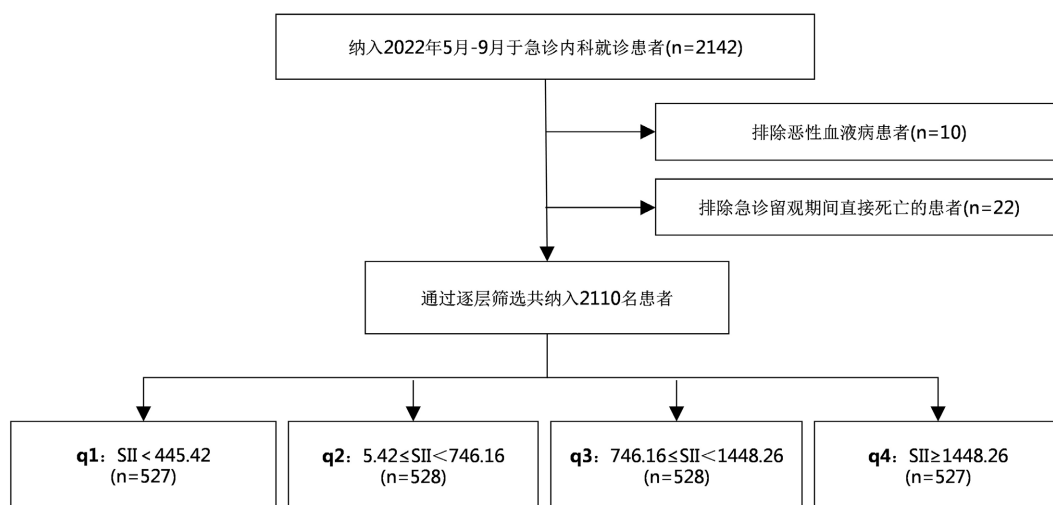


Figure 1. Flow chart
图 1. 流程图

本研究通过逐层筛选，共纳入 2110 名急诊患者(详见图 1)。将研究队列以 SII 值按照四分位数分成 4 组进行比较。q1 组取值范围为 $SII < 445.42$ ($n = 527$)，q2 组取值范围为 $445.42 \leq SII < 746.16$ ($n = 528$)，q3 组取值范围 $746.16 \leq SII < 1448.26$ ($n = 528$)，q4 组取值范围为 $1448.26 \leq SII$ ($n = 527$)。

Table 1. Clinical data of SII grouped according to quartiles
表 1. SII 按照四分位数分组的临床资料

变量	q1 (n = 527)	q2 (n = 528)	q3 (n = 528)	q4 (n = 527)	统计量	p
男性(%)	268 (50.85)	267 (50.57)	273 (51.70)	246 (46.68)	3.16	0.36
年龄(岁)	51 (34, 63)	47 (32, 60)	52 (33, 68) ^{①②}	58 (35, 73) ^{①②}	36	<0.01
收缩压(mmHg)	125 (115, 141)	126 (116, 142)	125 (114, 138)	125 (114, 142)	2.86	0.39
舒张压(mmHg)	76 (68, 85)	77 (70, 86)	76 (68.85)	75 (67, 85)	5.95	0.11
心率(次/分)	78 (69, 88)	81 (72, 91)	83 (72, 95) ^{①②}	89 (77, 103) ^{①②③}	104.48	<0.01
呼吸频率(次/分)	19 (18, 20)	19 (18, 20)	19 (18, 20)	20 (18, 20) ^{①②③}	18.41	<0.01
体温(℃)	36.6 (36.5, 36.8)	36.6 (36.5, 36.9)	36.6 (36.5, 37.0) ^①	36.6 (36.5, 37.0) ^{①②}	28.93	<0.01
合并基础疾病(%)	176 (33.4)	159 (30.1)	196 (37.1)	239 (45.4) ^{①②③}	29.38	<0.01
白细胞计数($10^9/L$)	7.91 (6.22, 10.31)	7.13 (5.87, 8.64) ^①	8.39 (6.83, 10.24) ^{①②}	11.26 (7.43, 14.43) ^{①②③}	620.53	<0.01
中性粒细胞计数($10^9/L$)	3.92 (5.52, 7.94)	4.74 (3.80, 5.77) ^①	6.29 (5.09, 7.83) ^{①②}	9.69 (7.43, 12.45) ^{①②③}	1150.16	<0.01
淋巴细胞计数($10^9/L$)	1.53 (0.99, 2.14)	1.80 (1.37, 2.36) ^①	1.36 (0.99, 1.77) ^{①②}	0.85 (0.58, 1.22) ^{①②③}	728.67	<0.01

续表

单核细胞计数($10^9/L$)	0.43 (0.32, 0.57)	0.41 (0.32, 0.53) ^①	0.45 (0.33, 0.59) ^{①②}	0.49 (0.33, 0.71) ^{①②}	85.62	<0.01
血小板计数($10^9/L$)	216 (174, 261)	222 (183, 264) ^①	218 (180, 270) ^①	235 (188, 289) ^{①②③}	135.26	<0.01
红细胞计数($10^9/L$)	4.58 (4.17, 5.01)	4.65 (4.30, 5.08) ^①	4.58 (4.14, 4.95) ^②	4.53 (4.05, 5.05) ^②	14.25	<0.01
红细胞比容(%)	41.51 (38.02, 45.42)	42.23 (38.91, 45.64)	41.11 (37.82, 45.01) ^②	41.01 (36.64, 45.23) ^②	16.79	<0.01
血红蛋白(g/L)	134 (122, 147)	136 (125, 149)	133 (122, 145) ^②	132 (117, 146) ^{①②}	21.27	<0.01
钾离子(mmol/L)	3.84 (3.60, 4.08)	3.84 (3.61, 4.06)	3.87 (3.62, 4.10)	3.81 (3.56, 4.14)	2.62	0.45
钠离子(mmol/L)	137.31 (135.43, 139.03)	137.81 (136.01, 139.24)	137.13 (135.12, 138.63) ^{①②}	136.23 (133.92, 138.24) ^{①②③}	108.15	<0.01
尿素氮(mmol/L)	5.54 (4.39, 7.08)	5.26 (4.27, 6.58)	5.51 (4.28, 7.12)	5.99 (4.65, 8.18) ^{①②③}	34.39	<0.01
肌酐($\mu\text{mol/L}$)	71.61 (59.02, 87.30)	70.22 (58.91, 85.94)	71.32 (58.11, 88.93)	73.32 (58.81, 92.43)	5.29	0.15
住院(%)	171 (32.4)	147 (27.8)	178 (33.7)	254 (48.2) ^{①②③}	53.49	<0.01

注：①表示与 q1 组比较存在差异，②表示与 q2 组比较存在差异，③表示与 q3 组比较存在差异。所有比较均经过方差分析矫正。

对纳入的患者资料进行分析，组间比较发现患者的年龄、基础疾病、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、血小板计数等指标在不同分组中具有统计学差异($p < 0.05$, 详见表 1); 随着 SII 的增高, 患者的淋巴细胞计数、血红蛋白等逐渐降低; 而中性粒细胞计数、血小板计数等逐渐升高。进一步组内比较发现, 上述指标在 q4 组与其余分组的差异更为显著。在住院率方面, q1、q2、q3、q4 组患者住院率分别为 32.4%、27.8%、33.7%、48.2%, q4 组患者住院率明显高于其余三组; 而其余三组之间则无统计学差异($p > 0.05$)。

3.2. 急诊患者住院风险的单因素二元 Logistic 回归分析

单因素二元 logistic 回归分析结果提示, 年龄、性别、基础疾病、呼吸频率、血红蛋白、钾离子、尿素氮、肌酐、SII 是患者住院的危险因素($p < 0.05$, 详见表 2)。

Table 2. Univariate logistic regression analysis

表 2. 单因素 logistic 回归分析

变量	单因素回归		
	OR	95% CI	p
年龄(岁)	1.037	1.030~1.044	<0.001
性别(1) ^①	2.067	1.629~2.622	<0.001
合并基础疾病(1) ^②	2.112	1.677~2.660	<0.001
体温($^{\circ}\text{C}$)	0.854	0.697~1.045	0.125
心率(次/分)	1.007	1.001~1.014	0.208
呼吸(次/分)	1.124	1.082~1.168	<0.001
收缩压(mmHg)	1.002	0.996~1.009	0.506
舒张压(mmHg)	1.006	0.995~1.017	0.316
血红蛋白(g/L)	0.985	0.980~0.991	<0.001
血小板计数($\times 10^9/L$)	0.999	0.998~1.001	0.256
钾离子(mmol/L)	0.704	0.563~0.880	0.002
钠离子(mmol/L)	1.001	0.996~1.005	0.779
尿素氮(mmol/L)	1.017	1.000~1.034	0.045
肌酐($\mu\text{mol/L}$)	1.002	1.000~1.003	0.033
SII/100	1.024	1.018~1.031	<0.001

注：①表示女性以男性为参考；②表示合并基础疾病以没有基础疾病为参考。

3.3. 不同 SII 水平与急诊患者住院风险的关系

当 SII 作为连续变量时, 在未经调整的模型中发现 SII 的增加与患者住院风险增加相关[OR (95% CI): 1.024 (1.018~1.031)]; 在调整人口统计学变量的模型 II [OR (95% CI): 1.018 (1.010~1.026)]和调整所有变量的模型 III [OR (95% CI): 1.014 (1.006~1.022)]中结果仍保持一致且具有统计学意义(详见表 3)。

当 SII 作为分类变量时, 与 q1 组相比较, q2、q3 组在住院风险上面均没有统计学差异; 这一结果在 3 个模型中保持一致。而 q4 组则在模型 1 中则表现出了更高的住院风险[OR (95% CI): 1.954 (1.521~2.509)], 且经过调整所有混杂因素后结果仍然一致[OR (95% CI): 1.382 (1.027~1.861)]。

Table 3. Relationship between the quartile of SII and patient hospitalization

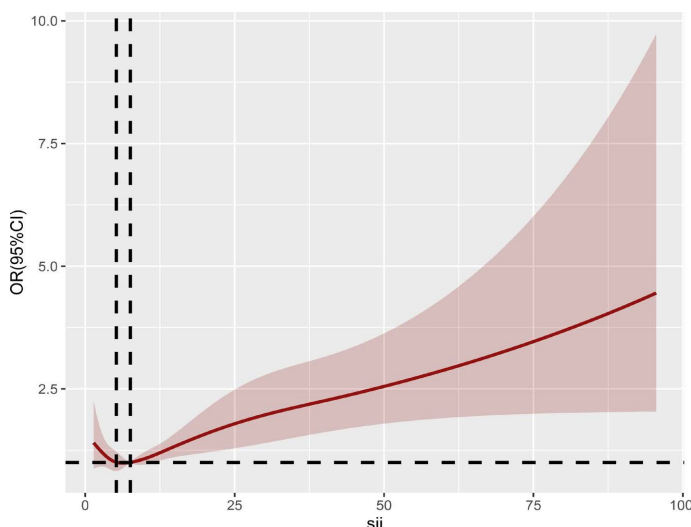
表 3. SII 四分位数与患者住院的关系

	模型 1			模型 2			模型 3		
	OR	95% CI	p	OR	95% CI	p	OR	95% CI	p
SII/100	1.024	1.018~1.031	<0.001	1.018	1.010~1.026	<0.001	1.014	1.006~1.022	<0.001
q1	参考			参考			参考		
q2	0.818	0.628~1.064	0.135	0.885	0.659~1.188	0.417	0.893	0.66~1.207	0.461
q3	1.068	0.826~1.381	0.616	0.931	0.697~1.243	0.628	0.885	0.657~1.193	0.423
q4	1.954	1.521~2.509	<0.05	1.587	1.192~2.112	0.002	1.382	1.027~1.861	0.033

注: 模型 1 为未经调整变量的粗模型, 模型 2 调整了年龄、性别和基础疾病 3 个变量, 模型 3 则是在模型 2 的基础上调整了呼吸频率、血红蛋白、钾离子、尿素氮和肌酐 5 个变量, OR 为比值比, 95% CI 为 95% 可信区间。

3.4. SII 与急诊患者住院风险的线性关系

RCS 结果提示, 当 SII 分别取值为 518.64、755.13 时, 对应的 OR 值为 1; 当 SII > 755.13 时, 随着 SII 的升高, 患者住院风险也相应增加, 且两者之间为线性相关(p = 0.184, 详见图 2)。



注: 两条虚线交叉点表示, 当 OR 值 = 1 时, 对应的 SII 分别为 518.64、755.13。

Figure 2. Restricted cubic spline plot of SII

图 2. SII 的限制性立方样条图

3.5. SII 与不同危险因素间的相互影响

由表 2 可知, 年龄、性别、基础疾病、尿素氮等是患者住院的危险因素, 故采用相乘交互作用评估 SII 与上述因素的相互影响。交互作用结果提示, 除尿素氮以外, SII 与其余危险因素在统计学意义上没有交互作用(详见表 4); 与尿素氮则存在交互作用(OR = 0.967, $p = 0.009$), 提示当急诊患者的 SII 和尿素氮同时升高时, 其住院风险会降低, 两者为拮抗交互作用。

Table 4. Multiplicative interaction of SII with various confounding factors

表 4. SII 与各个混杂因素的相乘交互作用

变量	人数	OR	95% CI	p	p for interaction
性别					0.911
男性	1045	1.024	1.014~1.034	<0.001	
女性	1065	1.025	1.015~1.034	<0.001	
年龄					0.764
≤51 岁	1081	1.023	1.011~1.034	<0.001	
>51 岁	1029	1.02	1.01~1.033	<0.001	
基础疾病					0.804
未合并基础疾病	1340	1.024	1.015~1.033	<0.001	
合并基础疾病	770	1.022	1.011~1.033	<0.001	
呼吸频率					0.106
≤19 次/分	1159	1.03	1.02~1.04	<0.001	
>19 次/分	951	1.019	1.01~1.028	<0.001	
钾离子					0.274
<3.84 mmol/L	1054	1.021	1.012~1.03	<0.001	
≥3.84 mmol/L	1056	1.029	1.019~1.039	<0.001	
尿素氮					0.009
≤5.54 mmol/L	1056	1.036	1.024~1.049	<0.001	
>5.54 mmol/L	1054	1.017	1.009~1.025	<0.001	
肌酐					0.459
≤71.6 umol/L	1056	1.027	1.017~1.038	<0.001	
>71.6 umol/L	1054	1.022	1.013~1.031	<0.001	
血红蛋白					0.68
≤134 g/L	1083	1.023	1.014~1.031	<0.001	
>134 g/L	1027	1.026	1.015~1.037	<0.001	

注: OR 为比值比, 95% CI 为 95% 可信区间。

4. 讨论

本研究共纳入 2110 名患者, 急诊住院率为 35.5%, 这与现有的一些研究不一致。在东莞市的一项研究中, 急诊住院和急诊留观占急诊总人数的 13.01% [17]; 在美国的另一项研究中, 急诊住院率为 13.6% [2]。

本研究的急诊住院率明显高于上述研究，可能与以下原因有关：首先，上述研究与本研究纳入的标准不一致，本研究纳入的是需要完善血常规检查的急诊内科患者。其次，住院率的高低还可能与地区医院情况、医院床位占用等多个因素相关；且急诊科转诊病人的住院率较一般患者更高：一项关于急诊科入院率的研究指出，转诊到急诊科的患者住院率为 37.4% [18]。而本研究中的医院为大型三甲综合医院，医院辐射面积较大，接受来自下级医院及诊所转诊病人较多、病人本身病情较重，故急诊患者住院率较高。

本研究旨在探讨 SII 与急诊内科就诊患者住院风险的相关性。本研究发现 SII 是急诊患者住院的独立危险因素，经过不同的模型调整混杂因素后结果仍一致；且 SII 越高的患者，住院的风险越高。这一结果在限制性立方样条图得到了进一步的验证。因此，SII 能用于评估急诊患者住院的风险。目前，急诊科常见的疾病与炎症和免疫密切相关，一项针对入住急诊科的急性胰腺炎患者的研究指出，中性粒细胞计数/淋巴细胞计数(NLR)在入院时 > 16.64 ，死亡风险比 $NLR \leq 16.64$ 增加了 3.726 倍[19]；另外一项类似的研究指出，中性粒细胞计数、NLR、血小板计数/淋巴细胞计数(PLR)的升高和病情的严重程度呈正相关[20]。而相对于上述指标，SII 在反应炎症和免疫状态方面更全面[21]。SII 的升高通常是由中性粒细胞、血小板的增加及淋巴细胞的减少所致。在急性炎症反应期间，中性粒细胞在细胞因子的刺激下迅速增加[22]；而持续的炎症反应会耗竭免疫系统活性、抑制免疫应答，导致淋巴细胞减少[23]。而免疫系统的应答也会激活身体的炎症反应，使中性粒细胞等炎症细胞浸润[24]。同时，血小板的增加除参与血栓形成外，还可以分泌细胞因子促进炎症与免疫反应[25]。有研究证实，入院时较高的 SII 与患者住院期间的不良结局相关，SII 是脓毒症患者住院死亡率和 ICU 住院时间(LOS)的独立预测因子[26]；SII 也与 COVID-19 患者的死亡率相关[27]。综上所述，作为一种简单、可靠、微创的新型炎症标志物[21]，SII 的变化能及时的反应急诊患者炎症与免疫的失衡状态。因此，当急诊患者合并较高的 SII 时，急诊医师应更加重视，可能需要及时将这部分患者收治入院。

本研究还探讨了 SII 与其他混杂因素之间相互影响的关系，发现 SII 升高与尿素氮升高存在拮抗交互作用，表示每当患者 SII 升高 100 个单位和尿素氮同时升高 1 个单位时，其住院风险降低 3.3%。这与现有的一些研究不一致。据报道，入院时 SII 升高是 CKD 患者全因死亡、心血管和癌症死亡的独立危险因素[28]；另有报告指出，SII 是终末期慢性心力衰竭伴肾功能不全患者死亡的新型独立预测因子[29]。需进一步的研究明确两者关系。

本研究有以下几个局限性：首先，本研究所有数据均是来自于单一中心，可能存在选择偏倚等问题，还需要多中心进一步验证；其次，人群的 SII 水平目前尚无公认的参考范围，本研究仅仅是从急诊患者进行研究，缺乏对普通人群的对比；最后，该研究为回顾性分析，需要前瞻性研究来进一步验证。

5. 结论

本研究发现高 SII 与急诊住院风险增加相关；SII 与尿素氮对急诊住院存在拮抗交互作用。SII 具有的简单、方便、价格低廉等特点，未来可能在急诊科有广泛的应用价值，需要更多的研究来进行验证。

基金项目

重庆市科卫联合医学科研项目面上项目(2021MSXM162)。

参考文献

- [1] 高万朋, 朱家旺, 关鹏, 等. 天津某三甲中医院急诊抢救室病例情况分析[J]. 继续医学教育, 2021, 35(2): 78-80.
- [2] Sax, D.R., Warton, E.M., Mark, D.G., et al. (2023) Evaluation of the Emergency Severity Index in US Emergency Departments for the Rate of Mistriage. *JAMA Network Open*, 6, e233404. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.3404>

- [3] Morley, C., Unwin, M., Peterson, G.M., *et al.* (2018) Emergency Department Crowding: A Systematic Review of Causes, Consequences and Solutions. *PLOS ONE*, **13**, e0203316. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203316>
- [4] Schinkel, M., Bergsma, L., Veldhuis, L.I., *et al.* (2022) Comparing Complaint-Based Triage Scales and Early Warning Scores for Emergency Department Triage. *Emergency Medicine Journal*, **39**, 691-696. <https://doi.org/10.1136/emmermed-2021-211544>
- [5] Hinson, J.S., Martinez, D.A., Cabral, S., *et al.* (2019) Triage Performance in Emergency Medicine: A Systematic Review. *Annals of Emergency Medicine*, **74**, 140-152. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2018.09.022>
- [6] 王薇, 王长远, 王晶. 急诊危重症患者流行病学分析及疾病谱特点: 附北京市1家医院2017年3176例急诊病例分析[J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30(10): 987-990.
- [7] 范希超. 齐齐哈尔市某三甲医院急诊科就诊患者流行病学分析[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2018.
- [8] Bortoluci, K.R. and Medzhitov, R. (2010) Control of Infection by Pyroptosis and Autophagy: Role of TLR and NLR. *Cellular and Molecular Life Sciences: CMLS*, **67**, 1643-1651. <https://doi.org/10.1007/s00018-010-0335-5>
- [9] Dick, S.A. and Epelman, S. (2016) Chronic Heart Failure and Inflammation: What Do We Really Know? *Circulation Research*, **119**, 159-176. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.308030>
- [10] Hotamisligil, G.S. (2006) Inflammation and Metabolic Disorders. *Nature*, **444**, 860-867. <https://doi.org/10.1038/nature05485>
- [11] Liu, X., Ge, H., Feng, X., *et al.* (2020) The Combination of Hemogram Indexes to Predict Exacerbation in Stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*, **7**, Article ID: 572435. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.572435>
- [12] Multhoff, G., Molls, M. and Radons, J. (2011) Chronic Inflammation in Cancer Development. *Frontiers in Immunology*, **2**, Article No. 98. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2011.00098>
- [13] Aziz, M.H., Sideras, K., Aziz, N.A., *et al.* (2019) The Systemic-Immune-Inflammation Index Independently Predicts Survival and Recurrence in Resectable Pancreatic Cancer and Its Prognostic Value Depends on Bilirubin Levels: A Retrospective Multicenter Cohort Study. *Annals of Surgery*, **270**, 139-146. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002660>
- [14] Kosidło, J.W., Wolszczak-Biedrzycka, B., Matowicka-Karna, J., *et al.* (2023) Clinical Significance and Diagnostic Utility of NLR, LMR, PLR and SII in the Course of COVID-19: A Literature Review. *Journal of Inflammation Research*, **16**, 539-562. <https://doi.org/10.2147/JIR.S395331>
- [15] Mozos, I., Malainer, C., HorbaŃczuk, J., *et al.* (2017) Inflammatory Markers for Arterial Stiffness in Cardiovascular Diseases. *Frontiers in Immunology*, **8**, Article No. 1058. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.01058>
- [16] Liu, X., Guan, G., Cui, X., *et al.* (2021) Systemic Immune-Inflammation Index (SII) Can Be an Early Indicator for Predicting the Severity of Acute Pancreatitis: A Retrospective Study. *International Journal of General Medicine*, **14**, 9483-9489. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S343110>
- [17] 杨珺, 李丽霞, 黎美琪. 东莞市急诊科疾病谱分布及流行病学分析[J]. 中国卫生标准管理, 2022, 13(12): 13-16.
- [18] Gries, A., Schrimpf, A.M. and Dercks, N.V. (2022) Hospital Emergency Departments—Utilization and Resource Deployment in the Hospital as a Function of the Type of Referral. *DÄ International*, **119**, 640-646. <https://doi.org/10.3238/arztbl.m2022.0276>
- [19] Li, Y., Zhao, Y., Feng, L., *et al.* (2017) Comparison of the Prognostic Values of Inflammation Markers in Patients with Acute Pancreatitis: A Retrospective Cohort Study. *BMJ Open*, **7**, e013206. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013206>
- [20] Khan, N.A., Haider Kazmi, S.J., Asghar, M.S., *et al.* (2021) Hematological Indices Predicting the Severity of Acute Pancreatitis Presenting to the Emergency Department: A Retrospective Analysis. *Cureus*, **13**, e16752. <https://doi.org/10.7759/cureus.16752>
- [21] Zhao, E., Cheng, Y., Yu, C., *et al.* (2023) The Systemic Immune-Inflammation Index Was Non-Linear Associated with All-Cause Mortality in Individuals with Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Annals of Medicine*, **55**, Article ID: 2197652. <https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2197652>
- [22] Obradovic, S., Dzudovic, B., Subotic, B., *et al.* (2023) Association of Blood Leukocytes and Hemoglobin with Hospital Mortality in Acute Pulmonary Embolism. *Journal of Clinical Medicine*, **12**, Article No. 6269. <https://doi.org/10.3390/jcm12196269>
- [23] Wang, R.H., Wen, W.X., Jiang, Z.P., *et al.* (2023) The Clinical Value of Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR), Systemic Immune-Inflammation Index (SII), Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR) and Systemic Inflammation Response Index (SIRI) for Predicting the Occurrence and Severity of Pneumonia in Patients with Intracerebral Hemorrhage. *Frontiers in Immunology*, **14**, Article ID: 1115031. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1115031>
- [24] Hansson, G.K. and Libby, P. (2006) The Immune Response in Atherosclerosis: A Double-Edged Sword. *Nature Re-*

- views Immunology*, **6**, 508-519. <https://doi.org/10.1038/nri1882>
- [25] Allaoui, A., Khawaja, A.A., Badad, O., *et al.* (2021) Platelet Function in Viral Immunity and SARS-CoV-2 Infection. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, **47**, 419-426. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1726033>
- [26] Mangalesh, S., Dudani, S. and Malik, A. (2023) The Systemic Immune-Inflammation Index in Predicting Sepsis Mortality. *Postgraduate Medicine*, **135**, 345-351. <https://doi.org/10.1080/00325481.2022.2140535>
- [27] Mangoni, A.A. and Zinellu, A. (2023) Systemic Inflammation Index, Disease Severity, and Mortality in Patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Immunology*, **14**, Article ID: 1212998. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1212998>
- [28] Lai, W., Xie, Y., Zhao, X., *et al.* (2023) Elevated Systemic Immune Inflammation Level Increases the Risk of Total and Cause-Specific Mortality among Patients with Chronic Kidney Disease: A Large Multi-Center Longitudinal Study. *Inflammation Research*, **72**, 149-158. <https://doi.org/10.1007/s00011-022-01659-y>
- [29] Wang, Z., Qin, Z., Yuan, R., *et al.* (2023) Systemic Immune-Inflammation Index as a Prognostic Marker for Advanced Chronic Heart Failure with Renal Dysfunction. *ESC Heart Failure*, **10**, 478-491. <https://doi.org/10.1002/ehf2.14217>