doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2025.03.018

❖临床医学研究❖

PCT、SAA 水平与布鲁氏菌病患者病情及治疗效果的关系分析

史潇君,黄宇,袁子清,张磊
(阜阳市第二人民医院感染病科,安徽 阜阳　236015)

【摘要】**目的:** 分析降钙素原(PCT)和血清淀粉样蛋白 A(SAA)水平与布鲁氏菌病患者病情及治疗效果的关系。**方法:** 选取 70 例布鲁氏菌病患者为研究对象,根据病情严重程度将患者分为轻度组($n=34$)和重度组($n=36$)。所有患者接受标准抗布鲁氏菌病治疗,收集并比较所有患者治疗前后 PCT 和 SAA 水平;多因素 Logistic 回归分析影响患者病情及治疗效果的危险因素;采用 Spearman 相关性分析 PCT、SAA 水平与病情及治疗效果的关系;通过受试者工作特征(ROC)曲线评估血清 PCT 和 SAA 水平对布鲁氏菌病患者病情的预测能力。**结果:** 治疗前,重度组的 PCT 和 SAA 水平高于轻度组($P<0.05$)。治疗后,两组 PCT、SAA 水平均降低($P<0.05$),但无统计学差异($P>0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示,血清 PCT 和 SAA 水平是影响布鲁氏菌病严重程度的独立危险因素($P<0.05$)。Spearman 相关性分析显示,血清 PCT 和 SAA 水平与布鲁氏菌病严重程度正相关($P<0.05$),与治疗效果负相关($P<0.05$)。ROC 曲线分析显示,血清 PCT 和 SAA 水平诊断布鲁氏菌病情严重程度的曲线下面积(*AUC*)分别为 0.781、0.866($P<0.05$)。二者联合诊断的 *AUC* 为 0.934,敏感度为 0.806,特异度为 0.882($P<0.05$)。**结论:** PCT 和 SAA 水平与布鲁氏菌病患者的病情严重程度及治疗效果密切相关,可作为评估病情和治疗效果的重要指标。

【关键词】布鲁氏菌病;降钙素原;血清淀粉样蛋白 A;病情评估;治疗效果
【中图分类号】R516.7　　【文献标志码】A

Relationship between PCT and SAA levels and disease condition and therapeutic effect of patients with brucellosis

SHI Xiao-jun, HUANG Yu, YUAN Zi-qing, ZHANG Lei
(*Department of Infectious Diseases, Fuyang Second People's Hospital, Fuyang* 236015, *Anhui*, *China*)

【**Abstract**】**Objective**: To analyze the relationship between procalcitonin (PCT) and serum amyloid A (SAA) levels and disease condition and therapeutic effect of patients with brucellosis. **Methods**: 70 patients with brucellosis were enrolled in this study and were divided into mild group ($n=34$) and severe group ($n=36$) by means of the disease severity. All patients received standard anti-brucellosis treatment. The clinical data of patients with brucellosis were collected, and the levels of PCT and SAA were compared among all patients and between mild group and severe group before and after treatment. Multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the risk factors affecting the disease condition and therapeutic effect of patients. Spearman correlation analysis was applied to analyze the relationship of PCT and SAA levels with disease condition and therapeutic effect. Receiver operating characteristic (ROC) curve was adopted to evaluate the predictive ability of serum PCT and SAA levels on disease condition in patients with brucellosis. **Results**: Before treatment, the PCT and SAA levels in severe group were higher than those in mild group ($P<0.05$). After treatment, the levels of PCT and SAA decreased in both groups ($P<0.05$), but there was no statistically significant difference between the two groups ($P>0.05$). Multivariate Logistic regression analysis indicated that serum PCT and SAA levels were independent risk factors for severity of brucellosis ($P<0.05$). Spearman correlation analysis suggested that serum PCT and SAA were positively correlated with brucellosis severity ($P<0.05$), and were negatively correlated with therapeutic effect ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that the *AUC*s of serum PCT and SAA levels in the diagnosis of disease severity of brucellosis were 0.781 and 0.866 respectively ($P<0.05$). The *AUC*, sensitivity and specificity of combined diagnosis were 0.934, 0.806 and 0.882 ($P<0.05$). **Conclusion**: The levels of PCT and SAA are closely related to the disease severity and therapeutic effect of patients with brucellosis, and can be used as important indicators to evaluate the disease condition and therapeutic effect.

【**Key words**】Brucellosis; Procalcitonin; Serum amyloid A; Disease assessment; Therapeutic effect

---

基金项目: 安徽省阜阳市重点研究与开发计划项目(FYZDYF2023LCYX035)
作者简介: 史潇君(1991－),男,主治医师。E-mail:632462993@qq.com

布鲁氏菌病(brucellosis)是由布鲁氏菌属(brucella)引起的一种人畜共患传染病,广泛分布于世界各地,特别是在发展中国家和养殖业发达的地区[1]。布鲁氏菌病主要通过直接接触受感染的动物或其产品(如乳制品)传播给人类,常见的病原菌包括布鲁氏菌羊种(B. melitensis)、布鲁氏菌牛种(B. abortus)、布鲁氏菌猪种(B. suis)和布鲁氏菌犬种(B. canis)[2]。布鲁氏菌病的临床表现多样,症状常为非特异性,初期类似流感样症状,包括发热、出汗、疲劳、关节疼痛和肌肉疼痛,严重病例可能导致关节炎、心内膜炎、神经系统疾病和肝脾肿大等多器官系统受累[3]。由于布鲁氏菌病的症状复杂且易于与其他疾病混淆,加之其传染性强、诊断困难和治疗复杂,因此布鲁氏菌病的防控工作需投入大量资源和协调[4]。传统的诊断方法和治疗方案仍存在诸多局限。因此,探索新的诊断标志物和治疗评估指标至关重要。近年来,降钙素原(procalcitonin, PCT)和血清淀粉样蛋白A(serum amyloid A, SAA)作为炎症和感染的生物标志物在多种感染性疾病中的应用逐渐受到关注[5]。PCT是一种由甲状腺C细胞分泌的肽类激素,在细菌感染时其血清水平显著升高,被认为是细菌感染的重要标志物[6]。SAA是一种急性期反应蛋白,其水平在炎症和感染时显著上升,可反映机体的炎症状态[7]。本研究旨在分析布鲁氏菌病患者PCT和SAA水平与病情严重程度及治疗效果的关系,评估生物标志物在诊断和治疗布鲁氏菌病中的潜在价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2020年7月至2024年7月于阜阳市第二人民医院收治的70例布鲁氏菌病患者为研究对象。纳入标准:(1)所有患者均符合《布鲁菌病诊疗专家共识》的诊断标准[8],并经血清学和(或)病原学检测确诊;(2)年龄≥18岁;(3)无其他严重感染性疾病或免疫系统疾病。排除标准:(1)合并其他严重感染性疾病(如结核病、艾滋病等);(2)存在严重的免疫系统疾病或正在接受免疫抑制治疗。根据病情严重程度分为轻度组($n=34$)和重度组($n=36$)。轻度组患者主要表现为低热、伴有轻微关节疼痛、疲劳、乏力等,血沉轻度增快,布鲁氏菌抗体检测阳性,但滴度相对较低,其他相关生化指标(如肝功能、肾功能等)无明显异常。重度组患者则表现为持续高热、伴有明显的关节疼痛肿胀与活动受限,伴随乏力、盗汗、体重骤减等症状,血沉显著增快,布鲁氏菌抗体检测强阳性,且滴度较高,其他相关生化指标(如肝功能、肾功能等)明显异常。轻度组中,男性27例,女性7例;年龄(55.24±10.44)岁;体质量指数(23.83±3.12)kg/m^2。重度组中,男性23例,女性13例;年龄(54.97±10.59)岁;(24.30±3.51)kg/m^2。本研究经医院伦理委员会审核批准。两组除年龄、病程、发热持续时间外,一般资料无统计学差异($P>0.05$)。见表1。

1.2 治疗方法

所有患者均接受联合抗菌治疗。轻度组患者主要表现为低热、疲乏、轻度关节和肌肉疼痛,病情对日常生活影响较小,体征上可能有轻微的脾肿大或肝肿大。重度组患者表现为高热、显著疲乏、严重的关节和肌肉疼痛、盗汗和体质量减轻,可能伴有多器官系统受累,如心内膜炎、神经系统症状(如脑膜炎)、严重的骨骼和关节病变、显著的肝脾肿大。轻度组采用多西环素联合利福平的治疗方案,多西环素100 mg,2次/d,口服;利福平胶囊600~900 mg,1次/d,口服。疗程6周。重度组合并脊柱炎、关节炎则采用多西环素+利福平+庆大霉素的治疗方案,庆大霉素5 mg/kg,肌内注射,1次/d,疗程1周。多西环素100 mg,2次/d,口服;利福平胶囊600~900 mg,1次/d,口服。疗程6周。在治疗期间,所有患者均接受定期随访和监测,以确保治疗的有效性和安全性,必要时及时调整治疗方案以应对可能出现的副作用和治疗反应。

1.3 疗效评估

根据《布鲁氏菌病诊疗指南(试行)》[9]的标准,对患者的临床疗效进行评估。疗效评价分为显效、有效、一般和无效。具体评判标准如下,显效:患者发热、盗汗、关节和肌肉疼痛等症状基本消失,症状改善程度≥75%;有效:指症状显著改善,但仍有轻微残留症状,症状改善程度为50%~75%;一般:指症状有所改善,但仍存在较明显症状,症状改善程度在25%~50%之间;无效:指症状无明显改善或加重,症状改善程度<25%。总有效率=(显效+有效+一般)例数/总例数×100%。

1.4 观察指标

所有患者在治疗前(入院后24 h内)和治疗后(疗程结束后24 h内)分别采集空腹静脉血5 mL,将血样静置30 min凝固,然后以3 000 r/min离心10 min,分离出血清。分离后储存在-20 ℃或更低温度的冰箱中。首次采样用于评估基线水平,治疗结束后的采样用于评估治疗效果及病情变化。采用电化学发光免疫分析法(ECLIA)进行PCT检测。将血清样本和试剂盒中的特异性抗体混合,抗体与样本中的PCT结合形成复合物。加入发光标记物,

标记物与复合物结合。将样本置于电化学发光免疫分析仪(罗氏 Cobas,e411 型),通过电化学反应激发发光标记物,产生光信号,记录光信号的强度,再通过标准曲线将光信号强度转换为 PCT 浓度,得出 PCT 数值。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)进行 SAA 检测。在 ELISA 板的孔内加入包被抗体,使其附着在孔壁上。加入血清样本,样本中的 SAA 与包被抗体结合形成复合物。加入酶标记的二抗,二抗与 SAA-包被抗体复合物结合。加入底物显色剂,酶促反应产生颜色变化,颜色的深浅与样本中 SAA 的浓度呈正比。使用 ELISA 板读数仪检测并记录各孔的光吸收值(OD 值)。通过标准曲线将 OD 值转换为 SAA 浓度,计算 SAA 数值。ELISA 试剂盒来自美国 R&D Systems 公司(ELISA Kit,R&D Systems)。

1.5　统计学分析

所有数据均由 SPSS 25.0 和 Medcalc 统计软件分析。计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,组内比较采用配对样本 t 检验。计数资料以[n(%)]表示,组间比较采用独立样本 χ^2 检验。影响布鲁氏菌病患者病情及治疗效果的危险因素用 Logistic 回归分析;血清 PCT、SAA 水平与布鲁氏菌病患者病情严重程度及治疗效果的相关性用 Spearman 等级相关分析。绘制受试者工作特征曲线(ROC),评估血清 PCT、SAA 水平对布鲁氏菌病患者病情严重程度的预测能力,计算曲线下面积(AUC)。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　两组患者一般资料比较

轻度组和重度组患者在性别、BMI、高热发病率、关节疼痛及体重变化等方面比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);重度组在年龄、病程、发热持续时间、PCT 和 SAA 水平方面均高于轻度组($P<0.05$)。见表 1。

表 1　两组患者一般资料比较[$\bar{x} \pm s$,n(%)]

资料	轻度组(n=34)	重度组(n=36)	t/χ^2 值	P 值
年龄(岁)	47.94±10.44	54.97±10.59	2.795	0.007
性别			2.065	0.151
男	27(79.41)	23(63.89)		
女	7(20.59)	13(36.11)		
BMI(kg/m^2)	23.83±3.12	24.30±3.51	0.591	0.557
病程(月)	6.32±2.56	8.25±3.33	2.707	0.008
发热持续时间(天)	11.15±3.22	15.24±4.31	4.478	<0.001
高热	26(76.47)	30(83.33)	0.515	0.473
关节痛	22(64.71)	28(77.78)	1.464	0.226
体质量变化(kg)	2.54±0.68	2.86±0.71	1.924	0.059
PCT(ng/mL)	0.64±0.17	0.86±0.26	4.164	<0.001
SAA(mg/L)	30.83±11.22	85.51±15.35	16.931	<0.001

2.2　两组患者临床疗效比较

治疗后,布鲁氏菌病患者临床疗效为 88.57%,且两组治疗效果均有所改善,轻症组总有效率为 85.29%,重症组总有效率为 91.67%。两组总有效率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 2　两组患者临床疗效比较[n(%)]

组别	显效	有效	一般	无效	总有效
重度组(n=36)	6(16.67)	15(41.67)	12(33.33)	3(8.33)	33(91.67)
轻度组(n=34)	7(20.59)	13(38.23)	9(26.47)	5(14.71)	29(85.29)
χ^2 值					0.701
P 值					0.402

2.3　两组患者 PCT、SAA 水平比较

治疗前,重度组患者 PCT、SAA 水平均高于轻度组($P<0.05$);治疗后,重度组和轻度组 PCT、SAA 水平均降低,但组间差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 3　两组患者 PCT、SAA 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	PCT(ng/mL)		SAA(mg/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
重度组(n=36)	0.86±0.26	0.21±0.15①	85.51±15.35	10.23±2.25①
轻度组(n=34)	0.64±0.17	0.17±0.12①	30.83±11.22	9.62±2.13①
t 值	4.164	1.227	16.931	1.163
P 值	<0.001	0.224	<0.001	0.249

①$P<0.05$,与同组治疗前比较。

2.4　Logistic 回归分析影响布鲁氏菌病患者病情及治疗效果的危险因素

根据治疗效果将布鲁氏菌病患者分为有效组和无效组。以病程、发热持续时间、PCT 和 SAA 水平为自变量,布鲁氏菌病情严重程度(轻度=0,重度=1)为因变量,进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,血清 PCT 和 SAA 水平均是影响布鲁氏菌病患者病情的危险因素($P<0.05$)。见表 4。

表 4　Logistic 回归分析影响布鲁氏菌病患者病情的危险因素

变量	β 值	SE 值	$Wald$ 值	OR 值	95% CI	P 值
病程(月)	0.065	0.216	0.091	1.067	0.699~1.630	0.764
发热持续时间(天)	0.023	0.024	0.918	1.023	0.976~1.073	0.338
PCT(ng/mL)	0.162	0.032	25.629	1.176	1.104~1.252	<0.001
SAA(mg/L)	0.085	0.024	12.543	1.089	1.039~1.141	<0.001

根据病情严重程度将布鲁氏菌病患者分为轻度组和重度组,并以病程、发热持续时间、PCT 和 SAA 水平为自变量,以治疗效果(有效=0,无效=1)为因变量,进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,血清 PCT 和 SAA 水平均是影响布鲁氏菌病患者治疗效果的危险因素($P<0.05$)。见表 5。

表5 Logistic回归分析影响布鲁氏菌病患者治疗效果的危险因素

变量	β值	SE值	Wald值	OR值	95% CI	P值
病程(月)	0.169	0.163	1.075	1.184	0.860~1.630	0.300
发热持续时间(天)	0.187	0.154	1.474	1.206	0.892~1.630	0.225
PCT(ng/mL)	0.169	0.041	16.990	1.184	1.093~1.283	<0.001
SAA(mg/L)	0.152	0.026	34.178	1.164	1.106~1.225	<0.001

2.5 Spearman相关性分析PCT、SAA水平与病情及治疗效果的关系

Spearman相关分析显示,血清PCT和SAA水平与布鲁氏菌病情严重程度正相关($P<0.05$),血清PCT和SAA水平与治疗效果负相关($P<0.05$)。见表6。

表6 Spearman相关性分析PCT、SAA水平与病情及治疗效果的关系

指标	布鲁氏菌病情		治疗效果	
	r值	P值	r值	P值
PCT(ng/mL)	0.387	<0.001	-0.421	<0.001
SAA(mg/L)	0.424	<0.001	-0.396	<0.001

2.6 PCT和SAA水平对布鲁氏菌病情的诊断价值

ROC曲线分析结果,血清PCT和SAA水平诊断布鲁氏菌病情严重程度的*AUC*分别为0.781、0.866($P<0.05$)。二者联合诊断的*AUC*为0.934,敏感度为0.806,特异度为0.882($P<0.05$)。见表7。

表7 PCT和SAA水平对布鲁氏菌病情的诊断价值

变量	AUC值	SE值	P值	95% CI	截断值	敏感度	特异性	约登指数
PCT	0.781	0.032	<0.001	0.666~0.871	0.69 ng/mL	0.750	0.706	0.456
SAA	0.866	0.024	<0.001	0.764~0.936	14.15 mg/L	0.806	0.853	0.659
联合	0.934	-	<0.001	0.848~0.979	-	0.917	0.882	0.799

3 讨论

布鲁氏菌病是一种由布鲁氏菌感染引起的人畜共患病,主要通过直接接触感染动物或食用未经充分加热的乳制品传播。该病可引起多系统、多脏器的慢性炎症反应,严重时会导致致命性并发症[10]。临床上,布鲁氏菌病的早期诊断和治疗对于改善预后至关重要,所以寻找有效的生物标志物来评估病情及治疗效果具有重要意义。PCT是机体在全身炎症反应特别是细菌感染时释放的一种急性可溶性蛋白,是严重细菌感染和脓毒症的早期诊断标志物,相比较其他炎症因子如C反应蛋白等,PCT的敏感度和诊断特异性更好[11]。SAA是一种急性时相反应蛋白,主要由肝脏合成,属于高密度脂蛋白(HDL)相关载脂蛋白。正常情况下血液中的SAA含量极少,当机体受到炎症刺激,如组织损伤、感染或创伤后,肝脏细胞合成大量的SAA并释放入血,使得血液中SAA水平短时间内急速升高[12]。PCT和SAA在多种感染性疾病中表现出显著变化,有望成为布鲁氏菌病病情评估的重要指标。

本研究结果,重度组和轻度组在病程、发热持续时间以及PCT和SAA水平方面存在显著差异。治疗前,布鲁氏菌病重度组PCT和SAA水平高于轻度组。提示病程、发热持续时间、PCT和SAA水平可能与布鲁氏菌感染严重程度有关。布鲁氏菌感染可激活机体的免疫系统,导致大量炎症因子释放,从而升高PCT和SAA水平。PCT作为细菌感染标志物,其水平在病菌感染早期快速升高,在2~6 h急剧上升,且在8到24 h内都会维持较高水平[13]。而SAA作为急性相反应蛋白,在急性感染和炎症反应中迅速增加,且在5~6 h内迅速升高100~1 000倍,提示PCT和SAA水平变化反映了布鲁氏菌病情的严重程度[14-15]。本研究中,治疗后,两组患者的PCT和SAA水平均下降,表明标准抗布鲁氏菌病治疗能够有效控制感染,减轻炎症反应。Spearman相关分析显示,血清PCT和SAA水平与布鲁氏菌病严重程度正相关,与治疗效果负相关。治疗效果显著者,其PCT和SAA水平下降更明显,提示PCT和SAA水平可以作为评估治疗效果的重要指标。这与纪丽丽等[16]研究结果类似,布鲁氏菌病患者的疾病进展和疗效可能与T淋巴细胞亚群比例及炎症因子水平相关。表明布鲁氏菌病的严重程度不仅与传统临床指标相关,还与多种炎症标志物密切相关。因此,通过监测PCT和SAA水平,可以准确评估布鲁氏菌病患者的病情及治疗效果。

多因素Logistic回归分析显示,血清PCT和SAA水平是影响布鲁氏菌病严重程度的独立危险因素,进一步证实了其在病情评估中的重要性。ROC曲线分析显示,血清PCT和SAA水平在诊断布鲁氏菌病情严重程度方面具有较高的准确性,*AUC*分别为0.781和0.866,联合诊断的*AUC*为0.934,敏感度为0.806,特异度为0.882。提示PCT和SAA联合检测在评估布鲁氏菌病病情方面具有更高的诊断价值。这种联合使用方式能更敏感地反映患者病情的变化,帮助临床医生在早期做出准确的病情评估。

综上,PCT和SAA水平与布鲁氏菌病患者的病情严重程度及治疗效果密切相关,二者联合检测可作为评估病情和治疗效果的重要指标,有助于临床医生对布鲁氏菌病患者进行早期诊断和有效治疗。

参考文献

[1] Shakir R. Brucellosis[J]. Journal of the Neurological Sciences, 2021,420:117280.

[2] Crecelius EM,Burnett MW. Brucellosis[J]. Journal of Special Operations Medicine,2021,21(2):98.

[3] Feng Q,Ha X,Lin T,*et al*. Brucella cultures characteristics,clinical characteristics,and infection biomarkers of human Brucellosis [J]. Journal of Infection and Public Health,2023,16(3):303 - 309.

[4] Yang XM,Jia YL,Zhang Y,*et al*. Clinical effect of doxycycline combined with compound sulfamethoxazole and rifampicin in the treatment of brucellosis spondylitis[J]. Drug Design,Development and Therapy,2021,15:4733 - 4740.

[5] Pan T,Guo X,Yang D,*et al*. Expression and significance of procalcitonin,leukotriene B4,serum amyloid A,and C-reactive protein in children with different types of pneumonia:an observational study [J]. Medicine,2024,103(19):e37817.

[6] Kaya F,Alsafdi T. Elevated procalcitonin levels can occur in bacterial infections and also in medullary thyroid carcinoma[J]. European Journal of Case Reports in Internal Medicine,2024,11(7):004679.

[7] 马兵兵,王振华,管华. 血清淀粉样蛋白 A、超敏 C 反应蛋白联合检测对脓毒症患儿感染类型及病情严重程度的诊断价值[J]. 川北医学院学报,2021,36(3):344 - 346.

[8] 《中华传染病杂志》编辑委员会. 布鲁菌病诊疗专家共识[J]. 中华传染病杂志,2017,35(12):705 - 710.

[9] 中华人民共和国卫生部. 布鲁氏菌病诊疗指南(试行)[J]. 传染病信息,2012,25(6):323 - 324,359.

[10] Pal M,Kerorsa GB,Desalegn C,*et al*. Human and animal brucellosis:A comprehensive review of biology,pathogenesis,epidemiology,risk factors,clinical signs,laboratory diagnosis[J]. American Journal of Infectious Diseases,2020,8(4):118 - 126.

[11] 杨慧,韩雪,张婷,等. 2016—2022 年非牧区布鲁氏菌病的临床特征及其实验室诊断[J]. 中华医院感染学杂志,2024,34(6):816 - 820.

[12] Çenesiz S,Şahin B,Akpinar RK,*et al*. Investigation of some acute phase protein levels in cattle infected with Brucella abortus[J]. Comparative Clinical Pathology,2023,32(6):963 - 970.

[13] Mubaraki MA,Sharahili AI,Elshanat S,*et al*. Biochemical and hematological markers as brucellosis indicators in the Najran region of Saudi Arabia[J]. Journal of King Saud University-Science,2022,34(6):102138.

[14] 赵静媛,张玉红,吴雪,等. 血清 SAA、HBP、IL-8 水平与脓毒症患者病情严重程度及 28 天预后的关系[J]. 川北医学院学报,2024,39(6):811 - 814.

[15] Abouelasrar Salama S,Gouwy M,Van Damme J,*et al*. Acute-serum amyloid A and A-SAA-derived peptides as formyl peptide receptor (FPR) 2 ligands[J]. Frontiers in Endocrinology,2023,14:1119227.

[16] 纪丽丽,李晴,孔妍霓,等. 布鲁氏菌病患者菌型鉴定及 T 淋巴细胞亚群和 IL-6 与 IFN-γ 的诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志,2023,33(4):502 - 506.

(收稿日期:2024 - 08 - 16　　修回日期:2024 - 10 - 06)

(上接第 322 页)

[6] Walker SC,Richter RP,Zheng L,*et al*. Increased plasma hyaluronan levels are associated with acute traumatic coagulopathy[J]. Shock,2022,57(1):113 - 117.

[7] 周佳圻,胡雨峰,康洋波,等. 老年严重创伤患者早期创伤性凝血病的危险因素分析[J]. 中华创伤杂志,2022,38(1):61 - 66.

[8] 赵威,黄杨,王玉同,等. 损伤严重程度评分对重度创伤病情评估的意义与预后相关性研究[J]. 临床误诊误治,2014,27(1):7 - 10.

[9] 岳茂兴,梁华平,都定元. 急性创伤性凝血功能障碍与凝血病诊断和卫生应急处理专家共识(2016)[J]. 中华卫生应急电子杂志,2016,2(4):197 - 203.

[10] 代国洋. 急性创伤性凝血病危险因素及预后预测分析[D]. 苏州:苏州大学,2023.

[11] Peng HT,Nascimento B,Rhind SG,*et al*. Evaluation of trauma-induced coagulopathy in the fibrinogen in the initial resuscitation of severe trauma trial[J]. Transfusion,2021,61(21):49 - 57.

[12] Han CY,Wang X,Ringgold KM,*et al*. A novel melanocortin fusion protein inhibits fibrinogen oxidation and degradation during trauma-induced coagulopathy[J]. Blood,2023,142(8):724 - 741.

[13] John AE,White NJ. Platelets and fibrinogen:emerging complexity in trauma-induced coagulopathy[J]. Seminars in Thrombosis and Hemostasis,2020,46(2):125 - 133.

[14] 马文,张善辉,全媛,等. 血小板危急值的临床应用评估及界值调整[J]. 国际检验医学杂志,2015,36(8):1096 - 1097,1099.

[15] Furay EJ,Daley MJ,Satarasinghe P,*et al*. Desmopressin is a transfusion sparing option to reverse platelet dysfunction in patients with severe traumatic brain injury[J]. Journal of Trauma and Acute Care Surgery,2020,88(1):80 - 86.

[16] Starr NE,Matthay ZA,Fields AT,*et al*. Identification of injury and shock driven effects on ex vivo platelet aggregometry:a cautionary tale of phenotyping[J]. Journal of Trauma and Acute Care Surgery,2020,89(1):20 - 28.

[17] Spahn DR,Bouillon B,Cerny V,*et al*. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma:fifth edition[J]. Critical Care,2019,23(1):98.

[18] 刘明昊. 严重创伤患者并发创伤性凝血病相关危险因素和预防[D]. 昆明:昆明医科大学,2021.

[19] 姚立军,陈立娟,耿欣,等. 休克指数和纤维蛋白原对老年严重创伤患者并发创伤性凝血病的发生及预后价值[J]. 中国老年学杂志,2023,43(7):1619 - 1623.

(收稿日期:2024 - 08 - 28　　修回日期:2024 - 10 - 16)