

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.005

View this article at: https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.005

## 中性粒细胞 / 前白蛋白值对静脉置管引起脓毒症患者 进展为慢重症的预测价值

朱海艺<sup>1</sup>, 张玉兰<sup>2</sup>, 周丽妃<sup>3</sup>, 李云<sup>4</sup>

(1. 海南医学院第二附属医院肿瘤内科, 海口 570311; 2. 海南医学院第二附属医院内分泌科, 海口 570311;  
3. 海南医学院第二附属医院门诊部, 海口 570311; 4. 桂林医学院附属医院住院准备中心, 广西 桂林 541001)

**[摘要]** 目的: 探究中性粒细胞/前白蛋白值(neutrophils to prealbumin ratio, NPR)对静脉置管引起脓毒症患者进展为慢重症(chronic critical illness, CCI)的预测价值。方法: 回顾性选取2020年1月至2021年10月海南医学院第二附属医院内科重症监护病房接收的静脉置管引起的导管相关性脓毒症(catheter-related sepsis, CRS)患者158例, 根据患者是否发生CCI分为两组。进展为CCI患者共75例, 称为CCI组; 未进展为CCI患者共83例, 称为对照组。收集并分析两组患者临床资料。结果: Logistic回归分析显示: 高龄、高改良版危重症营养风险(Modified Nutrition Risk in the Critically III, mNUTRIC)/急性生理学及慢性健康状况评分II(Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II, APACHE II)、血清肌酐(serum creatinine, SCr)高表达及NPR偏高均为脓毒症患者进展为CCI的独立危险因素(均 $P < 0.05$ )。受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析显示: NPR单因素预测CCI的曲线下面积(area under the curve, AUC)为0.843, 灵敏度、特异度分别为72.90%、90.36%, 年龄、mNUTRIC、APACHE II评分、SCr、NPR也对脓毒症患者是否进展为CCI具有一定的预测价值(均 $P < 0.05$ )。以上指标联合预测CCI的AUC最高, 为0.963。结论: NPR对静脉置管引起脓毒症患者进展为CCI具有较好的预测价值, 可协助临床预测、诊治CCI。同时脓毒症患者预后情况还与患者年龄、疾病发展程度等因素有关。

**[关键词]** 脓毒症; 静脉置管感染; 中性粒细胞/前白蛋白值; 慢重症; 预测价值

## Predictive value of neutrophils to prealbumin ratio in the progression of chronic critical illness in patients with sepsis caused by intravenous catheterization

ZHU Haiyi<sup>1</sup>, ZHANG Yulan<sup>2</sup>, ZHOU Lifei<sup>3</sup>, LI Yun<sup>4</sup>

(1. Department of Medical Oncology, Second Affiliated Hospital of Hainan Medical College, Haikou 570311; 2. Department of Endocrinology, Second Affiliated Hospital of Hainan Medical College, Haikou 570311; 3. Outpatient Department, Second Affiliated Hospital of Hainan Medical College, Haikou 570311; 4. Preparation Center, Affiliated Hospital of Guilin Medical College, Guilin Guangxi 541001, China)

**Abstract** **Objective:** To explore the predictive value of neutrophils to prealbumin ratio (NPR) in the progression of chronic

收稿日期 (Date of reception): 2022-04-29

通信作者 (Corresponding author): 朱海艺, Email: zhu18976439556@126.com

critical illness (CCI) in patients with sepsis caused by intravenous catheterization. **Methods:** From January 2020 to October 2021, a total of 158 patients with catheter-related sepsis (CRS) caused by venous catheterization admitted to the Intensive Care Unit of Internal Medicine of Second Affiliated Hospital of Hainan Medical College were retrospectively selected. They were divided into 2 groups according to whether the patients had CCI or not. Seventy-five patients who progressed to CCI were considered as a CCI group, and 83 patients who did not progress to CCI were considered as a control group. The clinical data of the 2 groups of patients were collected and analyzed. **Results:** Logistic regression analysis showed that advanced age, high the Modified Nutrition Risk in the Critically Ill (mNUTRIC)/Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) score, high expression of serum creatinine (SCr), and high NPR were independent risk factors for the progression of CCI in sepsis patients (all  $P < 0.05$ ). Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of NPR univariate predicting CCI was 0.843, and the sensitivity and specificity were 72.90% and 90.36%, respectively. Age, mNUTRIC, APACHE II score, SCr, and NPR also had certain effects on whether sepsis patients progressed to CCI (all  $P < 0.05$ ). The AUC of combination of the above indicators predicted CCI was the highest, which was 0.963. **Conclusion:** NRR has a good predictive value for the progression of CCI in patients with sepsis caused by venous catheterization, and can assist in clinical prediction, diagnosis, and treatment of CCI. At the same time, the prognosis of patients with sepsis is also related to the age of the patient, the degree of disease development, and other factors.

**Keywords** sepsis; venous catheter infection; neutrophils to prealbumin ratio; chronic critical illness; predictive value

脓毒症是由于抗感染反应失调导致的器官功能障碍疾病,患者内环境稳态/免疫功能紊乱,需进行连续性血液净化等治疗。中心静脉置管可为患者提供长期的血流通路,但也增加了导管相关性脓毒症(catheter-related sepsis, CRS)的发生风险<sup>[1-3]</sup>。部分CRS患者虽可度过早期重症阶段,但无法脱离器官支持,提示患者已发展为慢重症(chronic critical illness, CCI)<sup>[4]</sup>。CCI于1985年由美国学者首次提出,指在渡过疾病急性期后,仍旧需要长时间生命支持、护理的ICU患者,其中5%~15%的ICU患者会发展为CCI<sup>[5]</sup>。发展为CCI的患者,常伴有意识障碍、营养不良、内分泌/代谢紊乱等症状,此类患者脱机困难,医疗费用高、生活质量低、预后差<sup>[6]</sup>。及时发现CCI、预防CCI是改善CRS预后的重要保障。目前临床中缺乏CCI的特异标志物,患者机械通气时间延长是最明显的标志<sup>[7]</sup>,目前临床中关于静脉置管引起CRS患者进展为CCI的预测性研究相对较少,具有一定的研究价值。免疫功能抑制是CRS发生、发展的重要机制,中性粒细胞/前白蛋白值(neutrophils to prealbumin ratio, NPR)已证实可用于预测多种疾病进展和预后<sup>[8]</sup>。本研究对静脉置管导致CRS患者的NPR等参数进行回顾性分析,旨在为临床提供参考,现报道如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

回顾性选取2020年1月至2021年10月海南医学院第二附属医院接收的静脉置管引起的158例CRS患者,根据患者是否发生CCI分为CCI组(75例)与对照组(83例)。本研究经海南医学院第二附属医院医学伦理委员会批准。

### 1.2 纳入和排除标准

纳入标准:1)均为中心静脉置管诱发的CRS<sup>[9]</sup>,导管尖端培养阳性;2)ICU住院天数不低于8 d;3)CCI患者符合CCI的诊断标准<sup>[5]</sup>,重症监护病房住院时间为14 d或以上,且序贯器官衰竭估计评分(Sequential Organ Failure Assessment, SOFA)<sup>[10]</sup>不低于2分;4)临床就诊资料完备。

排除标准:1)存在其他重要器官衰竭症;2)其他类型感染所导致的脓毒症;3)主动出院或放弃治疗。

### 1.3 方法

#### 1.3.1 一般资料

收集所有患者的一般资料,包括患者的年龄、性别、导管留置时间、器官损伤数目(>2

或 $\leq 2$ )、原发性疾病(泌尿系统感染、肺炎、胆管炎、严重烧伤、其他)、基础疾病(高血压、糖尿病、冠心病、恶性肿瘤、脑血管疾病、慢性阻塞性肺疾病、慢性肾功能不全)、入院体温及置管位置(颈内静脉/股静脉),同时记录所有患者的急性生理学及慢性健康状况评分II(Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II, APACHE II)<sup>[11]</sup>、SOFA以及改良版危重症营养风险(Modified Nutrition Risk in the Critically Ill, mNUTRIC)<sup>[12]</sup>评分。APACHE II量表最高分为71,最终得分与受测者的病情严重程度呈正相关;SOFA总分为24,最终得分与受测者的器官衰竭情况呈正相关。mNUTRIC量表从年龄、合并症数量、APACHE II、SOFA以及患者住ICU前住院时间多个方面评估患者的营养状况,最终评分与患者的营养状况呈负相关,若最终得分 $\geq 5$ 表示患者存在高营养风险。

### 1.3.2 外周血指标检测

抽取患者入院时外周血5.0 mL,分置2管。其中1管血样,采用全自动离心机离心(贝克曼库尔特Microfuge)15 min(转速300 r/min),后抽取上层清液,  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境下保存。最后采用全自动生化分析仪(迈瑞 BS-280)检测血清C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、降钙素原(procalcitonin, PCT)纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)、谷丙转氨酶(alanine aminotransferase, ALT)、谷草转氨酶(glutamic oxaloacetic transaminase, GOT)、血清肌酐(serum creatinine, SCr)、心肌肌钙蛋白I(cardiac troponin, cTnI)以及前白蛋白(prealbumin, PA)浓度,试剂盒分别采用武汉菲恩生物科技有限公司(CRP)ELISA检验试剂盒、上海齐态生物科技有限

公司(PCT)ELISA检验试剂盒、上海语纯生物科技有限公司(FIB)ELISA检验试剂盒,武汉楚锐科药业科技有限公司(ALT)ELISA检验试剂盒、上海邦景实业有限公司(GOT)ELISA试剂盒、泉州市九邦生物科技有限公司(SCr)ELISA检测试剂盒、武汉菲恩生物科技有限公司(cTnI)ELISA试剂盒、上海研尊生物科技有限公司(PA)ELISA检测试剂盒。另一份采用流式细胞仪(贝克曼库尔特CytoFLEX)检测淋巴细胞、单核细胞和中性粒细胞,并计算NPR。

### 1.4 统计学处理

采用SPSS 20.0统计学软件处理数据。计数资料以例(%)表示,行 $\chi^2$ 检验;计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组间行独立 $t$ 检验。Logistic回归分析静脉置管引起CRS患者进展为CCI的独立危险因素,受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析年龄、mNUTRIC评分、APACHE II评分、SCr、NPR单因素分析以及联合分析CRS患者进展为CCI的预测价值。检验水准为 $\alpha=0.05$ , $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者的一般资料对比

两组患者的性别、原发性疾病、基础疾病、置管位置、入院体温差异及导管留置时间差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ )。CCI组患者年龄、器官损伤数目 $>2$ 患者占比均高于对照组,CCI组患者的SOFA、mNUTRIC、APACHE II评分均高于对照组,且差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ,表1)。

表1 两组的一般资料对比

Table 1 Comparison of general data between the 2 groups

一般资料	CCI组( $n=75$ )	对照组( $n=83$ )	$\chi^2/t$	$P$
年龄/岁	$83.50 \pm 6.19$	$76.31 \pm 5.22$	7.917	$<0.001$
性别/例			0.002	0.962
男	44	49		
女	31	34		
器官损伤数目/例			11.093	$<0.001$
>2	47	30		
$\leq 2$	18	53		

续表1

一般资料	CCI组(n=75)	对照组(n=83)	$\chi^2/t$	P
置管位置/例			2.967	0.085
颈内静脉	34	49		
股静脉	41	34		
入院体温/℃	37.05 ± 0.53	37.10 ± 0.62	0.542	0.589
导管留置时间/d	14.06 ± 3.57	13.60 ± 4.22	0.736	0.463
SOFA/分	11.01 ± 3.07	8.65 ± 1.97	5.805	<0.001
mNUTRIC/分	7.10 ± 0.59	5.34 ± 1.02	13.092	<0.001
APACHE II/分	26.90 ± 4.11	23.50 ± 4.29	5.075	<0.001
原发性疾病/例			2.612	0.625
泌尿系统感染	24	25		
肺炎	36	41		
胆管炎	4	2		
严重烧伤	1	0		
其他	10	15		
基础疾病/例			7.527	0.275
高血压	43	50		
糖尿病	31	27		
冠心病	49	35		
恶性肿瘤	5	2		
脑血管疾病	20	16		
慢性阻塞性疾病	10	19		
慢性肾功能不全	26	22		

## 2.2 两组患者外周血相关指标对比

CCI组患者的血清FIB/ALT/GOT/SCr/cTnI及NPR均大于对照组, CCI组患者淋巴细胞、单核细胞计数均低于对照组, 两组差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ , 表2)。

## 2.3 变量赋值表

将所有单因素分析有统计学意义的指标进行赋值, 具体情况见表3。

## 2.4 静脉置管引起的 CRS 患者进展为 CCI 的多因素分析

经logistic回归分析, 发现年龄、mNUTRIC

评分、APACHE II评分、SCr、NPR均为静脉置管引起的CRS患者进展为CCI的独立危险因素(均 $P<0.05$ , 表4)。

## 2.5 相关指标预测静脉置管引起 CRS 患者进展为 CCI 的 ROC 分析

经logistic回归分析, 发现年龄 $>79.15$ 岁、mNUTRIC $>6.03$ 分、APACHE II $>26.23$ 分、SCr $\geq 133.02$   $\mu\text{mol/L}$ 、NPR $\geq 13.25$ 的静脉置管引起CRS患者更易发展为CCI(均 $P<0.05$ ), 具有价高的临床预测价值。以上指标联合预测的曲线下面积(area under the curve, AUC)最高, 为0.963(95%CI: 0.921~0.987; 表5, 图1)。

表2 两组外周血相关指标对比

Table 2 Comparison of peripheral blood related indexes between the 2 groups

外周血指标	CCI组( <i>n</i> =75)	对照组( <i>n</i> =83)	<i>t</i>	<i>P</i>
FIB/(g·L <sup>-1</sup> )	3.01 ± 0.56	2.34 ± 0.77	6.198	<0.001
ALT/(U·L <sup>-1</sup> )	29.14 ± 5.10	26.81 ± 4.22	3.140	0.002
GOT/(U·L <sup>-1</sup> )	31.05 ± 9.38	27.00 ± 8.05	2.920	0.004
SCr/(μmol·L <sup>-1</sup> )	120.34 ± 36.77	108.64 ± 30.09	2.197	0.030
cTnI/(μg·L <sup>-1</sup> )	0.12 ± 0.03	0.08 ± 0.02	9.946	<0.001
CRP/(mg·L <sup>-1</sup> )	72.90 ± 15.65	69.05 ± 12.35	1.725	0.087
PCT/(μg·L <sup>-1</sup> )	2.60 ± 0.82	1.36 ± 0.41	12.195	<0.001
淋巴细胞/(× 10 <sup>9</sup> ·L <sup>-1</sup> )	0.33 ± 0.09	0.51 ± 0.12	10.576	<0.001
单核细胞/(× 10 <sup>9</sup> ·L <sup>-1</sup> )	0.25 ± 0.09	0.44 ± 0.18	8.255	<0.001
NPR	15.64 ± 5.22	9.64 ± 3.07	8.907	<0.001

表3 多因素分析的变量赋值表

Table 3 Variable assignment table for multivariate analysis

变量	赋值方式
年龄/岁	原值输入
器官损伤数目	>2=1; ≤2=2
SOFA/分	原值输入
mNUTRIC/分	原值输入
APACHE II/分	原值输入
FIB/(g·L <sup>-1</sup> )	原值输入
ALT/(U·L <sup>-1</sup> )	原值输入
GOT/(U·L <sup>-1</sup> )	原值输入
SCr/(μmol·L <sup>-1</sup> )	原值输入
cTnI/(μg·L <sup>-1</sup> )	原值输入
PCT/(μg·L <sup>-1</sup> )	原值输入
淋巴细胞/(× 10 <sup>9</sup> ·L <sup>-1</sup> )	原值输入
单核细胞/(× 10 <sup>9</sup> ·L <sup>-1</sup> )	原值输入
NPR	原值输入

表4 CRS患者进展为CCI的logistic回归分析

Table 4 Logistic regression analysis of CRS patients progressing to CCI

指标	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	<i>P</i>	OR	95%CI
年龄	0.925	0.225	16.901	<0.001	2.522	1.623~3.920
mNUTRIC	0.861	0.165	27.229	<0.001	2.366	1.712~3.269
APACHE II	0.937	0.402	5.433	0.020	2.552	1.161~5.612
SCr	0.622	0.306	4.132	0.043	1.863	1.022~3.393
NPR	1.051	0.443	5.629	0.018	2.861	1.200~6.816



表5 相关指标对CRS患者进展为CCI的预测价值分析

Table 5 Analysis of the predictive value of related indicators for the progression of CRS patients to CCI

指标	截断值	灵敏度/%	特异度/%	约登指数	AUC	95%CI
年龄	79.15岁	65.33	71.08	0.364	0.734	0.658~0.801
mNUTRIC	6.03分	88.00	77.11	0.651	0.881	0.820~0.927
APACHE II	26.23分	66.67	73.49	0.402	0.750	0.675~0.816
SCr	133.02 $\mu\text{mol/L}$	45.33	79.52	0.249	0.586	0.505~0.664
NPR	13.25	72.90	90.36	0.624	0.843	0.777~0.896
联合	—	90.67	90.36	0.810	0.963	0.921~0.987

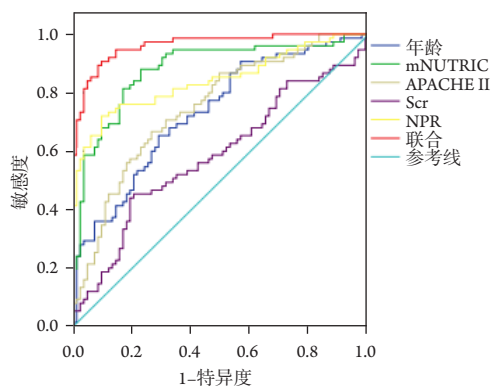


图1 相关因素预测静脉置管引起CRS患者进展为CCI的ROC曲线

Figure 1 ROC curve of related factors predicting the progression to CCI in CRS patients caused by venous catheterization

### 3 讨论

目前, 临床中并无针对CCI的有效治疗方法, 主要治疗措施如营养代谢支持、机械通气干预、改善患者意识状态、控制感染等<sup>[13]</sup>, 治疗效果不显著, 且患者饱受身心双重折磨, 生活质量极差<sup>[14-15]</sup>。何琪芳等<sup>[16]</sup>研究指出NPR可预测脓毒症预后, 院内死亡患者NPR较生存者更低。NPR可反映机体炎症, 可用于预测多种疾病发展、预后情况, 因此推断NPR或与CCI发生、发展有关。

本研究结果显示CCI组患者NPR显著高于对照组。同时, ROC分析显示NPR预测CRS发展为CCI的截断值为13.25, AUC为0.843, 说明具有较高的预测意义。这是因为PA在肝细胞中合成, 是一种急性负时相反应蛋白, 参与组织修补、清除废物等多种生理反应。当机体合并急性炎症、肾炎、肝硬化等疾病时PA血浓度降低, 在临床中常作为一种灵敏的营养指标。CRS患者处于高代谢、高

分解状态, 因此PA的消耗量大。中性粒细胞与非特异性抗感染过程有关, 具有强大的杀菌作用, 是人体重要的抵御系统。当机体发生严重感染、严重组织损伤时中性粒细胞计数增加。CCI组患者因机体损伤持续, 中性粒细胞增加、PA降低, 因此NPR增加。本研究结果还显示高龄也是CCI的危险因素之一。这是因为随着年龄的增长, 患者伴有的基础疾病较多, 且自身免疫力、抗应激能力较差, 导致迁延不愈的可能性高。王玲玲等<sup>[17]</sup>关于脓毒症患者进展为CCI的相关研究中指出, 脓毒症患者的年龄越大、CCI发生率越高, 本研究结论与其一致。此外, mNUTRIC评分综合评估患者的年龄、基础疾病、炎症损伤, 因此可推测CCI的发生风险。本研究验证了这一猜想, 当患者mNUTRIC>6.03分时, 患者极可能进展为CCI, 预测AUC为0.881。APACHE II评分可反映CRS患者生理功能恢复情况, 分数越高, 患者的机体情况越佳。ROC分析显示当APACHE II>26.23分时, CRS进展为CCI的可能性较大。SCr不能被肾小管所吸收, 在正常情况下随尿液排出体外, CCI组患者肾损伤、炎症反应较为严重, 因此其SCr水平高于对照组。

以上指标联合预测CCI的灵敏度、特异度分别为90.67%、90.36%, AUC为0.963, 指示NPR协助预测CRS患者预后具有重要意义。需要注意的是CCI处理与患者的年龄、疾病类型、炎症程度有关, 还与临床处理措施有关, 因此本研究结果可能存在一定的误差。在今后的研究中, 我们将进一步完善研究方案、增加样本量, 提高结果的科学性。

综上所述, NPR对由静脉置管引起CRS患者是否会进展为CCI具有一定的预测价值, 同时CCI的发生也与患者的年龄、mNUTRIC评分等因素有关。在临床实际救治中, 可根据患者的NPR、年

龄、疾病严重程度等评估进行综合预测, 制定有效的干预措施, 改善患者预后。

## 参考文献

- 汪丽虹, 朱明丽, 马建萍, 等. 肿瘤坏死因子- $\alpha$ -308基因对导管相关性脓毒症患者病情的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(7): 986-989.  
WANG Lihong, ZHU Mingli, MA Jianping, et al. Effect of tumor necrosis factor- $\alpha$  308 gene on the disease progression of patients with catheter-related sepsis[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2020, 30(7): 986-989.
- Buetti N, Timsit JF. Management and prevention of central venous catheter-related infections in the ICU[J]. Semin Respir Crit Care Med, 2019, 40(4): 508-523.
- Viderman D, Khudaibergenova M, Kemaikin V, et al. Outbreak of catheter-related Burkholderia cepacia sepsis acquired from contaminated ultrasonography gel: the importance of strengthening hospital infection control measures in low resourced settings[J]. Infez Med, 2020, 28(4): 551-557.
- Aguiar FP, Westphal GA, Dadam MM, et al. Characteristics and predictors of chronic critical illness in the intensive care unit[J]. Rev Bras Ter Intensiva, 2019, 31(4): 511-520.
- 杨娜, 李维勤. 慢重症新诊断标准及治疗进展[J]. 中华危重症医学杂志(电子版), 2016, 9(3): 197-200.  
YANG Na, LI Weiqin. New diagnostic criteria and treatment progress of chronic and severe diseases[J]. Chinese Journal of Critical Care Medicine. Electronic Edition, 2016, 9(3): 197-200.
- Madrid RA, McGee W. Value, chronic critical illness, and choosing wisely[J]. J Intensive Care Med, 2019, 34(8): 609-614.
- Polastri M, Comellini V, Pisani L. Defining the prevalence of chronic critical illness[J]. Pulmonology, 2020, 26(3): 119-120.
- 陈素云, 赵志新, 颜海希, 等. 中性粒细胞与淋巴细胞比率和前白蛋白对脓毒血症患者预后评价研究[J]. 中国卫生检验杂志, 2019, 29(20): 2524-2527, 2533.  
CHEN Suyun, ZHAO Zhixin, YAN Haixi, et al. The predictive value of neutrophil to lymphocyte ratio and prealbumin levels in prognosis of patients with sepsis[J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2019, 29(20): 2524-2527, 2533.
- 中华医学会重症医学分会. 中国严重脓毒症/脓毒性休克治疗指南(2014)[J]. 中华危重病急救医学, 2015, 27(6): 401-426.  
Chinese Medical Association Intensive Medicine Branch. Guidelines for treatment of severe sepsis/septic shock in China (2014)[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2015, 27(6): 401-426.
- Vincent JL, de Mendonça A, Cantraine F, et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. Working group on "sepsis-related problems" of the European Society of Intensive Care Medicine[J]. Crit Care Med, 1998, 26(11): 1793-1800.
- Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system[J]. Crit Care Med, 1985, 13(10): 818-829.
- Heyland DK, Dhaliwal R, Jiang X, et al. Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool[J]. Crit Care, 2011, 15(6): R268.
- Yakovleva AV, Yakovlev AA, Lukyanets OB, et al. Factors limiting nutritional support for patients in chronic critical illness[J]. Vopr Pitan, 2020, 89(6): 31-37.
- Mazzaferro EM, Edwards T. Update on albumin therapy in critical illness[J]. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 2020, 50(6): 1289-1305.
- Howard AF, Crowe S, Choroszewski L, et al. Sources of distress for residents with chronic critical illness and ventilator dependence in long-term care[J]. Qual Health Res, 2021, 31(3): 550-563.
- 何琪芳, 刘军, 李超, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞值、中性粒细胞/前白蛋白值对脓毒症患者预后及器官损伤早期预警价值的研究[J]. 东南大学学报(医学版), 2021, 40(2): 141-147.  
HE Qifang, LIU Jun, LI Chao, et al. Study on the value of neutrophil to lymphocyte ratio and neutrophil to prealbumin ratio in prognosis and early warning of organ injury in patients with sepsis[J]. Journal of Southeast University. Medical Science Edition, 2021, 40(2): 141-147.
- 王玲玲, 陈蕊, 董家辉, 等. mNUTRIC评分对老年脓毒症患者发生慢重症的预测价值[J]. 中华急诊医学杂志, 2022, 31(1): 73-77.  
WANG Lingling, CHEN Rui, DONG Jiahui, et al. Predictive value of mNUTRIC score for chronic critical illness in elderly patients with sepsis[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2022, 31(1): 73-77.

本文引用: 朱海艺, 张玉兰, 周丽妃, 李云. 中性粒细胞/前白蛋白值对静脉置管引起脓毒症患者进展为慢重症的预测价值[J]. 临床与病理杂志, 2022, 42(12): 2890-2896. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.005

Cite this article as: ZHU Haiyi, ZHANG Yulan, ZHOU Lifei, LI Yun. Predictive value of neutrophils to prealbumin ratio in the progression of chronic critical illness in patients with sepsis caused by intravenous catheterization[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2022, 42(12): 2890-2896. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.005