

• 临床研究 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.17.010
网络首发 https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240605.1433.004(2024-06-05)

3 种免疫营养评分工具对重症卒中并发肺部感染风险的预测价值比较^{*}

周姝宏¹, 阳佳家², 李君卓², 刘光维^{1,2Δ}
(重庆医科大学附属第一医院:1. 护理部;2. 神经内科, 重庆 400016)

[摘要] **目的** 比较控制营养状况评分(CONUT)、预后营养指数(PNI)、预后炎症和营养指数(PINI)对重症卒中并发肺部感染(SCLI)的预测价值,分析重症 SCLI 发生的危险因素。**方法** 回顾性分析 2022 年 8 月至 2023 年 8 月于该院神经重症监护病房(NICU)首次就诊的 98 例重症卒中患者临床资料,根据住院期间是否发生 SCLI 分为 SCLI 组和非 SCLI 组。采用 logistic 回归分析影响重症 SCLI 的独立危险因素,计算 3 种工具预测重症 SCLI 的灵敏度、特异度、Youden 指数、Kappa 值并绘制受试者工作特征(ROC)曲线及曲线下面积(AUC)。**结果** 98 例患者住院期间发生 SCLI 的有 35 例(35.71%)。多因素 logistic 回归分析,结果显示,使用机械通气($OR=1.33, 95\%CI:1.06\sim2.76$)、使用鼻胃管($OR=1.42, 95\%CI:1.25\sim2.68$)、高 CONUT($OR=2.74, 95\%CI:2.02\sim3.69$)、低 PNI($OR=0.70, 95\%CI:0.51\sim0.96$)与低 PINI($OR=2.51, 95\%CI:1.78\sim3.62$)是重症 SCLI 的独立危险因素($P<0.05$)。CONUT、PNI、PINI 预测 SCLI 的 ROC 曲线的 AUC 分别为 0.729、0.723、0.697,灵敏度分别为 0.707、0.685、0.631,特异度分别为 0.872、0.764、0.712,Youden 指数分别为 0.579、0.449、0.343,Kappa 值分别为 0.621、0.534、0.432($P<0.05$)。**结论** CONUT、PNI、PINI 均与 SCLI 风险相关,CONUT 对重症 SCLI 预测价值最高。

[关键词] 重症卒中;卒中并发肺部感染;控制营养状况评分;预后炎症和营养指数;预后营养指数
[中图法分类号] R743.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2024)17-2608-06

Comparison of predictive value among three kinds of immuno-nutrition scoring tools for risk of severe stroke complicating lung infection^{*}

ZHOU Shuhong¹, YANG Jiajia², LI Junzhuo², LIU Guangwei^{1,2Δ}
(1. Department of Nursing; 2. Department of Neurology, First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

[Abstract] **Objective** To compare the predictive value of controlling nutritional status score (CONUT), prognostic nutritional index (PNI) and prognostic inflammation and nutritional index (PINI) for severe stroke complicating lung infection (SCLI), and to analyze the risk factors for severe SCLI occurrence. **Methods** A retrospective analysis on the clinical data of 98 cases of severe stroke firstly visited and treated in the nervous intensive care unit (NICU) of this hospital from August 2022 to August 2023 was performed. The patients were divided into the SCLI group and non-SCLI group according to whether or not SCLI occurring during the hospitalization. Logistic regression was used to analyze the independent risk factors influencing severe SCLI. The sensitivity, specificity, Youden index and Kappa value of the three tools in predicting severe SCLI were calculated, and the area under the receiver operating characteristic (ROC) curve (AUC) was plotted. **Results** Among 98 cases, there were 35 cases (35.71%) of SCLI occurrence during hospitalization. The multivariate logistic regression analysis results showed that the mechanical ventilation use ($OR=1.33, 95\%CI:1.06-2.76$), nasogastric tube use ($OR=1.42, 95\%CI:1.25-2.68$), high CONUT ($OR=2.74, 95\%CI:2.02-3.69$), low PNI ($OR=0.70, 95\%CI:0.51-0.96$) and low PINI ($OR=2.51, 95\%CI:1.78-3.62$) were the independent risk factors for severe SCLI ($P<0.05$). AUC of the ROC curve of CONUT, PNI and PINI for predicting SCLI was 0.729, 0.723 and 0.697 respectively. The sensitivity was 0.707, 0.685 and

^{*} 基金项目:重庆市重点专科建设《临床护理》精品建设项目(0203[2023]47 号 202336)。 Δ 通信作者, E-mail:3810932269。

0.631, and the specificity was 0.872, 0.764 and 0.712, respectively. The Youden index was 0.579, 0.449 and 0.343 respectively, and the *Kappa* value was 0.621, 0.534 and 0.432 respectively. **Conclusion** CONUT, PNI and PINI all are correlated with the SCLI risk. CONUT has the highest predictive value for SCLI.

[Key words] severe stroke; stroke complicating lung infection; controlling nutritional status score; prognostic inflammation and nutritional index; prognostic nutritional index

卒中是全球死亡和残疾的主要原因,卒中并发肺部感染(stroke complicated with lung infection, SCLI)的患者病死率为单纯卒中患者的3倍^[1]。重症卒中患者常因意识障碍和胃轻瘫等症状增加营养不良风险继而加重免疫功能受损,使患者更易并发肺部感染。SCLI 仍然是重症卒中患者治疗的主要挑战^[2],早期识别重症 SCLI 高危患者对改善临床结局至关重要。营养不良和免疫功能受损是重症 SCLI 的重要原因,评估免疫营养联合状况更有助于指导医务人员给予患者精准的个性化干预。然而,既往大多数研究只涵盖单独营养指标或者单独免疫指标以预测重症 SCLI 风险。近年来,控制营养状况评分(controlling nutritional status score, CONUT)、预后营养指数(prognostic nutritional index, PNI)、预后炎症和营养指数(prognosis inflammation and nutritional indices, PINI)3种免疫营养评分工具通过血液参数简单计算、经济客观,已被用于识别免疫营养不良风险患者。有研究表明,CONUT 和 PNI 与缺血性 SCLI 相关,具有优于传统炎症生物标志物的预测价值^[3],但 JUNG 等^[4]提出的 PINI 对预测重症 SCLI 鲜见报道,且尚不确定3种免疫营养评分中最可靠的重症 SCLI 预测因子。本研究旨在比较 CONUT、PNI、PINI 对重症 SCLI 的预测价值,为重症卒中患者早期精准预防肺部感染提供依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2022 年 8 月至 2023 年 8 月于本院神经重症监护病房(neurological intensive care unit, NICU)首次就诊的 98 例重症卒中患者临床资料。纳入标准:(1)重症患者,急性生理与慢性健康评分(acute physiology and chronic health evaluation II score, APACHE II)为 10~25 分^[5];(2)符合《中国急性缺血性卒中诊治指南 2018》或《中国脑出血诊治指南 2019》卒中诊断标准^[6-7];(3)年龄≥18 岁;(4)首次发病,发病时间≤48 h、NICU 停留时间≥48 h。排除标准:(1)社区获得性肺炎,入院 48 h 内发生感染;(2)入院 48 h 内使用抗生素、免疫制剂;(3)入院血流不稳定、多器官衰竭、严重肝肾功能障碍、免疫系统疾病和肿瘤患者;(4)失访或临床资料缺失。

1.2 方法

1.2.1 资料收集

所有资料来自本院 NICU 的电子病历系统。(1)一般资料:性别、年龄、住院时间、吸烟饮酒史、高血压、糖尿病、心房颤动、冠心病、心力衰竭、慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)病史,以及 SCLI 发生前是否使用机械通气和鼻胃管;(2)疾病相关资料:卒中类型、美国国立卫生研究院卒中量表(national institute of health stroke scale, NIHSS)、格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS)、查尔森合并症指数(Charlson comorbidity index, CCI);(3)实验室指标:白蛋白、总胆固醇、淋巴细胞计数、单核细胞计数。

1.2.2 免疫营养评估工具

(1)CONUT:白蛋白(g/L)、总胆固醇(mg/dL)和淋巴细胞计数($\times 10^9/L$)的得分相加,其中白蛋白 ≥ 35 g/L 计 0 分,30~<35 g/L 计 2 分,<30 g/L 计 4~6 分;总胆固醇 ≥ 180 mg/dL 计 0 分,140~<180 mg/dL 计 1 分,<140 mg/dL 计 2~3 分;淋巴细胞计数 $\geq 1.6 \times 10^9/L$ 计 0 分, $1.2 \times 10^9/L \sim <1.6 \times 10^9/L$ 计 1 分,< $1.2 \times 10^9/L$ 计 2~3 分。总分 0~12 分,其中 0~1 分为免疫营养正常,2~4 分为轻度免疫营养不良,5~12 分为中重度免疫营养不良^[8]。(2)PNI:PNI=白蛋白(g/L)+5 $\times$ 淋巴细胞计数($\times 10^9/L$),PNI ≥ 45 分为免疫营养正常,<45 分为免疫营养不良^[9]。(3)PINI:PINI=[白蛋白(g/L) $\times 0.090\ 0$]-[单核细胞计数(mm^3) $\times 0.000\ 7$]^[4],PINI ≥ 3 分为免疫营养正常,<3 分为免疫营养不良。

1.2.3 结局指标

以重症卒中患者在 NICU 住院期间的 SCLI 发生率作为结局指标,根据住院期间是否发生 SCLI 分为 SCLI 组和非 SCLI 组。根据中华医学会呼吸病学分会感染学组发布的《中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南》^[10],SCLI 的诊断标准包括以下方面:(1)出现咳嗽、咳痰、发热等肺部感染症状;(2)通过 X 射线等影像学检查显示存在肺部感染的征象;(3)实验室检查结果显示相关指标异常。

1.3 统计学处理

采用 SPSS26.0 软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 *t* 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,比较采用

Mann-Whitney U 检验;计数资料以例数或百分比表示,比较采用 χ^2 检验;logistic 回归分析危险因素,受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线及曲线下面积(area under curve, AUC)分析诊断效能,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组临床资料比较

98 例患者住院期间发生重症 SCLI 的有 35 例(35.71%)。与非 SCLI 组比较,SCLI 组年龄 >65 岁、使用机械通气、鼻胃管的比例更高,CCI、CONUT 更高,GCS、PNI、PINI 更低,ICU 住院时间更长,院内死亡率更高,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

2.2 重症 SCLI 的危险因素分析

将单因素分析中差异有统计学意义的因素纳入多因素 logistic 回归分析,结果显示,使用机械通气、使用鼻胃管、高 CONUT、低 PNI、低 PINI 是重症 SCLI 的独立危险因素($P<0.05$),见表 2。

2.3 3 种免疫营养评分工具对重症 SCLI 的预测价值分析

CONUT 对重症 SCLI 预测的 AUC、Youden 指数、 $Kappa$ 值、灵敏度和特异度最高,价值最高,见图 1、表 3。

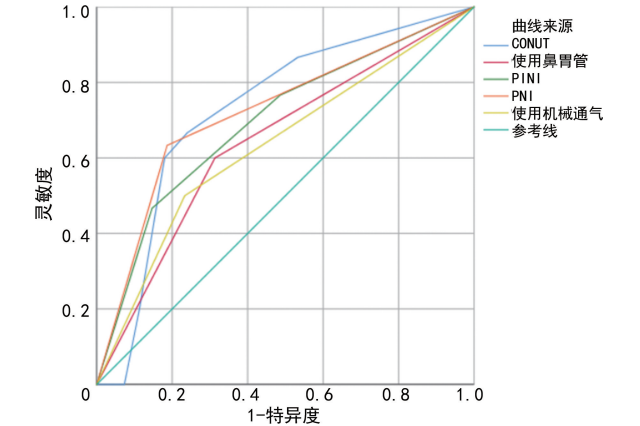


图 1 3 种免疫营养评分及有无反机械通气和鼻胃管预测重症 SCLI 的 ROC 曲线

表 1 两组临床资料比较

项目	非 SCLI 组($n=63$)	SCLI 组($n=35$)	$\chi^2/t/Z$	P
性别[$n(\%)$]			0.119	0.806
男	35(47.95)	18(51.43)		
女	28(38.36)	17(48.57)		
年龄[$n(\%)$]			5.415	0.019
≤ 65 岁	27(42.86)	10(28.57)		
>65 岁	36(57.14)	25(71.43)		
既往史[$n(\%)$]				
吸烟	24(32.88)	18(51.43)	1.752	0.176
饮酒	20(27.40)	17(48.57)	0.573	0.426
高血压	37(50.68)	20(57.14)	0.087	0.754
糖尿病	18(24.66)	21(60.00)	0.235	0.613
心房颤动	7(9.59)	8(22.86)	0.048	0.829
冠心病	11(15.07)	13(37.14)	0.135	0.702
心力衰竭	1(1.37)	1(2.86)	0.003	0.885
COPD	2(2.74)	4(11.43)	0.606	0.448
机械通气[$n(\%)$]	3(4.11)	20(57.14)	40.213	<0.001
鼻胃管[$n(\%)$]	2(2.74)	24(68.57)	55.634	<0.001
卒中类型[$n(\%)$]			1.939	0.164
缺血性卒中	38(60.32)	16(45.71)		
出血性卒中	25(25.51)	19(54.29)		
APACHE II ($\bar{x}\pm s$, 分)	15.28 $\pm$ 5.61	15.22 $\pm$ 5.83	0.059	0.953
NIHSS[$M(Q_1, Q_3)$, 分]	8.0(4.0, 15.0)	12.0(4.0, 16.0)	-0.659	0.510
GCS[$M(Q_1, Q_3)$, 分]	13.0(9.5, 15.0)	10.0(8.0, 14.0)	-2.634	0.008
CCI[$M(Q_1, Q_3)$, 分]	1.0(0.0, 2.0)	2.0(1.0, 3.0)	-3.249	0.001

续表 1 两组临床资料比较

项目	非 SCLI 组(<i>n</i> =63)	SCLI 组(<i>n</i> =35)	$\chi^2/t/Z$	<i>P</i>
CONUT[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),分]	3.0(2.0,4.0)	4.0(2.0,5.0)	-2.088	0.037
PNI[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),分]	45.6(42.0,49.5)	41.0(35.4,50.0)	-3.038	0.002
PINI[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),分]	3.2(2.8,3.4)	2.5(2.4,3.5)	-2.037	0.024
ICU 住院时间[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),d]	5.0(4.0,7.0)	10.0(6.0,17.0)	-5.262	<0.001
住院总时间[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),d]	14.0(6.5,17.0)	15.0(7.0,22.0)	-1.311	0.190
院内死亡[<i>n</i> (%)]	10(13.70)	12(34.29)	8.358	0.003

表 2 重症 SCLI 的危险因素分析

项目	回归系数	标准误	Wald χ^2	OR	95%CI	<i>P</i>
机械通气	0.287	1.549	6.034	1.333	1.064~2.759	0.033
鼻胃管	0.689	2.200	10.573	1.415	1.246~2.683	<0.001
CONUT	0.033	0.330	7.569	2.742	2.016~3.691	0.006
PNI	-0.135	0.107	4.806	0.698	0.506~0.963	0.028
PINI	-0.882	1.165	9.246	2.508	1.177~3.617	0.002

表 3 3 种免疫营养评分工具预测重症 SCLI 的 ROC 数值

项目	AUC	95%CI	<i>P</i>	灵敏度	特异度	Youden 指数	阴性预测值	阳性预测值	Kappa 值
CONUT	0.729	0.718~0.741	<0.001	0.707	0.872	0.579	0.892	0.602	0.621
PNI	0.723	0.595~0.834	<0.001	0.685	0.764	0.449	0.864	0.685	0.534
PINI	0.697	0.606~0.850	<0.001	0.631	0.712	0.343	0.812	0.611	0.432

3 讨 论

重症 SCLI 是一种严重且常见的并发症,导致患者死亡率增加、住院时间延长和出院时功能结局恶化^[11-12]。本研究 98 例患者中 SCLI 发生率为 35.71%。SCLI 组中 34.29% 的患者院内死亡,ICU 住院时间明显长于非 SCLI 组。既往研究表明重症卒中患者入院时的营养不良状态是 SCLI 的预测因素^[13]。重症患者的营养状态与免疫功能密切相关^[14],免疫营养状况对重症卒中患者预后的影响越来越受到关注。有研究发现,早期合理提供必要的免疫营养支持治疗是改善卒中患者临床预后的重要途径^[15],且免疫营养治疗已被证明可以减少癌症患者包括肺部感染在内的术后感染并发症^[16]。因此,选择适宜的免疫营养评估工具及时准确识别免疫营养状况较差的重症卒中患者,有助于对 SCLI 高危风险采取精准预防。本研究首次探讨了 3 种免疫营养评分工具在同一重症卒中患者队列中对 SCLI 的预测价值和其独立危险因素,结果显示在校正混杂因素后,机械通气、鼻胃管、CONUT、PNI、PINI 仍与重症 SCLI 独立相关,且 CONUT 的 AUC、Youden 指数、Kappa 值、灵敏度和特异度均高于 PNI、PINI,表明 CONUT

对重症 SCLI 预测价值更高。

在本研究中,使用机械通气、使用鼻胃管、高 CONUT、低 PNI、低 PINI 是重症 SCLI 的独立危险因素。其机制可能如下:PNI 最初旨在评估接受胃肠道手术的患者的免疫和营养状态,其是由白蛋白水平和外周血淋巴细胞计数计算得出的全身免疫营养指数。白蛋白水平反映了个体的营养和炎症状态,低白蛋白血症通常与胶原合成减少、伤口愈合不良和免疫调节受损相关。有研究指出,低白蛋白血症可能是 SCLI 的独立预测因素^[17]。淋巴细胞作为免疫状态的重要指标,在适应性免疫系统中的积极作用是消除和防止炎症发展和扩散到全身,早期淋巴细胞减少与 SCLI 风险增加密切相关^[18]。CONUT 在与 PNI 相似的基础上增加了胆固醇,反映了蛋白质、脂质代谢及免疫功能。细胞中的胆固醇有助于免疫系统抵抗感染,胆固醇的减少不仅表明热量缺乏,还意味着缺乏维持免疫系统激活所必需的营养物质^[19]。PINI 最初反映结肠癌手术患者的全身炎症和营养状态,由白蛋白和单核细胞水平计算得出。PINI 已被证明对抗中性粒细胞胞质抗体相关血管炎患者、转移性结肠癌预后具有预测价值^[20-21]。单核细胞是感染的前哨和效应细胞,

对炎症启动过程至关重要。在炎症过程中,单核细胞增加并募集到炎症部位转变为终末分化细胞,并促进树突状细胞和组织巨噬细胞的更新,与 SCLI 的发生、发展密切相关^[22]。本研究 CONUT、PNI、PINI 与 SCLI 的发生独立相关,此前 LI 等^[3]在 915 例缺血性卒中患者中进行的研究提出,基于 CONUT、PNI 的不良免疫营养状况与 SCLI 发生独立相关,与本研究结果类似。此外,长期使用鼻胃管易导致食管括约肌功能障碍和咽声门内收反射脱敏,增加误吸可能性^[23],机械通气患者上呼吸道定植的细菌是下呼吸道细菌的储存库,SCLI 风险因此增加。本研究结果显示,医护人员需加强对肠内喂养和机械通气患者的管理以缩短插管时间,重视重症卒中患者的免疫营养状况;且 CONUT、PNI、PINI 有望作为经济、客观、简单的血液生物标志物,帮助临床医生早期识别 SCLI 的重症患者,并减轻其经济和护理负担。

本研究初次比较了 CONUT、PNI、PINI 对重症 SCLI 患者的预测能力,结果显示,与 PNI 和 PINI 比较,CONUT 具有较高灵敏度(0.707)和特异度(0.872)。CONUT 由白蛋白、总胆固醇、淋巴细胞计数 3 个参数赋值计算得出,其中白蛋白的权重是其他 2 个参数的 2 倍^[24]。此外,低胆固醇血症常见于危重症患者,由于脂质和脂蛋白的结合及细菌内毒素的中和而增加感染风险^[25]。既往研究表明,缺血性卒中患者急性期血清胆固醇水平降低往往提示较差的预后^[26]。这可能是本研究中 CONUT 预测准确性高于 PNI 和 PINI 的原因。因此,在临床实践中,早期借助 CONUT 精准评估重症卒中患者的免疫营养状况有利于指导医疗资源合理使用,最大限度地提高救治水平,改善患者预后。

综上所述,CONUT、PNI、PINI 对重症 SCLI 风险具有独立预测价值,尤其是 CONUT。较高的 CONUT 是早期识别重症 SCLI 高危患者的独立预测工具,临床工作中建议医务工作者早期评估重症卒中患者的 CONUT 结果,有助于精准实施免疫营养支持以提高护理质量,保障患者安全。此外,建议医务工作者在临床上对鼻饲患者进行规范化管理和人工气道安全管理,以此对重症 SCLI 进行预防。本研究仍有局限性:(1)样本量较小,且为单中心回顾性研究;(2)缺乏对免疫营养状况评分的纵向评估;(3)由于营养方案多样,不同营养支持干预措施对患者肺部感染发生的影响效果尚有待研究,后续研究仍需要采用前瞻性、大样本量、具有动态随访的设计,以进一步验证目前结论的可靠性。

参考文献

[1] DI NAPOLI M,BEHROUZ R,TOPEL C H,et al. Hypoalbuminemia, systemic inflammatory response syndrome, and functional outcome in intracerebral hemorrhage[J]. J Crit Care,2017, 41:247-253.

[2] LI J,LUO H,CHEN Y,et al. Comparison of the predictive value of inflammatory biomarkers for the risk of stroke-associated pneumonia in patients with acute ischemic stroke[J]. Clin Interv Aging,2023,18:1477-1490.

[3] LI D,LIU Y,JIA Y,et al. Association between malnutrition and stroke-associated pneumonia in patients with ischemic stroke[J]. BMC Neurol,2023,23(1):290.

[4] JUNG S H,HAO J,SHIVAKUMAR M,et al. Development and validation of a novel strong prognostic index for colon cancer through a robust combination of laboratory features for systemic inflammation:a prognostic immune nutritional index[J]. Br J Cancer,2022, 126(11): 1539-1547.

[5] QUINTAIROS A,PILCHER D,SALLUH J I F. ICU scoring systems[J]. Intensive Care Med, 2023,49(2):223-225.

[6] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.

[7] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑出血诊治指南(2019) [J]. 中华神经科杂志,2019,52(12):994-1005.

[8] HAN X,CAI J,LI Y,et al. Baseline objective malnutritional indices as immune-nutritional predictors of long-term recurrence in patients with acute ischemic stroke[J]. Nutrients,2022, 14(7):1337.

[9] ZHANG Y,WANG L J,LI Q Y,et al. Prognostic value of preoperative immune-nutritional scoring systems in remnant gastric cancer patients undergoing surgery[J]. World J Gastrointest Surg,2023,15(2):211-221.

[10] 于翠香,王西艳.《中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018 年

- 版)》解读[J]. 中国医刊,2021,56(9):951-953.
- [11] YAN J,ZHAI W,LI Z,et al. ICH-LR2S2:a new risk score for predicting stroke-associated pneumonia from spontaneous intracerebral hemorrhage[J]. J Transl Med,2022,20(1):193.
- [12] 陈勇,刘勇. 康复强度对 AIS 血管内治疗术后患者 ADL 的影响[J]. 重庆医学,2023,52(21):3269-3273.
- [13] 张瑞昕,李凤,黄丽红,等. 重症卒中患者肺部感染与营养相关的危险因素分析[J]. 中国实用护理杂志,2021,37(34):2644-2649.
- [14] ABENAVOLI L,SCARPELLINI E,PARAVATI M R,et al. Gut microbiota and critically ill patients:immunity and its modulation via probiotics and immunonutrition[J]. Nutrients,2023,15(16):3569.
- [15] WANG J,CHANG E,JIANG Y. Effects of vitamin C stimulation on rehabilitation of dysphagia after stroke:a randomized trial[J]. Eur J Phys Rehabil Med,2022,58(4):558-564.
- [16] TEJERA PÉREZ C,GUILLÍN AMAR-ELLE C,RODRÍGUEZ NOVO N,et al. Immunonutrition,evidence and experiences[J]. Nutr Hosp,2023,40(1):186-199.
- [17] LV X N,SHEN Y Q,LI Z Q,et al. Neutrophil percentage to albumin ratio is associated with stroke-associated pneumonia and poor outcome in patients with spontaneous intracerebral hemorrhage[J]. Front Immunol,2023,14:1173718.
- [18] HEUNG L J,WIESNER D L,WANG K,et al. Immunity to fungi in the lung[J]. Semin Immunol,2023,66:101728.
- [19] YANAGISAWA R,HE C,ASAI A,et al. The impacts of cholesterol,oxysterols,and cholesterol lowering dietary compounds on the immune system[J]. Int J Mol Sci,2022,23(20):12236.
- [20] AHN S S,PYO J Y,SONG J J,et al. A prognostic immune nutritional index can predict all-cause mortality in patients with antineutrophil cytoplasmic antibody-associated vasculitis[J]. Ther Adv Musculoskelet Dis,2023,15:1759720X231188818.
- [21] KAYIKCIOGLU E,ISCAN G. A novel prognostic index for metastatic colon cancer: the prognostic immune nutritional index[J]. Cureus,2023,15(1):e33808.
- [22] MALINOVSKA A,HERNRIED B,LIN A,et al. Monocyte distribution width as a diagnostic marker for infection:a systematic review and meta-analysis[J]. Chest,2023,164(1):101-113.
- [23] ZHANG P,ZHANG W,SHI W,et al. Swallowing function after acute ischemic stroke: development and validation of a novel clinical prognostic model[J]. Front Nutr,2022,9:970253.
- [24] TOKUNAGA R,SAKAMOTO Y,NAKAGAWA S,et al. CONUT:a novel independent predictive score for colorectal cancer patients undergoing potentially curative resection[J]. Int J Colorectal Dis,2017,32(1):99-106.
- [25] FOO C X,BARTLETT S,RONACHER K. Oxysterols in the immune response to bacterial and viral infections[J]. Cells,2022,11(2):201.
- [26] KIM J T,LEE J S,KIM B J,et al. Admission LDL-cholesterol,statin pretreatment and early outcomes in acute ischemic stroke[J]. J Clin Lipidol,2023,17(5):612-621.

(收稿日期:2024-03-05 修回日期:2024-06-12)

(编辑:袁皓伟)