

## NUTRIC 及改良 NUTRIC 评分在危重症患者中应用的研究进展

杨富<sup>1</sup> 方芳<sup>1,2</sup> 王秋莉<sup>1</sup> 张琦<sup>1</sup> 台瑞<sup>1</sup> 杨鹏飞<sup>2</sup>

<sup>1</sup>上海市第一人民医院护理部,上海 200080; <sup>2</sup>上海交通大学护理学院,上海 200025

通信作者:方芳,Email:fang\_fang0604@163.com

**【摘要】** 临床危重症患者多处于高分解代谢状态,易发生营养不良,营养不良是影响其临床结局的重要风险因素。营养支持作为重症监护病房(ICU)中器官功能支持治疗的重要手段,在危重症患者预后中发挥着重要的作用。及时、准确评估患者的营养风险是营养支持和有效改善预后的前提。目前在临床中有多种简单、可靠、快速的评估方法用于评估患者的营养状况,危重症营养风险(NUTRIC)评分和改良 NUTRIC(mNUTRIC)评分是目前危重症患者营养状况的特异性评价工具,其不仅为精细化营养支持策略提供了科学依据,有利于患者营养状况的改善,进而减少营养不良事件的发生;而且还可预测患者疗效与预后结局,为临床治疗提供参考。现就 NUTRIC 与 mNUTRIC 评分系统在危重症患者中应用的研究进展进行综述,以进一步推广营养风险筛查的标准应用,推进营养支持尤其早期营养支持的开展,提高危重症患者营养康复科学管理水平。

**【关键词】** 危重症营养风险评分; 改良危重症营养风险评分; 危重症; 营养; 综述

**基金项目:**上海市卫生健康委面上科研项目(202140047);上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划(GWV-5-NRF005);上海交通大学医学院护理学科人才队伍建设项目(2021-21);上海市第一人民医院特色研究项目(CCTR-2022N03)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.02.026

### Research progress in the application of NUTRIC and modified NUTRIC scores among critically ill patients

Yang Fu<sup>1</sup>, Fang Fang<sup>1,2</sup>, Wang Qiuli<sup>1</sup>, Zhang Qi<sup>1</sup>, Tai Rui<sup>1</sup>, Yang Pengfei<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Nursing, Shanghai General Hospital, Shanghai 200080, China; <sup>2</sup>Shanghai Jiao Tong University School of Nursing, Shanghai 200025, China

Corresponding author: Fang Fang, Email:fang\_fang0604@163.com

**【Abstract】** Critically ill patients are mostly in a state of high catabolism and are more prone to malnutrition. Malnutrition is an important risk factor affecting their clinical outcomes. As a vital measure of organ function support treatment in the intensive care unit (ICU), nutritional support plays a crucial role in the prognosis of critically ill patients. Timely and accurate assessment of nutritional risk is a prerequisite for nutritional support and effective improvement of prognosis. At present, there are a variety of simple, reliable, and rapid assessment methods to assess the nutritional status of patients. Nutrition risk in the critically ill (NUTRIC) and modified NUTRIC (mNUTRIC) scores are specific assessment tools for nutritional status in critically ill patients. They not only provide scientific basis for fine nutritional support strategies, which are helpful to improve nutritional levels and decrease malnutrition for patients but also predict curative effects and prognosis, which can provide practical reference for clinical treatment. This paper reviews the application of NUTRIC and mNUTRIC scoring systems in critically ill patients, aiming to further spread standard application of nutritional risk screening and advance nutrition support especially early nutrition support, and improve science management of nutrition rehabilitation for critically ill patients.

**【Key words】** Nutrition risk in the critically ill (NUTRIC) score; Modified NUTRIC score; Critical illness; Nutrition; Review

**Fund program:** Scientific Research Foundation of Shanghai Municipal Health Commission of China (202140047); Shanghai Three-Year Action Plan for Strengthening Public Health System Construction (GWV-5-NRF005); Nursing Science Talent Team Construction Project of Shanghai Jiao Tong University School of Medicine (2021-21); Characteristic Research Project of Shanghai General Hospital (CCTR-2022N03)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.02.026

营养不良是一种全球公共健康问题。危重症患者因严重的应激状态使得机体分解和代谢明显增加,参与炎症反应的细胞因子和炎症介质等增多,肠道处于应激状态,易导致机体出现急剧消耗现象,有学者指出,危重症患者体质量丢失速度可达 0.5~1.0 kg/d,易发生营养不良<sup>[1-2]</sup>。另据报道,危重症患者营养不良的发生率比普通住院患者高 40%~80%<sup>[3]</sup>。与营养状况良好者相

比,营养不良的危重症患者更容易发生感染性并发症,机械通气时间和重症监护病房(intensive care unit, ICU)住院时间更长,死亡风险更高<sup>[4]</sup>。重度营养不良可导致患者多个重要器官受累,病死率较高<sup>[5]</sup>。有研究显示,营养不良可使高龄老人全因死亡风险增加 1.65 倍<sup>[6]</sup>。因此,营养问题是影响危重症患者预后的独立危险因素,也是危重症患者临床结局不佳的重要风险因素。欧洲临床营养

和代谢学会指南中提及,ICU 住院时间超过 48 h 的危重症患者均有可能存在营养不良的风险<sup>[7]</sup>。有数据显示,16.0%~99.5% 的 ICU 患者存在营养风险<sup>[8]</sup>,38%~78% 的患者在入住 ICU 时存在营养不良<sup>[9-10]</sup>。有研究表明,满足危重症患者的营养需求有利于改善其预后,缩短 ICU 住院时间<sup>[7]</sup>。营养状况的评估是营养支持危重症患者健康管理中的重要组成部分,也是营养支持治疗不可或缺的首要环节,早期准确的营养风险筛查与评估尤为关键。美国重症医学会和肠外肠内营养学会《成人危重症患者营养支持治疗实施与评价指南》<sup>[11]</sup>推荐,在危重症患者入住 ICU 48 h 内采用营养风险筛查 2002 (nutrion risk screening 2002, NRS 2002) 和危重症营养风险 (nutrition risk in the critically ill, NUTRIC) 评分与改良 NUTRIC (modified NUTRIC, mNUTRIC) 评分进行营养风险评估。然而 NRS 2002 将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>[12]</sup>≥10 分的 ICU 患者均评定为存在营养风险,并非 ICU 患者的特异性评估工具<sup>[13]</sup>。现就 NUTRIC 及 mNUTRIC 评分在危重症患者中的应用现状进行综述,以期对危重症患者精准营养评估及其精细化营养管理提供借鉴。

### 1 NUTRIC 评分及 mNUTRIC 评分概述

NUTRIC 评分是由加拿大学者 Heyland 团队于 2011 年研发的专门针对危重症患者的营养风险筛查工具<sup>[14]</sup>。该评分系统是基于危重症营养风险评估理论模型的饥饿状态、免疫水平、营养状况及临床结局 4 个方面发展而来,其中饥饿状态与免疫水平又分为急性和慢性两类,最终形成了包括年龄、APACHE II、序贯器官衰竭评分 (sequential organ failure assessment, SOFA)<sup>[15]</sup>、合并症数量、入住 ICU 前住院时间及白细胞介素-6 (interleukin-6, IL-6) 水平等 6 个指标,每个指标根据其评估内容与程度不同分别记 0、1、2、3 分。NUTRIC 评分的受试者工作特征曲线 (receiver operator characteristic curve, ROC 曲线) 下面积 (area under the ROC curve, AUC) 为 0.783,具有良好的营养风险判别性能,总分 0~10 分,0~5 分为低营养风险,6~10 分为高营养风险。因 IL-6 为 ICU 患者非常规监测项目,后 Rahman 等<sup>[16]</sup>于 2014 年对其进行了改良,剔除了 IL-6 这一指标,形成 mNUTRIC 评分系统,涵盖了年龄、APACHE II 评分、SOFA 评分、合并症数量、入住 ICU 前住院时间等 5 个项目,总分为 0~9 分,≤4 分为低风险,≥5 分为高风险,得分越高表示患者营养不良风险越大(表 1)。NUTRIC 及 mNUTRIC 评分全面综合了危重症患者的疾病状况、疾病严重程度和器官功能等因素,且各项目均为客观参数便于在临床实践工作中采集与评估,且能适用于意识障碍或机械通气等交流沟通障碍患者,是危重症患者营养风险筛查与评估的有效可靠工具。

### 2 NUTRIC 评分及 mNUTRIC 评分在危重症患者营养评估中的应用

目前北美和欧洲等全球多个中心的研究已经证实了 NUTRIC 及 mNUTRIC 评分系统的稳定性和准确性<sup>[17-20]</sup>,有学者也证实了其在亚洲人群中的适用性和准确性<sup>[21-23]</sup>,

表 1 NUTRIC 及 mNUTRIC 评分系统的评分标准

项目	NUTRIC 评分(分) <sup>[10]</sup>	mNUTRIC 评分(分) <sup>[11]</sup>	
年龄	<50 岁	0	0
	50~74 岁	1	1
	≥75 岁	2	2
APACHE II 评分	<15 分	0	0
	15~19 分	1	1
	20~27 分	2	2
	≥28 分	3	3
SOFA 评分	<6 分	0	0
	6~9 分	1	1
	≥10 分	2	2
合并症数量	0~1 个	0	0
	≥2 个	1	1
入住 ICU 前住院时间	0~1 d	0	0
	>1 d	1	1
IL-6	<400 ng/L	0	无此项
	≥400 ng/L	1	无此项
总分	0~10 分	0~9 分	

国内相关研究亦表明两者在危重症患者营养风险评估及其应用中具有一定的临床价值<sup>[24-27]</sup>。最新一项系统评价结果表明,危重症高营养风险患者 (mNUTRIC 评分≥5) 占 22.4%~67.9%<sup>[28]</sup>;欧美国家的相关研究显示,危重症高营养风险者 (NUTRIC 评分≥4 或 mNUTRIC 评分≥5) 约占 27.7%~48.6%<sup>[18,29]</sup>。但国内相关研究报告的数据颇高,ICU 中高营养风险患者约占 51.8%~75.3%<sup>[25,30-31]</sup>。机械通气患者中高营养风险者占 46.0%~88.4%<sup>[17]</sup>,无创机械通气患者中高风险者约占 20.0%<sup>[32]</sup>。NUTRIC 及 mNUTRIC 评分系统能快速且特异性识别 ICU 患者的营养不良风险,具有较高的敏感度,其对危重症患者营养风险的判别性能要优于 NRS 2002。研究显示,采用 NRS 2002 评分评估危重症患者营养风险水平,其高风险患者高达 83.9%~100%;运用 mNUTRIC 评分则仅为 40.1%~52.0%<sup>[21,33]</sup>。

### 3 NUTRIC 评分及 mNUTRIC 评分在危重症患者营养支持中的应用

NUTRIC 评分及 mNUTRIC 评分系统不仅能甄别出危重症患者的营养不良风险及其风险级别,还能区分其营养支持的获益情况。Canales 等<sup>[33]</sup>研究表明,NUTRIC 评分与危重症患者的微量营养素获益不足呈明显相关性,NUTRIC 评分每增加 1 分,蛋白质不足会增加 52 g,热量不足增加 3 385 kJ;高营养风险患者发生累积蛋白质不足 (≥300 g) 的风险是低风险者的 2.87 倍 ( $P<0.001$ ),累积热量不足 (≥25 104 kJ) 的风险是低风险者的 3.10 倍 ( $P<0.001$ )。而 Javid 等<sup>[34]</sup>通过一项多中心大样本量 ( $n=1\ 321$ ) 的调研发现,危重症患者平均 NUTRIC 评分为 (3.4±2.14) 分,其中高营养风险 (mNUTRIC 评分≥5 分) 者占 32.6%,高营养风险者在喂养不足 (达到估计营养需求<80%) 组占比偏高 (占 68.3%),在喂养达标 (达到估计营养需求的 80%~110%) 组偏低 (占 22.8%),而在喂养过度 (达到估计营养需求的>110%) 组极少 (占 8.9%)。mNUTRIC 评分系统可预测危重症

患者营养支持中热量喂养不足〔优势比(odds ratio, OR) = 0.85, 95% 可信区间(95% confidence interval, 95%CI) 为 0.74 ~ 0.98,  $P < 0.05$ 〕, 但不可预测其蛋白质、碳水化合物及脂质营养物质的喂养情况( $P > 0.05$ ); 患者热量、蛋白质、碳水化合物和脂质获益程度会随着 mNUTRIC 评分的增加而增加, 但仅热量和脂质获益差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。

另外, 危重症患者的蛋白质和能量获益程度与临床结局、其入住 ICU 时 NUTRIC 评分及 ICU 住院时间均有一定相关性。入住 ICU 时 NUTRIC 评分越高且住 ICU 时间越长的患者, 其蛋白质和能量获益越大, 蛋白质和能量摄入达标的高营养风险患者 60 d 病死率显著低于营养未达标患者<sup>[35]</sup>。就短期住 ICU ( $\leq 4$  d) 的高营养风险患者而言, 蛋白质和能量摄入量每增加目标量的 10%, 其 60 d 死亡率风险会分别降低 6.6% 和 7.1%, 但出院后存活时间会分别缩短 5.1% 和 4.5%; 长期住 ICU ( $\geq 12$  d) 的高营养风险患者蛋白质和能量摄入量每增加目标量的 10%, 其 60 d 死亡风险会分别降低 10.1% 和 11.6%, 出院后存活时间会分别缩短 9.2% 和 9.1%。低营养风险与营养支持者获益情况和临床结局的相关性虽不及高风险者显著, 但其 ICU 住院时间会延长并具有明显死亡和营养不良的风险。有研究表明, 绝大部分低风险患者(mNUTRIC 评分 $\leq 4$ 分) ICU 住院时间超过 5 ~ 7 d 时易发展为高风险, 且能量和(或)蛋白质摄入量每增加 20%, 其病死率会呈上升趋势<sup>[36]</sup>。当蛋白质和能量摄入量达到处方量的 2/3 及以上时, 低风险患者(NUTRIC 评分 $\leq 5$ 分)的 60 d 病死率会增加 6.3 倍( $P = 0.032$ ), 但在高风险患者中差异无统计学意义( $P = 0.741$ )<sup>[37]</sup>。因此, 在临床实际工作中, 应基于 NUTRIC 评分及 mNUTRIC 评分系统精准评估危重症患者营养风险的高低, 在重视高营养风险人群营养治疗的同时不可忽视低风险患者的营养康复管理, 并让其接受最佳营养支持从而获得更多临床益处。

#### 4 NUTRIC 评分及 mNUTRIC 评分在危重症患者预后预测中的应用

NUTRIC 及 mNUTRIC 评分系统包含了目前危重症领域应用最广泛的评分工具 APACHE II 评分和 SOFA 评分, 两者对患者疾病严重程度和预后情况进行了量化, 是预测危重症患者临床结局的重要指标。因此, NUTRIC 及 mNUTRIC 评分对患者临床结局预测具有重要意义。国内外大多数研究也证实, NUTRIC 评分和 mNUTRIC 评分均能预测危重症患者近期预后<sup>[21, 26-27, 31]</sup>。且有研究显示, mNUTRIC 评分预测患者 28 d 病死率的性能优于 NRS 2002 评分和营养不良通用筛查工具, 3 者的 AUC 分别为 0.806、0.695 和 0.551<sup>[18, 21-22, 38-41]</sup>。Mayr 等<sup>[42]</sup>研究表明, NUTRIC 评分预测重症肝硬化患者 28 d 病死率(AUC: 0.806 比 0.788)和 3 个月病死率(AUC: 0.839 比 0.819)的价值优于 mNUTRIC 评分系统。mNUTRIC 评分(AUC=0.757)对脓毒症患者 28 d 病死率的预测性能虽不及 NUTRIC 评分(AUC=0.762), 但差异无统计学意义( $P = 0.45$ ), 且 mNUTRIC 评分与较高 28 d 病死率明显相关( $P < 0.001$ ), 更适用于脓毒症患者的营养风险

评估及临床结局预测<sup>[43]</sup>。此外, NUTRIC 评分及 mNUTRIC 评分系统对危重症患者预后结局也具有预测价值, 高营养风险患者往往预后不良, 并影响其转出 ICU 后的生活质量。Mart 等<sup>[44]</sup>采用简明健康调查问卷(medical outcomes study short form 36, SF-36)对美国多中心的 ICU 幸存者进行的长期随访结果显示, 入住 ICU 时 mNUTRIC 评分与存活者转出 ICU 后 3 个月 SF-36 生理方面条目得分呈非线性相关( $P = 0.03$ ), 但在 12 个月时差异无统计学意义( $P = 0.49$ ); 与患者转出 ICU 后 12 个月的 SF-36 心理方面条目评分呈显著相关性( $P = 0.002$ ), 但在 3 个月时差异无统计学意义( $P = 0.06$ )。Al Tamimi 等<sup>[45]</sup>通过多中心 ICU 调研发现, 88.4% 的机械通气患者在入住 ICU 48 h 内存在高营养不良风险(mNUTRIC 评分 $\geq 5$ 分), mNUTRIC 评分是机械通气患者机械通气时间、ICU 住院时间、ICU 病死率和身体功能状态的预测因子之一, 高营养风险的机械通气者在拔管后或转出 ICU 时的重症监护功能状态评分仅为低风险者的 20%。因此, 及时早期准确评估并动态监测 ICU 患者的营养状况, 在为患者的精准化营养管理提供依据的同时还有助于临床实践中医护人员对患者疾病转归的预判。

#### 5 总结与展望

基于某一有效工具早期识别高营养风险患者是全面营养评估与适度营养治疗极为重要的参考标准。NUTRIC 评分及 mNUTRIC 评分是一种客观、简便的特异性危重症患者营养风险评估工具, 可用于危重症患者早期营养风险筛查和意识障碍或交流障碍患者的营养评估, 具有较强的适用性, 尤其是 mNUTRIC 剔除白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)后其应用范围更广。两者不仅可评价危重症患者的营养水平, 为营养支持治疗提供参考依据, 而且可用于预测患者的预后情况, 为临床治疗决策提供实践指导。未来期望国内开展足够的临床随机对照试验研究进一步证实 NUTRIC 评分及 mNUTRIC 评分与患者营养水平的关联程度, 明确其与患者病死率的相关性。建立基于 NUTRIC 评分及 mNUTRIC 评分的营养康复方案, 形成精准化危重症患者评估和精细化营养支持策略, 在注重高营养风险患者营养支持的同时兼顾低高营养风险患者的营养需求, 让危重症患者尽早接受最优的营养支持治疗从而获得更多的临床益处。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] 宋轶, 王亮, 邱一真, 等. 不同肠内营养制剂对危重症患者血糖稳定性及炎性介质的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2015, 22 (3): 272-275. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.03.011.
- [2] 于晓帆, 万晓红, 万林骏, 等. 脓毒症患者 ICU 获得性肌无力的高危因素分析[J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30 (4): 355-359. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.04.014.
- [3] Heo GJ, Kim HJ, Hong JI. Comparison of nursing records and the catholic medical center nutritional risk screening as a nutrition screening tool for intensive care unit patients [J]. Clin Nutr Res, 2015, 4 (1): 56-62. DOI: 10.7762/cnr.2015.4.1.56.
- [4] 俞星池, 邓杰, 杨海波. 高蛋白肠内营养对危重症患者机械通气时间及营养状况的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2020, 27 (6): 689-692. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.06.014.
- [5] 李强, 李雪霓, 冷玉鑫, 等. 多频生物电阻抗技术评估重度营养不良患者营养状态: 一项多中心前瞻性研究[J]. 中华危重病

- 急救医学, 2018, 30 (2): 181–184. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.02.017.
- [6] 宋扬, 王盛书, 王伟伟, 等. 海南百岁老人营养状况对全因死亡影响的前瞻性队列研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44 (1): 122–127. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220413-00291.
- [7] Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit [J]. Clin Nutr, 2019, 38 (1): 48–79. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.037.
- [8] Cattani A, Eckert IC, Brito JE, et al. Nutritional risk in critically ill patients: how it is assessed, its prevalence and prognostic value: a systematic review [J]. Nutr Rev, 2020, 78 (12): 1052–1068. DOI: 10.1093/nutrit/nuaa031.
- [9] Gennicola GD, Holanda TP, Pequeno RSF, et al. Relevance of AND-ASPEN criteria of malnutrition to predict hospital mortality in critically ill patients: a prospective study [J]. J Crit Care, 2018, 44: 398–403. DOI: 10.1016/j.jccr.2017.12.013.
- [10] Lew CCH, Yandell R, Fraser RJL, et al. Association between malnutrition and clinical outcomes in the intensive care unit: a systematic review [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2017, 41 (5): 744–758. DOI: 10.1177/0148607115625638.
- [11] McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2009, 33 (3): 277–316. DOI: 10.1177/0148607109335234.
- [12] 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.
- [13] Mendes R, Bento L. Practical applications of nutritional scores [J]. Curr Opin Crit Care, 2020, 26 (4): 329–334. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000742.
- [14] Heyland DK, Dhaliwal R, Jiang XR, 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. DOI: 10.1186/cc10546.
- [15] Moreno R, Vincent JL, Matos R, et al. The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care. Results of a prospective, multicentre study [J]. Intensive Care Med, 1999, 25 (7): 686–696. DOI: 10.1007/s001340050931.
- [16] Rahman A, Hasan RM, Agarwala R, et al. Identifying critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: further validation of the "modified NUTRIC" nutritional risk assessment tool [J]. Clin Nutr, 2016, 35 (1): 158–162. DOI: 10.1016/j.clnu.2015.01.015.
- [17] Rosa M, Heyland DK, Fernandes D, et al. Translation and adaptation of the NUTRIC score to identify critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy [J]. Clin Nutr ESPEN, 2016, 14: 31–36. DOI: 10.1016/j.clnesp.2016.04.030.
- [18] Mendes R, Policarpo S, Fortuna P, et al. Nutritional risk assessment and cultural validation of the modified NUTRIC score in critically ill patients—a multicenter prospective cohort study [J]. J Crit Care, 2017, 37: 249. DOI: 10.1016/j.jccr.2016.09.007.
- [19] Chourdakis M, Grammatikopoulou MG, Poulia KA, et al. Translation of the modified NUTRIC score and adaptation to the Greek ICU setting [J]. Clin Nutr ESPEN, 2019, 29: 72–76. DOI: 10.1016/j.clnesp.2018.12.003.
- [20] Javid Z, Zadeh Honarvar NM, Khadem-Rezaiyan M, et al. Translation and adaptation of the modified NUTRIC score for critically ill patients [J]. Clin Nutr ESPEN, 2021, 43: 348–352. DOI: 10.1016/j.clnesp.2021.03.025.
- [21] Majari K, Imani H, Hosseini S, et al. Comparison of modified NUTRIC, NRS-2002, and MUST scores in Iranian critically ill patients admitted to intensive care units: a prospective cohort study [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2021, 45 (7): 1504–1513. DOI: 10.1002/jpen.2031.
- [22] Mukhopadhyay A, Henry J, Ong V, et al. Association of modified NUTRIC score with 28-day mortality in critically ill patients [J]. Clin Nutr, 2017, 36 (4): 1143–1148. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.08.004.
- [23] Javid Mishamandani Z, Norouzy A, Hashemian SM, et al. Nutritional status of patients hospitalized in the intensive care unit: a comprehensive report from Iranian hospitals, 2018 [J]. J Crit Care, 2019, 54: 151–158. DOI: 10.1016/j.jccr.2019.08.001.
- [24] 王娜, 秦卓, 刘慧珍, 等. 营养风险评估对脓毒症相关性急性肾损伤患者预后的临床价值 [J]. 中华危重病急救医学, 2022, 34 (3): 245–249. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20211019-01525.
- [25] 毕红英, 唐艳, 王迪芬. 重症患者的营养风险评估及其预后分析 [J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28 (6): 557–562. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.06.017.
- [26] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2022.01.014.
- [27] 刘洋, 林佳佳, 高望, 等. 重症病人肠内营养支持治疗营养风险与临床预后相关性研究 [J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41 (9): 1033–1037. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.09.09.
- [28] Reis AMD, Fructhenicht AVG, Moreira LF. NUTRIC score use around the world: a systematic review [J]. Rev Bras Ter Intensiva, 2019, 31 (3): 379–385. DOI: 10.5935/0103-507X.20190061.
- [29] Brascher JMM, Peres WAF, Padilha PC. Use of the modified "nutrition risk in the critically ill" score and its association with the death of critically ill patients [J]. Clin Nutr ESPEN, 2020, 35: 162–166. DOI: 10.1016/j.clnesp.2019.10.005.
- [30] 孙乔, 张腾松, 关纯, 等. 不同营养评估工具在 ICU 患者营养状况评估中的应用比较 [J]. 中华危重病急救医学, 2020, 32 (1): 72–77. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20190923-00013.
- [31] 陆雪梅, 陈兰. 改良危重症营养风险评估在老年危重症患者中的应用 [J]. 上海交通大学学报 (医学版), 2022, 42 (1): 16–20. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8115.2022.01.003.
- [32] Egan T, Chapple LA, Morgan H, et al. Nutritional risk screening in noninvasively mechanically ventilated critically ill adult patients: a feasibility trial [J]. Aust Crit Care, 2022, 35 (2): 153–158. DOI: 10.1016/j.aucc.2021.03.004.
- [33] Canales C, Elsayes A, Yeh DD, et al. Nutrition risk in critically ill versus the nutritional risk screening 2002: are they comparable for assessing risk of malnutrition in critically ill patients? [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2019, 43 (1): 81–87. DOI: 10.1002/jpen.1181.
- [34] Javid Z, Shadnough M, Khadem-Rezaiyan M, et al. Nutritional adequacy in critically ill patients: result of PNSI study [J]. Clin Nutr, 2021, 40 (2): 511–517. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.05.047.
- [35] Compher C, Chittams J, Sammarco T, et al. Greater protein and energy intake may be associated with improved mortality in higher risk critically ill patients: a multicenter, multinational observational study [J]. Crit Care Med, 2017, 45 (2): 156–163. DOI: 10.1097/CCM.0000000000002083.
- [36] Chourdakis M, Grammatikopoulou MG, Day AG, et al. Are all low-NUTRIC-score patients the same? Analysis of a multi-center observational study to determine the relationship between nutrition intake and outcome [J]. Clin Nutr, 2019, 38 (6): 2783–2789. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.12.006.
- [37] Lee ZY, Noor Airini I, Barakatun-Nisak MY. Relationship of energy and protein adequacy with 60-day mortality in mechanically ventilated critically ill patients: a prospective observational study [J]. Clin Nutr, 2018, 37 (4): 1264–1270. DOI: 10.1016/j.clnu.2017.05.013.
- [38] de Vries MC, Koekkoek WK, Opdam MH, et al. Nutritional assessment of critically ill patients: validation of the modified NUTRIC score [J]. Eur J Clin Nutr, 2018, 72 (3): 428–435. DOI: 10.1038/s41430-017-0008-7.
- [39] Kalaiselvan M, Renuka MK, Arunkumar AS. Use of nutrition risk in critically ill (NUTRIC) score to assess nutritional risk in mechanically ventilated patients: a prospective observational study [J]. Indian J Crit Care Med, 2017, 21 (5): 253–256. DOI: 10.4103/ijccm.IJCCM\_24\_17.
- [40] Machado Dos Reis A, Marchetti J, Forte Dos Santos A, et al. NUTRIC score: isolated and combined use with the NRS-2002 to predict hospital mortality in critically ill patients [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2020, 44 (7): 1250–1256. DOI: 10.1002/jpen.1804.
- [41] Rattanachaiwong S, Zribi B, Kagan I, et al. Comparison of nutritional screening and diagnostic tools in diagnosis of severe malnutrition in critically ill patients [J]. Clin Nutr, 2020, 39 (11): 3419–3425. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.02.035.
- [42] Mayr U, Pfau J, Lukas M, et al. NUTRIC and modified NUTRIC are accurate predictors of outcome in end-stage liver disease: a validation in critically ill patients with liver cirrhosis [J]. Nutrients, 2020, 12 (7): 2134. DOI: 10.3390/nu12072134.
- [43] Jeong DH, Hong SB, Lim CM, et al. Comparison of accuracy of NUTRIC and modified NUTRIC scores in predicting 28-day mortality in patients with sepsis: a single center retrospective study [J]. Nutrients, 2018, 10 (7): 911. DOI: 10.3390/nu10070911.
- [44] Mart MF, Girard TD, Thompson JL, et al. Nutritional risk at intensive care unit admission and outcomes in survivors of critical illness [J]. Clin Nutr, 2021, 40 (6): 3868–3874. DOI: 10.1016/j.clnu.2021.05.005.
- [45] Al Tamimi D, Ahmad M. Risk of malnutrition and clinical outcomes among mechanically ventilated patients in intensive care units [J]. Dimens Crit Care Nurs, 2022, 41 (1): 18–23. DOI: 10.1097/DCC.0000000000000504.