

重症监护病房严重创伤患者营养状况调查及影响因素分析

李婕 朱晓燕 钱立佳 邵小平

上海市第六人民医院急诊重症监护病房, 上海 201306

通信作者: 邵小平, Email: Shaoxiaoping1972@yeah.net

【摘要】 目的 调查重症监护病房(ICU)创伤患者营养状况与营养风险现状,并分析其相关影响因素,为临床针对性干预提供依据。**方法** 采用便利抽样方法,选择 2025 年 4 月至 10 月上海市第六人民医院急诊 ICU(EICU)收治的创伤患者作为研究对象,收集患者一般资料、创伤原因与急性期临床特征,并应用营养风险筛查量表 2002(NRS 2002)评分评估营养风险;通过人体测量学指标和握力以及实验室生化指标的动态变化评估营养状况;采用多因素 Logistic 回归模型分析患者营养状况的影响因素,并绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线)评估各影响因素对严重创伤患者营养风险的预测效能。**结果** 共纳入 163 例 ICU 创伤患者,按有无营养风险将患者分为存在风险组(118 例, NRS 2002 评分 ≥ 3 分)和无风险组(45 例),营养风险发生率为 72.39%。单因素分析结果显示,有无营养风险两组患者性别、年龄、既往史、吸烟史、饮酒史、创伤严重分级、是否机械通气、急性胃肠道损伤、疼痛程度比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。出院前患者上臂肌围、小腿围、腹围、腰围、肱三头肌皮褶厚度、握力、血清白蛋白(Alb)、血红蛋白(Hb)、淋巴细胞计数(LYM)、血钠均较入院时明显下降,血钾水平较入院时明显升高(均 $P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示,年龄 ≥ 60 岁〔优势比(OR)为 8.547, 95% 可信区间(95%CI)为 2.959~24.691〕、损伤严重程度评分(ISS) ≥ 15 分〔OR(95%CI)为 2.303(1.052~5.044)〕、中重度疼痛〔OR(95%CI)为 2.639(1.121~6.211)〕及接受机械通气〔OR(95%CI)为 2.182(1.006~4.730)〕是 ICU 创伤患者发生营养风险的独立危险因素(均 $P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示,年龄、疼痛、机械通气、ISS 评分对严重创伤患者的营养风险均有一定的预测价值(均 $P < 0.05$),以年龄评分的预测价值最大,ROC 曲线下面积(AUC)=0.918, 95%CI 为 0.860~0.976;当最佳截断值为 59.5 岁时,其敏感度为 94.9%,特异度为 82.2%。**结论** ICU 创伤患者营养风险发生率高,且住院期间营养状况普遍恶化。高龄、伤情严重、机械通气、疼痛是其主要影响因素。应对具备上述特征的危重患者实施早期、强化且个体化的营养监测与支持策略,以改善患者预后。

【关键词】 重症监护病房; 创伤; 营养风险; 影响因素

基金项目: 上海市医院协会医院管理研究课题(X2025055);上海市第六人民医院院级课题(YJHLKT2024-04)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2026.03.012

A survey of nutritional status and analysis of influencing factors in patients with severe trauma in intensive care unit

Li Jie, Zhu Xiaoyan, Qian Lijia, Shao Xiaoping

Department of Emergency Intensive Care Unit, Shanghai Sixth People's Hospital, Shanghai 201306, China

Corresponding author: Shao Xiaoping, Email: Shaoxiaoping1972@yeah.net

【Abstract】 Objective To investigate the nutritional status and nutritional risk profile of trauma patients in the intensive care unit (ICU), and to analyze related influencing factors, so as to provide evidence for targeted clinical interventions. **Methods** Using a convenience sampling method, trauma patients admitted to the department of emergency ICU (EICU) of Shanghai Sixth People's Hospital from April to October 2025 were recruited as research subjects. General patient data and causes of trauma and clinical features during the acute phase were collected, and nutritional risk was assessed using the nutritional risk screening 2002 (NRS 2002). Nutritional status was evaluated through dynamic changes in anthropometric indices, handgrip strength, and laboratory biochemical parameters; multivariate Logistic regression was used to analyze factors influencing nutritional status, and receiver operator characteristic curve (ROC curve) were constructed to evaluate the predictive performance of each factor for nutritional risk in severely injured patients. **Results** A total of 163 ICU trauma patients were included. They were divided into an at-risk group (118 cases, NRS 2002 score ≥ 3) and a non-risk group (45 cases), yielding a nutritional risk incidence of 72.39%. Univariate analysis showed significant differences between the two groups in sex, age, medical history, smoking history, alcohol consumption history, trauma severity grade, mechanical ventilation status, acute gastrointestinal injury, and pain degree (all $P < 0.05$). Before discharge mid-upper arm muscle circumference, calf circumference, abdominal circumference, waist circumference, triceps skinfold thickness, handgrip strength, serum albumin (Alb), hemoglobin (Hb), lymphocyte count (LYM), and serum sodium all decreased significantly from admission values, while serum potassium increased significantly (all $P < 0.05$). Multivariate Logistic regression identified age ≥ 60 years [odds ratio (OR) = 8.547, 95% confidence interval (95%CI) was 2.959–24.691], injury severity score (ISS) ≥ 15 [OR (95%CI) = 2.303 (1.052–5.044)], moderate-to-severe pain [OR (95%CI) = 2.639 (1.121–6.211)], and receipt of mechanical ventilation [OR (95%CI) = 2.182 (1.006–4.730)] as independent risk factors for nutritional risk in ICU trauma patients

(all $P < 0.05$). ROC curve analysis demonstrated that age, pain, mechanical ventilation, and ISS all had predictive value for nutritional risk in severely injured patients (all $P < 0.05$), with age showing the greatest predictive performance area under the curve (AUC) = 0.918, 95%CI was 0.860–0.976; at an optimal cut-off of 59.5 years, sensitivity was 94.9% and specificity was 82.2%. **Conclusions** The prevalence of nutritional risk is high among ICU trauma patients, and their nutritional status generally deteriorates during hospitalization. Advanced age, severe injury, mechanical ventilation, and pain are the main influencing factors. Early, intensified, and individualized nutritional monitoring and support strategies should be implemented for critically ill patients with these characteristics to improve clinical outcomes.

[Key words] Intensive care unit; Trauma; Nutritional risk; Influencing factor

Fund program: Hospital Management Research Project of Shanghai Hospital Association (X2025055); Hospital-Level Project of Shanghai Sixth People's Hospital (YJHLKT2024–04)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2026.03.012

严重创伤包括多发伤是全球劳动人口致残与致死的主要原因之一。创伤发生后机体会迅速进入高代谢、高分解状态,表现出能量消耗急剧增加、蛋白质大量分解以及强烈的全身炎症反应,最终导致营养不良^[1]。创伤后营养不良的发生会迅速引起骨骼肌萎缩、免疫功能受损、伤口愈合延迟,增加感染性并发症与多器官功能障碍综合征的(multiple organ dysfunction syndrome, MODS)发生风险,最终严重影响患者预后与康复质量^[2]。严重创伤患者的营养状况是一个动态恶化的过程^[3],因此,重症监护病房(intensive care unit, ICU)住院期间是营养干预的窗口期,及时、合理、有效的精准营养支持已成为 ICU 严重创伤患者综合治疗中不可或缺的组成部分。

严重创伤患者的营养需求因创伤严重程度、损伤部位、手术干预及并发症的差异,呈现出高度的个体异质性^[4],且 ICU 内高强度治疗均可能干扰正常的胃肠功能,阻碍肠内营养的有效实施,导致喂养不耐受,能量或蛋白质摄入不足^[5-6]。此外,老年严重创伤患者常伴有衰弱、共病及微营养素储备不足等问题,进一步增加了营养管理的复杂性^[7]。

尽管国内外已有大量关于危重症患者营养支持的指南与共识^[8-9],但针对 ICU 严重创伤这一特定人群的营养状况系统性调查仍相对不足。目前研究多聚焦于单一营养指标或单一干预措施的效果评价,缺乏将患者伤情特征、临床干预细节、多维度营养评估指标、人体测量学指标等进行整合分析的综合性研究。因此,本研究旨在通过纵向调查,全面分析 ICU 严重创伤患者的营养风险与营养不良现状,并深入分析其与患者人口学特征、创伤和急性临床特征的关系,动态评估患者营养状况,以期制订以患者为中心、个体化的 ICU 严重创伤患者营养管理策略提供更全面的循证依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象:采用便利抽样方法,选择 2025 年 4 月至 10 月在上海市第六人民医院急诊 ICU(emergency

ICU, EICU)就诊的严重创伤患者作为研究对象。

1.1.1 纳入标准:① 因急性创伤(如车祸伤、坠落伤、重物砸伤、挤压伤、跌倒伤等)收入 EICU 者;② EICU 住院时间 ≥ 72 h 者;③ 年龄 ≥ 18 岁者。

1.1.2 排除标准:① 非创伤性病因者;② 既往有严重慢性肝病、慢性肾病、晚期恶性肿瘤、或确诊神经性厌食、恶病质综合征者;③ 存在严重、不可逆胃肠道功能障碍者;④ 严重颅脑损伤:格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma score, GCS) ≤ 5 分者;⑤ 参与其他可能干扰营养代谢的临床研究者。

1.1.3 剔除标准:① 入组后 72 h 内完全无法获取营养摄入数据;② 患者在 EICU 住院期间死亡或出现其他病情变化。

1.1.4 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并经本院伦理委员会批准[审批号:2025-KY-425(K)]。对患者采取的治疗和检测均获得患者或家属知情同意。

1.2 研究方法

1.2.1 调查工具:① 一般资料:采用研究者自行设计的一般资料调查表,包括性别、年龄、文化程度、婚姻状况、既往史、生活习惯等。② 创伤原因与急性期临床特征:包括创伤原因、创伤严重程度评分(injury severity score, ISS)^[10]、是否机械通气、急性胃肠损伤(acute gastrointestinal injury, AGI)分级^[11]、疼痛程度^[12]等。③ 人体测量学指标:包括体质量指数(body mass index, BMI)、上臂肌围、小腿围、腹围、腰围、肱三头肌皮褶厚度和握力。④ 营养风险筛查:采用欧洲营养与代谢学会(European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN)制定的营养风险筛查量表 2002(nutritional risk screening 2002, NRS 2002)评分进行评估^[13],主要从食欲减退程度、摄入量、体质量变化、疾病严重程度和年龄等方面评估患者营养风险,总分 0~7 分,分值越高,营养风险越大,评分 < 3 分提示存在营养不良。本研究要求所有患者于入科 24 h 内完成首次营养风险筛查,此后每周复评 1 次,病情发生显著

变化时随时追加评估。⑤ 实验室检查：包括血清白蛋白 (albumin, Alb)、血红蛋白 (hemoglobin, Hb)、淋巴细胞计数 (lymphocyte count, LYM)、血钠、血钾水平。

1.2.2 数据收集：由研究小组成员通过电子病历系统、床旁评估及实验室信息系统，于患者入院 24 h 内完成基线资料收集，并于患者转出 ICU 前 24 h 内完成出院前评估。所有数据采集人员均经过统一标准化培训，对测量工具（如皮褶厚度计、握力器、卷尺）进行定期校准与消毒。采用双人独立录入数据，并进行逻辑校验，以确保数据的准确性与完整性。

1.3 统计学方法：使用 SPSS 30.0 统计软件分析数据。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，两组间比较采用两独立样本 t 检验，多组间比较采用单因素方差分析；不符合正态分布的计量资料以中位数 (四分位数) [$M(Q_L, Q_U)$] 表示，两组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验；计数资料以例 (百分比) 表示，组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归模型分析患者营养状况的影响因素，并绘制受试者工作特征曲线 (receiver operator characteristic curve, ROC 曲线)，评估各危险因素对

严重创伤患者营养风险的预测效能。所有数据采用双侧检验，检验水准 $\alpha = 0.05$ 。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般资料 (表 1)：共纳入 163 例患者，按有无营养风险将患者分为存在风险组 (118 例, NRS 2002 评分 ≥ 3 分) 和无风险组 (45 例)，营养风险发生率为 72.39%。单因素分析结果显示，有无营养风险两组患者性别、年龄、婚姻状况、既往史、吸烟史、饮酒史、ISS 评分、是否机械通气、AGI 分级、疼痛程度比较差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。

2.2 入院和出院前患者人体测量指标和握力比较 (表 2)：动态监测 ICU 创伤患者从入院至转出前的多项人体测量指标，结果显示，出院前各项指标均较入院时明显下降 (均 $P < 0.05$)。提示住院期间创伤患者普遍存在肌肉量与营养储备的流失。

2.3 入院和出院前实验室检查指标比较 (表 3)：与入院时比较，患者出院前 Alb、Hb、LYM 及血钠水平均明显降低，血钾水平明显升高 (均 $P < 0.05$)。

2.4 患者营养状况影响因素的多因素 Logistic 回归分析 (表 4)：以单因素分析差异有统计学意义的因

表 1 ICU 创伤有无营养风险两组患者基本特征及其营养风险的单因素分析

组别	例数 (例)	性别 [例 (%)]		年龄 [例 (%)]		文化程度 [例 (%)]				婚姻状况 [例 (%)]			既往史 [例 (%)]		吸烟史 [例 (%)]	
		男性	女性	<60 岁	≥ 60 岁	小学	初中	高中	大学	未婚	已婚	丧偶	无	有	无	有
无风险组	45	38 (84.44)	7 (15.56)	32 (71.11)	13 (28.89)	15 (33.33)	21 (46.67)	5 (11.11)	4 (8.89)	8 (17.78)	36 (80.00)	1 (2.22)	31 (68.89)	14 (31.11)	33 (73.33)	12 (26.67)
存在风险组	118	53 (44.92)	65 (55.08)	22 (18.64)	96 (81.36)	45 (38.14)	54 (45.76)	14 (11.86)	5 (4.24)	1 (0.85)	113 (95.76)	4 (3.39)	54 (45.76)	64 (54.24)	108 (91.53)	10 (8.47)
χ^2 值		20.642		40.479		1.502				1.942			6.982		9.234	
P 值		<0.001		<0.001		0.682				<0.001			0.008		0.002	
组别	例数 (例)	饮酒史 [例 (%)]		创伤原因 [例 (%)]					ISS 评分 [例 (%)]		机械通气 [例 (%)]		AGI 分级 [例 (%)]		疼痛程度 [例 (%)]	
		无	有	车祸伤	坠落伤	重物砸伤	挤压伤	跌倒伤	<15 分	≥ 15 分	无	有	I ~ II 级	III ~ IV 级	轻度	中重度
无风险组	45	36 (80.00)	9 (20.00)	24 (53.33)	11 (24.44)	3 (6.67)	0 (0.00)	7 (15.56)	6 (13.33)	39 (86.67)	30 (66.67)	15 (33.33)	37 (82.22)	8 (17.78)	28 (62.22)	17 (37.78)
存在风险组	118	111 (94.07)	7 (5.93)	51 (43.22)	13 (11.02)	5 (4.24)	1 (0.85)	48 (40.67)	34 (28.81)	84 (71.19)	96 (81.36)	22 (18.64)	73 (61.86)	45 (38.14)	34 (28.81)	84 (71.19)
χ^2 值		7.283		10.580					4.216		4.006		6.153		17.847	
P 值		0.007		0.061					0.040		0.045		0.013		<0.001	

表 2 163 例 ICU 创伤患者入院时和出院前人体测量学指标及握力的比较 [$M(Q_L, Q_U)$]

时间	例数 (例)	上臂肌围 (cm)	小腿围 (cm)	腹围 (cm)	腰围 (cm)	肱三头肌皮褶厚度 (mm)	握力 (kg)
入院时	163	26.4 (24.5, 30.1)	33.0 (30.0, 36.0)	87.0 (82.0, 92.0)	80.6 (75.0, 86.4)	24.0 (18.0, 27.0)	14.8 (9.0, 24.6)
出院前	163	26.0 (24.0, 29.6)	32.0 (29.0, 34.5)	84.1 (80.0, 90.0)	79.0 (73.5, 85.0)	21.0 (16.0, 24.0)	11.2 (5.0, 21.5)
Z 值		-8.676	-8.662	-9.244	-9.874	-9.021	-9.071
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 163 例 ICU 创伤患者入院和出院前实验室指标比较 [$M(Q_L, Q_U)$]

时间	例数 (例)	Alb (g/L)	Hb (g/L)	LYM ($\times 10^9/L$)	血钠 (mmol/L)	血钾 (mmol/L)
入院时	163	36.8 (34.8, 41.0)	120.0 (106.0, 134.0)	2.3 (1.5, 3.1)	137.0 (134.0, 140.0)	3.6 (3.4, 3.9)
出院前	163	34.6 (32.6, 37.0)	107.0 (100.0, 123.0)	1.2 (1.0, 1.5)	133.0 (129.0, 137.0)	3.7 (3.5, 4.1)
Z 值		-9.961	-10.627	-10.086	-8.306	-2.611
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.009

素为自变量(包括性别、年龄、婚姻状况、既往史、吸烟史、饮酒史、ISS 评分、机械通气、AGI 分级、疼痛程度),以患者是否出现营养风险为因变量,在控制性别、基础疾病等因素后,多因素 Logistic 回归分析显示,年龄 ≥ 60 岁、ISS 评分 ≥ 15 分、接受机械通气以及中重度疼痛为 ICU 创伤患者发生营养不良的独立危险因素(均 $P < 0.05$)。

表 4 163 例 ICU 创伤患者营养状况影响因素的多因素回归分析						
项目	β 值	s_e	χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
女性	-0.902	0.542	2.775	0.096	0.406	0.140 ~ 1.173
年龄 ≥ 60 岁	2.145	0.541	15.709	<0.001	8.547	2.959 ~ 24.691
已婚	-0.422	0.536	0.620	0.431	0.656	0.229 ~ 1.879
有既往史	0.692	0.559	1.535	0.215	1.998	0.668 ~ 5.975
有吸烟史	1.368	0.472	8.395	0.086	3.922	1.558 ~ 9.901
无饮酒史	-0.346	0.641	0.291	0.589	0.707	0.201 ~ 2.485
ISS 评分 ≥ 15 分	0.834	0.400	5.050	0.023	2.303	1.052 ~ 5.044
机械通气	0.780	0.395	3.905	0.048	2.182	1.006 ~ 4.730
AGI 分级 Ⅲ ~ Ⅳ级	0.841	0.523	2.583	0.108	2.318	0.831 ~ 6.463
中重度疼痛	0.971	0.437	4.934	0.026	2.639	1.121 ~ 6.211
常量	2.396	0.550	18.989	<0.001	10.976	

注:OR 为优势比,95%CI 为 95% 可信区间

2.5 各危险因素对 ICU 创伤患者营养状况的预测价值(表 5;图 1):ROC 曲线分析显示,年龄、疼痛、机械通气、ISS 评分对严重创伤患者营养风险均有预测价值(均 $P < 0.05$),其中年龄的预测价值最大。

表 5 各危险因素对严重创伤患者营养风险的预测价值							
项目	AUC	P 值	95%CI	最佳 截断值	敏感度 (%)	特异度 (%)	约登 指数
年龄	0.918	<0.001	0.860 ~ 0.976	59.5 岁	94.9	82.2	0.771
疼痛	0.846	<0.001	0.774 ~ 0.918	2.5 分	83.9	73.3	0.572
机械通气	0.823	<0.001	0.754 ~ 0.892	1.5 d	66.9	91.1	0.580
ISS 评分	0.769	<0.001	0.691 ~ 0.847	17.5 分	79.7	77.8	0.575

注:AUC 为 ROC 曲线下面积

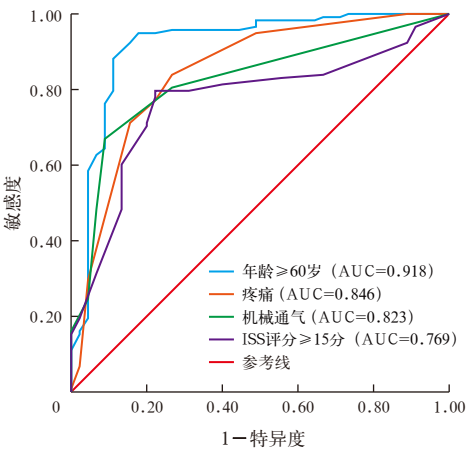


图 1 各危险因素预测严重创伤患者营养风险的 ROC 曲线

3 讨论

3.1 ICU 严重创伤患者营养风险发生率高与住院期间营养状况恶化的普遍性:本研究纳入的 163 例严重创伤患者中,存在营养风险者共 118 例,占比高达 72.39%,显著高于普通 ICU 危重患者^[14-15]。这一结果表明,严重创伤后机体处于严重应激状态,交感神经兴奋、炎症因子大量释放,导致基础代谢率显著升高,蛋白质分解代谢增强,因此能量消耗远超正常水平^[16];并且严重创伤及复杂大手术本身可直接导致机体蛋白质大量丢失^[17];同时,ICU 患者因机械通气、意识障碍等原因无法经口正常进食,营养摄入严重不足,进一步加剧了营养失衡^[18]。本研究的纵向数据显示,患者在 ICU 住院期间,反映肌肉质量的上臂肌围、小腿围、握力及反映内脏蛋白储备的 Alb、Hb 等关键指标均较入院时显著下降,这一结果客观印证了严重创伤后持续高代谢、高分解反应的状态会使机体的营养储备快速消耗,从单纯营养风险进展为显性营养不良,进而增加感染、延迟伤口愈合及导致 MODS,因此,患者在 ICU 住院期间是营养状况急剧恶化的关键窗口期。

3.2 高龄与创伤严重程度是导致营养恶化的核心原因:多因素 Logistic 回归分析证实,年龄 ≥ 60 岁是 ICU 创伤患者发生营养风险的独立危险因素。这与老年患者生理储备下降、共病、微炎症状态及合成代谢抵抗密切相关^[19]。因此,年龄应作为 ICU 严重创伤患者营养风险评估的首要筛选条件,对所有老年创伤患者须实施预防性、强化的营养管理。与此同时,ISS 评分 ≥ 15 分同样是营养风险的独立危险因素。严重创伤引发剧烈的全身炎症反应综合征,导致静息能量消耗显著增加及负氮平衡加剧,使得常规营养支持难以逆转分解代谢优势^[20],能量与蛋白质需求剧增,同时对胃肠道功能产生抑制,共同构成了营养失衡的病理基础^[21-22]。这提示临床上对于老年及重伤患者,应突破常规喂养阈值,尽早启动高蛋白、充足热量的强化营养支持策略。本研究表明,年龄对严重创伤患者营养风险的预测 AUC 达 0.918,最佳截断值为 59.5 岁,敏感度 94.9%、特异度 82.2%,与以 60 岁界定高龄的分组标准高度契合,验证了该年龄阈值用于营养风险初筛的科学性与可靠性,且对高危人群具备极高的识别效能。当患者 ISS 评分超过 17.5 分时,发生营养风险的概率显著升高,该界值可作为临床快速伤情分层的量化参考,辅助医护人员早期识别重伤高危人群并制定个体化

营养方案。

3.3 疼痛程度与机械通气加剧营养风险的协同应激源: 本研究显示,疼痛程度也是反映创伤应激与代谢状态的敏感指标,这一结果与既往研究一致^[23-24],中重度疼痛作为主观应激源,可通过激活下丘脑-垂体-肾上腺轴促进皮质醇释放,抑制蛋白质合成并加速分解,从而加剧营养不良状态,直接驱动了更高的代谢消耗与蛋白质分解^[25]。本研究中,中重度疼痛作为独立危险因素,提示有效的镇痛管理可能对改善营养代谢结局具有潜在益处。同时,本研究还显示,接受机械通气的患者营养风险显著增加。机械通气不仅是呼吸支持的标志,更伴随着镇静、肌松药物的使用及膈肌失用性萎缩,进一步加重了呼吸肌与骨骼肌的消耗,间接影响患者营养结局^[26-27]。因此,在镇痛镇静管理中应融入代谢保护理念,减少不必要的应激消耗与肌肉负荷,是改善 ICU 严重创伤患者营养状况的重要辅助环节。ROC 曲线分析进一步验证了两项应激相关指标的预测价值,入院时疼痛评分超过 2.5 分的患者发生营养代谢紊乱的风险显著升高,该界值可为早期镇痛干预的启动时机提供量化参考,通过早期疼痛控制减轻应激介导的营养消耗。机械通气时长超过 1.5 d 的患者后续发生营养风险的概率显著升高,临床可在通气早期即启动针对性营养评估与干预方案,前移营养管理窗口,改善患者远期营养结局。

3.4 研究的局限性: 本研究为单中心研究,样本代表性有限;观察周期仅限于 EICU 住院期间,未能追踪远期预后。未来研究需扩大样本量,并纳入炎症因子及代谢组学指标,以进一步揭示创伤后营养代谢紊乱的深层机制。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Guenezan J, Marjanovic N, Drugeon B, et al. Caring for severe trauma patients in France. A call for a national strategy? [J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2019, 38 (2): 105-106. DOI: 10.1016/j.accpm.2019.01.006.
- [2] Zanza C, Romenskaya T, Racca F, et al. Severe trauma-induced coagulopathy: molecular mechanisms underlying critical illness [J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24 (8): 7118. DOI: 10.3390/ijms24087118.
- [3] Heyland DK, Patel J, Compher C, et al. The effect of higher protein dosing in critically ill patients with high nutritional risk (EFFORT protein): an international, multicentre, pragmatic, registry-based randomised trial [J]. *Lancet*, 2023, 401 (10376): 568-576. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)02469-2.
- [4] Dupuy C, Martinez T, Duranteau O, et al. Comparison of the lethal triad and the lethal diamond in severe trauma patients: a multicenter cohort [J]. *World J Emerg Surg*, 2025, 20 (1): 2. DOI: 10.1186/s13017-024-00572-5.
- [5] Briassoulis G, Ilia S, Briassoulis E. Personalized nutrition in the pediatric ICU: steering the shift from acute stress to metabolic recovery and rehabilitation [J]. *Nutrients*, 2024, 16 (20): 3523. DOI: 10.3390/nu16203523.
- [6] De Waele E, Rosseel Z, Pen JJ. Post-ICU nutrition: the neglected side of metabolic support [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2023, 29 (4): 360-362. DOI: 10.1097/MCC.0000000000001057.
- [7] Fonseca S, Barroso SC, Santos M. Enhancing elderly nutrition: a qualitative evaluation of menus in a social solidarity institution in the north of Portugal [J]. *Nutrients*, 2024, 16 (5): 753. DOI: 10.3390/nu16050753.
- [8] Peng F, Wang HQ, Li JZ, et al. Best evidence summary for prevention and management of enteral feeding intolerance in critically ill patients [J]. *J Clin Nurs*, 2024, 33 (3): 781-796. DOI: 10.1111/jocn.16934.
- [9] Reintam Blaser A, Starkopf J, Alhazzani W, et al. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines [J]. *Intensive Care Med*, 2017, 43 (3): 380-398. DOI: 10.1007/s00134-016-4665-0.
- [10] Berger M, Ortego A. Calculated decisions: injury severity score (ISS) [J]. *Pediatr Emerg Med Pract*, 2019, 16 (5): CD1-2.
- [11] 王艳, 王建荣, 柳伟伟, 等. 危重患者急性胃肠损伤分级综合预测模型的构建 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2018, 21 (3): 325-330. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.03.016.
- [12] 刘要伟, 李漓. 危重患者的疼痛评估 [J]. *护理学杂志*, 2013, 28 (10): 87-89. DOI: 10.3870/hlxz.2013.10.087.
- [13] Kondrup J, Rasmussen HH, Hamborg O, et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials [J]. *Clin Nutr*, 2003, 22 (3): 321-336. DOI: 10.1016/S0261-5614(02)00214-5.
- [14] Singer P, Slevin Kish M. Assessing body composition and energy expenditure in ICU [J]. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2025, 28 (5): 396-402. DOI: 10.1097/MCO.0000000000001146.
- [15] Hermans A, Laarhuis BI, Kouw I, et al. Current insights in ICU nutrition: tailored nutrition [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2023, 29 (2): 101-107. DOI: 10.1097/MCC.0000000000001016.
- [16] Ferrada P, Jacobs LM. Resuscitation of the exsanguinating trauma patient: prioritize circulation and stop the bleed [J]. *Am J Surg*, 2023, 226 (2): 294-295. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2023.03.016.
- [17] Lundy ME, Zhang B, Ditillo M. Management of the geriatric trauma patient [J]. *Surg Clin North Am*, 2024, 104 (2): 423-436. DOI: 10.1016/j.suc.2023.09.010.
- [18] Weimann A. The surgical/trauma patient [J]. *World Rev Nutr Diet*, 2013, 105: 106-115. DOI: 10.1159/000341279.
- [19] 刘硕怡, 熊莉娟, 李凌, 等. 老年住院患者衰弱预防及管理临床实践指南的质量评价及内容分析 [J]. *护理学报*, 2025, 32 (2): 50-56. DOI: 10.16460/j.issn1008-9969.2025.02.050.
- [20] 田利华, 高伟, 胡嵩, 等. 创伤并发多器官功能障碍综合征过程中氧代谢监测的价值 [J]. *中国危重病急救医学*, 2007, 19 (1): 21-24. DOI: 10.3760/j.issn:1003-0603.2007.01.007.
- [21] 秦启顺, 徐世红, 武将, 等. 严重创伤后细胞能量代谢紊乱机制的研究进展 [J]. *创伤外科杂志*, 2025, 27 (7): 544-549. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2025.07.011.
- [22] Cuthbertson DP. Post-traumatic metabolism: a multidisciplinary challenge [J]. *Surg Clin North Am*, 1978, 58 (5): 1045-1054. DOI: 10.1016/S0039-6109(16)41643-9.
- [23] Elma Ö, Brain K, Dong HJ. The importance of nutrition as a lifestyle factor in chronic pain management: a narrative review [J]. *J Clin Med*, 2022, 11 (19): 5950. DOI: 10.3390/jcm11195950.
- [24] Arvanitakis M, Ockenga J, Bezmarevic M, et al. ESPEN practical guideline on clinical nutrition in acute and chronic pancreatitis [J]. *Clin Nutr*, 2024, 43 (2): 395-412. DOI: 10.1016/j.clnu.2023.12.019.
- [25] Thibault R, Bear DE, Fischer A, et al. Implementation of the ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit (ICU): it is time to move forward!: a position paper from the 'nutrition in the ICU' ESPEN special interest group [J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2023, 57: 318-330. DOI: 10.1016/j.clnesp.2023.06.033.
- [26] Compher C, Bingham AL, McCall M, et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2022, 46 (1): 12-41. DOI: 10.1002/jpen.2267.
- [27] Allen K, Hoffman L. Enteral Nutrition in the mechanically ventilated patient [J]. *Nutr Clin Pract*, 2019, 34 (4): 540-557. DOI: 10.1002/ncp.10242.

(收稿日期: 2026-04-23)

(责任编辑: 邸美仙)