

儿科营养风险筛查在重症肺炎患儿中的临床应用

邓应红*, 吴玉梅, 李宇琦, 孙正志, 吴 洁#

昆明医科大学第二附属医院儿科, 云南 昆明

收稿日期: 2025年4月28日; 录用日期: 2025年5月21日; 发布日期: 2025年5月31日

摘 要

目的: 对重症肺炎患儿入院时进行营养风险筛查, 分析营养风险与重症肺炎临床指标的关系。方法: 采用儿科营养筛查评分工具(PNSS)对190例重症肺炎患儿入院24小时内进行营养风险筛查, 比较不同营养风险组的一般资料(性别构成、年龄、PEWS评分、营养不良发生率等), 探讨营养风险与临床结局和血液指标的关系。结果: PNSS评分显示: 高营养风险组57例(30%), 中营养风险组106例(55.8%), 无营养风险组27例(14.2%), 其中婴幼儿的营养风险评分及高营养风险率均高于3岁以上组患儿($P < 0.05$)。营养风险与营养不良存在相关性, 高营养风险患儿的营养不良发生率(35.1%)明显高于无/中营养风险患儿(6.8%) ($P < 0.05$)。高营养风险组患儿入院时PEWS评分高于无/中营养风险的患儿($P < 0.05$)。高营养风险组患儿住院天数及住院总费用高于无/中营养风险组($P < 0.05$)。结论: 重症肺炎患儿的营养风险不容忽视, 特别是婴幼儿。重症肺炎患儿入院时同时存在高营养风险可影响其临床结局。应关注重症肺炎儿童的营养风险筛查, 尽早给予合理的营养支持, 从而降低营养风险, 改善临床结局。

关键词

营养风险筛查, 重症肺炎, 儿科营养筛查评分工具

Clinical Application of the Pediatric Nutritional Risk Screening in Children with Severe Pneumonia

Yinghong Deng*, Yumei Wu, Yuqi Li, Zhengzhi Sun, Jie Wu#

Department of Pediatrics, The Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan

Received: Apr. 28th, 2025; accepted: May 21st, 2025; published: May 31st, 2025

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 邓应红, 吴玉梅, 李宇琦, 孙正志, 吴洁. 儿科营养风险筛查在重症肺炎患儿中的临床应用[J]. 临床医学进展, 2025, 15(5): 2674-2680. DOI: 10.12677/acm.2025.1551666

Abstract

Objective: To conduct nutritional risk screening for children with severe pneumonia upon admission and analyze the relationship between nutritional risk and clinical indicators of severe pneumonia. **Methods:** The Pediatric Nutritional Screening Score (PNSS) tool was used to screen for nutritional risk within 24 hours of admission for 190 children with severe pneumonia. General information (gender composition, age, PEWS score, the incidence of malnutrition, etc.) across different nutritional risk groups was compared, and the relationship between nutritional risk and clinical outcomes as well as blood indicators was explored. **Results:** According to the Pediatric Nutrition Screening Score (PNSS), 57 cases (30%) fell into the high nutritional risk group, 106 cases (55.8%) into the moderate nutritional risk group, and 27 cases (14.2%) into the no nutritional risk group. Notably, infants and young children exhibited higher nutritional risk scores and a higher prevalence of high nutritional risk compared to children older than 3 years ($P < 0.05$). A correlation was observed between nutritional risk and malnutrition, with a significantly higher incidence of malnutrition (35.1%) in children with high nutritional risk compared to those with no or moderate nutritional risk (6.8%) ($P < 0.05$). Furthermore, children in the high nutritional risk group had higher Pediatric Early Warning Scores (PEWS) upon admission than those in the no or moderate nutritional risk group ($P < 0.05$). Additionally, the high nutritional risk group had longer hospital stays and incurred higher total hospitalization costs compared to the no or moderate nutritional risk group ($P < 0.05$). **Conclusions:** The nutritional risk faced by children with severe pneumonia, particularly infants and toddlers, cannot be ignored. The presence of high nutritional risk upon admission significantly impacts their clinical outcomes. Therefore, it is crucial to focus on nutritional risk screening for children with severe pneumonia and provide timely and appropriate nutritional support to mitigate these risks and enhance their clinical outcomes.

Keywords

Nutritional Risk Screening, Severe Pneumonia, Pediatric Nutritional Screening Score

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

儿童肺炎是全球范围内儿童患病和死亡的主要原因之一。据全球疾病负担数据统计显示肺炎是导致5岁以下儿童死亡的第二位病因[1]。儿童重症肺炎起病急、病情重、进展快、并发症多,严重威胁儿童生命[2]。营养不良、低体重、早产、呼吸道畸形、免疫缺陷、先天性心脏病、支气管肺发育不良等是影响重症肺炎预后的重要因素[3]。严重疾病时患儿摄入不足、吸收障碍、肠道丢失增加、代谢性应激导致营养风险增加,从而影响疾病的预后。重视疾病状态的营养管理,合理的营养支持可以改善临床结局[4]。营养风险筛查是营养管理的第一步[5]。本研究对重症肺炎患儿入院时进行营养风险筛查,调查重症肺炎患儿入院时营养风险存在情况,分析其与重症肺炎临床结局的关系。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

选择2022年4月至2022年12月昆明医科大学第二附属医院儿科收治的1月~14岁重症肺炎患儿为

研究对象。纳入标准：住院时间超过 72 h 且符合 2013 年中华医学会儿科学会呼吸学组制定的重症肺炎诊断标准[6]。排除标准：1、住院时间不足 72 h 者；2、矫正月龄小于 1 月的早产儿。本研究经昆明医科大学第二附属医院伦理委员会批准(批准号：审-PJ-科-2024-14)，研究对象家长均知情同意。共纳入 190 例研究对象，其中男孩 104 例(54.7%)，女孩 86 例(45.3%)；中位月龄 44 月(最小 1 月，最大 179 月)；婴儿：32 例(16.8%)，幼儿：29 例(15.3%)，学龄前儿童 88 例(46.3%)，学龄儿童 41 例(21.6%)。

2.2. 营养风险筛查

研究对象在入院 24 h 采用儿科营养筛查评分工具(Pediatric Nutritional Screening Score, PNSS) [7]进行营养风险筛查。PNSS 筛查内容包括疾病对营养状况的影响、饮食摄入情况和人体测量 3 个部分，每一项评分为 0~2 分，总分 0~6 分(表 1)。总分 0~1 分为无营养风险，建议每周复查 1 次；总分 2~3 分为中营养风险组，总分 4~6 分为高营养风险组。无营养风险组、中营养风险组患儿每 7 天重复进行营养风险筛查，对高营养风险组患儿依临床需求进行后续的营养及膳食评估，并给予营养支持治疗。

Table 1. Pediatric nutritional screening score
表 1. 儿科营养筛查评分工具

评估项目	评分标准	分值
疾病情况 ^a	蛋白质需求量正常或轻度增加，患者通过饮食可以满足	0 分
	蛋白质需求量中度增加，多数患者通过营养支持得到恢复	1 分
	蛋白质需求量重度增加，通过营养支持部分弥补，可能使蛋白质分解或氮丢失减少	2 分
饮食情况	基本正常，无明显变化	0 分
	近期膳食减少 ≤ 50%	1 分
	近期膳食减 > 50%或禁食天数预计 > 3 d	2 分
人体测量 ^b	>-1SD 且<1SD	0 分
	-2SD~-1SD 或 1SD~2SD	1 分
	<-2SD 或>2SD	2 分

注：^a0 分：日间手术、诊断性操作/活检；1 分：中手术(急性阑尾炎、肾造瘘、关造瘘术、腹腔囊性占位、肝脏良性肿瘤)；消化系统(婴儿肝炎综合征、胃食管返流病、急性腹泻、慢性肝病、胆汁淤积)；呼吸系统(肺炎、支气管哮喘)；循环系统(心肌炎、房间隔缺损、室间隔缺损、动脉导管未闭)；泌尿生殖系统(急/慢性肾炎、肾病综合征)；造血系统(贫血)；免疫相关疾病(过敏性紫癜、血小板减少性紫癜、川崎病、类风湿关节炎、免疫缺陷病)；神经系统(癫痫)；恶性肿瘤缓解期(急性白血病、实体瘤)；其他(轻度食物过敏/不耐受、铅中毒)；2 分：腹部大手术(食道闭锁/食道严重狭窄、食道裂孔疝、膈疝/膈膨升、坏死性肠炎、消化道穿孔、中高位无肛、胆道闭锁、腹裂/脐膨出、肠狭窄/肠梗阻/肠造瘘、先天性巨结肠、胆总管囊肿、畸胎瘤)；消化系统(炎症性肠病、慢性腹泻、急性胰腺炎、消化道出血、摄食困难、乳糜胸/腹、消化道瘘、短肠综合征、假性肠梗阻)；呼吸系统(呼吸衰竭、重症肺炎)；循环系统(法洛四联症及复杂先心病、慢性心肌病、慢性心功能不全)；神经系统(中枢感染)；泌尿生殖系统(肾功能衰竭)；遗传代谢性疾病；恶性肿瘤积极治疗期(急性白血病、实体瘤)；其他(严重食物过敏/不耐受、烧伤、创伤/多发伤)。^b≤ 5 岁用年龄别体重 Z 值评价，>5 岁用年龄别体重指数 Z 值评价。

2.3. 临床资料收集

收集住院天数、住院费用、治疗 1 周预后指标、并发症(肺内并发症和肺外并发症)、病原学、抗生素使用情况、营养支持治疗、机械通气、纤维支气管镜使用情况、出院 2 周内是否有非计划再入院、是否发生院内感染、入住 ICU、死亡等相关临床结局指标。其他临床指标包括：既往重大疾病史、入院时危重程度评分：儿科早期预警评分(Pediatric Early Warning Score, PEWS)、身高、体重以及入院首次实验室

指标(红细胞计数、血红蛋白、白蛋白、前白蛋白, 尿素氮、甘油三酯、胆固醇、CRP、PCT)。

2.4. 统计学方法

使用 SPSS 29.0 进行统计学处理与分析。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{X} \pm s$)或中位数(四分位数间距)[M (P25, P75)]表示; 计数资料以绝对数(*n*)和百分比(%)表示, 采用 χ^2 检验。正态分布计量资料多组间比较采用单因素方差分析, 多组间两两比较采用 LSD-t 检验; 非正态分布资料两组独立样本比较用 Mann-Whitney U 检验, 多组间独立样本比较用 Kruskal-Wallis H 检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 营养风险筛查

所有重症肺炎患儿入院 24 h 采用 PNSS 进行营养风险筛查, 共有 57 例(30%)存在高营养风险, 106 例(55.8%)存在中营养风险, 27 例(14.2%)无营养风险。婴幼儿的营养风险评分及高营养风险率均高于>3 岁组患儿, 差异有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 2。

Table 2. Pediatric nutritional risk screening for children in different age groups within 24 hours of hospital admission
表 2. 不同年龄组患儿入院 24 h 儿科营养风险筛查

组别	营养风险评分[M (P25, P75)]	营养高风险率 <i>n</i> (%)
婴幼儿组(<i>n</i> = 61)	3 (2, 4)	24 (39.3)
>3 岁组(<i>n</i> = 129)	2 (2, 4)	33 (25.6)
<i>z</i> 值/ χ^2	-2.511	3.736
<i>P</i> 值	0.012	0.040

3.2. 不同营养风险组的一般资料比较

高营养风险组和无/中营养风险组患儿的性别构成、年龄、身高 *z* 值、体重 *z* 值、BMI *z* 值无显著差异(*P* > 0.05)。高营养风险的重症肺炎患儿入院时 PEWS 评分高于无/中营养风险的患儿, 差异有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 3。营养不良在所有入组重症肺炎患儿中的发生率为 15.3%, 营养风险筛查与营养不良存在相关性, 高营养风险患儿的营养不良发生率(35.1%)明显高于无/中营养风险患儿(6.8%)。差异有统计学意义(*P* < 0.05)。

Table 3. Comparison of baseline demographics and clinical features across pediatric nutritional risk stratifications
表 3. 不同营养风险组的一般资料比较

组别	例数 (男/女)	年龄(月) [M (P25, P75)]	PEWS* [M (P25, P75)]	身高 <i>z</i> 值 [M (P25, P75)]	体重 <i>z</i> 值 [M (P25, P75)]	BMI <i>z</i> 值 [M (P25, P75)]	营养不良 N (%)	贫血 <i>n</i> (%)	其他基础 疾病 <i>n</i> (%)
高营养风 险组	57 (33/24)	41 (19, 70)	3 (2, 4)	0.19 (-0.73, 0.81)	-0.20 (-1.51, 1.34)	-1.06 (-2.30, 1.98)	20 (35.1)	6 (10.7)	4 (7.0)
无/中营 养风险组	133 (71/62)	45 (30, 65)	2 (1, 3)	1.05 (-0.53, 0.63)	-0.22 (-0.89, 0.34)	-0.27 (-1.15, 0.21)	9 (6.8)	10 (7.5)	7 (5.3)
χ^2/z 值	0.328	-0.542	-2.678	-0.739	-0.604	-0.451	24.744	0.519	0.225
<i>P</i> 值	0.567	0.588	0.007	0.460	0.546	0.652	<0.001	0.568	0.763

注: *PEWS: 儿科早期预警评分。

3.3. 不同营养风险组患儿的临床结局比较

高营养风险的重症肺炎患儿住院天数(8.14 ± 3.14 天)长于无/中营养风险组(7.12 ± 2.29 天), 住院总费用高于无/中营养风险组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患儿在治疗 1 周显效率、并发症、纤维支气管镜操作、营养支持率上无显著差异($P > 0.05$)。见表 4。

Table 4. Clinical outcomes stratified by pediatric nutritional risk categories
表 4. 不同营养风险组的临床结局

组别	治疗 1 周显效率 n (%) ^a	并发症 n (%)	纤维支气管镜 n (%)	住院天数 ($\bar{X} \pm s$)	住院总费用 [M (P25, P75)]	营养支持 n (%)
高营养风险组	27 (47.4)	22 (38.6)	10 (17.5)	8.14 ± 3.14	6981.6 (5214.1, 8821.5)	3 (5.3)
无/中营养风险组	82 (61.7)	49 (36.8)	26 (19.5)	7.12 ± 2.29	5730.1 (4593.9, 7426.5)	1 (0.8)
χ^2/z 值	3.329	0.052	0.104	-2.874	-2.448	3.940
P 值	0.068	0.819	0.747	0.004	0.014	0.081

3.4. 不同营养风险组患儿血液指标比较

高营养风险组患儿的血液学指标(白蛋白、前白蛋白、尿素氮、C 反应蛋白、降钙素原、25-羟维生素 D、红细胞、红细胞分布宽度)与无/中营养风险组患儿无明显差异($P > 0.05$)。见表 5。

Table 5. Hematologic parameters in pediatric patients with severe pneumonia stratified by nutritional risk categories
表 5. 不同营养风险组重症肺炎患儿的血液指标

组别	白蛋白	前白蛋白	尿素氮	降钙素原	C 反应蛋白	血清铁蛋白	25 羟维生素 D	红细胞	红细胞分布宽度
高营养风险组	43.6 (41.4, 44.9)	128 (112, 155)	3.3 (2.88, 3.76)	0.10 (0.06, 0.14)	9.37 (4.03, 20.96)	55.67 (52.40, 58.93)	68.3 (65.9, 70.7)	4.78 (4.45, 5.02)	38.4 (37.9, 38.8)
无/中营养风险组	43.4 (41.0, 45.3)	136.5 (107.7, 168.25)	3.33 (2.74, 4.15)	0.10 (0.07, 0.11)	1.77 (1.27, 3.12)	81.61 (72.19, 84.06)	41.9 (33.4, 55.35)	4.78 (4.63, 4.81)	13.0 (11.65, 13.85)
χ^2/z 值	-1.164	-1.049	-0.080	-0.284	-1.165	-0.767	0.704	-1.615	-1.435
P 值	0.245	0.294	0.936	0.776	0.244	0.464	0.724	0.106	0.151

4. 讨论

营养风险指现存或潜在与营养因素相关, 并能导致患者出现不利临床结局的风险[8]。规范的营养管理是每一位住院患儿所必不可少的, 包括及时的营养风险筛查、完整的营养评估及合理的营养支持治疗。营养风险筛查是规范营养管理的第一步, 旨在通过快速易行的方法, 初步筛选出高营养风险患儿, 为临床医师进行全面营养评估、监测和支持提供参考[9]。重症肺炎患者容易出现持续炎症反应 - 免疫抑制 - 高分解代谢综合征, 儿童处于生长发育阶段, 对营养的需求较高, 疾病的消耗, 增加了重症肺炎的治疗难度及死亡风险[10]。本研究发现 190 例重症肺炎患儿中有 30% 存在高营养风险, 2019 年李心仪等[11]使用 PNSS 对 5236 例在四川大学华西第二医院住院的患儿进行营养风险筛查, 发现高营养风险的发生率为 22.6%, 提示重症肺炎患儿的营养高风险发生率相对于总体住院患儿较高, 更需要重点关注。值得指出的是存在高营养风险的重症肺炎患儿中营养支持率仅 5.3%, 说明临床医生对住院儿童营养风险的重视程度和营养管理的规范性尚有待进一步提升。婴幼儿的营养风险评分及高营养风险率均高于 >3 岁组患儿, 婴

幼儿生长速度快,对营养需求高,加之疾病和炎症导致高分解代谢状态,对营养需求增加,肺炎患儿由于呼吸困难等原因导致摄入减少,更容易出现营养高风险,导致营养不良,需要重点关注。

国外报道住院儿童疾病相关营养不良总体发生率在 15%~30% [12],急性营养不良率为 6%,慢性营养不良发生率有 14% [13],国内等报道的 PICU 住院患儿的营养不良检出率为 32.3% [14]。本研究发现重症肺炎患儿总体的营养不良发生率为 15.3%,与国内外研究报道基本一致。营养风险筛查与营养不良存在相关性,高营养风险患儿的营养不良发生率明显高于无/中营养风险患儿。营养不良本身就是影响重症肺炎预后的重要危险因素之一[6],合并营养不良的重症肺炎患儿,由于疾病的影响可能导致营养状况的恶化,从而影响疾病的恢复。同时,本研究发现高营养风险组患儿入院时的 PEWS 评分较高,提示 PNSS 高营养风险可对重症肺炎的危重程度和营养不良进行早期预警。

本研究结果显示高营养风险组重症肺炎患儿的平均住院日、住院总费用均高于无/中营养风险组,与郭晓晖等研究的结果相同[15]。提示高营养风险可影响重症肺炎患儿的预后。参照 2019 版社区获得性肺炎诊疗规范,所有重症肺炎患儿入院 1 周时评估预后指标(无效/有效/显效) [16],高营养风险组患儿入院 1 周显效率为 47.4%,无/中营养风险组的入院 1 周显效率为 61.7%,但二者差异无统计学意义,尚不能说明高营养风险可影响重症肺炎患儿治疗 1 周的显效率。本研究收集入院时血常规、白蛋白、前白蛋白、血清铁蛋白、25-羟维生素 D 等指标,未发现高营养风险组患儿与无/中营养风险组患儿有显著差异,与其他研究结果有所不同[17]。韩孝红等使用对住院患者进行营养风险筛查,结果发现低白蛋白水平、低血红蛋白是存在营养风险的危险因素[18]。

5. 结论

重症肺炎患儿的营养风险不容忽视,特别是婴幼儿。重症肺炎患儿若同时存在高营养风险会影响其临床结局。应关注重症肺炎儿童的营养风险筛查,尽早给予合理的营养支持,从而降低营养风险,改善临床结局。

参考文献

- [1] GBD 2019 Under-5 Mortality Collaborators (2021) Global, Regional, and National Progress towards Sustainable Development Goal 3.2 for Neonatal and Child Health: All-Cause and Cause-Specific Mortality Findings from the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, **398**, 870-905.
- [2] 李东阳,李一辰. 2016-2021 年北京市 5 岁以下儿童死亡变化趋势及死因研究[J]. 首都公共卫生, 2024, 18(1): 9-12.
- [3] 中华医学会儿科学分会呼吸学组,中国医药教育协会儿科专业委员会. 儿童社区获得性肺炎管理指南(2024 修订)[J]. 中华儿科杂志, 2024, 10(62): 920-930.
- [4] 彭璐婷. 关注疾病状态下儿童营养风险评估及临床营养支持[J]. 发育医学电子杂志, 2019, 1(7): 8-12.
- [5] 罗红凤,邝彩云,刘喜红. 住院患儿营养风险筛查工具研究进展[J]. 发育医学电子杂志, 2020, 8(1): 86-91.
- [6] 中华医学会儿科学分会呼吸学组. 儿童社区获得性肺炎管理指南(2013 修订) (上) [J]. 中华儿科杂志, 2013, 51(10): 745-752.
- [7] Lu, L.N., Mao, X.M., Sheng, J.Y., et al. (2018) Development and Validation of a Pediatric Nutritional Screening Score (PNSS) for Hospitalized Children. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, **27**, 65-71.
- [8] Chourdakis, M., Hecht, C., Gerasimidis, K., Joosten, K.F., Karagiozoglou-Lampoudi, T., Koetse, H.A., et al. (2016) Malnutrition Risk in Hospitalized Children: Use of 3 Screening Tools in a Large European Population. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **103**, 1301-1310. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.110700>
- [9] 杜亚楠,李廷玉. 住院儿童营养风险评估进展[J]. 儿科药学杂志, 2022, 28(9): 57-60.
- [10] 王琴,曹旺梅,吴洁柔,等. 不同营养评估工具对 ICU 重症肺炎患者的预后预测价值比较[J]. 临床肺科杂志, 2023, 28(9): 1363-1367.
- [11] 李心仪,黄晟,何苗,等. 5236 例住院患儿营养风险筛查及营养状况评价[J]. 四川大学学报(医学版), 2019, 50(5):

- 779-782.
- [12] (2009) Leaf-Nosed Bat, in Encyclopædia Britannica. Encyclopædia Britannica Online.
 - [13] Vieira Gonçalves, L., Oliveira, A.G., Barracosa, M., Antunes, J. and Pimenta, J. (2023) Nutritional Risk and Malnutrition in Paediatrics: From Anthropometric Assessment to Strongkids® Screening Tool. *Acta Médica Portuguesa*, **36**, 309-316. <https://doi.org/10.20344/amp.16768>
 - [14] 乔俊英, 郭菲菲, 李凡, 等. 危重患儿营养评估及营养风险筛查工具的临床应用[J]. 中国当代儿科杂志, 2019, 21(6): 528-533.
 - [15] 郭晓辉, 孙艳峰, 王江波, 等. 营养风险筛查对重症肺炎儿童不良临床结局的评估[J]. 中国当代儿科杂志, 2017, 19(3): 322-326.
 - [16] 儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019 年版)编写审定专家组. 儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019 年版) [J]. 全科医学临床与教育, 2019, 17(9): 771-777.
 - [17] 邓婕. 营养相关指标对重症肺炎患儿营养风险评估的价值[D]: [硕士学位论文]. 衡阳: 南华大学, 2020: 33-34.
 - [18] 韩孝红, 焦聪聪, 程立雪, 等. 住院患者营养风险筛查及影响因素分析[J]. 中国医药科学, 2024, 14(16): 110-113+159.