

基于文献计量学的危重儿童营养管理的可视化分析

郑 彤¹, 陈佩玲^{2*}

¹南方医科大学附属广东省人民医院(广东省医学科学院)心内二科, 广东 广州

²南方医科大学附属广东省人民医院(广东省医学科学院)儿童重症监护室, 广东 广州

收稿日期: 2026年8月12日; 录用日期: 2026年9月7日; 发布日期: 2026年9月20日

摘 要

目的: 运用CiteSpace分析国内外危重儿童营养管理研究现状、热点及演进趋势, 为临床营养护理与管理实践提供参考。方法: 检索中国知网(CNKI)、万方和Web of Science核心合集数据库相关文献, 采用CiteSpace 6.4.R2软件对发文量、作者、机构及关键词等进行可视化分析。结果: 共纳入文献1217篇, 其中中文296篇、英文921篇。国内外发文量总体上升, 国外研究2015年后增长明显。美国发文最多(317篇), Harvard University为英文文献最高产机构(91篇); 北京儿童医院为中文文献最高产机构(30篇)。英文文献中Mehta发文最多(63篇), 中文文献中钱素云发文最多(19篇)。肠内营养、营养支持、肠外营养和营养不良是共同热点。国内研究侧重喂养耐受性、营养风险预测、误吸及喂养中断; 国外研究逐渐转向精准营养、身体组成评估、多中心研究及临床结局。结论: 危重儿童营养管理正由传统营养支持向规范化、精准化、个体化及结局导向管理转变。我国应加强多中心、跨学科合作, 统一相关评估与监测标准, 推动精准营养管理发展。

关键词

危重儿童, 营养管理, 文献计量学, CiteSpace

A Bibliometric-Based Visual Analysis of Nutritional Management in Critically Ill Children

Tong Zheng¹, Peiling Chen^{2*}

¹Department of Cardiology II, Guangdong Provincial People's Hospital (Guangdong Academy of Medical Sciences), Southern Medical University, Guangzhou Guangdong

²Department of Pediatric Intensive Care Unit, Guangdong Provincial People's Hospital (Guangdong Academy of Medical Sciences), Southern Medical University, Guangzhou Guangdong

*通讯作者。

文章引用: 郑彤, 陈佩玲. 基于文献计量学的危重儿童营养管理的可视化分析[J]. 护理学, 2026, 15(9): 210-219.
DOI: 10.12677/ns.2026.159307

Received: August 12, 2026; accepted: September 7, 2026; published: September 20, 2026

Abstract

Objective: To analyze the current status, research hotspots, and evolving trends in nutritional management for critically ill children in China and internationally using CiteSpace, and to provide a reference for clinical nutritional nursing and management practices. **Methods:** Relevant publications were retrieved from the China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang, and Web of Science Core Collection databases. CiteSpace 6.4.R2 was used to visualize publication output, authors, institutions, and keywords. **Results:** A total of 1217 publications were included, comprising 296 Chinese-language and 921 English-language publications. Publication output generally increased both in China and internationally, with a marked increase in international research after 2015. The United States contributed the most publications (317). Harvard University was the most productive institution for English-language publications (91), while Beijing Children's Hospital was the most productive institution for Chinese-language publications (30). Mehta was the most prolific author in English-language publications (63), and Qian Suyun was the most prolific author in Chinese-language publications (19). Enteral nutrition, nutritional support, parenteral nutrition, and malnutrition were common research hotspots. Research in China focused on feeding tolerance, nutritional risk prediction, aspiration, and feeding interruptions, whereas international research increasingly focused on precision nutrition, body composition assessment, multicenter studies, and clinical outcomes. **Conclusion:** Nutritional management for critically ill children is shifting from traditional nutritional support toward standardized, precise, individualized, and outcome-oriented management. China should strengthen multicenter and interdisciplinary collaboration, standardize relevant assessment and monitoring procedures, and promote the development of precision nutritional management.

Keywords

Critically Ill Children, Nutritional Management, Bibliometrics, CiteSpace

Copyright © 2026 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

危重患儿受原发疾病、炎症反应及治疗措施等多重因素影响,常处于高分解代谢状态,并伴有胃肠功能障碍、营养摄入不足及营养物质利用异常,发生营养风险和营养不良的可能性较高[1][2]。营养状况不仅关系患儿的生长发育,还可能影响免疫功能、感染发生、机械通气时间、住院时间及临床转归。及时开展营养风险筛查与评估,并依据患儿年龄、疾病类型、代谢状态及胃肠功能制订个体化营养方案[3],是危重儿童综合救治的重要内容。随着儿童重症医学和临床营养学的发展,危重儿童营养管理已由早期关注肠外营养和基础能量供给,逐渐拓展至早期肠内营养、能量与蛋白质需求评估、喂养耐受性监测、营养风险管理及临床结局评价[4],并呈现规范化、精准化和个体化的发展趋势。然而,不同研究在营养支持启动时机、目标剂量、供给途径、营养中断管理和评价指标等方面尚未形成完全一致的认识,国内外研究重点及发展进程也存在差异。目前,该领域文献数量不断增加,但对其整体研究力量、合作关系、热点主题及演进趋势的系统梳理仍显不足。因此,本研究以中国知网和 Web of Science 核心合集收录的相关文献为数据来源,运用 CiteSpace 对发文量、作者、机构、关键词聚类及突现词等进行可视化分析,比较国内外研究热点与发展趋势,为危重儿童营养管理的临床实践及后续研究提供参考。

2. 资料与方法

2.1. 文献来源与筛选

本研究使用的数据来源为 Web of Science、中国知网与万方数据库, 检索时间为建库至 2025 年 12 月 31 日。中文检索式为(危重儿童 OR 危重患儿 OR 重症儿童 OR 重症患儿 OR 儿童重症监护 OR PICU) AND (营养管理 OR 营养支持 OR 营养治疗 OR 肠内营养 OR 肠外营养 OR 营养评估)。英文检索式为 TS = ((PICU OR “pediatric intensive care” OR “paediatric intensive care” OR “pediatric critical care” OR “paediatric critical care” OR “critically ill child*” OR “critically ill infant*”) AND (nutrit* OR “enteral feed*” OR “tube feed*” OR “feeding protocol*” OR “feeding intolerance” OR “feeding interruption*” OR “indirect calorimetry”)) NOT TS = (NICU OR neonat* OR preterm* OR prematur* OR VLBW OR ELBW)。文献纳入标准: (1) 研究对象为 PICU 危重儿童, 或机械通气、ECMO、严重脓毒症等危重儿童; (2) 研究内容涉及营养评估、肠内/肠外营养、能量及蛋白供给、营养方案、喂养耐受性或营养结局; (3) 文献类型为 Article 或 Review。文献排除标准: (1) 成人、普通儿科或非危重儿童研究; (2) 单纯 NICU、早产儿及低出生体重儿研究; (3) 营养仅在背景中出现, 未进行实质分析; (4) 会议摘要、社论、来信、新闻、勘误、书籍章节及撤稿文献。检索出文献后利用 Noteexpress 软件筛选并移除重复或题目相同的文献, 再由 2 名研究者分别独立阅读文献标题和摘要进行主题相关性筛选, 对于观点存在分歧的文献, 共同讨论决定是否纳入。

2.2. 研究方法

采用 CiteSpace 6.4.2 软件, 将数据导入 CiteSpace 中并设置相关参数: 时间跨度为建库至今, 时间切片设置为 1 年, 标准设置为 TOPN, 阈值为 50, 剪切方式为 Pathfinder、Pruning sliced networks, 其余参数为默认值。选择国家、机构、作者、关键词等内容分别对国内外文献进行可视化分析。运用对数似然比(Log-likelihood Ratio, LLR)算法进行关键词聚类分析。

3. 结果

3.1. 发文量

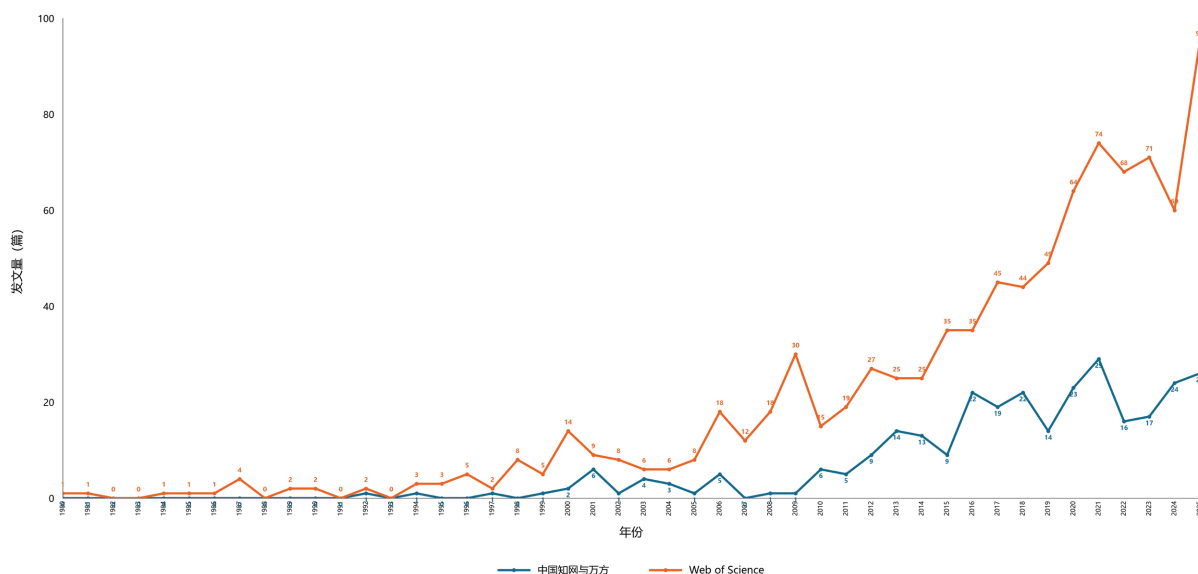


Figure 1. Number of publications on nutritional management in critically ill children from database inception to 2025
图 1. 建库至 2025 年危重儿童营养管理发文量

最终纳入文献 1217 篇，其中中文文献 296 篇、英文文献 921 篇。中文文献最早发表于 1992 年，当年发文 1 篇；英文文献最早发表于 1980 年，当年发文 1 篇。国外相关研究开展较早，年发文量总体呈上升趋势，期间虽有波动，但 2015 年后增长较为明显，并于 2025 年达到峰值(95 篇)。国内相关研究起步相对较晚，年发文量总体呈波动上升趋势，2010 年后研究关注度明显提高，2021 年达到峰值(29 篇)；2022 年发文量下降至 16 篇，随后逐步回升，2023~2025 年分别为 17 篇、24 篇和 26 篇。见图 1。

3.2. 发文国家与机构

Web of Science 数据库中，发文最多的国家是美国(317 篇)，其次是荷兰(79 篇)和巴西(72 篇)。对第一作者所在机构进行统计发现，国内相关研究机构分布较为广泛，但已形成若干具有一定发文优势的研究机构。其中，北京儿童医院发文量最高(30 篇)，盛京医院和复旦大学附属儿科医院发文分别为 15 篇、13 篇。总体来看，国内研究力量主要集中于儿童专科医院及综合医院的儿科重症医学、临床营养和护理等部门。Web of Science 以 Harvard University 发文量最多(91 篇)。使用 CiteSpace 分析得到机构合作网络图，N 代表网络节点数量，节点越大表示机构发文频次越多，E 代表连线数量，连线表明各机构间的合作情况。在中国知网中，N = 204，E = 124，网络密度为 0.006。在 Web of Science 中，N = 427，E = 1259，网络密度为 0.0138。

3.3. 文献作者分析

本研究纳入的英文文献共涉及 3949 名作者，中文文献共涉及 863 名作者。英文文献作者发文量呈现较为明显的集中趋势，其中 Mehta 发文量最高，共发表 63 篇。中文文献中，钱素云发文量最高，共发表 19 篇。作者合作网络显示，国内外均已形成若干核心研究团队；其中，国外研究团队的核心作者较为突出，团队间合作联系相对广泛，而国内作者主要形成多个相对独立的合作群体，团队间联系较少，跨团队合作仍有待加强。以作者(Author)为网络节点，在中国知网中，可视化分析得到 277 个节点，40 条连线，网络密度为 0.001。在 Web of Science 中，可视化分析得到 844 个节点，1478 条连线，网络密度为 0.0042。

3.4. 关键词可视化分析

3.4.1. 高频关键词分析

Table 1. Top 10 high-frequency keywords in nutritional management of critically ill children
表 1. 危重儿童营养管理前 10 位高频关键词

中文关键词	频次	中心性	英文关键词	频次	中心性
儿童	96	0.30	Enteral nutrition (肠内营养)	283	0.09
肠内营养	75	0.58	Pediatric intensive care unit (儿科重症监护病房)	240	0.09
危重症	50	0.38	Critically ill children (危重儿童)	227	0.05
营养支持	47	0.33	Mortality (死亡率)	168	0.07
肠外营养	26	0.22	Support (支持)	150	0.03
营养不良	23	0.16	Child (儿童)	146	0.14
机械通气	20	0.17	Parenteral nutrition (肠外营养)	136	0.06
营养状况	17	0.15	Critical illness (危重症)	123	0.14
重症肺炎	15	0.13	Malnutrition (营养不良)	118	0.02
营养评估	14	0.07	Critical care (危重症护理)	108	0.17

对国内外关键词进行共现, 得到英文文献节点 633 个, 连线 2900 条, 网络密度为 0.0145。中文文献节点 174 个, 连线 437 条, 网络密度为 0.029。合并同义词和近义词, 出现频次居 10 位的高频关键词, 见表 1。

3.4.2. 关键词聚类分析

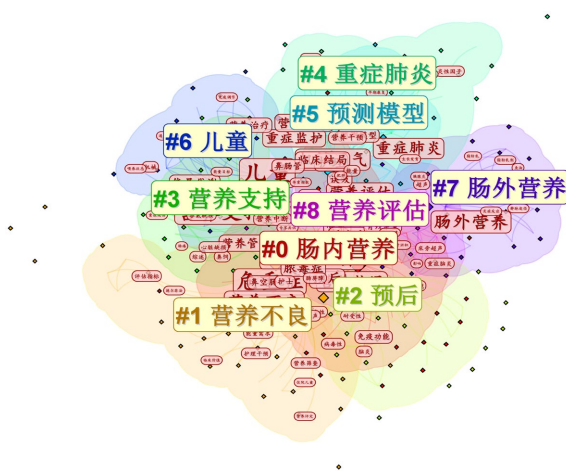


Figure 2. Keyword clustering map of Chinese-language literature
图 2. 中文文献关键词聚类图谱

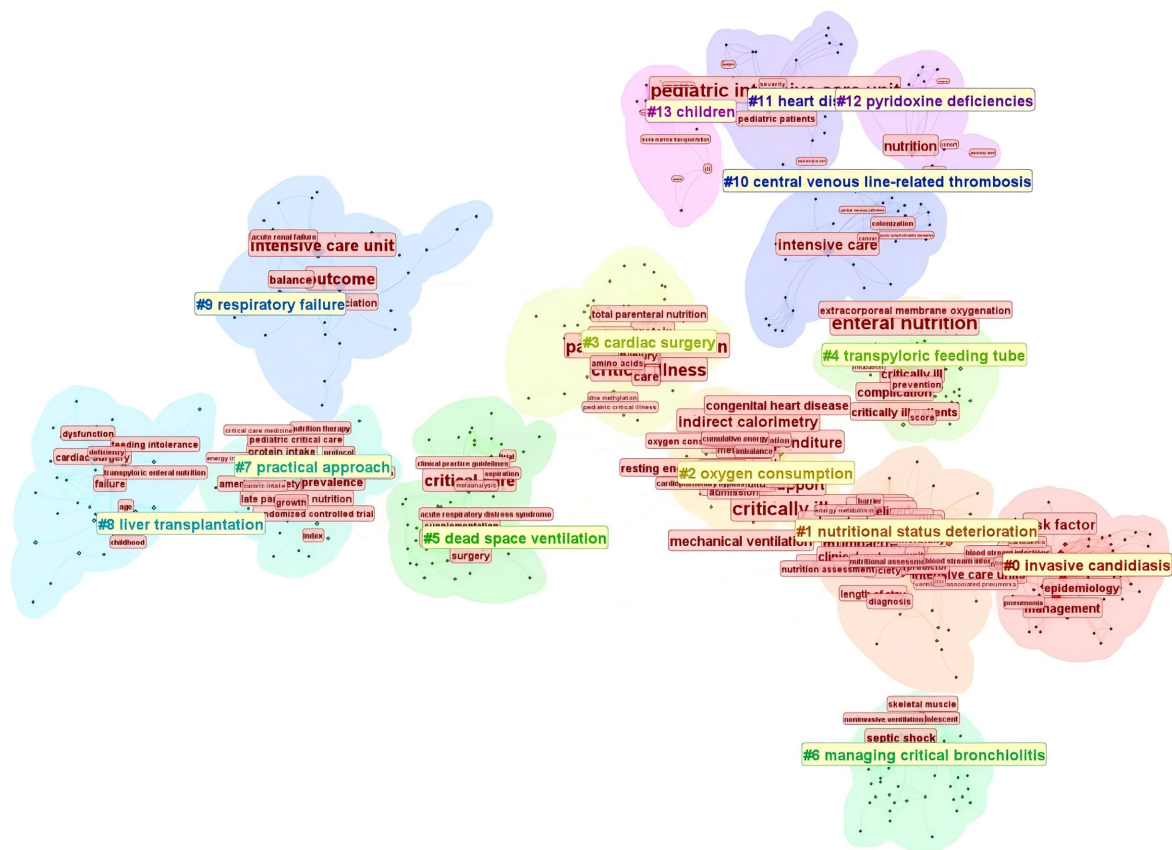


Figure 3. Keyword clustering map of English-language literature
图 3. 英文文献关键词聚类图谱

关键词聚类分析通过归纳联系密切的关键词，能够直观呈现该研究领域主要研究主题的构成及其相互关系。中文文献共形成 9 个关键词聚类，关键词聚类图谱 $Q=0.67$ 、 $S=0.84$ 。英文文献共形成 14 个关键词聚类，关键词聚类图谱 $Q=0.46$ 、 $S=0.77$ 。关键词聚类情况，见图 2、图 3。

3.4.3. 关键词突现分析

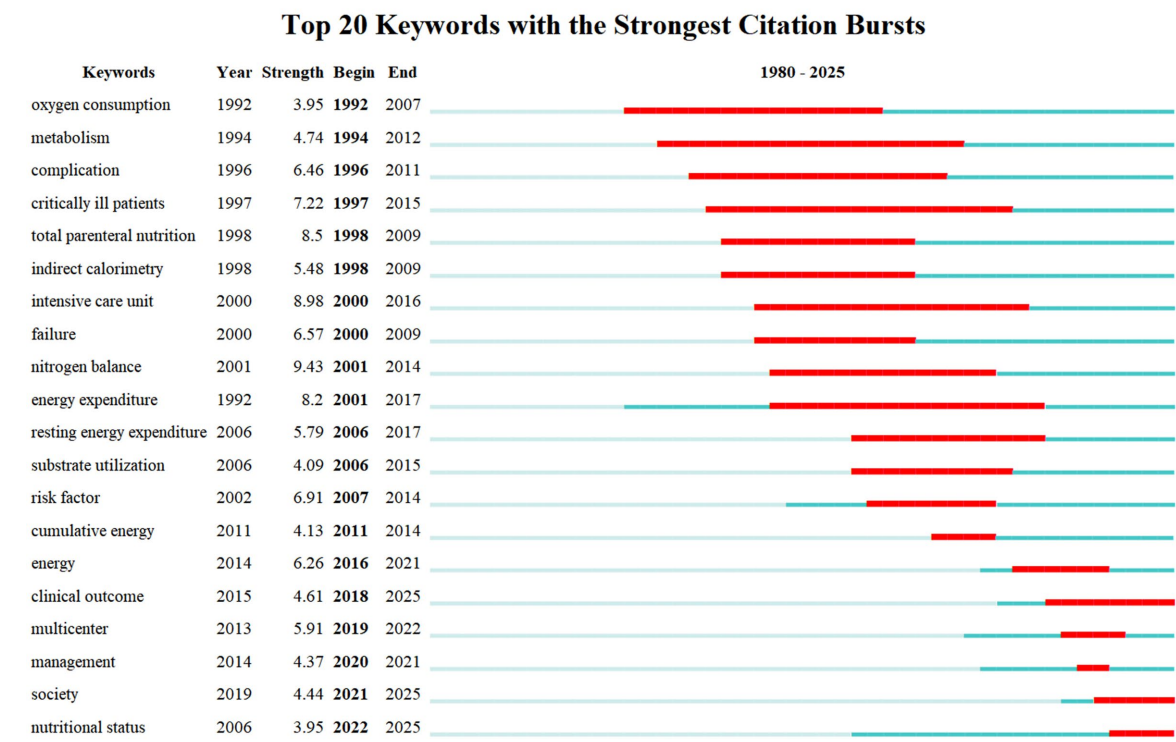


Figure 4. Ranking of keywords with the strongest citation bursts in Web of Science literature on nutritional management in critically ill children

图 4. Web of Science 危重儿童营养管理关键词突现词排序

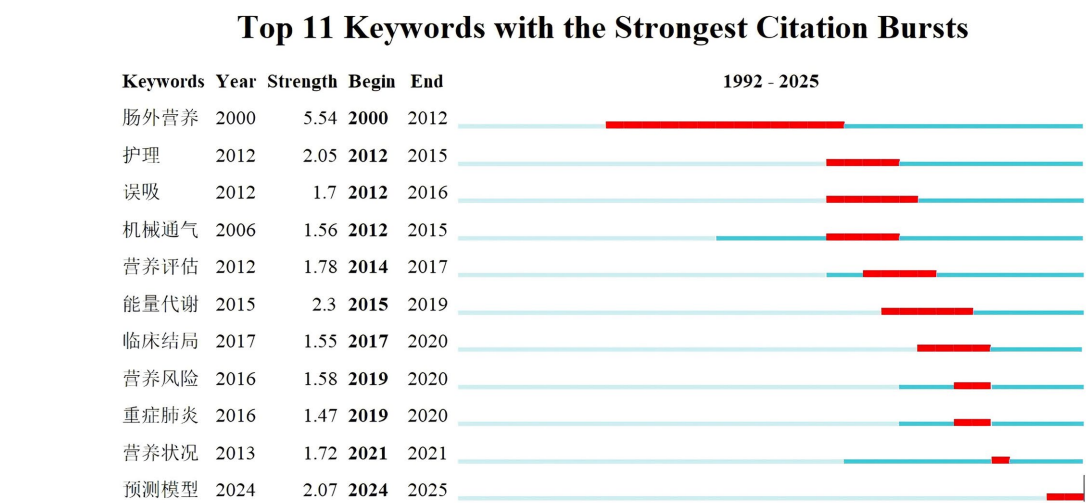


Figure 5. Ranking of keywords with the strongest citation bursts in CNKI and Wanfang literature on nutritional management in critically ill children

图 5. 中国知网与万方危重儿童营养管理关键词突现词排序

Web of Science 文献中突现强度较高的前 20 位关键词见图 4。结果显示, 该领域研究热点呈现明显的阶段性演变。早期研究主要关注氧耗、代谢、并发症、危重患者、全肠外营养、间接测热法及重症监护病房, 重点探讨危重患儿的代谢特征、能量测定和营养供给方式。其中, 氮平衡的突现强度最高(9.43), 其次为重症监护病房(8.98)、全肠外营养(8.50)和能量消耗(8.20)。中期热点逐渐转向能量消耗、静息能量消耗、底物利用和危险因素, 表明精准评估能量代谢及营养需求日益受到重视。2018 年以来, 临床结局、多中心研究、营养管理、学会和营养状况成为研究前沿; 其中, 临床结局、学会和营养状况的突现均持续至 2025 年, 提示规范化营养管理、营养评估及改善临床结局是当前热点。中国知网文献共检测到 11 个突现关键词, 见图 5。肠外营养的突现强度最高(5.54), 突现时间为 2000~2012 年, 是国内早期的核心研究主题。2012~2020 年, 护理、误吸、机械通气、营养评估、能量代谢、临床结局、营养风险和重症肺炎等相继突现, 表明研究内容逐渐由营养供给拓展至营养评估、并发症防控和护理管理。2021 年以来, 营养状况和预测模型成为新兴主题。预测模型于 2024~2025 年突现, 提示营养风险、喂养耐受性预测与个体化管理是目前热门的研究方向。

4. 讨论

4.1. 危重儿童营养管理研究总体呈上升趋势, 国外研究增速更为显著

本研究结果显示, 国内外危重儿童营养管理领域的年发文量总体呈上升趋势, 表明该领域受到持续关注。国外研究起步较早, 早期发文量较少且增长缓慢, 2015 年后增长明显加快, 并于 2025 年达到峰值。2012 年, Mehta 等开展了一项国际多中心前瞻性队列研究, 发现危重患儿营养供给不足较为普遍; 经肠内途径达到较高比例的目标能量摄入与更好的 60 d 生存率相关, 而肠外营养的使用与较高病死率相关[5]。该研究提示营养供给途径及达标程度可能影响临床结局, 推动了对危重患儿肠内外营养选择及启动时机的进一步研究。需要指出的是, 该研究属于观察性研究, 其结果提示相关性, 不能直接证明肠外营养导致病死率升高。研究原文国外发文量的增长还可能与儿童重症医学和临床营养学的发展、营养风险日益受到重视, 以及营养评估、能量监测和肠内营养支持策略不断完善有关。间接测热法和床旁超声等技术的发展, 为能量消耗、胃残余量及肌肉状态的动态评估提供了更多依据。随着临床指南和专家共识陆续发布, 危重患儿营养管理逐渐由经验性支持转向以营养风险筛查、能量与蛋白质需求评估、早期肠内营养及临床结局改善为导向的规范化、精准化管理[2] [4]。国内研究起步相对较晚, 2010 年后关注度明显提高, 但年发文量波动较大, 尚未形成与国外相似的持续快速增长态势。这可能与不同地区儿童重症医学及临床营养学科发展不均衡、营养管理流程和评价标准尚未完全统一, 以及高质量多中心协作研究相对不足有关。

4.2. 国内外研究热点分析

4.2.1. 肠内营养与营养支持为国内外研究核心热点

高频关键词、中心性及聚类结果表明, 肠内营养、危重儿童、营养支持、肠外营养和营养不良是国内外危重儿童营养管理研究共同关注的主题。其中, “肠内营养”在中文文献中的中心性最高(0.48), 在英文文献中的出现频次最高(283 次), 说明其既是连接国内不同研究主题的重要节点, 也是国际研究持续关注的核心内容。危重患儿通常处于高分解代谢状态, 并可能伴有胃肠功能障碍、机械通气及血流动力学不稳定, 营养支持的启动时机、供给途径和目标剂量均可能影响其营养状况及临床结局[3] [6] [7]。因此, 在评估胃肠道功能和循环稳定性的基础上尽早启动肠内营养, 逐步达到能量与蛋白质供给目标, 并减少不必要的喂养中断, 是该领域的重要研究主线[8]-[10]。肠外营养同样是国内外研究的重要内容, 但其研究定位已逐渐发生变化。早期研究主要关注肠外营养的临床应用及营养供给价值。随着优先肠内营

养理念的发展,研究重点逐步转向肠外营养的适应证、启动时机、潜在风险及其与肠内营养的合理衔接。中文文献中,“肠外营养”的突现强度最高(5.54),突现时间为2000~2012年。此后,营养评估、能量代谢、临床结局和营养风险等关键词相继突现,表明国内研究已由单一营养供给途径的探讨,逐渐拓展至包含营养筛查、风险评估、供给方式选择、动态监测及结局评价在内的综合营养管理[4][11]。

4.2.2. 国内研究重视喂养耐受性、营养风险预测及肠内营养中断

中文关键词聚类主要涉及营养风险、危重症、营养状况、影响因素、误吸、营养不良及胃残余量等主题,表明国内研究具有鲜明的临床实践导向。危重患儿入院时可能已存在营养不良,也可能因疾病应激、高分解代谢、摄入不足及治疗相关因素,在住院期间出现营养状况恶化[3]。因此,尽早开展营养风险筛查,并结合病情变化进行动态评估和风险预测,是制订个体化营养方案的重要前提。机械通气、护理、脓毒症、胃残余量及误吸等关键词表明,国内研究较多关注肠内营养实施中的具体问题,包括喂养耐受性判断、中断原因及预防、误吸风险管理、胃残余量监测和机械通气患儿的营养护理[6][11][12],体现了护理人员在营养方案执行、喂养安全及并发症监测中的重要作用。突现分析显示,国内早期热点以肠外营养为主,随后护理、误吸、机械通气、营养评估、能量代谢、临床结局及营养风险等主题相继出现;近年来,营养状况和预测模型成为新兴热点,提示研究正由营养供给与安全管理向风险识别、结局预测及个体化干预拓展。然而,国内对精准能量监测、肠内外营养最佳启动时机、微量营养素供给及超声评估肌肉质量等问题的研究仍显不足。未来应加强标准化评估工具的验证和多中心前瞻性研究,为危重儿童精准营养管理提供本土证据。

4.2.3. 国外危重儿童营养管理研究由传统支持模式向精准营养模式转变

英文文献的研究热点呈现出较为清晰的阶段性演进。早期突现关键词主要包括氧耗、代谢、并发症、全肠外营养、间接测热法和重症监护病房[13][14],研究重点集中于危重患儿的应激代谢特征、能量需求测定及营养供给途径。中期研究进一步关注氮平衡、能量消耗、静息能量消耗、底物利用和累积能量摄入[15][16]。后期突现关键词主要包括临床结局、多中心研究、营养管理和营养状况,说明研究已由营养支持时机与途径的优化,扩展至能量和蛋白质精准供给、身体组成动态评估、特殊生命支持状态下的营养策略及患者结局评价。股四头肌厚度和大腿肌肉超声监测、生物电阻抗相位角及身体组成分析等技术,为识别肌肉消耗、评价营养状态和动态调整营养方案提供了依据[17]。Akhondi-Asl 等对全球危重儿童营养实践变化的研究表明,肠内外营养的实施方式会随新证据和指南推荐不断调整,提示仍需进一步明确危重患儿肠内营养目标及补充性肠外营养的最佳启动时机[18]。英文文献中“死亡率”出现168次,表明国外研究不仅关注营养摄入是否达标,还重视营养干预与病死率、机械通气时间、感染、并发症及住院时间等结局的关系[19][20]。此外,心脏外科、肝移植、呼吸衰竭、重症细支气管炎、体外膜肺氧合及中心静脉导管相关血栓等聚类主题表明,相关研究正逐步深入不同疾病和治疗情境,呈现出研究对象精细化、营养策略个体化及评价指标结局化的特点[21],反映国外危重儿童营养管理正由传统支持模式向精准营养模式转变。未来应针对不同年龄、疾病类型、营养风险及生命支持状态开展分层研究,并将病死率、机械通气时间、感染、住院时间以及远期生长发育和神经认知结局纳入综合评价体系[22][23]。

5. 局限性

本研究仍存在一定局限性。首先,本研究选取中国知网、万方数据库和 Web of Science 核心合集作为数据来源,具有一定的国内外文献代表性,但受数据库收录范围限制,可能未能覆盖全部相关文献。其次,尽管检索策略已尽可能纳入危重儿童营养管理领域的相关术语,但受中英文表达差异及关键词规范程度的影响,仍可能存在少量文献遗漏。最后,文献计量分析主要侧重于量化指标,未能对纳入文献的具体研究内容及质量进行深入评价。

综上所述, 本研究系统分析了国内外危重儿童营养管理领域的研究力量、热点及发展趋势。基于研究结果, 提出以下建议: (1) 加强跨地区、跨机构和跨学科合作, 充分发挥核心研究机构与高产作者的引领作用, 积极开展高质量、多中心、前瞻性研究, 提升我国危重儿童营养管理研究的协作水平和证据质量。(2) 完善营养风险筛查、评估、干预及动态监测流程, 进一步明确营养支持的最佳启动时机及危重儿童喂养不耐受的定义与评价标准。(3) 建立以循证证据为基础的喂养策略和监测指标, 规范床旁超声在胃残余量、股四头肌厚度及肌肉状态评估中的操作流程, 促进研究证据向临床实践转化。(4) 加强专业人才培养和多学科团队建设, 提高医护人员的营养管理能力, 重视儿科临床营养师及危重儿童专科营养人才的培养, 明确其在营养方案制订、实施和评价中的职责。(5) 在国内 PICU 推广能量代谢监测技术的临床研究, 以验证其在本土儿童中的应用价值。

基金项目

广东省人民医院护理科研基金(DFJH2023007)。

参考文献

- [1] Albadi, M.S. and Bookari, K. (2022) Is Undernutrition Associated with Deterioration of Outcomes in the Pediatric Intensive Care Unit (PICU): Systematic and Meta-Analysis Review. *Frontiers in Pediatrics*, **10**, Article 769401. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.769401>
- [2] Tume, L.N., Valla, F.V., Joosten, K., Jotterand Chaparro, C., Latten, L., Marino, L.V., *et al.* (2020) Nutritional Support for Children during Critical Illness: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) Metabolism, Endocrine and Nutrition Section Position Statement and Clinical Recommendations. *Intensive Care Medicine*, **46**, 411-425. <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05922-5>
- [3] 沈静丽, 杨玉霞, 顾莺, 等. 儿科重症监护病房患者肠内营养支持现况及其临床结局分析[J]. 中国护理管理, 2024, 24(8): 1181-1186.
- [4] 钱素云, 陆国平, 许峰, 等. 危重症儿童营养评估及支持治疗指南(2018, 中国, 标准版) [J]. 中国循证儿科杂志, 2018, 13(1): 1-29.
- [5] Mehta, N.M., Bechard, L.J., Cahill, N., Wang, M., Day, A., Duggan, C.P., *et al.* (2012) Nutritional Practices and Their Relationship to Clinical Outcomes in Critically Ill Children—An International Multicenter Cohort Study. *Critical Care Medicine*, **40**, 2204-2211. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e31824e18a8>
- [6] 郑丽娜, 夏然, 郑黎明, 等. 儿童重症监护病房脓毒症患儿肠内营养不耐受因素调查及与患儿预后的相关性[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(19): 4529-4532.
- [7] 刘丽博. 小儿危重症肠内营养的研究进展[J]. 中国食物与营养, 2021, 27(4): 77-80.
- [8] 杨玉霞, 陆国平, 顾莺, 等. 儿科重症监护病房患儿肠内营养中断的研究[J]. 护理学杂志, 2024, 39(16): 94-98.
- [9] 李玉, 肖娟, 姜艳丽, 等. 肠内营养支持优化在儿科重症监护病房脓毒症患儿中的应用[J]. 全科护理, 2022, 20(14): 1961-1963.
- [10] 杨玉霞, 顾莺, 胡静, 等. 儿科重症监护病房患儿肠内营养中断的研究进展[J]. 解放军护理杂志, 2021, 38(2): 69-71.
- [11] 黄媚, 陈园兰, 杜家兴, 等. 应用床旁超声检测胃残余量对于改善重症患儿肠内营养水平的作用[J]. 护理实践与研究, 2025, 22(8): 1231-1236.
- [12] 段颖杰, 李广玉, 张洁, 等. 机械通气患儿肠内营养时误吸的预防及护理进展[J]. 中华现代护理杂志, 2014, 20(14): 1745-1747.
- [13] Joosten, K.F.M., Verhoeven, J.J. and Hazelzet, J.A. (1999) Energy Expenditure and Substrate Utilization in Mechanically Ventilated Children. *Nutrition*, **15**, 444-448. [https://doi.org/10.1016/s0899-9007\(99\)00081-7](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(99)00081-7)
- [14] Briassoulis, G., Venkataraman, S. and Thompson, A.E. (2000) Energy Expenditure in Critically Ill Children. *Critical Care Medicine*, **28**, 1166-1172. <https://doi.org/10.1097/00003246-200004000-00042>
- [15] Oosterveld, M.J.S., Van Der Kuip, M., De Meer, K., De Greef, H.J.M.M. and Gemke, R.J.B.J. (2006) Energy Expenditure and Balance Following Pediatric Intensive Care Unit Admission: A Longitudinal Study of Critically Ill Children. *Pediatric Critical Care Medicine*, **7**, 147-153. <https://doi.org/10.1097/01.pcc.0000194011.18898.90>

-
- [16] Bechard, L.J., Parrott, J.S. and Mehta, N.M. (2012) Systematic Review of the Influence of Energy and Protein Intake on Protein Balance in Critically Ill Children. *The Journal of Pediatrics*, **161**, 333-339.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.01.046>
- [17] Hoffmann, R.M., Ariagno, K.A., Pham, I.V., Barnewolt, C.E., Jarrett, D.Y., Mehta, N.M., *et al.* (2021) Ultrasound Assessment of Quadriceps Femoris Muscle Thickness in Critically Ill Children. *Pediatric Critical Care Medicine*, **22**, 889-897. <https://doi.org/10.1097/pcc.0000000000002747>
- [18] Akhondi-Asl, A., Ariagno, K., Fluckiger, L., Chaparro, C.J., Martinez, E.E., Moreno, Y.M.F., *et al.* (2024) Changes in Global Nutrition Practices in Critically Ill Children and the Influence of Emerging Evidence: A Secondary Analysis of the Pediatric International Nutrition Studies, 2009-2018. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, **124**, 1657-1667.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2024.04.014>
- [19] Verlinden, I., Güiza, F., Dulfer, K., Van Cleemput, H., Wouters, P.J., Guerra, G.G., *et al.* (2022) Physical, Emotional/Behavioral, and Neurocognitive Developmental Outcomes from 2 to 4 Years after PICU Admission: A Secondary Analysis of the Early versus Late Parenteral Nutrition Randomized Controlled Trial Cohort. *Pediatric Critical Care Medicine*, **23**, 580-592. <https://doi.org/10.1097/pcc.0000000000002971>
- [20] Dokken, M., Rustøen, T. and Stubhaug, A. (2015) Indirect Calorimetry Reveals That Better Monitoring of Nutrition Therapy in Pediatric Intensive Care Is Needed. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, **39**, 344-352. <https://doi.org/10.1177/0148607113511990>
- [21] Beggs, M.R., Ashkin, A., Larsen, B.M.K. and Garros, D. (2023) Measuring Energy Requirements of Traumatic Brain Injury Patients in Pediatric Intensive Care with Indirect Calorimetry: A Comparison with Empiric Methods. *Pediatric Critical Care Medicine*, **24**, e468-e475. <https://doi.org/10.1097/pcc.0000000000003266>
- [22] Roudi, F., Dehnavi, Z. and Khademi, G. (2021) A Practical Approach to the Nutritional Management of Mechanically Ventilated Children: A Review. *Journal of Pediatrics Review*, **9**, 115-126. <https://doi.org/10.32598/jpr.9.2.919.1>
- [23] Eveleens, R.D., Joosten, K.F.M., de Koning, B.A.E., Hulst, J.M. and Verbruggen, S.C.A.T. (2020) Definitions, Predictors and Outcomes of Feeding Intolerance in Critically Ill Children: A Systematic Review. *Clinical Nutrition*, **39**, 685-693. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.03.026>