



# 国内外新生儿坏死性小肠结肠炎 文献计量学分析

刘克勤<sup>1</sup> 郭锦锦<sup>1</sup> 阿迪拉·阿不都萨拉木<sup>2</sup> 杨继鑫<sup>2</sup> 苏艳伟<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 华中科技大学同济医学院护理学院, 武汉 430030; <sup>2</sup> 华中科技大学同济医学院附属同济医院小儿外科, 武汉 430030

通信作者: 苏艳伟, Email: yanweisu@hust.edu.cn

**【摘要】 目的** 使用文献计量学方法分析新生儿坏死性小肠结肠炎(necrotizing enterocolitis, NEC)的相关研究现状及热点。**方法** 计算机检索中国知网(China National Knowledge Infrastructure, CNKI)、万方医学网、Web of Science (WOS) 和 PubMed 数据库中的 NEC 相关中英文文献, 检索时限为1990年1月1日至2023年6月20日。采用 Microsoft Excel 和 VOS viewer 对检索结果进行整理和分析, 从纳入文献时间分布、期刊分布、国家分布、关键词等方面进行统计。**结果** 共纳入 NEC 相关文献 12 078 篇, 其中英文文献 11 018 篇, 中文文献 1 060 篇; 美国发文量最高; 《中华小儿外科杂志》和 *Pediatric Research* 分别是国内外 NEC 载文量最多的期刊。中文文献中出现 20 次以上的关键词被聚类为 3 个簇: “NEC”、“危险因素”、“诊断与治疗”; 国外文献中出现 435 次以上的关键词被聚类为 4 个簇: “NEC”、“诊断”、“新生儿结局和治疗”。被引分析结果表明, 近 5 年国内外研究主要聚焦在“实验室指标在 NEC 的临床分析”、“NEC 病因研究”以及“NEC 流行病学与病理生理研究”。**结论** NEC 研究在国内外得到广泛关注, 是临床难点及研究热点, 我国学者应开展深入研究, 进一步提高我国新生儿坏死性小肠结肠炎研究质量。

**【关键词】** 新生儿坏死性小肠结肠炎; 文献计量学; 外科手术; 儿童

**基金项目:** 国家自然科学基金(81601330); 湖北省自然科学基金(2022CFB178)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202304017-009

## Bibliometric analysis of neonatal necrotizing enterocolitis at domestic and foreign literature

Liu Keqin<sup>1</sup>, Guo Jinjin<sup>1</sup>, Adila Abdusalam<sup>2</sup>, Yang Jixin<sup>2</sup>, Su Yanwei<sup>1</sup>

<sup>1</sup> School of Nursing, Tongji Medical College, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430030, China; <sup>2</sup> Department of Pediatric Surgery, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430030, China

Corresponding author: Su Yanwei, Email: yanweisu@hust.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To explore the current status and hotpots of neonatal necrotizing enterocolitis (NEC) at home and abroad through bibliometric analysis. **Methods** The Chinese and English literature items were retrieved from the journal databases of China National Knowledge Infrastructure (CNKI), PubMed, Wanfang and Web of Science (WOS). The retrieval period started from January 1, 1990 to June 20, 2023. Statistical analyses and comparisons were performed in terms of time distribution, journal distribution, country distribution and keyword of the included literature. Microsoft Excel and VOS viewer were utilized for integrating search results. **Results** A total of 12 078 literature items related to NEC were included, including 1 060 Chinese and 11 018 English literature items. Among the English literature items, the United States had published the most literature; Chinese Journal of Pediatric Surgery and Pediatric Research were the journals with the highest number of articles published in NEC journals at home and abroad respectively. In Chinese literature, the frequently appearing keywords were divided into three groups of “necrotizing enterocolitis” “risk factors” and “diagnosis and treatment”. In English literature, the frequently appearing keywords were divided into four groups of “necrotizing enterocolitis”, “diagnosis”, “neonatal outcome” and “treatment”. Domestic and foreign research hotpots were generally consistent. Citation analysis indicated that, in recent 5 years, domestic and foreign researches fo-

cused upon three aspects: “clinical value of laboratory parameters in NEC”, “etiology of NEC” and “epidemiology and pathophysiology of NEC”. **Conclusions** With some development prospect, NEC researches have attracted widespread attention both at home and abroad, and is a clinical difficulty and research hotspot. Chinese scholars should carry out in-depth research to further improve the quality of NEC research in China.

**【Key words】** Necrotizing Enterocolitis; Bibliometrics; Surgical Procedures, Operative; Child  
**Fund program:** National Nature Science Foundation of China (81601330); Natural Science Foundation of Hubei Province (2022CFB178)  
DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202304017-009

新生儿坏死性小肠结肠炎(necrotizing enterocolitis, NEC)是新生儿常见的胃肠道急危重症之一,好发于早产儿,其在新生儿中的总体发病率为0.5%~5%,病死率达30%<sup>[1-2]</sup>。随着我国人口生育政策的调整、辅助生殖技术的提高以及围生医学的发展,NEC的发病率呈现不断增高趋势,最新数据显示我国NEC的发病率已远远超过英国、德国等发达国家<sup>[3]</sup>。自1964年被首次报道以来,NEC即因病因不明、发病机制未明确和病死率高的特点成为研究热点<sup>[4-6]</sup>。文献计量学采用数学和统计学方法来描述、评价和预测科学技术现状与发展趋势的情报学分支学科<sup>[7]</sup>。本研究以中国知网(China National Knowledge Infrastructure, CNKI)和Web of Science(WOS)等数据库发表的NEC相关文献为研究对象,采用VOS viewer进行全面分析,旨在探究国内外NEC的研究热点及发展趋势,为我国NEC的诊疗和进一步研究提供参考依据<sup>[8]</sup>。

资料与方法

一、文献收集

(一)文献检索

中文文献通过计算机检索CNKI和万方数据库获取,采用高级检索方法,检索式:“题名=新生儿坏死性小肠结肠炎”或者“关键词=新生儿坏死性小肠结肠炎”,时间区间为1990年1月1日至2023年6月20日。英文文献通过检索WOS和PubMed数据库获取,检索式:“TI=(necrotizing enterocolitis)”OR“AK=(necrotizing enterocolitis)”OR“KP=(necrotizing enterocolitis)”,时间区间1990年1月1日至2023年6月20日。文献筛选流程图见图1。

(二)文献纳入和排除标准

纳入标准:①研究型论著和文献综述;②文献收录于CNKI、万方、WOS和PubMed数据库中;③研究内容为NEC或研究结局与NEC相关。排除标准:①与研究主题不相关;②重复的报告、评论、病

例和会议摘要等;③无法获取全文。

二、数据提取

首先由2名研究者对纳入研究进行整理,并独立提取数据。其次,2名研究者对提取的数据进行验证,以确保结果的准确性和完整性。任何分歧均通过讨论或第3名研究者讨论解决,并达成一致意见。提取的数据包括:第一作者、发表时间、发表期刊、发表国家、被引量等。本研究从文献时间分布、文献期刊分布、文献国家分布、文献研究热点以及近5年国内外文献发表及被引情况进行数据整理和分析。

三、数据处理

采用VOS viewer(1.6.18)和Microsoft Excel 2016(Microsoft Inc, Redmond, WA)对纳入文献的时间分布进行分析。采用文献计量学的网络分析法、词频分析法、引文分析法、突现分析法等方法阐述国内外NEC领域的研究特征和热点趋势。运用VOS viewer绘制参考文献共引知识图谱和关键词共现图谱。

结果

一、纳入文献的时间分布

中文文献中,2019年发文量最多,为186篇。对检索获得文献量进行趋势分析,结果显示:我国NEC研究总体发文量较少且增长缓慢,但其发文趋势逐渐递增。英文文献中,2021年发文量最多,为1151篇。对检索获得文献量进行趋势分析,结果显示:NEC相关英文文献呈现稳步增长趋势。国内外NEC相关研究发文量情况见图2。

二、纳入文献的期刊分布

国内外NEC载文前10的期刊见表1,其中国内、国外载文量最多的期刊分别是《中华小儿外科杂志》和Pediatric Research。

三、英文文献的国家分布

按发表国家分类,NEC相关英文文献发文量前

5 的国家分别是美国、中国、英国、加拿大和德国。

四、纳入文献的研究热点与研究趋势

(一)关键词网络分析

11 018 篇英文文献共涉及 127 398 个关键词,关键词网络分析结果见图 3。出现 435 次以上的关键词被聚类为 4 个簇:“NEC”(图 3,绿色)、“疾病诊断”(图 3,黄色)、“健康结局”(图 3,红色)、和“文献综述”(图 3,蓝色)。1 060 篇中文文献共涉及 2 785 个关键词,关键词网络分析结果见图 4。出现 20 次以上的关键词聚类为 3 个簇:“新生儿坏死性小肠结肠炎”(图 4,绿色)、“新生儿”(图 4,蓝色)和“诊断与治疗”(图 4,红色)。

(二)关键词计量分析

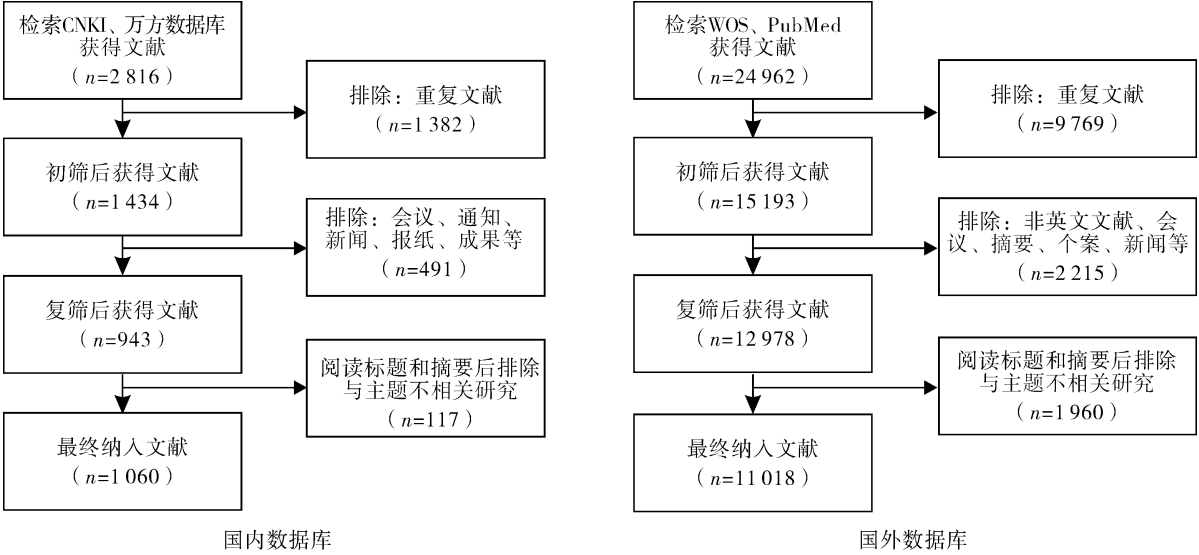
去除检索主题词及语义重复等不能提示研究热点的关键词后,可以发现中文主题词中词频最高

的分别为“新生儿坏死性小肠结肠炎”(n = 911)、“坏死性小肠结肠炎”(n = 513)、“新生儿”(n = 564)、“临床分析”(n = 142)和“危险因素”(n = 105)。英文主题词词频最高的分别为“necrotizing enterocolitis”(n = 5 332)、“outcome”(n = 3 030)、“effect”(n = 2 754)、“disease”(n = 2 493)(表 2)。

五、我国文献发表分析情况

(一)近五年我国发表 NEC 中文文献相关情况

以 CNKI 的中文数据库检索为主,近 5 年国内共发表 342 篇中文文献,且呈逐年递增的趋势,其中天津医科大学总医院的王静发表的文章被引量最高(29 次)。中文文献中,被引量最高的前 10 的文章见表 3。在文章类型上,有 3 篇为综述类文章,有 4 篇为临床病例回顾性研究,这说明仍需针对 NEC 开展深度研究。



注 CNKI:中国知网; WOS:Web of Science; NEC:新生儿坏死性小肠结肠炎

图 1 用于文献计量分析的 NEC 相关中英文文献筛选流程图

Fig. 1 Flow diagram of literature selection for bibliometric analysis

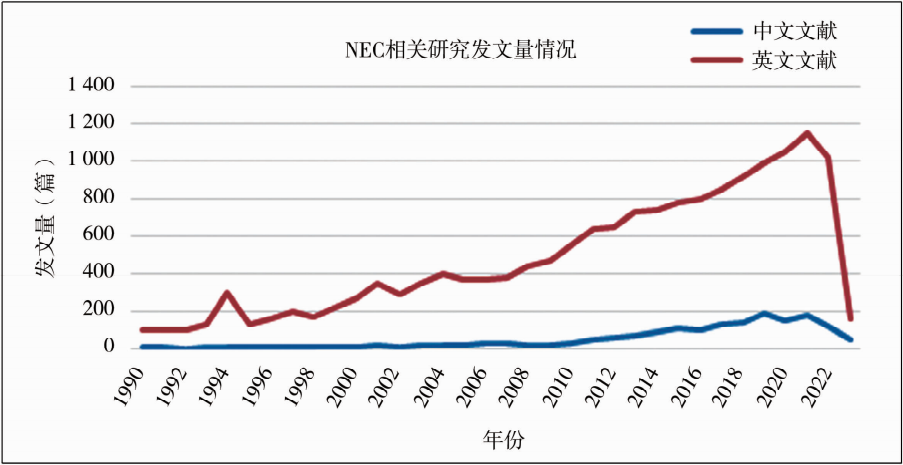


图 2 新生儿坏死性小肠结肠炎相关研究发文量情况

Fig. 2 Volume of publications on neonatal necrotizing enterocolitis

表 1 国内外 NEC 载文前 10 位期刊

Table 1 Top 10 journal articles of NEC published at home and abroad

序号	国内		国外	
	期刊名称	载文量(篇)	期刊名称	载文量(篇)
1	中华小儿外科杂志	43	<i>Pediatric research</i>	671
2	中华围产医学杂志	30	<i>Journal of pediatric surgery</i>	473
3	国际儿科杂志	30	<i>American journal of obstetrics and gynecology</i>	314
4	中国妇幼保健	29	<i>Journal pf pediatrics</i>	295
5	临床小儿外科杂志	28	<i>Journal of perinatology</i>	286
6	中国当代儿科杂志	25	<i>Pediatrics</i>	285
7	中国新生儿科杂志	25	<i>The journal of pediatrics</i>	283
8	母婴世界	25	<i>Journal of pediatrics gastroenterology and nutrition</i>	241
9	中华实用儿科临床杂志	22	<i>Gastroenterology and nutrition</i>	226
10	中国实用儿科杂志	21	<i>American journal of perinatology</i>	224

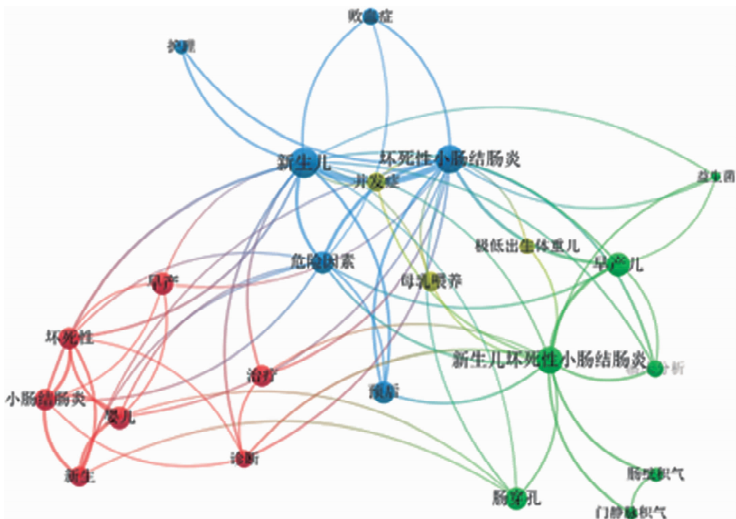
注 NEC:新生儿坏死性小肠结肠炎



注 根据不同颜色,图中的关键词被分为 4 个群组;圆圈越大,说明该词使用频率越高;  
NEC:新生儿坏死性小肠结肠炎

图 3 NEC 相关英文文献关键词网络分析图

Fig. 3 Keywords network analysis of English literatures related with NEC (n = 7 885)



注 根据不同颜色,图中的关键词被分为 3 个群组;圆圈越大,说明该词使用频率越高;  
NEC:新生儿坏死性小肠结肠炎

图 4 NEC 相关中文文献关键词网络分析图(n = 890)

Fig. 4 Keywords network analysis of Chinese literatures related with NEC (n = 890)



表 2 国内外 NEC 前 10 位研究热点关键词

Table 2 Top 10 research hotspot articles of NEC published at home and abroad

序号	国内		国外	
	关键词	频次	关键词	频次
1	新生儿坏死性小肠结肠炎	911	NEC	5 332
2	坏死性小肠结肠炎	513	NEC/outcome	3 030
3	新生儿	564	NEC/effect	2 754
4	临床分析	142	disease	2 493
5	危险因素	105	NEC/factor	2 336
6	坏死性	102	NEC/week	2 307
7	母乳喂养	46	patient	2 097
8	喂养不耐受	34	NEC/treatment	1 985
9	益生菌	34	NEC/morbidity	1 823
10	呼吸窘迫综合征	31	NEC/development	1 737

表 3 近 5 年 NEC 相关中文文献被引频次较多的前 10 篇文章分布 (n = 342)

Table 3 Top 10 most frequently cited articles in Chinese literature related to NEC over the last 5 years (n = 342)

序号	标题 (年份)	第一作者	发表期刊	被引频次
1	新生儿坏死性小肠结肠炎发病机制研究进展 (2019)	王静	安徽医药	29
2	新生儿坏死性小肠结肠炎的临床特点与结局分析 (2019)	甘馨	中国当代儿科杂志	20
3	降钙素原、白细胞介素-6、C 反应蛋白在新生儿坏死性小肠结肠炎手术时机选择中的应用研究 (2019)	郑泽兵	临床小儿外科杂志	16
4	影响新生儿坏死性小肠结肠炎严重程度的危险因素 (2019)	杜越	儿科学杂志	15
5	新生儿坏死性小肠结肠炎的病因及诊治研究进展 (2019)	吕志宝	临床小儿外科杂志	15
6	新生儿肠道菌群与坏死性小肠结肠炎发病关系的研究进展 (2019)	安宗剑	临床小儿外科杂志	15
7	新生儿坏死性小肠结肠炎发生的主要危险因素及手术时机对预后影响的回顾性分析 (2019)	范文婷	川北医学院学报	11
8	粪便诱导分子-2 在新生儿坏死性小肠结肠炎临床病情监测中的价值 (2019)	付春燕	临床儿科杂志	11
9	新生儿坏死性小肠结肠炎血清 SIRT1 水平变化及其诊断价值分析 (2020)	刘刚	山东医药	10
10	坏死肠道切除及肠道造瘘术治疗新生儿坏死性小肠结肠炎:附 82 例报告 (2019)	罗厚忠	中国普通外科杂志	10

(二)近五年我国发表 NEC 外文文献相关情况

近五年我国关于 NEC 的相关研究发表在外文期刊的文献共 739 篇,且呈逐年递增趋势。我国学者发表的英文文献中,被引量最高的十篇文献见表 4。其中,华南农业大学 Xie 等<sup>[9]</sup>的中文文献被引频次最高(94 次)。

讨 论

本研究结果显示,NEC 英文和中文文献数量均呈现增长趋势,这与国外文献计量学结论一致。在未来,科研人员和项目资助机构应加大对 NEC 的研究力度,以丰富 NEC 的研究主题和内容。

对国家和出版物分析表明,美国是对 NEC 相关文献贡献量最多的国家,其后依次为是中国、英国、加拿大和德国,这反映了全球 NEC 发文数量的趋势。《中华小儿外科杂志》和 *Pediatric Research* 分别

为国内、国外期刊中关于 NEC 研究载文量最多的期刊,未来 NEC 相关研究人员可能会更关注这些期刊,以促进 NEC 相关研究的发展。

中文文献对 NEC 的研究集中在危险因素研究、预后研究,并且延伸到 NEC 相关机制研究。英文文献对 NEC 的研究集中在危险因素、结局研究以及预防与治疗研究。此外,NEC 相关作用机制研究也是当前国外研究热点。NEC 相关危险因素为近年的研究热点,如巨噬细胞、肠道菌群和 Toll 受体 4 (Toll-like receptor 4, TLR4) 研究等<sup>[10-12]</sup>。自 1964 年 NEC 被首次提出,其病因和发病机制至今仍未明确,且相关研究数量较少,但已有研究发现巨噬细胞-β2 可抑制巨噬细胞分泌细胞因子及黏膜炎症反应;有研究表明,早产儿肠道上的细菌信号受体和异常肠道微生物群之间的相互作用可在肠黏膜及潜在内皮中引发炎症反应,从而导致 NEC<sup>[10-12]</sup>。参与 NEC 发展的细菌信号受体的核心是 TLR4 ,

表 4 近 5 年中国发表 NEC 相关英文文献被引量前 10 的文章分布 (n = 739)

Table 4 Top 10 cited NEC-related English articles published in China over the last 5 years (n = 739)

序号	标题 (年份)	第一作者	发表期刊	被引频次
1	Maternal IgA protects against the development of necrotizing enterocolitis in preterm infants (2019)	Gopalakrishna, Kathyayini P	<i>Nature medicine</i>	122
2	Porcine Milk Exosome MiRNAs Attenuate LPS-Induced Apoptosis through Inhibiting TLR4/NF-kappa B and p53 Pathways in Intestinal Epithelial Cells (2019)	Xie, Mei-Ying	<i>Journal of agricultural and food chemistry</i>	94
3	Inhibition of HMGB1 improves necrotizing enterocolitis by inhibiting NLRP3 via TLR4 and NF-kappa B signaling pathways (2019)	Yu, Renqiang	<i>Journal of cellular physiology</i>	60
4	Identification and Peptidomic Profiling of Exosomes in Preterm Human Milk: Insights Into Necrotizing Enterocolitis Prevention (2019)	Wang, Xingyun	<i>Molecular nutrition &amp; food research</i>	47
5	Effectiveness of routine third trimester ultrasonography to reduce adverse perinatal outcomes in low risk pregnancy (the IRIS study): nationwide, pragmatic, multicenter, stepped wedge cluster randomized trial (2019)	Henrichs, Jens	<i>BMJ-British medical journal</i>	44
6	Saponins regulate intestinal inflammation in colon cancer and IBD (2019)	Dong, Jianyi	<i>Pharmacological research</i>	44
7	Bacteroides fragilis Strain ZY-312 Defense against Cronobacter sakazakii-Induced Necrotizing Enterocolitis In Vitro and in a Neonatal Rat Model (2019)	Fan, Hongying	<i>MSYSTEMS</i>	43
8	Impaired Wnt/beta-catenin pathway leads to dysfunction of intestinal regeneration during necrotizing enterocolitis (2019)	Li, Bo	<i>Cell death &amp; disease</i>	42
9	A comparison of exosomes derived from different periods breast milk on protecting against intestinal organoid injury (2019)	Gao, Runnan	<i>Pediatric surgery international</i>	38
10	Characterization of the path immunology of necrotizing enterocolitis reveals novel therapeutic opportunities (2019)	Cho, Steven X	<i>Mature communications</i>	37

TLR4 在肠上皮细胞的高水平表达可诱导肠屏障功能障碍。

目前针对 NEC 的治疗方法包括保守治疗以及手术治疗。在“治疗”关键词簇中,最常见的关键词是“益生菌”,益生菌通过调节肠道免疫和细菌定植,从而达到预防 NEC 的效果。新的诊疗技术不断出现,旨在干扰产前和产后早期发生的异常宿主微生物信号传导,但其安全性和有效性仍有待进一步研究。在手术治疗方面,目前常用的手术方法为坏死肠道切除与肠道造瘘手术,但手术时机预测为当前的研究热点与难点。目前已有研究聚焦于实验室监测指标、尿液和血清标志物在手术干预时机中的预测价值,但手术时机以及肠穿孔外的手术指征尚无共识,恰当手术时机和适时手术干预可有效改善患儿预后<sup>[13-14]</sup>。这表明国外研究重视治疗方面的研究,着重探索及时诊疗在降低 NEC 发病率及病死率方面的疗效。

快速发病、进展迅速和疗效有限使得 NEC 发病前的有效预防显得尤为重要。当前研究主要聚焦于产后预防,且母乳喂养与预防 NEC 有显著的保护作用<sup>[15]</sup>。很多研究聚焦在母乳中发挥保护作用的有效成分,包括人乳寡聚糖、乳铁蛋白和人乳外泌体等免疫相关营养素<sup>[16-17]</sup>。Tao 等<sup>[5]</sup>研究表明,初乳口咽哺喂虽不能有效降低 NEC 发病率和严重程

度,但其有助于预防 NEC 发生。Gao 等<sup>[18]</sup>研究表明乳铁蛋白为人乳的重要组成部分,增加宿主抵御能力,对预防 NEC 和晚期败血症有积极作用。总的来说,NEC 发病率与病死率均较高,且当前的预防和治疗方式非常有限,进一步开展 NEC 相关研究,可以提升 NEC 患儿的生存质量和减轻 NEC 家庭的沉重负担。

文献出版时间会影响其被引频次。近 5 年 NEC 被引频次最高的前 10 篇中英文文献发表量最多的年份均为 2019 年,这是因为文献发表时限与被引频次呈现延迟性,通常最高频次出现在该文献发表后的 3~10 年。通过分析被引频次前 10 的 NEC 相关中文文献,我们发现,国内期刊有影响力的 NEC 文献主要聚焦在临床研究和患病相关危险因素分析。这可能与我国人口基数大有关,虽然 NEC 发病率低,但患病人数较国外多,更利于开展相关临床研究。而被引频次前 10 的中国学者发表的英文文献,其研究主要聚焦在 NEC 的发生机制方面。上述数据说明,我国学者开展的 NEC 研究全面覆盖了临床和基础研究。但数据同时反映出我国学者深入开展的有关 NEC 本质的机制研究多发表在外国期刊,提示我国应继续推进相关科技政策的制订和科技成果评价体系的改革,鼓励科研人员把高质量论文更多发表在国内科技期刊上。

综上所述,全球对 NEC 研究的关注度不断提高,我国 NEC 相关研究虽然已经取得一定成果,但仍面临诸多挑战和难点。我国 NEC 相关研究数量呈现逐渐增长的趋势,但发展相对缓慢,国内科研人员应重视和加大对 NEC 的研究力度。在 NEC 研究热点上,对于 NEC 发生机制方面,关于 NEC 发生、发展及转归,可探讨基于动物模型的 NEC 相关机制研究,再加以多中心、大样本的随机对照试验加以验证;在 NEC 预防方面,应基于循证角度积极探索 NEC 的预防措施,降低 NEC 发病率和病死率,帮助医护人员早期识别危险因素,阻止疑似病例向确诊病例、保守治疗向手术治疗进展。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 刘克勤、郭锦锦负责研究的设计、实施、起草撰写文章;阿迪拉·阿不都萨拉木、杨继鑫进行文章检索、数据收集及分析;苏艳伟负责研究设计与酝酿,并对文章知识性内容进行审阅

## 参 考 文 献

[1] 赵绪稳,胡博,戴春娟,等. 新生儿坏死性小肠结肠炎伴肠穿孔的危险因素研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20(11):1042-1047. DOI:10.12260/lxewkzz. 2021.11.009.  
Zhao XW, Hu B, Dai CJ, et al. Risk factors of intestinal perforation in neonatal necrotizing enterocolitis[J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20(11):1042-1047. DOI:10.12260/lxewkzz. 2021.11.009.

[2] De Fazio L, Beghetti I, Bertuccio SN, et al. Necrotizing enterocolitis: overview on in vitro models[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(13):6761. DOI:10.3390/ijms22136761.

[3] Choi YY. Necrotizing enterocolitis in newborns: update in pathophysiology and newly emerging therapeutic strategies[J]. Korean J Pediatr, 2014, 57(12):505-513. DOI:10.3345/kjp. 2014.57.12.505.

[4] Neu J. Necrotizing enterocolitis: the future[J]. Neonatology, 2020, 117(2):240-244. DOI:10.1159/000506866.

[5] Tao JX, Mao J, Yang JX, et al. Effects of oropharyngeal administration of colostrum on the incidence of necrotizing enterocolitis, late-onset sepsis and death in preterm infants: a meta-analysis of RCTs[J]. Eur J Clin Nutr, 2020, 74(8):1122-1131. DOI:10.1038/s41430-019-0552-4.

[6] Lau PE, Cruz SM, Ocampo EC, et al. Necrotizing enterocolitis in patients with congenital heart disease: a single center experience[J]. J Pediatr Surg, 2018, 53(5):914-917. DOI:10.1016/j.jpedsurg. 2018.02.014.

[7] 朱亮,孟宪学. 文献计量法与内容分析法比较研究[J]. 图书馆工作与研究, 2013(6):64-66. DOI:10.3969/j. issn. 1005-6610. 2013. 06. 017.  
Zhu L, Meng XX. Comparative study of bibliometry and content analysis[J]. Lib Work Study, 2013(6):64-66. DOI:10.3969/j. issn. 1005-6610. 2013. 06. 017.

[8] van Eck NJ, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping[J]. Scientometrics, 2010, 84(2):523-538. DOI:10.1007/s11192-009-0146-3.

[9] Xie MY, Hou LJ, Sun JJ, et al. Porcine milk exosome MiRNAs at-

tenuate LPS-induced apoptosis through inhibiting TLR4/NF- $\kappa$ B and p53 pathways in intestinal epithelial cells[J]. J Agric Food Chem, 2019, 67(34):9477-9491. DOI:10.1021/acs.jafc.9b02925.

[10] 安宗剑,孙勇. 新生儿肠道菌群与坏死性小肠结肠炎发病关系的研究进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(5):356-360. DOI:10.3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 05. 004.  
An ZJ, Sun Y. Research advances of pathogenic correlation between neonatal intestinal microbiome and necrotizing enterocolitis[J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18(5):356-360. DOI:10.3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 05. 004.

[11] Yu RQ, Jiang SY, Tao YQ, et al. Inhibition of HMGB1 improves necrotizing enterocolitis by inhibiting NLRP3 via TLR4 and NF- $\kappa$ B signaling pathways[J]. J Cell Physiol, 2019, 234(8):13431-13438. DOI:10.1002/jcp.28022.

[12] Hackam DJ, Sodhi CP. Bench to bedside -new insights into the pathogenesis of necrotizing enterocolitis[J]. Nat Rev Gastroenterol Hepatol, 2022, 19(7):468-479. DOI:10.1038/s41575-022-00594-x.

[13] 罗厚忠,雷贤明,陈娟,等. 坏死肠道切除及肠道造瘘术治疗新生儿坏死性小肠结肠炎:附 82 例报告[J]. 中国普通外科杂志, 2019, 28(4):507-511. DOI:10.7659/j. issn. 1005-6947. 2019. 04. 018.  
Luo HZ, Lei XM, Chen J, et al. Excision of necrotic bowel and enterostomy for neonatal necrotizing enterocolitis: a report of 82 cases[J]. Chin J Gen Surg, 2019, 28(4):507-511. DOI:10.7659/j. issn. 1005-6947. 2019. 04. 018.

[14] 范文婷,廖伟. 新生儿坏死性小肠结肠炎发生的主要危险因素及手术时机对预后影响的回顾性分析[J]. 川北医学院学报, 2019, 34(6):679-682. DOI:10.3969/j. issn. 1005-3697. 2019. 06. 06.  
Fan WT, Liao W. Retrospective analysis of major risk factors for neonatal necrotizing enterocolitis and prognostic influence of surgical timing[J]. J North Sichuan Med Coll, 2019, 34(6):679-682. DOI:10.3969/j. issn. 1005-3697. 2019. 06. 06.

[15] Altobelli E, Angeletti PM, Verrotti A, et al. The impact of human milk on necrotizing enterocolitis: a systematic review and meta-analysis[J]. Nutrients, 2020, 12(5):1322. DOI:10.3390/nu12051322.

[16] Bering SB. Human milk oligosaccharides to prevent gut dysfunction and necrotizing enterocolitis in preterm neonates[J]. Nutrients, 2018, 10(10):1461. DOI:10.3390/nu10101461.

[17] Pammi M, Suresh G. Enteral lactoferrin supplementation for prevention of sepsis and necrotizing enterocolitis in preterm infants[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2017, 6(6):CD007137. DOI:10.1002/14651858. CD007137. pub5.

[18] Gao Y, Hou LY, Lu CC, et al. Enteral lactoferrin supplementation for preventing sepsis and necrotizing enterocolitis in preterm infants: a meta-analysis with trial sequential analysis of randomized controlled trials[J]. Front Pharmacol, 2020, 11:1186. DOI:10.3389/fphar. 2020. 01186.

(收稿日期:2023-04-05)

**本文引用格式:** 刘克勤,郭锦锦,阿迪拉·阿不都萨拉木,等. 国内外新生儿坏死性小肠结肠炎文献计量学分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2024, 23(3):247-253. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202304017-009.

**Citing this article as:** Liu KQ, Guo JJ, Adila Abdusalam, et al. Bibliometric analysis of neonatal necrotizing enterocolitis at domestic and foreign literature[J]. J Clin Ped Sur, 2024, 23(3):247-253. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202304017-009.