

## 前瞻与评论

基于文献计量学的炎症性肠病粪菌移植领域研究  
热点与趋势分析

曾司甯, 郭子宁, 李燕, 王开, 徐玲, 朱晓萍\*

同济大学附属第十人民医院护理部, 上海 200072

曾司甯, 郭子宁, 李燕, 王开, 徐玲, 朱晓萍. 基于文献计量学的炎症性肠病粪菌移植领域研究热点与趋势分析[J]. 微生物学通报, 2024, 51(9): 3724-3742.

ZENG Sining, GUO Zining, LI Yan, WANG Kai, XU Ling, ZHU Xiaoping. Bibliometric analysis of research hotspots and trends in fecal microbiota transplantation for inflammatory bowel disease[J]. Microbiology China, 2024, 51(9): 3724-3742.

**摘要:**【背景】目前, 临床上尚无根治炎症性肠病的有效方法。越来越多的研究者将粪菌移植应用于炎症性肠病的治疗, 以期探究出更安全有效的辅助治疗方法。【目的】对比分析国内外炎症性肠病粪菌移植领域中的研究热点及前沿趋势, 以为临床医护人员提供新思路和研究方向。【方法】采用 CiteSpace 6.2.R6 软件对中国知网(China National Knowledge Infrastructure, CNKI)和 Web of Science (WOS)核心合集 2003 年 1 月至 2024 年 1 月期间收录的炎症性肠病粪菌移植领域的文献进行可视化分析。【结果】共纳入 882 篇文献, 其中包括 664 篇英文文献和 218 篇中文文献。国外炎症性肠病粪菌移植领域的研究热点与趋势主要聚焦于粪菌移植前后的肠道微生物群变化与临床结局之间的关系、安全性问题及作用机制; 国内主要聚焦于粪菌移植联合治疗方案、安全性及作用机制。【结论】国内外研究者对粪菌移植治疗炎症性肠病研究的关注度逐年增加, 但仍存在一定的差距。国内机构间的合作有待进一步加强, 以共同致力我国炎症性肠病患者粪菌移植领域的发展, 同时应充分发挥护士在该领域的作用以构建完善的医疗护理体系。

**关键词:** 炎症性肠病; 粪菌移植; 文献计量学; 研究热点

Bibliometric analysis of research hotspots and trends in fecal  
microbiota transplantation for inflammatory bowel disease

ZENG Sining, GUO Zining, LI Yan, WANG Kai, XU Ling, ZHU Xiaoping\*

Department of Nursing, Tenth People's Hospital of Tongji University, Shanghai 200072, China

**Abstract:** [Background] Since no effective method is available in clinical practice to cure

资助项目: 国家自然科学基金(72074168)

This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (72074168).

\*Corresponding author. E-mail: Xiaopingzhu0424@163.com

Received: 2023-12-14; Accepted: 2024-03-14; Published online: 2024-04-15

inflammatory bowel disease (IBD), an increasing number of researchers are applying fecal microbiota transplantation (FMT) to the treatment of IBD, hoping to develop safe and effective supplementary therapies. **[Objective]** To present innovative research concepts and avenues for clinical medical practitioners by reviewing the research hotspots and frontiers concerning FMT for IBD. **[Methods]** We employed CiteSpace 6.2.R6 to visually analyze the publications about FMT for IBD. The data were gathered from the China National Knowledge Infrastructure and Web of Science, spanning the period from January 2003 to January 2024. **[Results]** A total of 882 publications were included in this study, encompassing 664 publications in the English language and 218 in Chinese. The results unveiled that the publications in the English language principally focused on the interplay between post-FMT alterations in gut microbiota and resultant clinical outcomes, safety evaluation, and mechanisms of action. The publications in Chinese centered predominantly on the therapeutic protocols involving FMT, safety evaluation, and mechanisms of action. **[Conclusion]** Both domestic and overseas researchers have augmented their attention toward FMT for IBD. Nonetheless, discernible disparities persist between China and other countries in this realm. There exists a vital need for enhanced collaboration among domestic institutions, which can foster collective impetus to propel the advances in FMT for IBD patients in China. In addition, the pivotal engagement of nurses is imperative for the establishment of a robust medical care framework within this sphere.

**Keywords:** inflammatory bowel disease; fecal microbiota transplantation; bibliometrics; research hotspot

炎症性肠病是一种非特异性胃肠道慢性炎症性疾病,包括溃疡性结肠炎和克罗恩病,临床表现为腹痛、腹泻、血便和体重减轻,易反复发作,疾病活动期严重影响患者的生活和工作质量<sup>[1-2]</sup>。目前,炎症性肠病的发病机制尚不明确,可能与遗传、环境、免疫等因素有关<sup>[3]</sup>。临床上尚无根治炎症性肠病的有效方法,主要治疗药物包括氨基水杨酸类药物及生物/免疫制剂类,这些药物虽对炎症性肠病的治疗起到一定的积极作用,但随之带来的药物副作用也不容忽视,如感染、肝肺病变、恶性肿瘤等<sup>[4]</sup>。近年来,粪菌移植(fecal microbiota transplantation, FMT)治疗技术因其较高的安全性及其对肠内肠外疾病显示出较为明朗的治疗前景<sup>[5-8]</sup>,逐渐受到国内外学者的关注。粪菌移植是将健康人粪便中的功能菌群通过一定方式移植到患者肠道内,以调节肠道菌群失衡与重建具有正常功能的肠

道微生态系统,从而达到对肠内肠外疾病治疗或辅助治疗作用<sup>[9]</sup>。近年来,越来越多的研究者将粪菌移植应用于炎症性肠病的治疗,以期探索出更安全、有效的辅助治疗方法。了解某领域的研究热点和方向可以帮助研究人员更好地把握该领域的发展趋势和前沿动态,因此,本研究采用文献计量学方法对相关文献进行整理和分析,旨在深入研究国内外粪菌移植在炎症性肠病方面的应用,识别该领域的研究热点和国内外研究差异,为我国学者开展相关研究提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 文献检索

(1) 中文文献:检索中国知网(China National Knowledge Infrastructure, CNKI)数据库,以“炎症性肠病 OR 溃疡性结肠炎 OR 克罗恩病”和“菌群移植 OR 粪便菌群移植 OR 粪菌移

植 OR 粪便移植 OR 粪便微生物移植 OR 粪微生物移植”为主题词。

(2) 英文文献：检索 Web of Science (WOS) 核心合集, 以“inflammatory bowel disease OR IBD OR CD OR ulcerative colitis OR UC”和“fecal microbiota transplantation OR fecal microbiota transfusion OR stool microbiota transplantation OR stool microbiota transfusion OR FMT”为检索词。中英文检索时限为 2003 年 1 月至 2024 年 1 月, 中英文数据库最新更新时间均为 2023 年 10 月 19 日。

## 1.2 文献纳入与排除标准

纳入标准：研究内容与粪菌移植和炎症性肠病相关。排除标准：(1) 重复发表、会议、通知、新闻、咨询等；(2) 与研究内容不相符的文献；(3) 无法获取全文的文献。

## 1.3 文献筛选

初步筛选获得中文文献 252 篇, 英文文献

1 604 篇。由两位研究者根据中英文检索式, 根据文献的纳入与排除标准独立筛选中英文文献, 出现意见相左时由第三位研究者裁定。最终纳入中文文献 218 篇, 英文文献 664 篇。文献筛选流程详见图 1。

## 1.4 文献分析

本研究采用文献计量学软件 CiteSpace 6.2.R6<sup>[10]</sup>对纳入的中英文文献进行分析。由于筛选后符合标准的英文文献最早发表时间为 2012 年, 最晚发表时间为 2024 年, 中文文献最早发表时间为 2012 年, 最晚发表时间为 2023 年, 因此 CiteSpace 软件设置的时间跨度分别是: 英文文献为 2012–2024 年, 中文文献为 2012–2023 年。时间切片(years per slice)设置为 1 年, 节点类型分别选择关键词(keyword)、国家(country)、机构(institution)等进行聚类分析, 绘制可视化图谱。

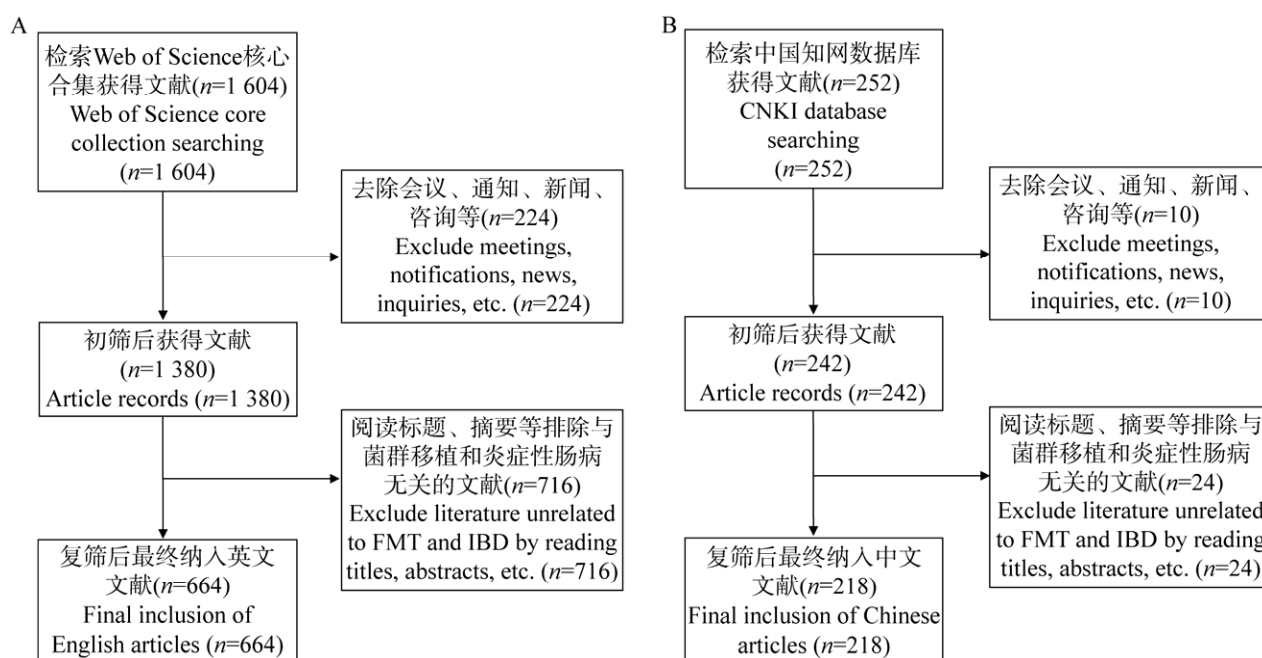


图 1 WOS 核心合集(A)和 CNKI 数据库(B)文献筛选流程图

Figure 1 Web of Science core collection (A) and CNKI database (B) literature screening flowchart.

## 2 结果与分析

### 2.1 发文量趋势分析

某段时间内一个领域的发文量可以间接揭示该领域的发展趋势,同时也表明研究者对该领域的关注程度<sup>[11]</sup>。粪菌移植在炎症性肠病中应用的中文和英文文献均首见于2012年。英文文献发文最多的年份为2022年(106篇),中文文献为2019年(38篇),2024年发文量因年限未满足未能进行深入分析。在WOS核心合集中,除2018年和2023年间有轻微的下降外,整体呈现上升趋势;在CNKI数据库中,相关文献的发文量较少,并且仅在2012–2017年间和2019年呈缓慢增加的趋势,2019年后发文量逐步下降。总体而言,在2012–2023年间,英文文献发文量明显多于中文文献,中英文发文量差距逐年增大,差距最大的年限为2023年(89篇)(图2)。

### 2.2 研究国家/机构共现网络分析

CiteSpace 图谱分析中的聚类模块值( $Q$ 值)和平均轮廓值( $S$ 值)能够判断该图谱的绘制效果,当 $Q>0.3$ 表明该图谱聚类结构显著,当 $S>0.5$ 表明该图谱聚类合理、当 $S>0.7$ 表明聚类高效令人信服<sup>[12]</sup>。从频次和中心性分析不同国家/机构在粪菌移植治疗炎症性肠病领域中的时间及空间分布情况可知,在WOS核心合集图谱中(国家 $N=57$ , $E=95$ , $density=0.0595$ ),不同国家间形成了较为成熟的合作网络,国家间共现图谱聚类模块 $Q$ 值=0.7003( $Q>0.3$ ),平均轮廓值 $S=0.9355$ ( $S>0.7$ ),说明该知识图谱聚类结构显著、可信度较高(图3)。中国为发文量最多的国家( $n=245$ ),其次为美国( $n=176$ ),发文量排列第三位的国家为加拿大( $n=44$ ),相较美国和中国而言相距较大(表1)。此外,由中心性可知,

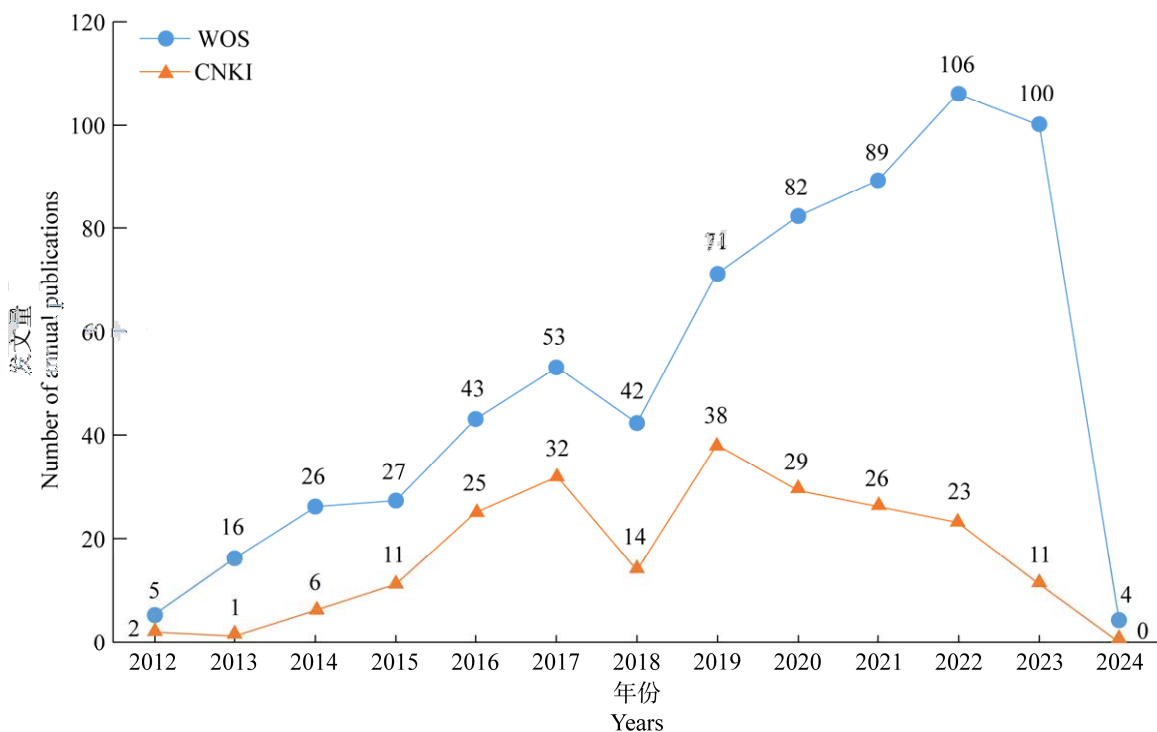


图2 WOS核心合集和CNKI数据库粪菌移植在炎症性肠病中的应用发文量情况

Figure 2 The publication volume of the application of fecal microbiota transplantation in inflammatory bowel disease in the WOS core collection and CNKI database.

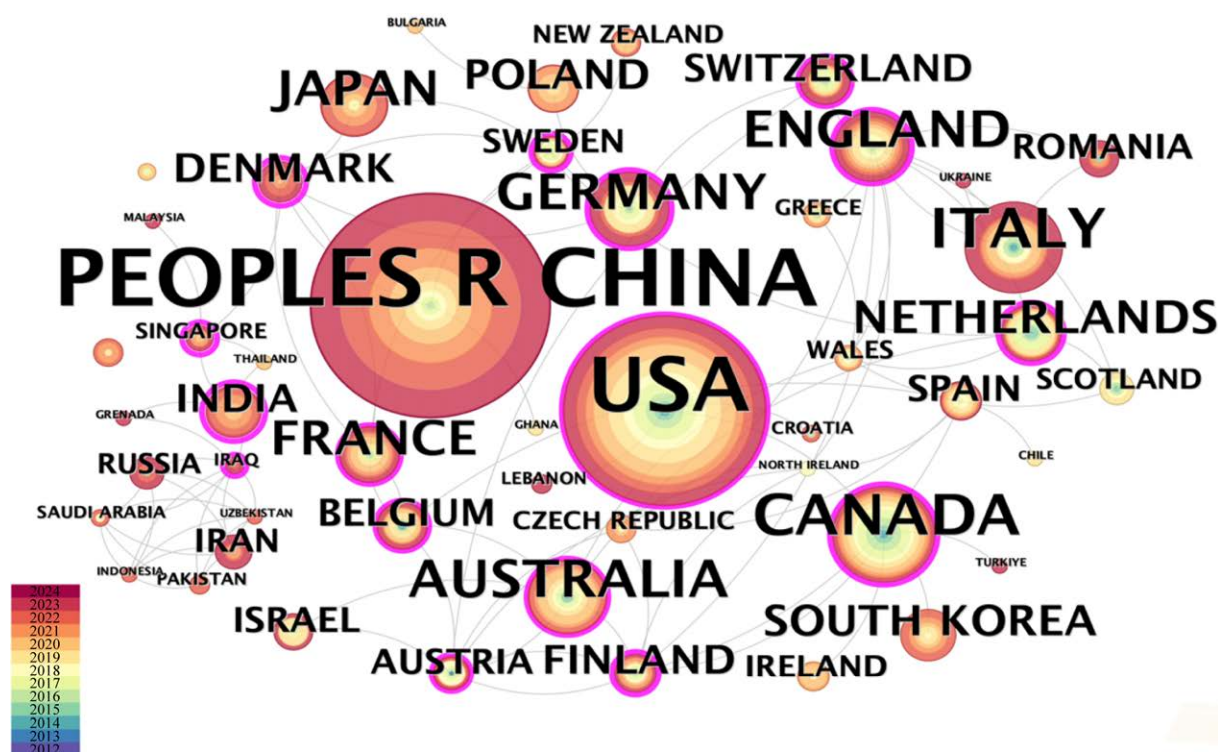


图3 WOS核心合集中不同国家间发文情况共现图谱

Figure 3 Co-occurrence map of publications between different countries in the WOS core collection.

美国( $\text{centrality}=0.50$ )为该领域中影响力最大的国家,其次为中国( $\text{centrality}=0.21$ ) (表1)。进一步对国际上的发文机构分析可知(机构  $N=203$ ,  $E=595$ ,  $\text{density}=0.029$ ), 聚类模块值  $Q=0.6326$ , 平均轮廓值  $S=0.9348$ , 说明基于 WOS 核心合集分析的机构间知识图谱聚类结构明显、可信度高(图4)。南京医科大学发文量位列国际第一( $n=42$ ), 美国哈佛大学发文量位居第二( $n=34$ ), 哈佛大学医学院发文量位居第三( $n=24$ ), 同时是影响力最大的机构( $\text{centrality}=0.18$ ) (表2)。在 CNKI 数据图谱中( $N=187$ ,  $E=83$ ,  $\text{density}=0.0048$ ),  $Q=0.96$ ,  $S=1$ , 也说明了该图谱具有较显著的聚类结构和较高的可信度(图5)。高校及其附属医院为主要的研究机构, 南京医科大学为国内发文量最多的机构( $n=8$ ), 其次为江西中医药大学附属医院( $n=6$ )。然而分析发现国内发文量前10

的机构间的中心性均为0, 说明国内开展粪菌移植治疗炎症性肠病研究的机构间较为分散且未形成较强的合作网络关系(表3)。

表1 WOS核心合集中共现频次排名前10的国家  
Table 1 Top 10 countries in terms of co-occurrence frequency of WOS core collection

排名 Ranking	国家 Country	发文数量 Number of publication	中心性(排名) Centrality (ranking)
1	China	245	0.21 (2)
2	USA	176	0.50 (1)
3	Canada	44	0.04 (13)
4	Italy	42	0.08 (6)
5	Australia	33	0.09 (4)
6	England	30	0.11 (3)
7	Germany	27	0.09 (5)
8	Japan	24	0.03 (16)
9	France	22	0.02 (21)
10	Netherlands	20	0.02 (22)



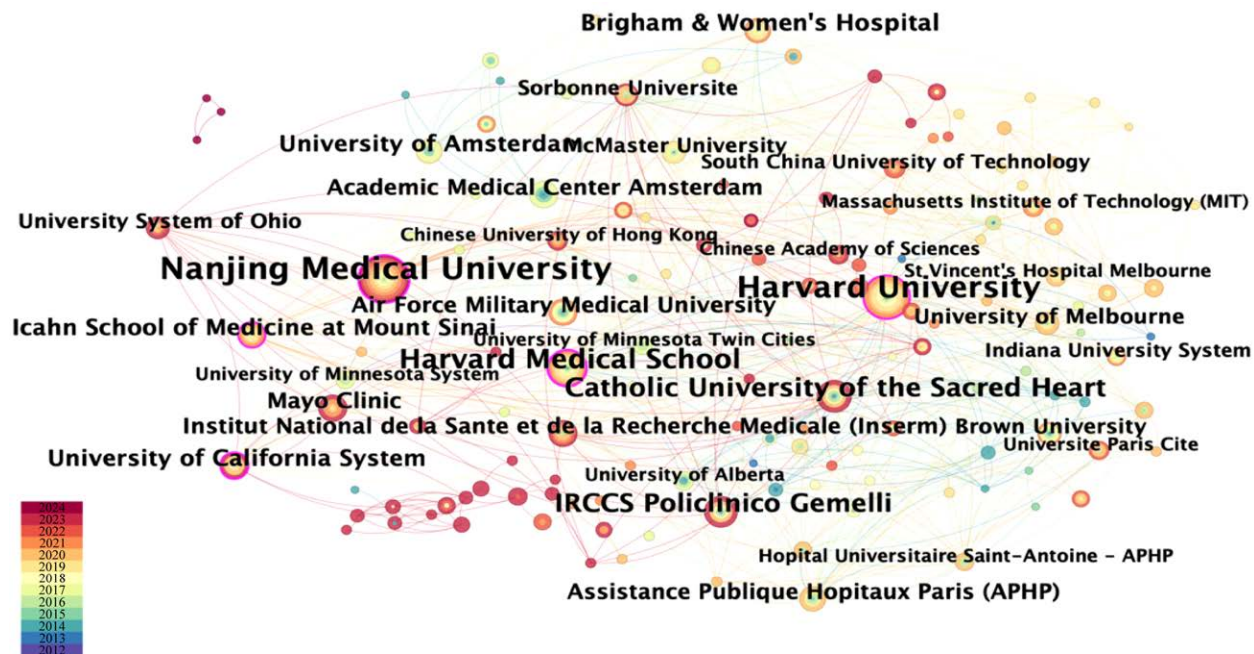


图 4 WOS 核心合集中不同机构发文情况共现图谱  
Figure 4 Co-occurrence chart of publications from different institutions in the WOS core collection.

表 2 WOS 核心合集中共现频次排名前 10 的机构

Table 2 Top 10 institutions in terms of co-occurrence frequency in WOS core collection				
排名	机构	国家	发文数量	中心性(排名)
Ranking	Institution	Country	Number of publication	Centrality (ranking)
1	Nanjing Medicine University	China	42	0.09 (6)
2	Harvard University	USA	34	0.17 (2)
3	Harvard Medicine School	USA	24	0.18 (1)
4	Catholic University of the Scared Heart	Japan	20	0.03 (34)
5	IRCCS Policlinico Gemelli	Italy	20	0.03 (31)
6	Assistance Publique Hospitaux Paris (APHP)	France	14	0.11 (4)
7	University of Amsterdam	Netherlands	14	0.04 (18)
8	Brigham & Women's Hospital	USA	14	0.04 (23)
9	Academic Medical Center Amsterdam	Netherlands	13	0.04 (24)
10	University of California System	USA	13	0.10 (5)

2.3 期刊共被引分析

在 WOS 核心合集图谱中(期刊 N=293, E=875, density=0.020 5), 不同期刊间形成了较为成熟的合作网络(图 6)。被引排名前三的期刊主要为胃肠道领域的专业期刊, 分别为 *Gastroenterology* (n=578)、*Inflammatory Bowel Diseases* (n=507)和 *Gut* (n=482)。在被引数前 10

的期刊中, 5 家期刊来自美国、4 家期刊来自英国、1 家期刊来自荷兰(表 4)。由于 CiteSpace 软件无法分析中文期刊共被引数据, 因此, 该部分未进行分析。

2.4 发文作者共现网络分析

在 WOS 核心合集图谱中(作者 N=256, E=660, density=0.020 2), 不同作者间形成了



图 5 CNKI 数据库中不同机构发文情况共现图谱  
Figure 5 Co-occurrence map of publications from different institutions in the CNKI database.

表 3 CNKI 数据库中共现频次排名前 10 的机构  
Table 3 Top 10 institutions with current frequency ranking in CNKI database

排名 Ranking	机构 Institution	发文数量 Number of publication	中心性 Centrality
1	南京医科大学 Nanjing Medical University	8	0.00
2	江西中医药大学附属医院 Affiliated Hospital of Jiangxi University of Chinese Medicine	6	0.00
3	南京医科大学第二附属医院消化医学中心 Center of Gastroenterology, the Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University	5	0.00
4	江西中医药大学研究生院 Graduate School of Jiangxi University of Chinese Medicine	3	0.00
5	山东大学 Shandong University	3	0.00
6	山西医科大学 Shanxi Medical University	3	0.00
7	武汉大学人民医院消化内科 Department of Gastroenterology, Renmin Hospital	3	0.00
8	济南军区总医院消化科* Department of Gastroenterology, Jinan Military General Hospital*	3	0.00
9	新乡医学院第一附属医院消化内科 Department of gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical College	3	0.00
10	南京医科大学附属逸夫医院微生态治疗中心 Microecological Therapy Center, Sir Run Run Hospital Nanjing Medical University	3	0.00

“济南军区总医院”现已更名为“中国人民解放军联勤保障部队第九六〇医院”  
The “Jinan Military General Hospital” has now been renamed as the “960th Hospital of the Chinese People’s Liberation Army Joint Logistics Support Force”.

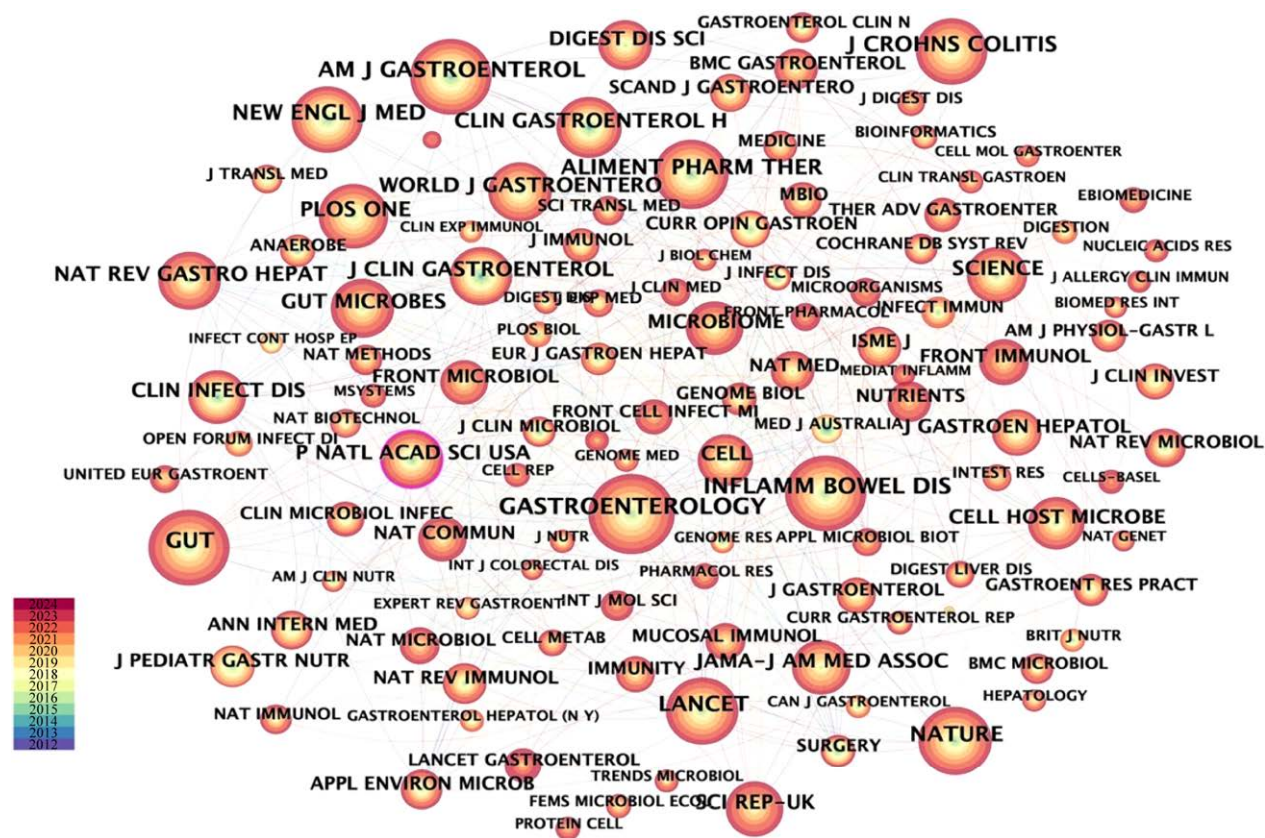


图 6 WOS 核心合集中不同期刊的共现图谱  
Figure 6 The co-occurrence map of different journals in the WOS core collection.

表 4 WOS 核心合集中共被引前 10 的期刊  
Table 4 Top 10 journals cited in the WOS Core Collection

排名 Ranking	期刊 Journal	国家 Country	发文数量 Number of publication	H 指数 H index	影响因子 IF (2024)
1	Gastroenterology	USA	578	368	29.4
2	Inflammatory Bowel Diseases	USA	507	128	4.9
3	Gut	England	482	262	24.5
4	American Journal of Gastroenterology	USA	478	234	9.8
5	Alimentary Pharmacology & Therapeutics	England	410	159	7.6
6	Lancet	England	406	700	168.9
7	Nature	England	392	1 096	64.8
8	Journal of Crohns & Colitis	Netherlands	389	63	8.0
9	New England Journal of Medicine	USA	386	933	158.5
10	PLoS One	USA	370	268	3.7

较为成熟的合作网络。形成了以 ZHANG Faming、CUI Bota、CAMMAROTA Giovanni 等为核心的发文合作图谱(图 7)。发文量前 10 的作者中有 4 位来自中国,分别位居发文量第 1 名(ZHANG Faming,  $n=28$ )、第 2 名(CUI Bota,  $n=27$ )、第 5 名(LI Pan,  $n=13$ )、第 8 名(ZHANG Ting,  $n=11$ ) (表 5)。在



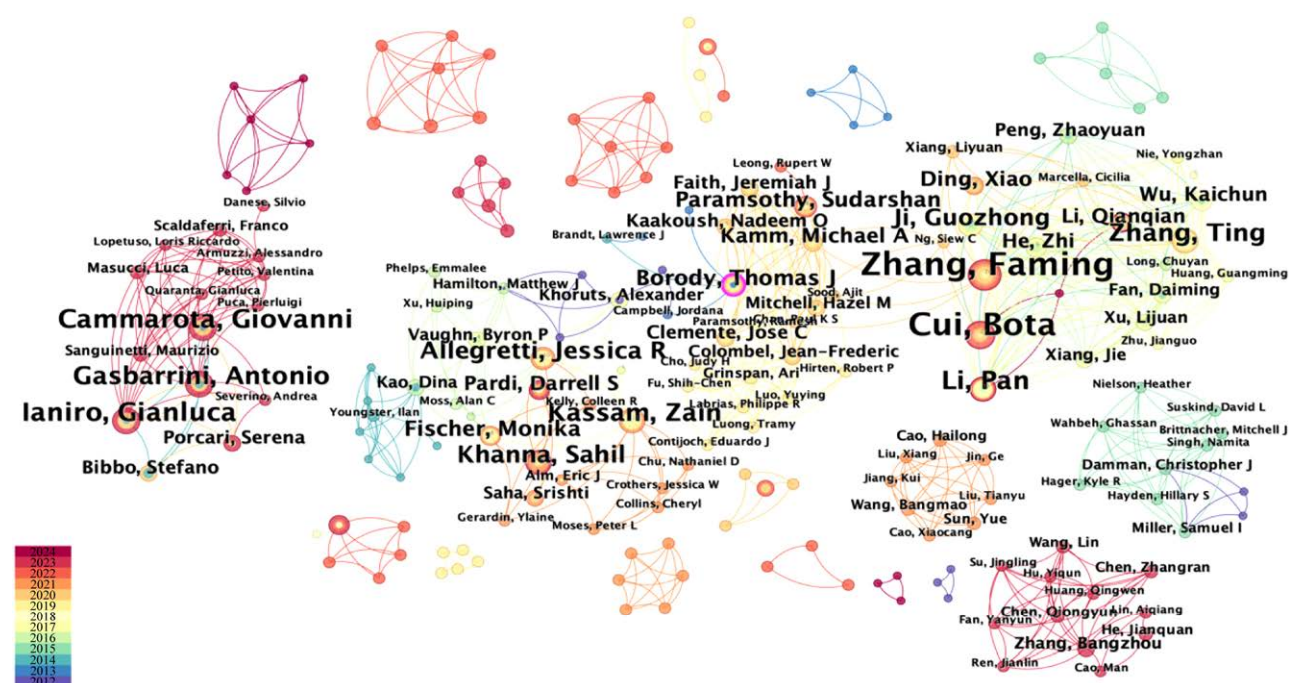


图7 WOS核心合集中作者发文情况共现图谱

Figure 7 Co-occurrence chart of author publications in the WOS core collection.

表5 WOS核心合集中共现频次排名前10的作者

Table 5 Top 10 authors in terms of co-occurrence frequency in the WOS core collection

排名 Ranking	作者(国家) Author (Country)	发文数量 Number of publication	总被引数 Total citations	平均被引数 Average citations	H 指数 H index
1	ZHANG Faming (China)	28	1 139	41	24
2	CUI Bota (China)	27	1 001	37	20
3	IANIRO Gianluca (Italy)	13	594	61	47
4	CAMMAROTA Giovanni (Italy)	13	594	46	60
5	LI Pan (China)	13	795	46	19
6	GASBARRINI Antonio (Italy)	12	586	49	93
7	KASSAM Zain (USA)	11	637	58	31
8	ZHANG Ting (China)	11	476	43	13
9	ALLEGRETTI Jessica R (USA)	10	572	57	31
10	KHANNA Sahil (USA)	10	357	38	41

CNKI 数据图谱中(作者  $N=245$ ,  $E=253$ ,  $\text{density}=0.0085$ ), 不同作者间也形成了较为成熟的合作网络(图8)。在CNKI数据集中, 张发明为国内发文量最多的作者( $n=10$ ), 其次为张磊昌( $n=5$ ) (表6)。

## 2.5 高频关键词共现分析

通过关键词出现的频次和中心性大小, 可以了解该领域的研究热点<sup>[13]</sup>。WOS核心合集关键词共现图谱( $N=289$ ,  $E=1092$ ,  $\text{Density}=0.0262$ ),  $Q=0.4718$ ,  $S=0.7592$  (图9)。CNKI数据库

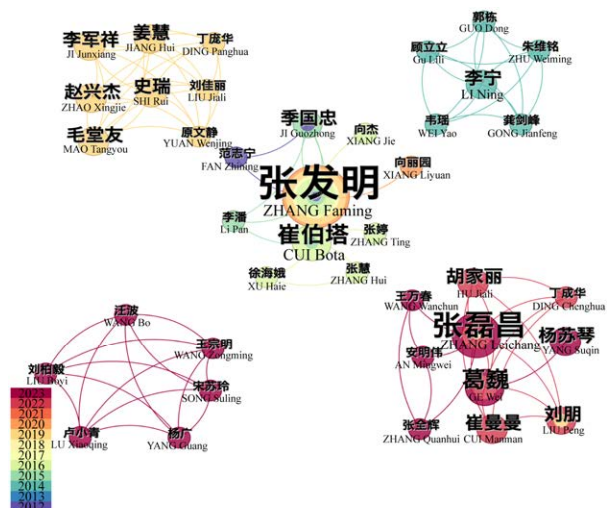
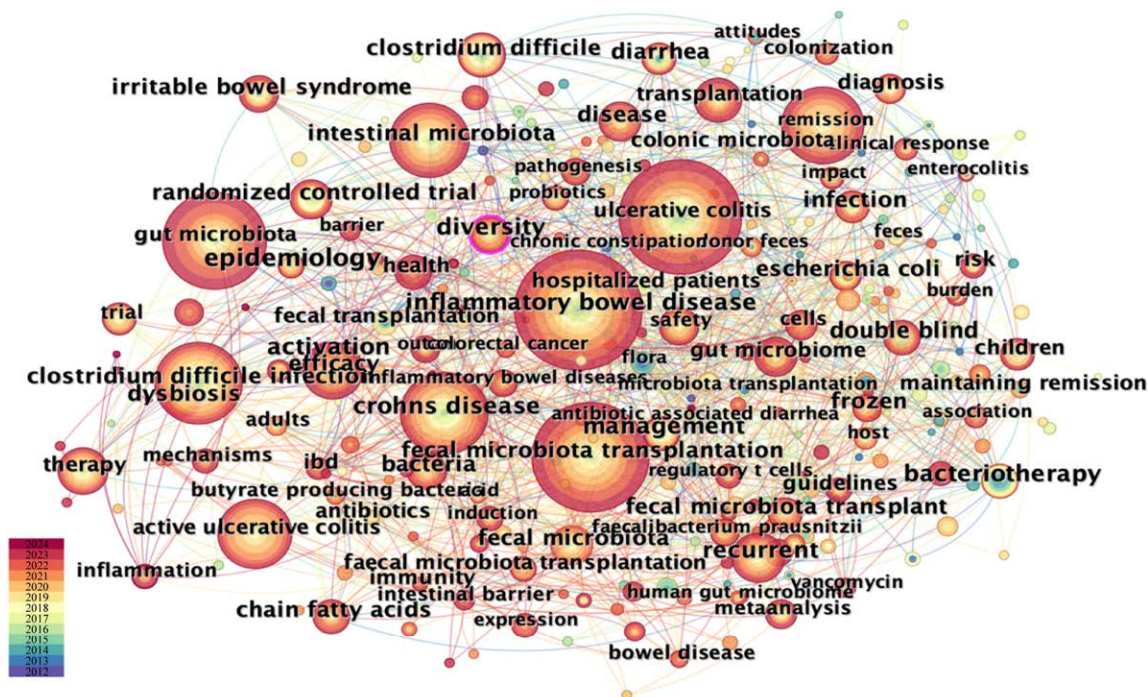
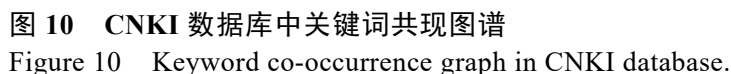


表 6 CNKI 数据库中共现频次排名前 10 的作者  
Table 6 Top 10 authors with current frequency ranking in CNKI database



关键词共现图谱( $N=164$ ,  $E=338$ ,  $\text{density}=0.025\ 3$ ),  $Q=0.96$ ,  $S=1$  (图 10)。分析国内外相关文献的关键词所产生的知识图谱均具有合理的聚类结果和较高的可信度。





$\gamma=0.1$  时, 共分析出 17 个突现词, 美沙拉嗪、新金汁、临床疗效和综述为 2021 年以来的研究热点(图 14)。

### 3.1 炎症性肠病粪菌移植领域的研究现状分析

## 2.7 突现关键词分析

突现词能够揭示该领域的发展前沿和热点趋势<sup>[14]</sup>。在 WOS 核心合集中进行高频关键词分析,取 $\gamma=1.3$ 时,共分析出 25 个突现词,prevalence、mice、ibd、*Clostridioides difficile*、expression、barrier 和 intestinal barrier 为 2021 年以来的研究热点(图 13);在 CNKI 数据库中,取

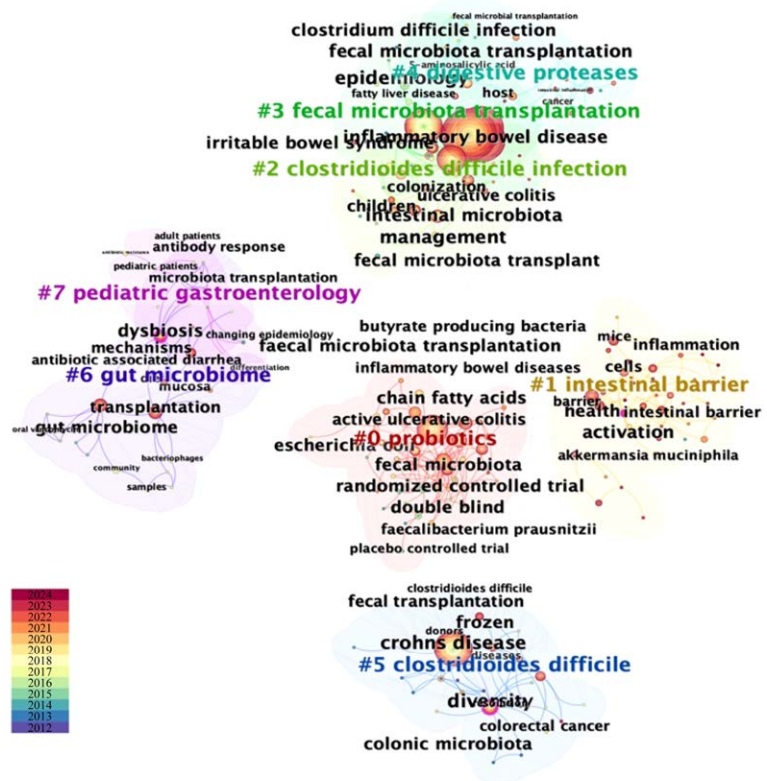


图 11 WOS 核心合集中高频关键词聚类图谱  
Figure 11 High frequency keyword clustering map in WOS core collection.

表 7 WOS 核心合集和 CNKI 数据库中高频关键词聚类  
Table 7 High frequency keyword clustering in WOS core collection and CNKI database

聚类号 Clustering ID	WOS			CNKI		
	大小 Size	聚类轮廓值 Clustering contour values	聚类标签 Clustering name	大小 Size	聚类轮廓值 Clustering contour values	聚类标签 Clustering name
0	54	0.710	Probiotics	36	1.000	肠道菌群 Intestinal flora
1	44	0.786	Intestinal barrier	20	0.981	安全性 Safety
2	41	0.681	Clostridioides difficile infection	20	1.000	文献计量学 Bibliometrics
3	41	0.884	Fecal microbiota transplantation	17	1.000	溃疡性 Ulcerative
4	35	0.745	Digestive proteases	15	0.937	中医药 Traditional Chinese medicine
5	35	0.685	Clostridioides difficile	13	0.987	粪移植 Fecal microbiota transplantation
6	29	0.820	Gut microbiome	13	0.907	护理 Nursing
7	9	0.945	Pediatric gastroenterology	8	0.993	微生物群落 Microflora
8				5	0.994	金汁 Purified feces



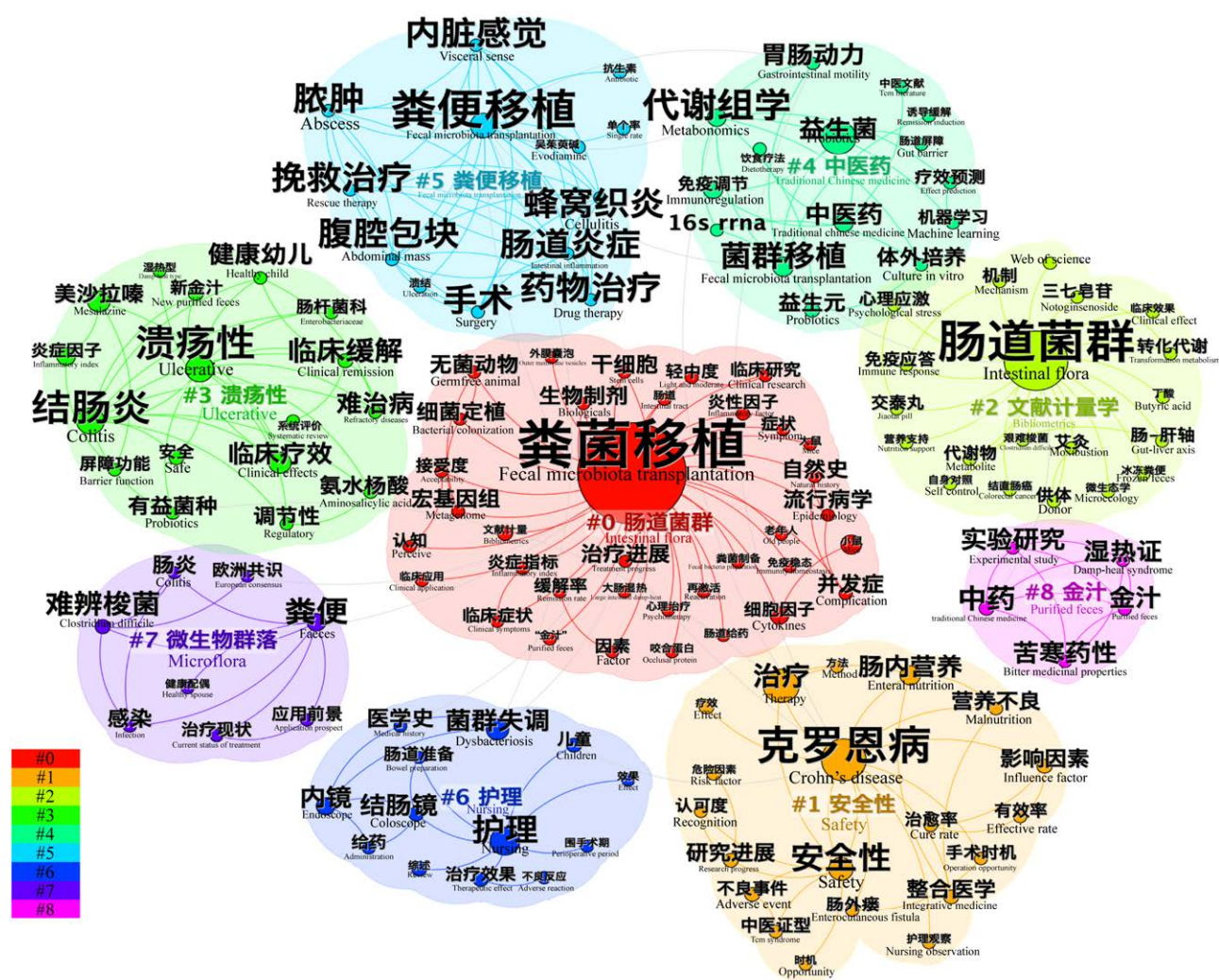


图 12 CNKI 数据库中高频关键词聚类图谱

Figure 12 High frequency keyword clustering map in CNKI database.

学者的广泛关注<sup>[18]</sup>。随后,炎症性肠病粪菌移植领域迅速发展,国内外发文量均出现较大的增幅。在 WOS 核心合集中,除 2018 年和 2023 年有小幅度回落外,其他年份均保持稳步增长。尽管 CNKI 数据库中的发文量较 WOS 核心合集少,并且近年来呈现逐步下滑,但 WOS 核心合集显示,我国学者在炎症性肠病粪菌移植领域的英文发文数量达到 262 篇,表明该领域的研究热度在不断上升。另外,南京医科大学以 42 篇的 WOS 发文数量位居国际第一。从国

家和机构的角度而言,在炎症性肠病粪菌移植领域,美国和中国是国际影响力较大的两个国家,不同国家及不同机构之间的合作网络较为密集,形成了以美国(centrality=0.50)、中国(centrality=0.21)、英国(centrality=0.11)为核心的合作网络。相反地,国内不同机构间的合作相对较少,主要集中在一些高校的附属医疗机构,可见国内机构间的合作需要进一步加强,以共同推动炎症性肠病粪菌移植领域的进一步发展。

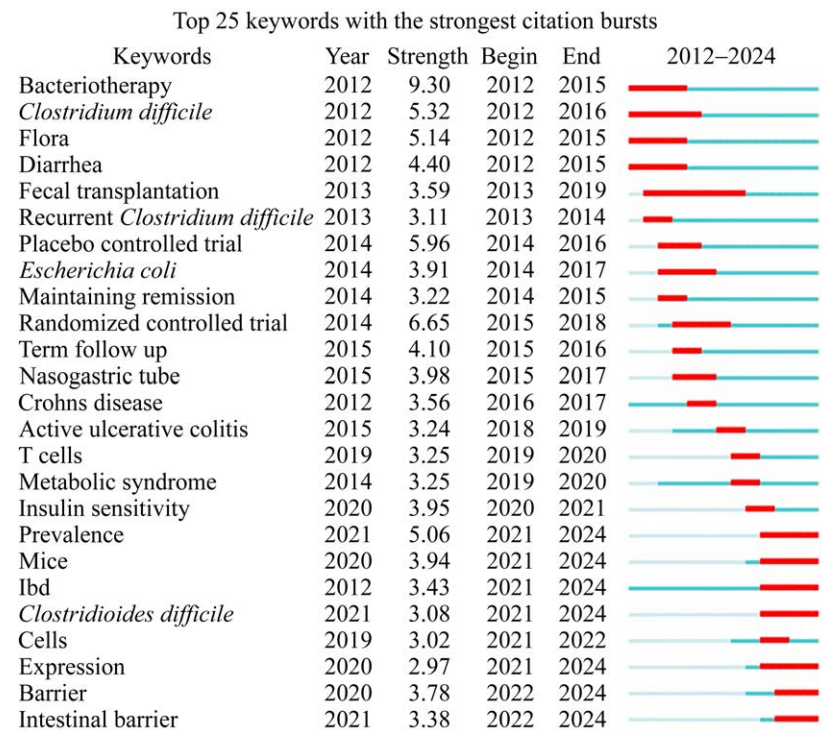


图 13 WOS 合集中高频突现关键词  
Figure 13 High frequency emerging keywords in WOS collection.

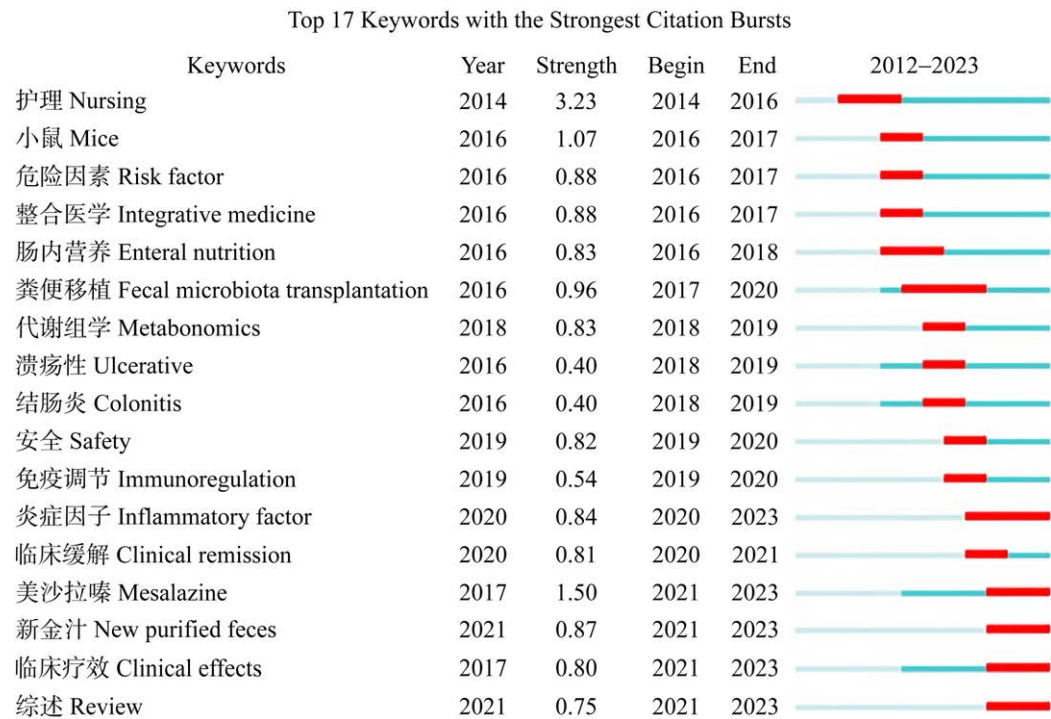


图 14 CNKI 数据库中高频突现关键词  
Figure 14 High frequency emerging keywords in CNKI database.

## 3.2 炎症性肠病粪菌移植领域研究热点与趋势分析

### 3.2.1 研究热点分析

近年来,炎症性肠病患者的粪菌移植治疗在临床有效性和安全性方面受到国内外学者的广泛关注<sup>[19-21]</sup>。多项随机对照试验的系统评价和META分析显示,粪菌移植能够缓解短期炎症性肠病患者的炎症反应,改善其临床疗效<sup>[22-23]</sup>。然而,也有报道指出,在粪菌移植治疗组(实验组)中,可能会出现较高的不良反应发生率<sup>[24]</sup>,例如出现艰难梭菌感染<sup>[25-27]</sup>和溃疡性结肠炎加重<sup>[28-30]</sup>等。这些不良反应可能是由于未知的病原体通过粪菌移植进入了患者体内,引起新的炎症反应<sup>[31]</sup>。此外,治疗方案的安全性问题还涉及移植途径的选择。研究表明,选择下消化道途径输注菌液是一种较为安全的方式<sup>[32-33]</sup>,尤其是通过结肠镜输注菌液,不仅可以观察结肠中的伪膜性疾病,还可以靶向输注到炎症区域,同时进行活检<sup>[34]</sup>。然而,有研究指出<sup>[35]</sup>,相较于上消化道途径,经下消化道途径行粪菌移植治疗可能会引起更高的炎症性肠病恶化风险。另一方面,也有研究者认为,经上消化途径(口服胶囊)和经下消化道途径(结肠镜输注菌液)的成功率及安全性无明显差异<sup>[36]</sup>。因此,现有证据尚不能充分确认在炎症性肠病治疗中何种移植途径最安全有效。此外,还需要进一步研究评估粪菌移植的临床疗效、最佳给药途径和频率、最佳供体与受体匹配策略、长期安全性问题及其他可能出现的风险<sup>[23,37]</sup>。

### 3.2.2 研究趋势分析

近年来,炎症性肠病治疗领域的一个新趋势是探究粪菌移植与其他治疗方法(如益生菌或药物)联合应用的有效性。一些研究者通过探究粪菌移植与混合益生菌制剂的联合应用,发

现两者均能有效缓解患者的临床症状,尽管粪菌移植在某些方面可能稍优于混合益生菌制剂,但总体而言并无明显的差异<sup>[38]</sup>。国内的研究则侧重于粪菌移植联合药物治疗,如粪菌移植联合美沙拉嗪对溃疡性结肠炎的治疗效果,发现联合治疗能够更有效地改善肠道屏障功能,比单用美沙拉嗪的治疗效果更佳<sup>[39]</sup>,也优于益生菌联合美沙拉嗪<sup>[40]</sup>。此外,有学者通过研究粪菌移植联合中药治疗溃疡性结肠炎实验鼠,发现该联合方法可以明显缓解实验鼠的炎症反应<sup>[41]</sup>。目前,已经有越来越多的证据支持粪菌移植单独应用或与其他疗法联合治疗炎症性肠病的有效性和安全性,但是,高质量研究证据较少。

随着粪菌移植在治疗炎症性肠病中发挥的补充作用日益显著,相应的治疗机制也引起了越来越多研究者的关注。粪菌移植治疗炎症性肠病的作用机制可能是通过调节肠道菌群来调节微生物代谢以促进肠道黏膜屏障的修复,或调节细胞因子的表达而发挥作用<sup>[42-44]</sup>。然而,粪菌移植在治疗炎症性肠病中作用机制的探索多为基础动物实验,并且均未得到有效的验证。随着生物组学测序技术的不断发展,包括16S rRNA基因测序、PCR和宏基因组鸟枪测序(metagenomic shot gun sequencing)等技术的应用,有助于深入分析患者治疗前后微生物组学变化的特征,为粪菌移植在炎症性肠病治疗中的应用提供可靠的基础数据支持<sup>[45]</sup>,以探究明确的作用机制,从而帮助实现炎症性肠病粪菌移植领域的个体化治疗方案<sup>[46]</sup>。

## 3.3 护理在炎症性肠病粪菌移植领域中的作用

现有的炎症性肠病粪菌移植领域的研究大多集中在临床医疗方面,而忽视了护理在该领

域的重要性。研究表明,粪菌移植的护理角色主要包括心理护理、供体管理、粪菌制备、受体准备和延续性护理等涉及整个过程的护理管理<sup>[47-48]</sup>。此外,有研究报道护士主导的经鼻胃管或结肠镜输注菌液的模式能够在一定程度上帮助患者节省治疗费用以减轻患者的经济负担<sup>[49]</sup>。可见,粪菌移植治疗炎症性肠病的高质量护理工作对提高患者的全疗程体验具有重要意义。然而,CNKI数据库及WOS核心合集中该领域的护理文献较少,多集中在个案报告及观察性研究。目前鲜有护理方面的随机对照试验或高质量的综述类文章,并且国内外尚未提出粪菌移植治疗中相关护理共识、指南或评价指标。为进一步完善临床粪菌移植护理工作,在今后的护理工作中有必要建立粪菌移植治疗的护理规范和指南,明确护理人员的职责和操作规范。同时,开展护理的评价和研究,不断完善临床粪菌移植的护理工作,以提高粪菌移植治疗的质量和效果。

## 4 结论

本研究基于文献计量学研究分析炎症性肠病粪菌移植治疗领域的研究现状热点与趋势,为国内该领域的研究提供一定的参考依据。总体而言,国内该领域的研究方向紧跟国际发展前沿,未来应进一步研究粪菌移植治疗炎症性肠病的安全性问题、规范化操作流程、探索潜在的治疗机制及联合干预方案;同时护理人员在该领域的作用还未充分发挥,建议基于循证构建规范的炎症性肠病粪菌移植护理方案和评价指标。此外,本研究存在一定的局限性,仅纳入CNKI及Web of Science核心合集的文献,未包括其他数据库文献,因此在分析结果时可能存在一定的偏差。未来的研究可以考虑扩大文献来源,以获取更全面的研究结论。

## REFERENCES

- [1] 张树辉, 张灿, 秘晨晓, 陈艳. 肠道微生物群系对炎症性肠病发生发展影响的研究进展[J]. 吉林大学学报(医学版), 2022, 48(6): 1644-1649.  
ZHANG SH, ZHANG C, BEI CX, CHEN Y. Research progress in effect of intestinal microflora on occurrence and development of inflammatory bowel disease[J]. Journal of Jilin University (Medicine Edition), 2022, 48(6): 1644-1649 (in Chinese).
- [2] 聂伟杰, 刘家旗, 张锦, 高晶, 孟存英. 炎症性肠病肠外表现的临床特点及治疗进展[J]. 胃肠病学和肝病杂志, 2021, 30(2): 225-228.  
NIE WJ, LIU JQ, ZHANG J, GAO J, MENG CY. Clinical characteristics and treatment progress of extraintestinal manifestations of inflammatory bowel disease[J]. Chinese Journal of Gastroenterology and Hepatology, 2021, 30(2): 225-228 (in Chinese).
- [3] GUAN QD. A comprehensive review and update on the pathogenesis of inflammatory bowel disease[J]. Journal of Immunology Research, 2019, 2019: 7247238.
- [4] 高阳, 胡美莲, 邵佩, 王丽波. 炎症性肠病生物治疗的不良反应及安全性研究进展[J]. 重庆医学, 2020, 49(3): 504-509.  
GAO Y, HU ML, SHAO P, WANG LB. Study advances in adverse reactions and safety of biotherapy for inflammatory bowel disease[J]. Chongqing Medicine, 2020, 49(3): 504-509 (in Chinese).
- [5] SANDHU A, CHOPRA T. Fecal microbiota transplantation for recurrent *Clostridioides difficile*, safety, and pitfalls[J]. Therapeutic Advances in Gastroenterology, 2021, 14: 17562848211053105.
- [6] STOJEK M, JABŁOŃSKA A, ADRYCH K. The role of fecal microbiota transplantation in the treatment of inflammatory bowel disease[J]. Journal of Clinical Medicine, 2021, 10(18): 4055.
- [7] SU LL, HONG ZF, ZHOU T, JIAN YY, XU M, ZHANG XP, ZHU XY, WANG JY. Health improvements of type 2 diabetic patients through diet and diet plus fecal microbiota transplantation[J]. Scientific Reports, 2022, 12: 1152.
- [8] VENDRIK KEW, OOIJEVAAR RE, de JONG PRC, LAMAN JD, van OOSTEN BW, van HILTEN JJ, DUCARMON QR, KELLER JJ, KUIJPER EJ, CONTARINO MF. Fecal microbiota transplantation in neurological disorders[J]. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 2020, 10: 98.
- [9] 菌群移植途径的选择与建立临床应用中国专家共识[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(Z1): 14-20.



- Chinese experts consensus on clinical practice of the selection and establishment of fecal microbiota transplantation[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery, 2020, 23(Z1): 14-20 (in Chinese).
- [10] CHEN CM. CiteSpace II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2006, 57(3): 359-377.
- [11] 何静, 李敏, 李程, 陈斌, 孙志岭. 针灸治疗肩周炎的信息可视化技术知识图谱可视化分析[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(3): 488-494.
- HE J, LI M, LI C, CHEN B, SUN ZL. Visualization analysis of CiteSpace knowledge map for periarthritis of shoulder with acupuncture[J]. Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica-World Science and Technology, 2019, 21(3): 488-494 (in Chinese).
- [12] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 胡志刚, 王贤文. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253.
- CHEN Y, CHEN CM, LIU ZY, HU ZG, WANG XW. The methodology function of Cite Space mapping knowledge domains[J]. Studies in Science of Science, 2015, 33(2): 242-253 (in Chinese).
- [13] 刘芷含, 王桢钰. ABM 在公共健康政策研究中的应用进展与趋势展望: 基于 CiteSpace 文献计量分析[J]. 兰州学刊, 2022(12): 68-83.
- LIU ZH, WANG ZY. The progress and trend outlook of ABM application in public health policy studies: citespace-based bibliometric analysis[J]. Lanzhou Academic Journal, 2022(12): 68-83 (in Chinese).
- [14] ZHONG DL, LI YX, HUANG YJ, HONG XJ, LI J, JIN RJ. Molecular mechanisms of exercise on cancer: a bibliometrics study and visualization analysis via CiteSpace[J]. Frontiers in Molecular Biosciences, 2022, 8: 797902.
- [15] BENNET JD, BRINKMAN M. Treatment of ulcerative colitis by implantation of normal colonic flora[J]. Lancet, 1989, 1(8630): 164.
- [16] HAMILTON MJ, WEINGARDEN AR, SADOWSKY MJ, KHORUTS A. Standardized Frozen Preparation for Transplantation of Fecal Microbiota for Recurrent *Clostridium difficile* Infection[J]. American Journal of Gastroenterology, 2012, 107(5): 761-767.
- [17] 张发明. 粪菌移植: 1700 年的医学史及其临床应用[J]. 湖北民族学院学报(医学版), 2012, 29(3): 1-4.
- ZHANG FM. Fecal bacteria transplantation: medical history in 1700 and its clinical application[J]. Journal of Hubei Minzu University (Medical Edition), 2012, 29(3): 1-4 (in Chinese).
- [18] SURAWICZ CM, BRANDT LJ, BINION DG, ANANTHAKRISHNAN AN, CURRY SR, GILLIGAN PH, McFARLAND LV, MELLOW M, ZUCKERBRAUN BS. Guidelines for diagnosis, treatment, and prevention of *Clostridium difficile* infections[J]. The American Journal of Gastroenterology, 2013, 108(4): 478-498; quiz 499.
- [19] COSTELLO SP, HUGHES PA, WATERS O, BRYANT RV, VINCENT AD, BLATCHFORD P, KATSIKOS R, MAKANYANGA J, CAMPANIELLO MA, MAVRANGELOS C, ROSEWARNE CP, BICKLEY C, PETERS C, SCHOEMAN MN, CONLON MA, ROBERTS-THOMSON IC, ANDREWS JM. Effect of fecal microbiota transplantation on 8-week remission in patients with ulcerative colitis: a randomized clinical trial[J]. JAMA, 2019, 321(2): 156-164.
- [20] KONG LJ, LLOYD-PRICE J, VATANEN T, SEKSIK P, BEAUGERIE L, SIMON T, VLAMAKIS H, SOKOL H, XAVIER RJ. Linking strain engraftment in fecal microbiota transplantation with maintenance of remission in Crohn's disease[J]. Gastroenterology, 2020, 159(6): 2193-2202.e5.
- [21] SOKOL H, LANDMAN C, SEKSIK P, BERARD L, MONTIL M, NION-LARMURIER I, BOURRIER A, Le GALL G, LALANDE V, de ROUGEMONT A, KIRCHGESNER J, DAGUENEL A, CACHANADO M, ROUSSEAU A, DROUET É, ROSENZWAJG M, HAGEGE H, DRAY X, KLATZMAN D, MARTEAU P, NETWORK SA I, BEAUGERIE L, SIMON T. Fecal microbiota transplantation to maintain remission in Crohn's disease: a pilot randomized controlled study[J]. Microbiome, 2020, 8(1): 12.
- [22] EL HAGE CHEHADE N, GHONEIM S, SHAH S, CHAHINE A, MOURAD FH, FRANCIS FF, BINION DG, FARRAYE FA, HASHASH JG. Efficacy of fecal microbiota transplantation in the treatment of active ulcerative colitis: a systematic review and meta-analysis of double-blind randomized controlled trials[J]. Inflammatory Bowel Diseases, 2023, 29(5): 808-817.
- [23] TAN XY, XIE YJ, LIU XL, LI XY, JIA B. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of fecal microbiota transplantation for the treatment of inflammatory bowel disease[J]. Evidence-Based Complementary and Alternative

- Medicine: ECAM, 2022, 2022: 8266793.
- [24] WEI ZJ, DONG HB, REN YT, JIANG B. Efficacy and safety of fecal microbiota transplantation for the induction of remission in active ulcerative colitis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Annals of Translational Medicine*, 2022, 10(14): 802.
- [25] BŘEZINA J, BAJER L, WOHL P, ĎURICOVÁ D, HRABÁK P, NOVOTNÝ A, KOŽELUHOVÁ J, LUKÁŠ M, MRÁZEK J, FLIEGEROVÁ KO, KVASNOVÁ S, CHAHRAZED M, MAREŠ J, ŠPIČÁK J, DRASTICH P. Fecal microbial transplantation versus mesalamine *Enema* for treatment of active left-sided ulcerative colitis-results of a randomized controlled trial[J]. *Journal of Clinical Medicine*, 2021, 10(13): 2753.
- [26] PAI N, POPOV J, HILL L, HARTUNG E, GRZYWACZ K, MOAYYEDI P, McMaster Pediatric Fecal Microbiota Transplant Research Collaboration. Results of the first pilot randomized controlled trial of fecal microbiota transplant in pediatric ulcerative colitis: lessons, limitations, and future prospects[J]. *Gastroenterology*, 2021, 161(2): 388-393.e3.
- [27] PARAMSOTHY S, KAMM MA, KAAKOUSH NO, WALSH AJ, van den BOGAERDE J, SAMUEL D, LEONG RWL, CONNOR S, NG W, PARAMSOTHY R, XUAN W, LIN E, MITCHELL HM, BORODY TJ. Multidonor intensive faecal microbiota transplantation for active ulcerative colitis: a randomised placebo-controlled trial[J]. *Lancet*, 2017, 389(10075): 1218-1228.
- [28] SHABAT CS, SCALDAFERRI F, ZITTAN E, HIRSCH A, MENTELLA MC, MUSCA T, COHEN NA, RON Y, ISAKOV NF, PFEFFER J, YAAKOV M, FANALI C, TURCHINI L, MASUCCI L, QUARANTA G, KOLONIMOS N, GODNEVA A, WEINBERGER A, KOPYLOV U, LEVINE A, MAHARSHAK N. Use of faecal transplantation with a novel diet for mild to moderate active ulcerative colitis: the CRAFT UC randomised controlled trial[J]. *Journal of Crohn's & Colitis*, 2022, 16(3): 369-378.
- [29] HAIFER C, PARAMSOTHY S, KAAKOUSH NO, SAIKAL A, GHALY S, YANG T, LUU LDW, BORODY TJ, LEONG RW. Lyophilised oral faecal microbiota transplantation for ulcerative colitis (*LOTUS*): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial[J]. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 2022, 7(2): 141-151.
- [30] CROTHERS JW, CHU ND, NGUYEN LTT, PHILLIPS M, COLLINS C, FORTNER K, del RIO-GUERRA R, LAVOIE B, CALLAS P, VELEZ M, COHN A, ELLIOTT RJ, WONG WF, VO E, WILCOX R, SMITH M, KASSAM Z, BUDD R, ALM EJ, MAWE GM, et al. Daily, oral FMT for long-term maintenance therapy in ulcerative colitis: results of a single-center, prospective, randomized pilot study[J]. *BMC Gastroenterology*, 2021, 21(1): 281.
- [31] GUO XY, LIU XJ, HAO JY. Gut microbiota in ulcerative colitis: insights on pathogenesis and treatment[J]. *Journal of Digestive Diseases*, 2020, 21(3): 147-159.
- [32] ZHAO HL, CHEN SZ, XU HM, ZHOU YL, HE J, HUANG HL, XU J, NIE YQ. Efficacy and safety of fecal microbiota transplantation for treating patients with ulcerative colitis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Journal of Digestive Diseases*, 2020, 21(10): 534-548.
- [33] DING X, LI QQ, LI P, ZHANG T, CUI BT, JI GZ, LU X, ZHANG FM. Long-term safety and efficacy of fecal microbiota transplant in active ulcerative colitis[J]. *Drug Safety*, 2019, 42(7): 869-880.
- [34] STRIPLING J, RODRIGUEZ M. Current Evidence in Delivery and Therapeutic Uses of Fecal Microbiota Transplantation in Human Diseases-*Clostridium difficile* Disease and Beyond[J]. *The American Journal of the Medical Sciences*, 2018, 356(5): 424-432.
- [35] QAZI T, AMARATUNGA T, BARNES EL, FISCHER M, KASSAM Z, ALLEGRETTI JR. The risk of inflammatory bowel disease flares after fecal microbiota transplantation: systematic review and meta-analysis[J]. *Gut Microbes*, 2017, 8(6): 574-588.
- [36] GULATI M, SINGH SK, CORRIE L, KAUR IP, CHANDWANI L. Delivery routes for faecal microbiota transplants: available, anticipated and aspired[J]. *Pharmacological Research*, 2020, 159: 104954.
- [37] SUNKARA T, RAWLA P, OFOSU A, GADUPUTI V. Fecal microbiota transplant: a new frontier in inflammatory bowel disease[J]. *Journal of Inflammation Research*, 2018, 11: 321-328.
- [38] DANG XF, XU MJ, LIU DR, ZHOU DJ, YANG WH. Assessing the efficacy and safety of fecal microbiota transplantation and probiotic VSL#3 for active ulcerative colitis: a systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS One*, 2020, 15(3): e0228846.
- [39] 周从顺. 粪菌移植联合美沙拉嗪治疗溃疡性结肠炎临床分析[D]. 新乡: 新乡医学院硕士学位论文, 2021.

- ZHOU CS. Clinical analysis of fecal bacteria transplantation combined with mesalazine in the treatment of ulcerative colitis[D]. Xinxiang: Master's Thesis of Xinxiang Medical University, 2021 (in Chinese).
- [40] 马佩炯, 钟锦海, 蔡伟, 李文芳, 吴和顺. 肠道菌群移植、益生菌分别联合美沙拉嗪对轻、中度溃疡性结肠炎肠道屏障功能的影响[J]. 实用医院临床杂志, 2020, 17(6): 76-79.
- MA PJ, ZHONG JH, CAI W, LI WF, WU HS. The effects of intestinal flora transplantation and probiotics combined with mesalazine on intestinal barrier function in mild and moderate ulcerative colitis[J]. Practical Journal of Clinical Medicine, 2020, 17(6): 76-79 (in Chinese).
- [41] 孙中美, 李军祥, 赵兴杰, 史瑞, 陈晓伟, 李晓红, 陈晨, 丁庞华, 姜慧, 刘佳丽, 原文静, 施晓军, 毛堂友. 清肠温中方联合粪菌移植对 DSS 诱导的溃疡性结肠炎大鼠肠黏膜的保护作用及其机制研究[J]. 中国中医急症, 2019, 28(7): 1221-1225.
- SUN ZM, LI JX, ZHAO XJ, SHI R, CHEN XW, LI XH, CHEN C, DING PH, JIANG H, LIU JL, YUAN WJ, SHI XJ, MAO TY. Protective Effect and Mechanism of Qingchang Wenzhong Decoction Combined with Fecal Microbiota Transplantation on Intestinal Mucosa of Rats with Ulcerative Colitis Induced by DSS[J]. Zhongguo Zhongyi Jizheng, 2019, 28(7): 1221-1225 (in Chinese).
- [42] 陈晓翠, 孙杨, 缪应雷. 粪菌移植治疗炎症性肠病: 从免疫应答到机制[J]. 胃肠病学, 2021, 26(6): 358-362.
- CHEN XC, SUN Y, MIAO YL. Fecal microbiota transplantation for treatment of inflammatory bowel disease: from immune response to mechanism[J]. Chinese Journal of Gastroenterology, 2021, 26(6): 358-362 (in Chinese).
- [43] 潘张磊, 王瑞珩, 刘跟莉. pH 值对粪便微生物移植治疗溃疡性结肠炎小鼠肠道微环境的影响[J]. 中国免疫学杂志, 2022, 38(16): 1935-1939.
- PAN ZL, WANG RH, LIU GL. Effect of pH on intestinal microenvironment of ulcerative colitis mice treated by fecal microbiota transplantation[J]. Chinese Journal of Immunology, 2022, 38(16): 1935-1939 (in Chinese).
- [44] YANG YP, ZHENG XJ, WANG YQ, TAN X, ZOU HC, FENG SF, ZHANG H, ZHANG ZY, HE JH, CUI BT, ZHANG XY, WU ZF, DONG MM, CHENG W, TAO SY, WEI H. Human fecal microbiota transplantation reduces the susceptibility to dextran sulfate sodium-induced germ-free mouse colitis[J]. Frontiers in Immunology, 2022, 13: 836542.
- [45] ZHANG JD, GUO YY, DUAN LP. Features of gut microbiome associated with responses to fecal microbiota transplantation for inflammatory bowel disease: a systematic review[J]. Frontiers in Medicine, 2022, 9: 773105.
- [46] HAIFER C, LEONG RW, PARAMSOTHY S. The role of faecal microbiota transplantation in the treatment of inflammatory bowel disease[J]. Current Opinion in Pharmacology, 2020, 55: 8-16.
- [47] 张宗霞, 张铭光. 粪菌移植的临床应用及护理研究进展[J]. 解放军护理杂志, 2021, 38(11): 81-83.
- ZHANG ZX, ZHANG MG. Review on fecal microbiota transplantation: clinical application and nursing[J]. Nursing Journal of Chinese PLA, 2021, 38(11): 81-83 (in Chinese).
- [48] 刘蓉, 罗金措, 张桂梅, 张海燕. 粪菌移植治疗炎症性肠病的护理研究进展[J]. 全科护理, 2021, 19(11): 1485-1488.
- LIU R, LUO JC, ZHANG GM, ZHANG HY. Research progress on nursing care of Treatment of inflammatory bowel disease with faecal migration transplantation[J]. Chinese General Practice Nursing, 2021, 19(11): 1485-1488 (in Chinese).
- [49] BRUMBAUGH DE, de ZOETEN EF, PYO-TWIST A, FIDANZA S, HUGHES S, DOLAN SA, CHILD J, DOMINGUEZ SR. An Intragastic Fecal Microbiota Transplantation Program for Treatment of Recurrent *Clostridium difficile* in Children is Efficacious, Safe, and Inexpensive[J]. The Journal of Pediatrics, 2018, 194: 123-127.