

基于VOSviewer和CiteSpace的国内外 “肺肠同治”研究可视化分析



韦丽妮, 王瑞琪, 施长琪, 鲁瑶, 赵宁, 赵晨, 李立

中国中医科学院中医临床基础医学研究所 (北京 100700)

【摘要】目的 分析国内外“肺肠同治”相关研究现状及发展趋势,为中医理论的传承与创新提供参考。**方法** 以中国知网(CNKI)、Web of Science(WOS)核心数据库为数据来源,搜集2000年以来“肺肠同治”相关理论探讨和实际应用文献,采用VOSviewer和CiteSpace软件对发文时间、期刊、地域分布、关键词等进行可视化分析。**结果** 共纳入中文文献751篇、英文文献384篇,发文量整体呈上升趋势,2015年后进入快速发展期。发文量排名第一的中文和英文期刊分别为《中华中医药杂志》(38篇)、*Frontiers in Immunology*(25篇)。北京中医药大学是中文文献发文量最高的机构(90篇),并与16家机构存在紧密的合作关系;英文文献发文量最高的机构为Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale(12篇)和University of California System(12篇)。基于VOSviewer中文关键词形成12个聚类、英文关键词形成7个聚类,研究热点主要集中在经典理论挖掘、肺肠相关疾病、方药、机制探索、相关因子等方面。**结论** “肺肠同治”研究呈上升发展趋势,预测未来研究热点及前沿仍在肠-肺轴、肺肠微生物等方面。不同机构间应加强和深化合作、促进学术交流,注重运用现代科技手段研究中医理论,促进中医药理论的国际传播。

【关键词】 肺肠同治; 肺与大肠相表里; VOSviewer; CiteSpace

Visual analysis of "treating lung and intestine together" study in China and abroad based on VOSviewer and CiteSpace

Li-Ni WEI, Rui-Qi WANG, Chang-Qi SHI, Yao LU, Ning ZHAO, Chen ZHAO, Li LI

Institute of Basic Research in Clinical Medicine, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China

Corresponding author: Li LI, Email: lilylove1116@126.com

【Abstract】Objective To analyze the current situation and development trend of the related research about "treating lung and intestine together" in China and abroad for providing references to the inheritance and innovation of traditional Chinese medicine theory. **Method** Based on data sources from CNKI and Web of Science (WOS), relevant literature of theoretical exploration and practical application about "treating lung and intestine together" since 2000 were collected. The VOSviewer and CiteSpace software were used to visualize the publication time, journals, geographical distribution, and keywords. **Results** A total of 751 Chinese articles

DOI: 10.12173/j.issn.1004-4337.202308185

基金项目: 国家重点研发计划项目(2020YFE0205100); 中国中医科学院创新工程项目(CI2021B003); 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助项目(2020YJSZX-1)

通信作者: 李立, 研究员, Email: lilylove1116@126.com

<https://slyyx.whuzhmedj.com/>

and 384 English articles were included. The number of publications showed an upward trend, which entered a period of rapid development after 2015. The top-ranked Chinese journal and English journal were China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy ($n=38$) and *Frontiers in Immunology* ($n=25$) respectively. Beijing University of Chinese Medicine had the highest number of publications in Chinese ($n=90$), which had close cooperative relationships with 16 other institutions. The institution with the highest number of English publications was the Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale and University of California System, both of which published 12 articles. Chinese and English keywords formed 12 and 7 meaningful clusters respectively in VOSviewer, and the research hotspots mainly focused on exploring classical theory, lung and large intestine-related diseases, prescriptions, mechanisms, and related factors. **Conclusion** The research about "treating lung and intestine together" has shown a generally upward development trend. The gut-lung axis, gut microbiota, and lung microbiota may still be research hotspots and frontiers in the future. Different institutions should strengthen and deepen cooperation, promote academic exchanges, and pay attention to using modern scientific and technological means to study traditional Chinese medicine theory. Additionally, efforts should be made to promote the dissemination of traditional Chinese medicine theory internationally.

【Keywords】 Treating lung and intestine together; The lung and the large intestine being interior-exteriorly related; VOSviewer; CiteSpace

“肺肠同治”是在中医“肺与大肠相表里”经典理论指导下形成的重要中医治疗策略^[1]。“肺与大肠相表里”最早记载于《黄帝内经》，《灵枢·本输》中记载：“肺合大肠，大肠者，传导之腑”，明确指出了肺与大肠之间的表里关系及大肠的功能^[2]。肺与大肠相互作用，相互影响，共同调节人体健康^[3]。就经络循行而言，手太阴肺经循行于上肢内侧，手阳明大肠经循行于上肢外侧；就阴阳属性而言，肺脏为阴，大肠为阳；就脏腑位置而言，肺位居于上，大肠于下，肺为表，大肠为里。由此可见，“肺肠同治”不仅丰富了中医经典理论内涵，并且在临床疾病的病因病机分析和辨证论治上具有重要意义。

目前，“肺肠同治”领域研究发展迅速，但尚缺乏对该领域发展历程、研究现状、研究热点及未来趋势的系统梳理，对相关文献的分析利用明显不足。知识图谱属于文献科学计量学，是对科学知识的可视化呈现，能从时间和空间多维度挖掘、分析和归纳知识发展进程及结构，直观地掌握某个领域的研究情况，VOSviewer和CiteSpace是目前最常用的两种文献计量学软件^[4]。本研究结合这两款软件的特点^[5]，对中国知网（CNKI）、Web of Science（WOS）核心数据库的

“肺肠同治”相关文献进行可视化分析，分析其相关理论和实际应用研究的发展脉络和趋势，探索最新的研究方向与热点，以期改善对该领域文献分析利用不足的现状，推动“肺肠同治”的理论传承和临床应用。

1 资料与方法

1.1 数据来源

中文文献以中国知网作为数据来源，英文文献以WOS作为数据来源，检索时限为2000年1月1日—2023年4月20日。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准：中文文献为符合“肺肠同治”相关理论探讨和实际应用研究主题的学术期刊论文；英文文献为符合“肺肠同治”相关理论探讨和实际应用研究主题的“article”及“review”，语种为“English”。

排除标准：①重复发表文献；②与研究主题无关的文献及低质量的科普类文献；③会议、专利、报纸、成果、学位论文等。

1.3 文献检索策略

检索关键词的确定结合了经典古籍、现代文献及医学主题词表（Medical Subject Headings,

MeSH)。CNKI 使用专业检索，检索式：SU %='肺肠同治' OR SU %='肺肠合治' OR SU %='肺肠相关' OR SU %='肺与大肠相表里' OR SU %='肺合大肠' OR SU %='从肠治肺' OR SU %='从肺治肠' OR SU %='肺-肠轴' OR SU %='肠-肺轴' OR SU %='肠病治肺' OR SU %='肺病治肠' OR SU %='肺肠并治' OR SU %='肺肠合病'。

WOS 选择核心合集数据库，引文索引为“All”，主题词：“gut-lung axis” or “lung-gut axis” or “the lung and the large intestine being interior-exteriorly related” or “the interior and exterior relationship between lung and large intestine” or “lung being connected with the large intestine”。

1.4 数据处理及分析方法

将中文文献导入 NoteExpress 3.8 软件进行查重和数据清洗，英文文献导入 CiteSpace 进行数据清洗。数据清洗原则：①规范机构名称。对于相同机构的不同名称，采用现今被广泛接受的规范名称，同一机构不细分科室、学院、分部等，如将“复旦大学附属闵行医院呼吸内科”“复旦大学附属闵行医院中医内科”统一为“复旦大学附属闵行医院”；②统一规范关键词。相同含义的不同表达统一为规范术语或常见表达，如将“肠-肺轴”“肠-肺”“肺-肠轴”“肺-肠”“‘肺-肠’轴”“‘肺-肠轴’”“肺肠轴”“肠肺轴”“‘肺-肠’轴理论”统一为“肠-肺轴”。

采用 VOSviewer 1.6.10 软件和 CiteSpace 6.2.2

软件进行数据分析。参数设置：时间为 2000 年 1 月—2023 年 4 月，时间切片为 1 年；g-index 设置为 25、5，top N 设置为 50；Pruning 区勾选 pathfinder 和 pruning sliced networks。聚类模块值 (modularity Q, Q) 和平均轮廓值 (Silhouette, S) 是评判网络和聚类效果质量的两个指标，Q 值大于 0.3 表明聚类结构显著，S 值大于 0.7 表明聚类高度集中，综合表现较优^[6]。出版物数量 (N_p) 用于衡量生产力，除去自引的引用量 (N_c) 表示学术影响。H 指数统一 N_p 和 N_c 的阈值，用于评估研究人员的学术贡献和预测未来的科学成就。影响因子 (impact factor, IF) 用于衡量医学期刊质量和影响力，全球引文评分 (global citation score, GCS) 用于评估论文的影响和质量^[7]。

2 结果

2.1 发文趋势

最终纳入中文文献 751 篇、英文文献 384 篇。如图 1 所示，“肺肠同治”研究的发文量总体呈上升趋势。中文文献发文趋势可分为 4 个阶段：①起步发展阶段 (2000—2009 年)：发文量较少。②波动增长阶段 (2010—2012 年)：2010 年发文量骤增，是重要的转折点，2011 年发文量为 62 篇，攀上第一个高峰。③下降阶段 (2013—2017 年)：发文量呈下滑趋势，但年发文量仍维持在 35 篇以上。④迅猛发展阶段 (2018—2022 年)：2022 年攀上第二个高峰，发文量达 72 篇。

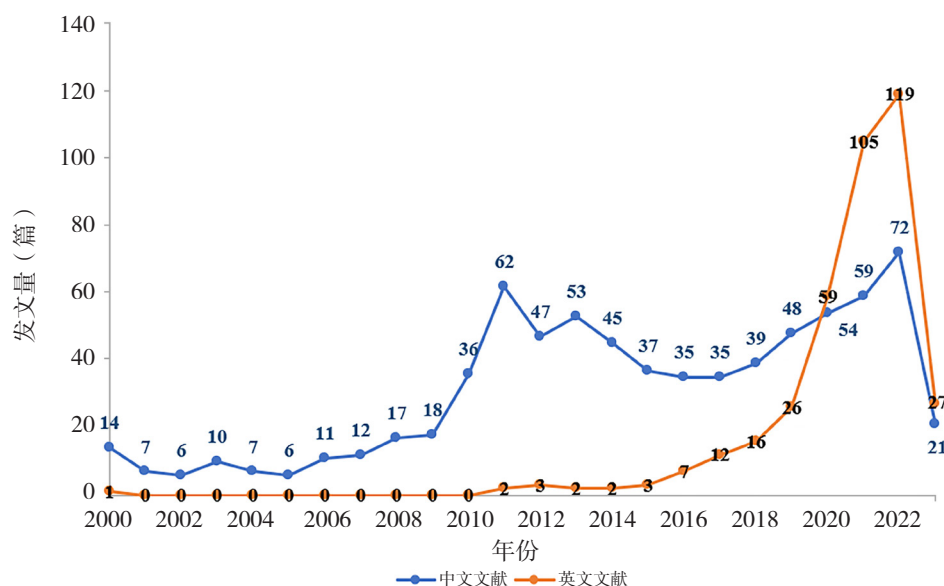


图1 中英文文献年度发文趋势

Figure 1. Annual publication trends of Chinese and English literature

英文文献的发文情况总体分为 3 个阶段：①起步探索阶段（2000—2015 年）：对“肺肠同治”的研究虽有探索，但发文量很少。②稳定发展阶段（2016—2019 年）：2017 年发文量首次突破两位数。③快速发展阶段（2020—2022 年）：2020 年发文量骤增至 59 篇，是发展的转折点；2022 年发文量达 119 篇，达到最高峰。

2.2 发表期刊

表 1 展示了发文量排名前 10 的中文期刊，《中华中医药杂志》发文量最多（38 篇），《中医杂志》国内复合影响因子最高（4.487）。表 2 展示了发文量排名前 10 的英文期刊，这些期刊

表 1 发文量排名前 10 的中文期刊

Table 1. The top 10 Chinese journals with the number of publications

排名	期刊名称	发文量	复合影响因子
1	中华中医药杂志	38	2.346
2	辽宁中医杂志	35	2.004
3	世界中医药	23	2.336
4	中医杂志	22	4.487
5	时珍国医国药	21	1.462
6	中国中医急症	21	1.790
7	光明中医	20	0.693
8	中华中医药学刊	16	2.975
9	四川中医	16	1.286
10	中国中医基础医学杂志	16	1.824

注：复合影响因子数据选自中国知网期刊导航。复合影响因子=某期刊前两年发表的可被引文献在统计年被复合统计源文献引用的总次数/该期刊前两年发表的可被引文献总量，是中文期刊评价中的一项重要指标，展现中文期刊学术水平和刊文质量^[6]。

表 2 发文量排名前 10 的英文期刊

Table 2. The top 10 English journals with the number of publications

排名	期刊名称	Np	Nc	H 指数	IF
1	Frontiers in Immunology	25	528	12	8.787
2	International Journal of Molecular Sciences	15	162	6	6.208
3	Nutrients	12	96	6	6.706
4	Frontiers in Microbiology	10	654	6	6.064
5	Microorganisms	9	59	4	4.926
6	Frontiers in Cellular and Infection Microbiology	8	380	5	6.073
7	Frontiers in Nutrition	8	35	4	6.590
8	Frontiers in Pharmacology	8	11	2	5.988
9	Frontiers in Medicine	7	145	5	5.058
10	Frontiers in Pediatrics	6	44	3	3.569

IF 均大于 3.5，平均 IF 为 5.997，其中 IF 最高的英文期刊为 *Frontiers in Immunology* (IF=8.787)，它不仅是发文量最多的英文期刊，也是影响因子最高、H 指数最高的期刊。此外，*Frontiers in Microbiology* 的 Nc 值为 654，位列第一，具有较高影响力。

2.3 发文机构

如表 3 和表 4 所示，中文文献发文量最多的机构是北京中医药大学（90 篇），英文发文量最高的机构是 Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale（12 篇）和 University of California System（12 篇）。

表 3 中文文献发文量排名前 10 的发文机构

Table 3. The top 10 publishing institutions with the number of Chinese publications

排名	机构名称	发文量
1	北京中医药大学	90
2	成都中医药大学	41
3	天津中医药大学	36
4	南京中医药大学	35
5	山东中医药大学	27
6	天津中医药大学第二附属医院	27
7	北京中医药大学东直门医院	24
8	辽宁中医药大学	15
9	安徽中医药大学	13
10	陕西中医药大学	12

表4 英文文献发文量前10的发文机构

Table 4. The top 10 publishing institutions with the number of English publications

排名	机构名称	Np	国家	Nc	H指数
1	Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale	12	法国	398	8
2	University of California System	12	美国	300	8
3	Centre National de la Recherche Scientifique	11	法国	579	8
4	Fudan University	9	中国	96	5
5	National Research Institute for Agriculture, Food and Environment	9	法国	392	8
6	Le Reseau International des Instituts Pasteur	9	法国	210	7
7	Udice French Research Universities	9	法国	558	7
8	Zhejiang University	9	中国	255	6
9	Chinese Academy of Medical Sciences Peking Union Medical College	8	中国	109	5
10	Southwest Medical University	8	中国	121	4

基于平均发表年份 (average publication year, APY) 的中文文献发文机构关联性分析网络图显示, 以北京中医药大学、天津中医药大学、南京中医药大学、山东中医药大学四大机构为中心形成了较强的合作网络, 见图 2。其中, 北京中医药大学是最大的核心机构, 不仅发文量最高, 而且与天津中医药大学、山东中医药大学、北京中医药大学东直门医院等 16 家研究机构存在紧密的合作关系。此外, 新疆维吾尔医药研究所 (APY=2000)、山东省枣庄市王开结核病防治院 (APY=2000.5)、华中科技大学同济医学院附属协和医院 (APY=2003) 是“肺肠同治”研究的先锋机构; 陕西省中医院、中国药科大学是“肺肠同治”研究的新兴机构 (APY=2022)。图 3 展示了中文文献突现性最强的 7 所机构, 北京中医药大学、北京中医药大学东直门医院、成都中医药大学的突现性均较高。

如图 4 所示, 英文文献发文机构的发展比较均衡, 尚未出现领军机构。Chinese Academy of Sciences、Capital Medical University、Shanghai Jiaotong University 是合作相对较多的三所机构, 但总体上看各机构间的合作很少。此外, 大多数英文文献发文机构近 5 年才开始发表相关文献, 对该领域的研究起步较晚。由于英文文献研究时限较短、发文量不够丰度等, CiteSpace 显示暂无突现性强的机构。

2.4 发文国家

56 个国家 / 地区对“肺肠同治”领域开展了

不同程度的研究, 如图 5 所示, 贡献相对突出的前 5 个国家为中国、美国、意大利、法国、印度。其中, 中国发文量排名第一 (143 篇), 是“肺肠同治”领域研究最多的国家, 但其 Nc 值 (1 518) 和 H 指数 (22) 略低于发文量排名第二的美国; 澳大利亚发文量仅 18 篇, 位列第 7, 但其 Nc 值高达 1 373, 且每篇文章平均引用次数 (77.11) 位居榜首。如图 5 所示, 2011—2016 年仅中国和美国发表了“肺肠同治”相关研究的文献, 且发文量很少; 2016 年后意大利、法国、印度开始加入该领域的研究, 取得了一定的学术成果。国家合作网络可视化分析结果显示, 美国与中国、德国、澳大利亚等 28 个国家建立了合作伙伴关系; 中国仅与美国、瑞士、苏格兰等 8 个国家有合作, 与其他国家的合作联系很少, 见图 6。

2.5 关键词分析

2.5.1 关键词共现分析

中英文高频关键词见图 6。基于 APY 的中文关键词关联性分析网络图显示, 肺与大肠相表里、肠道菌群、肺、慢性阻塞性肺疾病、肠-肺轴、肺肠同治、大肠、便秘、中医疗法、哮喘是最大的节点, 见图 7。英文关键词关联性分析网络图显示, gut-lung axis、gut microbiota、inflammation、microbiota、chain fatty acids、intestinal microbiota、disease、infection、gut microbiome、cells 是最大的 10 个节点, 见图 8。关键词肠-肺轴、肠道菌群、肺微生物群出现较晚 (APY > 2020), 是近年来的研究热点。

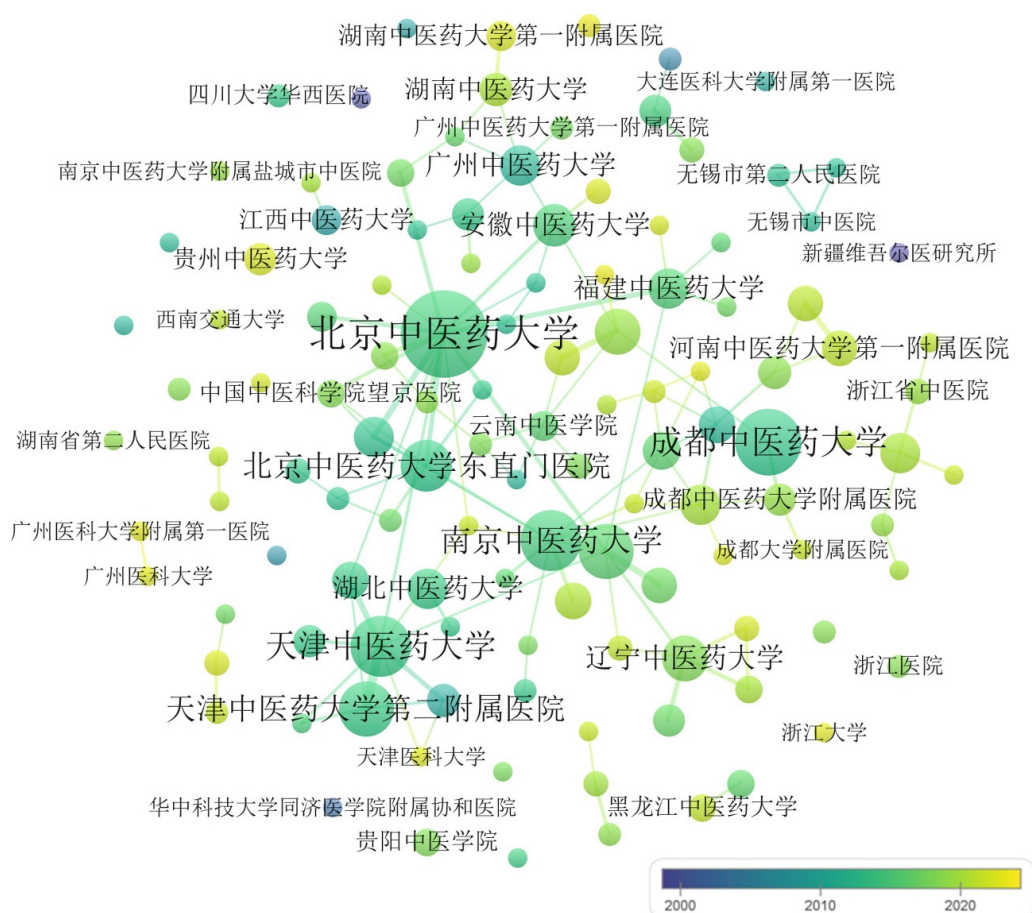


图2 基于APY的中文文献发文机构关联性分析网络图

Figure 2. Network association analysis diagram of publishing institutions of Chinese literature based on APY

注：该图将时间因素叠加到机构共现网络中，不仅能发现研究机构进入该领域时间的早晚，也能跟踪研究进展并预测未来的热点话题^[9]。图中的节点的大小代表出现的频次，节点越大表示频次越高（发文量多或关键词出现的频次高）；节点颜色深浅代表常出现年份上的先后顺序，圆状节点的冷色调蓝色越深表示出现的年份越早，颜色由每个词所处年份的平均时间（APY）确定的，如“北京中医药大学”在2008年出现过45次，在2020年出现过45次，那么它的颜色将会定位在 $(2008 \times 45 + 2020 \times 45) / 90 = 2014$ 年所指的颜色；线条的粗细代表节点之间关系的紧密程度，线条越粗表示关系越紧密^[6]。

Institutions	Year	Strength	Begin	End	2000 - 2023
北京中医药大学	2003	7.51	2012	2013	
北京中医药大学东直门医院	2010	6.12	2013	2015	
成都中医药大学	2005	4.29	2011	2014	
天津中医药大学第二附属医院	2010	3.9	2010	2011	
山东中医药大学	2004	3.48	2016	2019	
辽宁中医药大学	2008	3.24	2020	2023	
陕西中医药大学	2008	3.22	2019	2023	

图3 中文文献突现最强的7所发文机构

Figure 3. The top 7 publishing institutions of burst analysis of Chinese literature

注：突现是指在短时间内发表文章中出现频次极高的机构/关键词，从突现开始至突现结束形成红色横线标记，表明该机构/关键词在该研究领域的重要程度和被关注度，突现长度越长，说明该机构/关键词热度持续时间越久、研究前沿性越强^[10-11]。图中的“Year”表示该机构/关键词在这个领域开始发表论文的年份，“Begin”表示机构/关键词突变出现的时间，“End”表示机构/关键词突变结束的时间，“strength”表示机构/关键词突变的强度，机构/关键词突变强度和影响力成正比。浅蓝色横线表示机构/关键词该阶段没有发表相关文献；深蓝色横线代表机构/关键词发文开始到结束的时间，该时期发文影响力不高；红色横线代表该时期机构/关键词爆发力很强，发文影响力很高^[12]。

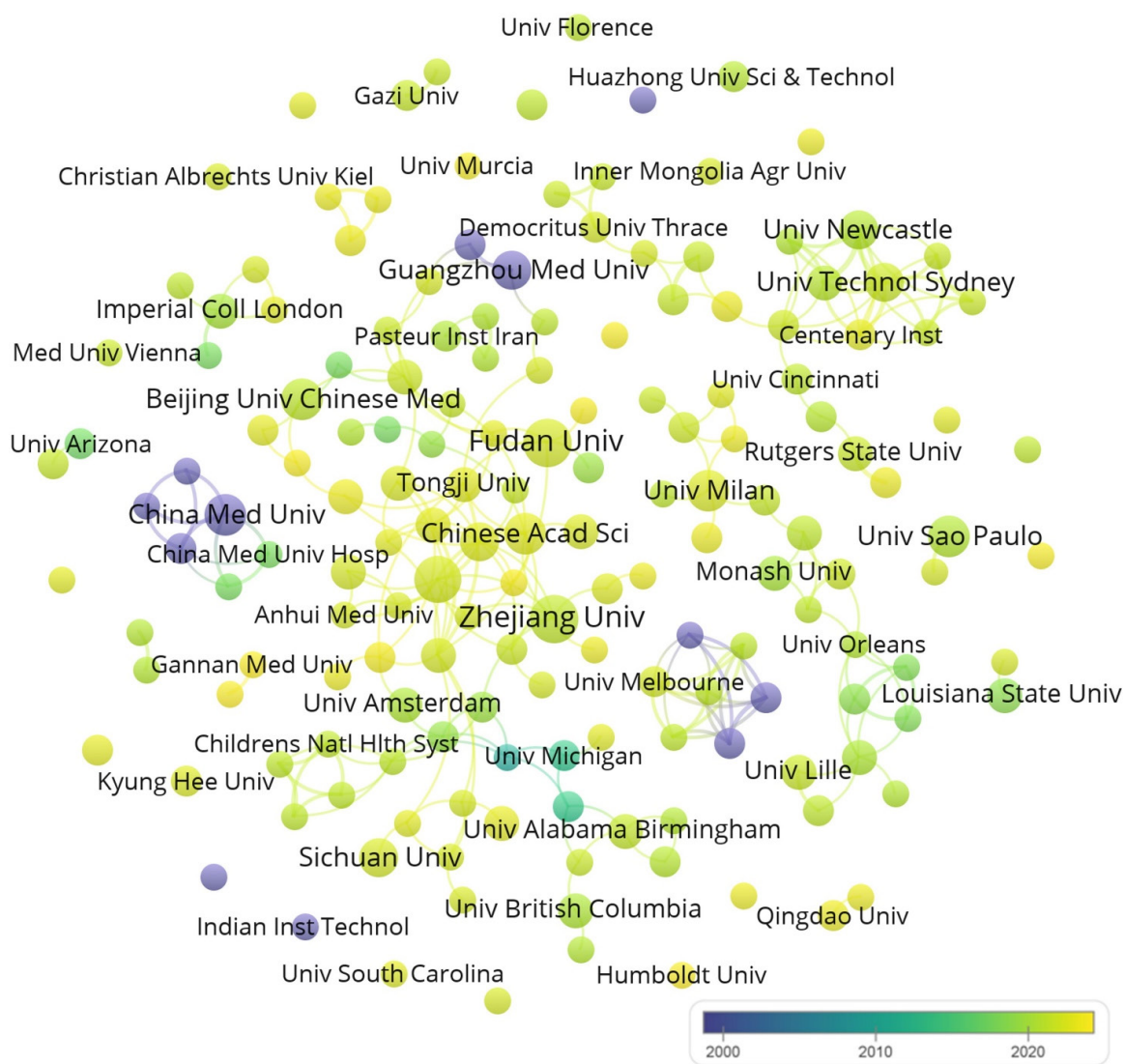


图4 基于APY的英文文献发文机构关联性分析网络图

Figure 4. Network association analysis diagram of publishing institutions of English literature based on APY

表5 英文文献发文量排名前10的国家

Table 5. The top 10 countries with the number of English publications

排名	国家	发文量	Nc	H指数	每篇文章平均引用次数
1	中国	143	1 518	22	11.78
2	美国	82	1 623	23	20.22
3	意大利	36	1 485	15	41.53
4	法国	24	1 129	15	47.75
5	印度	22	520	11	24.27
6	德国	19	228	7	12.21
7	澳大利亚	18	1 373	9	77.11
8	巴西	15	334	9	22.80
9	英国	11	207	7	19.09
10	荷兰	11	537	6	49.18

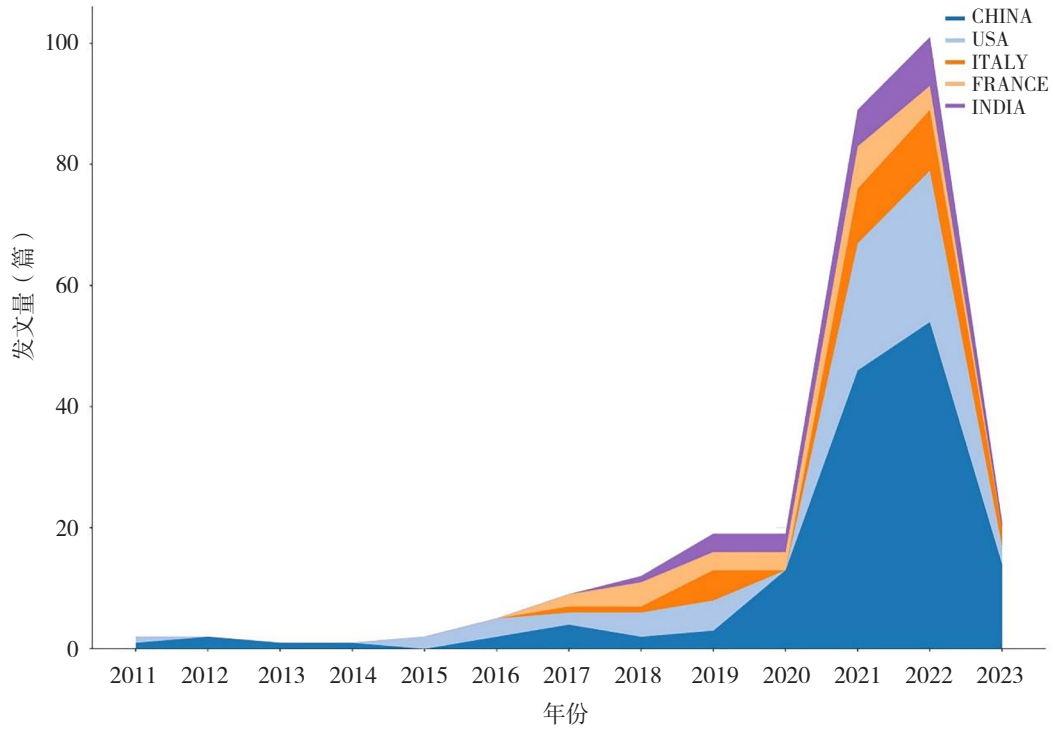


图5 英文发文量排名前5的国家发文量变化

Figure 5. The change of publication numbers in top 5 countries in English

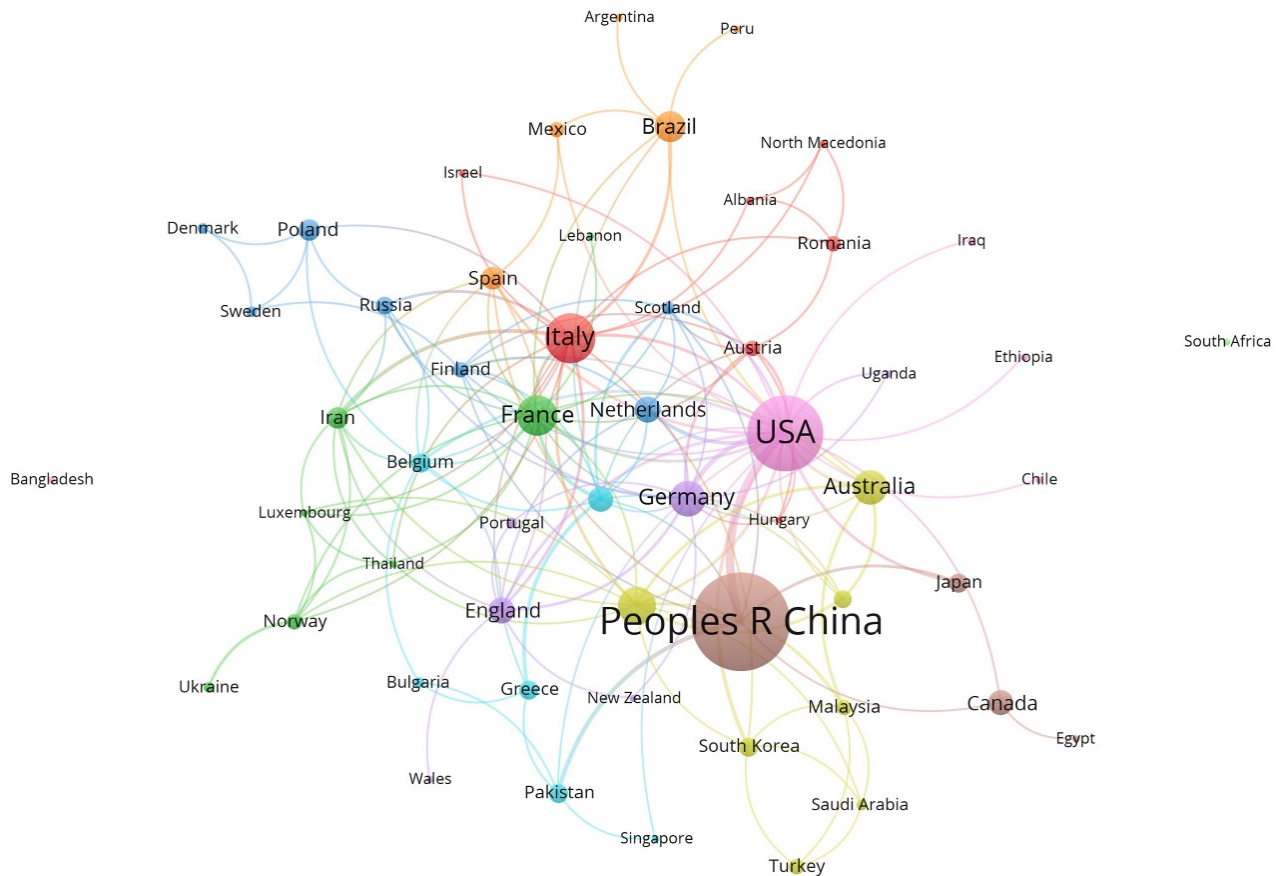


图6 国家关联性分析合作网络图

Figure 6. Network association analysis diagram of countries

表6 中英文文献频次排名前30的关键词
Table 6. The top 30 keywords of frequency in Chinese and English literature

中文文献		英文文献	
关键词	频次	关键词	频次
肺与大肠相表里	332	gut-lung axis	170
肠道菌群	82	gut microbiota	130
肺	68	inflammation	58
慢性阻塞性肺疾病	66	microbiota	52
肠-肺轴	64	chain fatty acids	46
肺肠同治	62	intestinal microbiota	43
大肠	56	disease	36
便秘	52	infection	36
中医疗法	48	gut microbiome	32
哮喘	48	cells	27
肺合大肠	37	health	26
溃疡性结肠炎	29	cystic fibrosis	25
肺肠合治	29	dysbiosis	22
中医药	28	t cells	22
COVID-19	23	lung	21
宣白承气汤	21	expression	20
黏膜免疫	20	mechanisms	20
肺病	20	mice	20
综述	19	receptor	20
肠道微生物	18	coronavirus	19
肺肠相关	16	dietary fiber	19
从肺论治	16	double blind	19
急性肺损伤	15	immunity	19
表里	15	risk	19
肺与大肠	15	ace2	18
肺病治肠	15	influenza virus infection	18
通腑法	15	activation	17
大鼠	15	bacteria	17
大承气汤	14	responses	17
急性呼吸窘迫综合征	14	early life	16

2.5.2 关键词聚类分析

基于 VOSviewer 软件，中文关键词形成 12 个聚类（图 9），Q 值为 0.694 1，S 值为 0.803 1，表明聚类结构显著、结果可信度较高。关键词节点最多的是红色聚类（27 个关键词），主要关注“肺肠同治”的临床应用经验荟萃；深绿色聚类（26 个关键词）主要涉及急性肺损伤、ALI/ARDS、哮喘、

脓毒症等疾病机制的研究，为“肺肠同治”的临床应用及相关疾病的中西医结合治疗提供现代科学依据；深蓝色聚类（22 个关键词）主要聚焦文本挖掘及动物模型的探索；黄色聚类（18 个关键词）主要综述“肺肠同治”的理论渊源及临床应用前景；紫色聚类（18 个关键词）主要涉及从肠论治呼吸系统疾病及从肺论治胃肠道疾病；浅蓝色聚类（11 个关键词）主要探讨西医“肺-肠轴”理论与中医“肺肠同治”对肺肠关系认识的一致性，从微生物及相关免疫调节角度为肺病和肠病的发病机制研究和治疗提供新的思路；橙色聚类（11 个关键词）主要涉及中医药治疗的理论探讨及机制研究；褐色聚类（10 个关键词）主要聚焦“肺肠同治”的实验研究和临床研究；深粉色聚类（5 个关键词）主要涉及肺病治疗的理论基础。其余 3 个聚类包括浅粉色（4 个关键词）、浅绿色（4 个关键词）、灰色（2 个关键词），分别涉及生物活性多肽调控、慢性阻塞性肺疾病急性发作期、呼吸道感染研究。为了更全面地展示和分析关键词聚类情况，本研究基于 CiteSpace 软件进行了一种时间轴相关的聚类分析方式。如图 10 所示，聚类总体的研究连续性较好，#2 便秘、#5 哮喘这两个聚类从 2000 年开始出现，至 2021 年仍有研究热度。#0 肠-肺轴、#2 便秘、#4 中医疗法 3 个聚类在 23 年间贯穿始终，且其横轴上的关键词节点多且密。

基于 VOSviewer 软件，英文关键词形成 7 个聚类（图 11），Q 值为 0.564 2，S 值为 0.807 3，表明该聚类结构很显著、结果可信度较高。红色聚类（40 个关键词）主要研究肠道微生物组对肺部感染性疾病的保护作用及相关机制；绿色聚类（40 个关键词）主要涉及肠道菌群与气道炎症性疾病的相关性及免疫机制性研究；深蓝色聚类（27 个关键词）研究主要围绕肠道菌群失调对机体健康的影响；黄色聚类（18 个关键词）主要聚焦益生菌调节代谢物对机体炎症的改善作用；紫色聚类（18 个关键词）主要基于实验研究流感病毒性感染的免疫机制；浅蓝色聚类（17 个关键词）主要研究新型冠状病毒；橙色聚类（14 个关键词）主要聚焦肠-肺轴、微生物交流的研究。基于 CiteSpace 软件形成时间轴聚类分析，如图 12 所示，“tuberculosis”是研究最早且时间跨度最长的聚类。

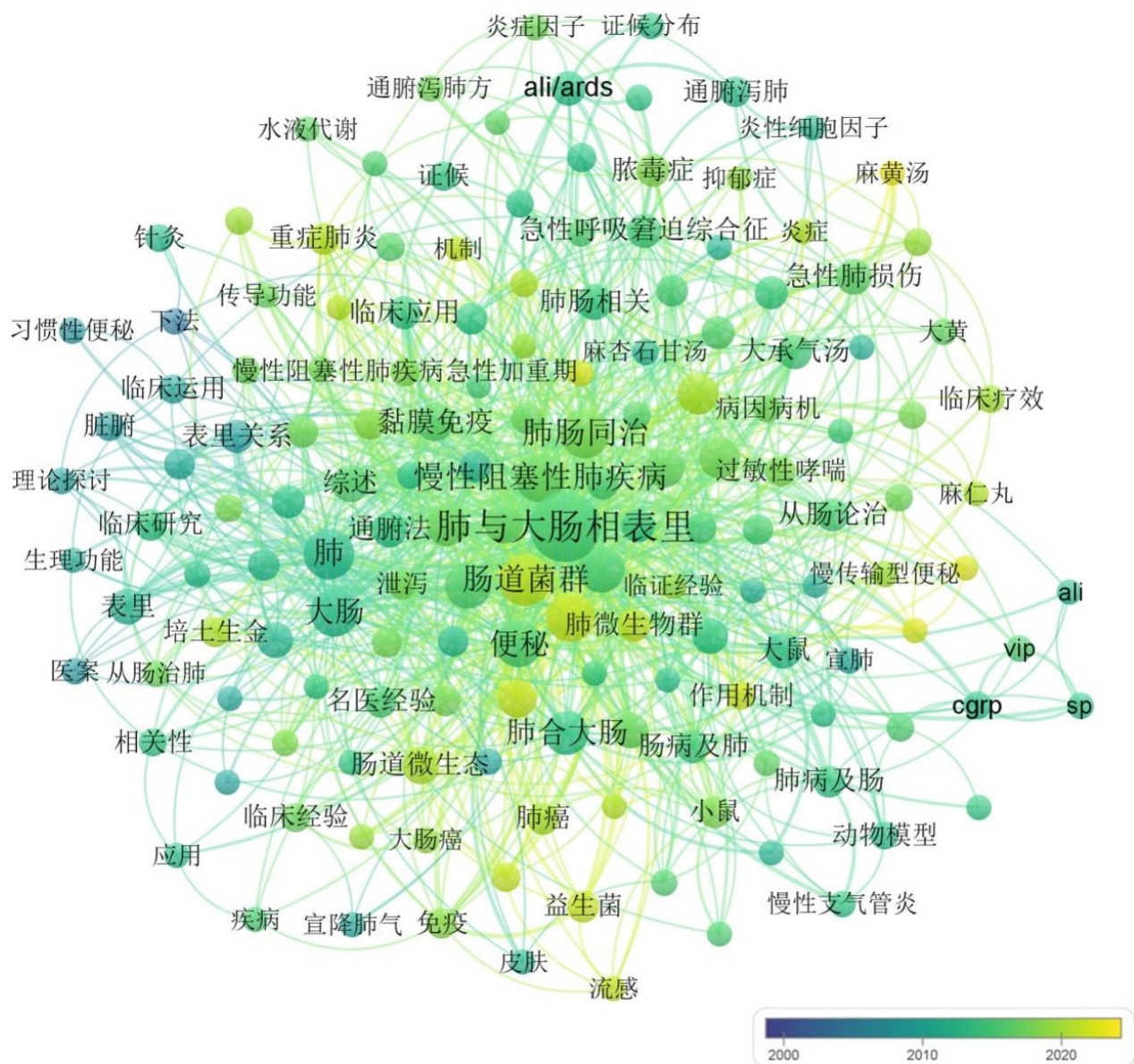


图7 基于APY的中文关键词关联性分析网络图

Figure 7. Network association analysis diagram of keywords of Chinese literature based on APY

2.5.3 关键词突现分析

“肺肠同治”研究共生成了 11 个中文突现词（图 13）和 2 个英文突现词（图 14）。中文关键词突现涵盖了从中医经典理论表里关系的研究到现代医学肠-肺轴等多层面的研究。其中，肠道菌群、肠-肺轴的突现性最强，具有最高的影响力，与肺肠合治构成了近几年的研究热点。从时间长短来看，关键词“表里关系”的爆发显著，且持续时间最长。从时间顺序上看，2013 年前的研究主要集中在“肺肠同治”的表里关系

上，2016—2023 年则主要探讨“肺肠同治”的现代科学机制。英文关键词突现性最强的是 innate immunity、cystic fibrosis。

2.6 全球引文评分分析

GCS 排名前 10 的文献见图 15。Verdecchia 等^[13]于 2020 年发表的文章 GCS 为 677，居首位；Budden 等^[14]于 2017 年发表在 *Nature Reviews Microbiology* 的文章 GCS 为 655，排名第 2，表明他们的文章在该领域具有较高的影响力和认可度。



图10 基于CiteSpace的中文文献关键词聚类分析

Figure 10. Keyword clustering of Chinese literature based on CiteSpace

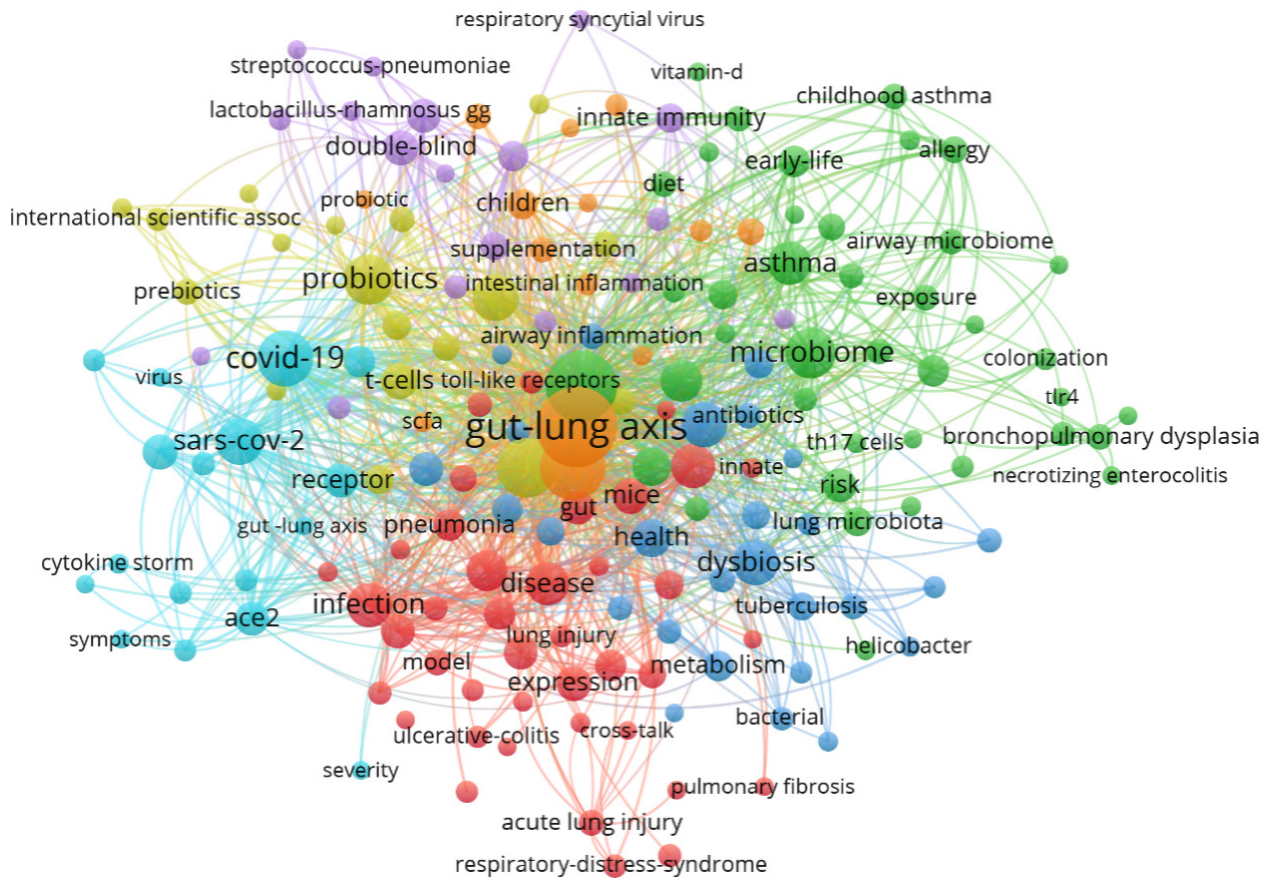


图11 基于VOSviewer的英文关键词聚类分析网络图

Figure 11. Network analysis diagram of keyword clustering of English literature based on VOSviewer



图12 基于CiteSpace的英文文献关键词聚类分析
Figure 12. Keyword clustering of English literature based on CiteSpace

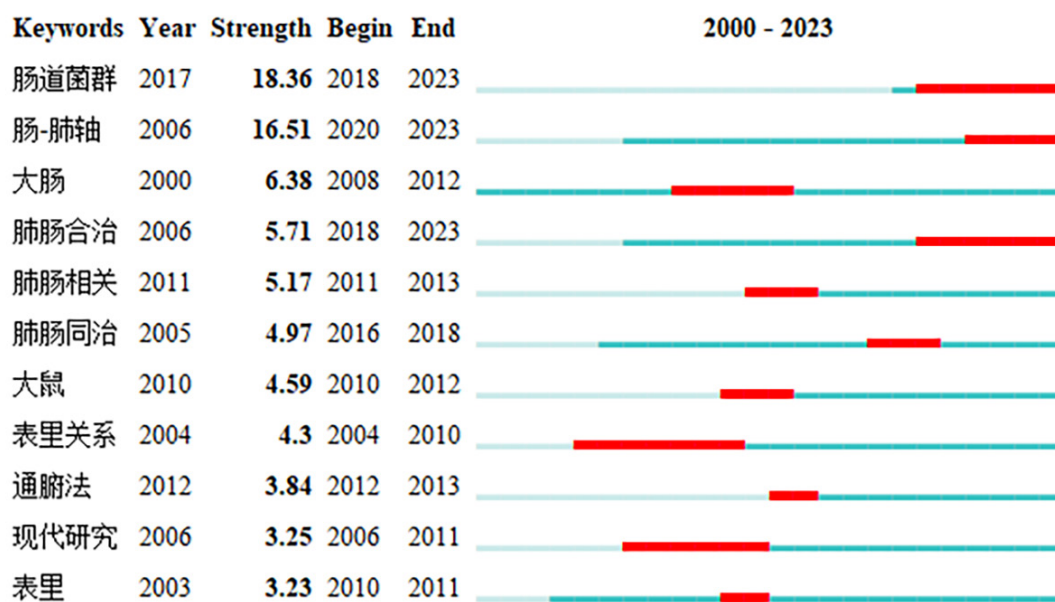


图13 中文关键词突现分析
Figure 13. Chinese keywords burst analysis

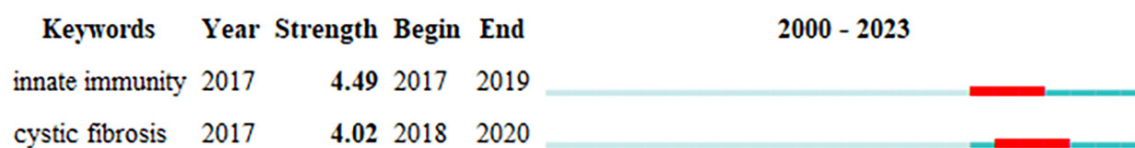


图14 英文关键词突现分析
Figure 14. English keywords burst analysis

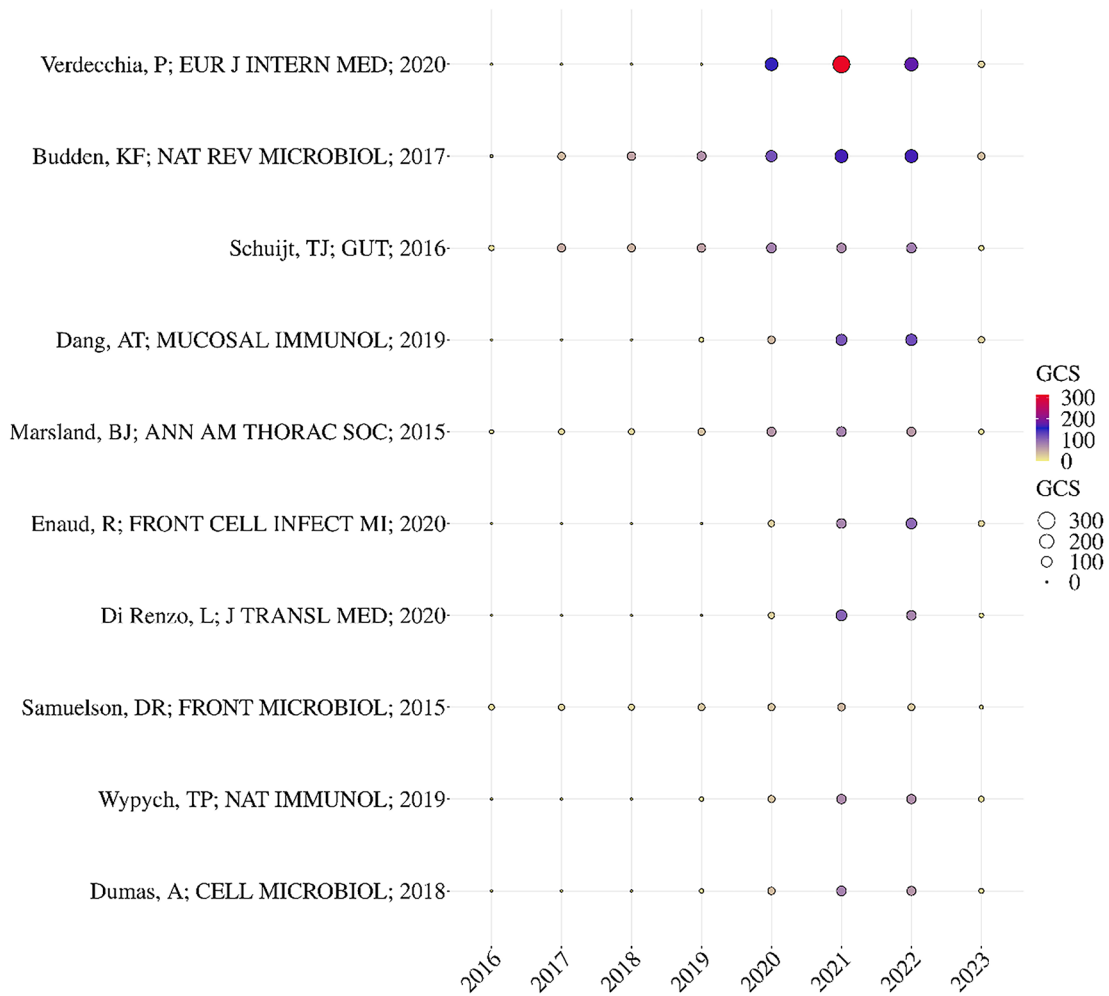


图15 WOS前10名出版物的年度全球引文得分

Figure 15. The top 10 publications of annual global citation score (GCS) in WOS

3 讨论

“肺肠同治”研究发文量总体呈上升趋势，说明国内外研究人员对“肺肠同治”领域较为关注。该领域正处于快速发展阶段，未来发文量将持续增长，预测英文研究可能比中文繁荣。对比中英文发文情况，在2000至2015年间，英文研究尚处于起步探索阶段时，中文已经领先进入波动式增长阶段；2015至2022年间两者均进入快速发展阶段，2022年达到最高峰；中文文献发文量总体上高于英文，但英文文献的后劲更大，2020年开始超越中文，至今领先。从发文国家看，中国的成果最丰硕，但在国际交流方面比较欠缺；澳大利亚发表的文献对学术界的贡献度或影响力较大；美国在该领域的交流合作方面处于核心地位，“肺肠同治”是相对新兴的领域，预测未来

的研究主体仍是中国和美国。总体来看，国家之间缺乏合作交流，未来可以加强国际间交流与合作，构建全方面、多层次的学术环境，为“肺肠同治”研究注入新动力。在发文量最多的10本期刊中，《Frontiers in Immunology》影响因子最高，这表明在国际高水平期刊上发表与“肺肠同治”有关的研究并不困难。

北京中医药大学在国内处于核心地位，影响着“肺肠同治”的信息传递，在我国具有引领作用。成都中医药大学、北京中医药大学、天津中医药大学第二附属医院、北京中医药大学东直门医院是该领域的中坚力量。同一个机构在该领域内的合作、联系很紧密，但不同机构之间交流很少，建议加强不同机构间的交流，整合学术资源。

关键词是文章的精华，不仅对内容进行了高度概括，同时反映了核心主题^[15]。“肺肠同治”

中文研究涉及肺与大肠相表里理论分析、肺病和胃肠道疾病研究、经典方剂的机制研究等方面。肺与大肠相表里理论从表里关系、同气相求等方向深入分析,研究疾病主要包括慢性阻塞性肺疾病、便秘、哮喘、溃疡性结肠炎、COVID-19、急性肺损伤、急性呼吸窘迫综合征、ALI/ARDS、脓毒症、咳嗽、肺癌等;中医药干预方式包括中药、针刺、艾灸、穴位贴敷、中药灌肠,中药研究集中在承气汤类方(宣白承气汤、大承气汤、小承气汤、增液承气汤)、麻黄汤、麻仁汤、补肺汤、参苓白术散、凉膈散、王氏连朴饮、加味桔梗汤、升降散、宣肺调肠方、通腑汤、诃子。“肺肠同治”常用的治法为通腑法、培土生金法和提壶揭盖法。发表文献类型以综述、动物/临床实验研究、临床医案为主。涉及的分子机制主要为黏膜免疫、炎症反应;涉及的因子有肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、转化生长因子- β (transforming growth factor- β , TGF- β)、核因子 κ B (nuclear factor kappa-B, NF- κ B)、NOD样受体热蛋白结构域相关蛋白3 (NOD-like receptor thermal protein domain associated protein 3, NLRP3)、白细胞介素- 1β (interleukin- 1β , IL- 1β)等。英文文献主要围绕微生物,特别是肠道微生物展开研究,研究的疾病包括 COVID-19、哮喘、慢性阻塞性肺疾病、流感、囊性纤维化、急性肺损伤、溃疡性结肠炎,涉及的细菌主要为益生菌、大肠杆菌等。中英文关键词的相似之处在于肠-肺轴、肠道菌群均为近几年新兴的热点,不同之处在于英文文献更偏向于微生物与呼吸系统疾病、胃肠道疾病之间的关联机制性研究,以短链脂肪酸、T细胞、调节性T细胞、细胞凋亡等方面的机制研究最多。

“肺肠同治”相关中医经典理论研究历来受到中国学者们的青睐及重视,而肠-肺轴、肠道菌群、肺微生物、COVID-19、益生菌是该领域新的研究主题。其中,微生物研究揭示肺与大肠相表里、肠-肺轴的科学机制内涵,是当今“肺肠同治”的研究热点和趋势。

高 GCS 表明全世界科学家对该文章有很大兴趣,了解高 GCS 文章内容对掌握该领域的热点及发展有重要意义^[16]。Verdecchia 等研究发现,存在于肠道、肺等部位的 ACE2 受体下调有助于促进炎症和血栓形成过程的进展,为 COVID-19

感染出现胃肠道不适症状的临床表现提供科学阐述,该研究被引用次数最高,表明其他学者对该研究给予高度认可^[13]。Budden 等综述了微生物群在疾病中的生态失调及其对免疫系统和体内平衡的重要作用^[14]。Schuijt 等通过动物实验发现,肠道微生物群能增强初级肺泡巨噬细胞功能,抵抗肺炎球菌肺炎,进一步证实了肠-肺轴的存在^[17]。Di Renzo 等研究表明,免疫营养可以调节肠道菌群降低感染风险,减轻特征性炎症状态从而改善 COVID-19 的症状^[18]。Samuelson 等和 Marsland 等综述了胃肠道微生物群在调节肺部免疫反应中的作用,尤其关注肠道“生态失调”如何影响肺部健康^[19-20]。Wypych 等、Enaud 等、Dumas 等研究不仅涉及肠道菌群,同时还关注肺部微生物,强调肺肠微生物的相互作用是肠-肺轴的主要沟通途径^[21-23]。此外,Enaud 等研究还拓展到真菌群层面^[22]。Dang 等则提出肠道微生物的代谢物在促进骨髓造血以解决气道炎症的重要性,从代谢组学方向促进肺肠同治科学内涵的具体机制研究^[24]。与中国相比,美国的 H 指数和 Nc 相对较高,我国学者和学科分支应提高研究质量,以增强我国在该领域的国际影响力。

“肺与大肠相表里”是中医脏腑相关理论的重要内容之一,《黄帝内经》中就有很多论述表明了肺、大肠之间的密切联系^[2]。“经脉络属”是肺与大肠表里关系的基础,“升降相因”是肺与大肠表里关系的核心,“病理相传”是肺与大肠表里关系的表征,而“肺肠同治”则是肺与大肠表里关系的应用原则,在治疗上相互为用^[25]。肺病及肠最常见的症状是便秘、泄泻、痢疾、脱肛、腹胀等;肠病及肺多表现为肠病致喘、肠病致咳。“肺肠同治”可以显著提高肺肠疾病的临床疗效^[26]。近年来,研究者从多方面研究并探讨“肺-肠轴”理论的科学实质,越来越多的实验和临床研究证实肺与肠在组织结构、微生物菌群、免疫学、信号通路等多方面存在密切联系,两者具有组织来源一体性、黏膜免疫相关性、生态变化同步性,调节黏膜免疫、肺肠菌群可以改善肺肠疾病^[27-28]。这为“肺与大肠相表里”提供了科学依据,推进了“肺肠同治”的发展应用。

本研究也存在一定局限性,如仅纳入 CNKI 和 WOS 核心数据库的文献,可能存在数据分析来源不全面的情况。未来拟纳入更多数据库,以

期更全面地揭示“肺肠同治”的研究进展。

综上,“肺肠同治”研究呈快速发展趋势,预测未来研究热点及前沿仍在肠-肺轴、肺肠微生物等方面。机构间应继续加强和深化合作、促进学术交流,注重运用现代科技手段研究中医理论,促进中医药理论的国际传播。

参考文献

- 刘天浩,程羽,戴晨,等.基于“肺肠同治”探讨中医药调节肺-肠微生态防治呼吸道感染的生物学基础[J].时珍国医国药,2017,28(6):1402-1404. [Liu TH, Cheng Y, Dai C, et al. Exploring the biological basis of traditional Chinese medicine in regulating the pulmonary intestinal microecology to prevent respiratory tract infections based on "treating lung and intestine together"[J]. Lishizhen Medicine and Materia Medica Research, 2017, 28(6): 1402-1404.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-0805.2017.06.046](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-0805.2017.06.046).
- 王键,郜峦,邓勇,等.“肺与大肠相表里”理论历史源流和发展[J].中国中医基础医学杂志,2012,18(9):932-935. [Wang J, Gao L, Deng Y, et al. The historical origins and development of the theory of "lung and large intestine externally and internally"[J]. Chinese Journal of Basic Medicine in Traditional Chinese Medicine, 2012, 18(9): 932-935.] DOI: [10.19945/j.cnki.issn.1006-3250.2012.09.002](https://doi.org/10.19945/j.cnki.issn.1006-3250.2012.09.002).
- 张敏,纪立金,高思华.肺与大肠“相合”与“相表里”之浅析[J].中华中医药杂志,2013,28(11):3153-3155. [Zhang M, Ji LJ, Gao SH. Analysis the "consistency" and the "exterior and interior" between the lung and the large intestine[J]. China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy, 2013, 28(11): 3153-3155.] DOI: [CNKI:SUN:BXYY.0.2013-11-004](https://doi.org/CNKI:SUN:BXYY.0.2013-11-004).
- Kaur Y, de Souza RJ, Gibson WT, et al. A systematic review of genetic syndromes with obesity[J]. Obes Rev, 2017, 18(6): 603-634. DOI: [10.1111/obr.12531](https://doi.org/10.1111/obr.12531).
- 宋秀芳,迟培娟.Vosviewer与Citespace应用比较研究[J].情报科学,2016,34(7):108-112,146. [Song XF, Chi PJ. Comparative study of the data analysis results by Vosviewer and Citespace[J]. Information Science, 2016, 34(7): 108-112, 146.] DOI: [10.13833/j.cnki.is.2016.07.021](https://doi.org/10.13833/j.cnki.is.2016.07.021).
- 王亚琴,吴潇银,胡涛,等.双生病毒研究热点及前沿:基于CiteSpace文献计量分析[J/OL].植物病理学报:1-17. [Wang YQ, Wu XY, Hu T, et al. Research hotspots and frontiers of geminiviruses: a bibliometric analysis based on CiteSpace[J/OL]. Acta Phytopathologica Sinica, 2023, 1-17.] DOI: [10.13926/j.cnki.apps.001307](https://doi.org/10.13926/j.cnki.apps.001307).
- Wang S, Zhou H, Zheng L, et al. Global trends in research of macrophages associated with acute lung injury over past 10 years: a bibliometric analysis[J]. Front Immunol, 2021, 12: 669539. DOI: [10.3389/fimmu.2021.669539](https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.669539).
- 王孜.党员主编如何影响学术期刊的影响因子——基于内容原创与微信传播的实证研究[J].统计学报,2022,3(5):83-93. [Wang Z. How does party member editor affect the impact factor of academic journal—an empirical research based on content originality and WeChat propagation[J]. Journal of Statistics, 2022, 3(5): 83-93.] DOI: [10.19820/j.cnki.ISSN2096-7411.2022.05.008](https://doi.org/10.19820/j.cnki.ISSN2096-7411.2022.05.008).
- Wang W, Gao R, Ren Z, et al. Global trends in research of glutamate in epilepsy during past two decades: a bibliometric analysis[J]. Front Neurosci, 2022, 16: 1042642. DOI: [10.3389/fnins.2022.1042642](https://doi.org/10.3389/fnins.2022.1042642).
- 陈悦,陈超美,刘则渊,等.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, et al. The methodology function of CiteSpace mapping knowledge domains[J]. Studies in Science of Science, 2015, 33(2): 242-253.] DOI: [10.3969/j.issn.1003-2053.2015.02.009](https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-2053.2015.02.009).
- 韩玲利,白桦,杨靖萱,等.基于CiteSpace的国内外分娩恐惧研究热点可视化分析[J].护理研究,2022,36(12):2093-2100. [Han LL, Bai H, Yang JX, et al. Visual analysis of research hotspots of fear of childbirth in China and abroad based on CiteSpace software[J]. Chinese Nursing Research, 2022, 36(12): 2093-2100.] DOI: [10.12102/j.issn.1009-6493.2022.12.005](https://doi.org/10.12102/j.issn.1009-6493.2022.12.005).
- 李杰,陈超美.CiteSpace:科技文本挖掘及可视化[M].北京:首都经济贸易大学出版社,2016. [Li J, Chen CM. CiteSpace: technology text mining and visualization[M]. Beijing: Capital University of Economics and Trade Press, 2016.]
- Verdecchia P, Cavallini C, Spanevello A, et al. The pivotal link between ACE2 deficiency and SARS-CoV-2 infection[J]. Eur J Intern Med, 2020, 76: 14-20. DOI: [10.1016/j.ejim.2020.04.037](https://doi.org/10.1016/j.ejim.2020.04.037).
- Budden KF, Gellatly SL, Wood DL, et al. Emerging

- pathogenic links between microbiota and the gut-lung axis[J]. *Nat Rev Microbiol*, 2017, 15(1): 55-63. DOI: [10.1038/nrmicro.2016.142](https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.142).
- 15 李纲, 巴志超. 共词分析过程中的若干问题研究[J]. *中国图书馆学报*, 2017, 43(4): 93-113. [Li G, Ba ZC. Co-word analysis: limitations and solutions[J]. *Journal of Library Science in China*, 2017, 43(4): 93-113.] DOI: [10.13530/j.cnki.jlis.170006](https://doi.org/10.13530/j.cnki.jlis.170006).
- 16 Gao M, Liu W, Chen Z, et al. Global trends in anesthetic research over the past decade: a bibliometric analysis[J]. *Ann Transl Med*, 2022, 10(10): 607. DOI: [10.21037/atm-22-1599](https://doi.org/10.21037/atm-22-1599).
- 17 Schuijt TJ, Lankelma JM, Scicluna BP, et al. The gut microbiota plays a protective role in the host defence against pneumococcal pneumonia[J]. *Gut*, 2016, 65(4): 575-583. DOI: [10.1136/gutjnl-2015-309728](https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-309728).
- 18 Di Renzo L, Gualtieri P, Pivari F, et al. COVID-19: Is there a role for immunonutrition in obese patient?[J]. *J Transl Med*, 2020, 18(1): 415. DOI: [10.1186/s12967-020-02594-4](https://doi.org/10.1186/s12967-020-02594-4).
- 19 Samuelson DR, Welsh DA, Shellito JE. Regulation of lung immunity and host defense by the intestinal microbiota[J]. *Front Microbiol*, 2015, 6: 1085. DOI: [10.3389/fmicb.2015.01085](https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.01085).
- 20 Marsland BJ, Trompette A, Gollwitzer ES. The gut-lung axis in respiratory disease[J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2015, 12 Suppl 2: S150-S156. DOI: [10.1513/AnnalsATS.201503-133AW](https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201503-133AW).
- 21 Wypych TP, Wickramasinghe LC, Marsland BJ. The influence of the microbiome on respiratory health[J]. *Nat Immunol*, 2019, 20(10): 1279-1290. DOI: [10.1038/s41590-019-0451-9](https://doi.org/10.1038/s41590-019-0451-9).
- 22 Enaud R, Prevel R, Ciarlo E, et al. The gut-lung axis in health and respiratory diseases: a place for inter-organ and inter-kingdom crosstalks[J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2020, 10: 9. DOI: [10.3389/fcimb.2020.00009](https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00009).
- 23 Dumas A, Bernard L, Poquet Y, et al. The role of the lung microbiota and the gut-lung axis in respiratory infectious diseases[J]. *Cell Microbiol*, 2018, 20(12): e12966. DOI: [10.1111/cmi.12966](https://doi.org/10.1111/cmi.12966).
- 24 Dang AT, Marsland BJ. Microbes, metabolites, and the gut-lung axis[J]. *Mucosal Immunol*, 2019, 12(4): 843-850. DOI: [10.1038/s41385-019-0160-6](https://doi.org/10.1038/s41385-019-0160-6).
- 25 田甜, 马淑然, 莫芳芳, 等. “肺与大肠相表里”内涵再认识[J]. *环球中医药*, 2015, 8(3): 340-343. [Tian T, Ma SR, Mo FF, et al. Recognition of the connotation of "lung and large intestine being interior-exteriorly related"[J]. *Global Traditional Chinese Medicine*, 2015, 8(3): 340-343.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-1749.2015.03.019](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-1749.2015.03.019).
- 26 王键, 郜峦, 张德政, 等. 肺肠表里相关疾病证候特征分析[J]. *中国中医基础医学杂志*, 2011, 17(5): 478-480, 489. [Wang J, Gao L, Zhang DZ, et al. Analysis on syndrome characteristic of diseases related to large intestine and lung (exterior-interior)[J]. *China Journal of Basic Medicine in Traditional Chinese Medicine*, 2011, 17(5): 478-480, 489.] DOI: [10.19945/j.cnki.issn.1006-3250.2011.05.008](https://doi.org/10.19945/j.cnki.issn.1006-3250.2011.05.008).
- 27 田甜, 马师雷, 高思华. 从“全息界面”角度诠释“肺与大肠相表里”[J]. *中华中医药杂志*, 2012, 27(8): 2006-2008. [Tian T, Ma SL, Gao SH. Annotating of "the lung and the large intestine being interior-exteriorly related" based on "hologram interface"[J]. *China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy*, 2012, 27(8): 2006-2008.] DOI: [CNKI:SUN:BXYY.0.2012-08-007](https://doi.org/CNKI:SUN:BXYY.0.2012-08-007).
- 28 包晟川, 闫曙光, 陈婷, 等. 肺肠合治法治疗肺系疾病的研究进展[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2022, 28(8): 116-122. [Bao SC, Yan SG, Chen T, et al. Combined therapy of lung and intestine in treatment of lung diseases: a review[J]. *Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae*, 2022, 28(8): 116-122.] DOI: [10.13422/j.cnki.syfjx.20220708](https://doi.org/10.13422/j.cnki.syfjx.20220708).

收稿日期: 2023 年 08 月 28 日 修回日期: 2023 年 10 月 23 日
本文编辑: 张苗 黄笛

引用本文: 韦丽妮, 王瑞琪, 施长琪, 等. 基于VOSviewer和CiteSpace的国内外“肺肠同治”研究可视化分析[J]. *数理医药学杂志*, 2023, 36(10): 727-743. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202308185](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202308185)
Wei LN, Wang RQ, Shi CQ, et al. Visual analysis of "treating lung and intestine together" study in China and abroad based on VOSviewer and CiteSpace[J]. *Journal of Mathematical Medicine*, 2023, 36(10): 727-743. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202308185](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202308185)