

基于 CiteSpace 的血液透析相关感染文献的可视化分析

周欣¹,冯诚悻²,耿雯雯¹,李辛¹,狄佳^{1,2}

(常州市第一人民医院肾内科¹,感染管理办公室²,江苏 常州 213003)

摘要:目的 基于 CiteSpace 对 2012–2021 年血液透析相关感染文献进行可视化图谱分析,分析其研究现状、热点及变化趋势。
方法 以 hemodialysis, infection 为主题,检索 Web of Science 核心数据库相关文献,检索时间设置为 2012 年 1 月 1 日–2021 年 12 月 30 日。应用 CiteSpace 5.8.R3 软件对作者、机构、国家、关键词、分类等进行可视化分析。**结果** 共纳入 3716 篇相关文献。从发文趋势可知,血液透析相关感染一直为研究重点,近 10 年年发文量总体呈增长趋势,且年发文量维持在 300 篇以上。从国家与机构可知,排名前 3 的国家分别是美国、中国、日本,且美国中介中心性最高,而研究机构中以多伦多大学发文量最多。Fabrizio Fabrizi 是发文量最多的作者,其主要研究方向为血液透析患者丙型肝炎病毒感染。对关键词进行可视化分析,血液透析、感染、终末期肾病、死亡率、危险因素、预防、血管通路为高频关键词。关键词实现中肝炎、抗病毒治疗可能为未来研究重点。科目分类中社会科学、机械工程中心性较高。**结论** 血液透析相关感染近几年发文量升高,丙型肝炎病毒感染一直为研究热点,抗病毒治疗的研究未来仍具有发展前景。

关键词:血液透析;丙型肝炎;终末期肾脏病;CiteSpace;可视化分析

中图分类号:R495.5

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2023.15.009

文章编号:1006-1959(2023)15-0051-06

Visual Analysis of Hemodialysis-related Infection Literature Based on CiteSpace

ZHOU Xin¹,FENG Cheng-yi²,GENG Wen-wen¹,LI Xin¹,DI Jia^{1,2}

(Department of Nephrology¹,Infection Management Office²,the First People's Hospital of Changzhou,Changzhou 213003,Jiangsu,China)

Abstract: Objective To analyze the literature on hemodialysis-related infections from 2012 to 2021 based on CiteSpace, and to analyze the research status, hotspots and trends.**Methods** With the theme of hemodialysis and infection, the relevant literatures in the core database of Web of Science were retrieved. The retrieval time was set from January 1, 2012 to December 30, 2021. CiteSpace 5.8.R3 software was used to visually analyze authors, institutions, countries, keywords, classifications, etc.**Results** A total of 3716 related literatures were included. From the analysis of the trend of publications, hemodialysis-related infections had always been the focus of research. In the past 10 years, the annual number of publications had generally shown an increasing trend, and the annual number of publications had remained at more than 300. From the perspective of countries and institutions, the top three countries were the United States, China and Japan, and the United States had the highest degree of intermediary centrality, while the University of Toronto had the largest number of publications among research institutions. Fabrizio Fabrizi was the author with the largest number of publications, the main research direction was hepatitis C virus infection in hemodialysis patients. Visual analysis of keywords showed that hemodialysis, infection, end-stage renal disease, mortality, risk factors, prevention, and vascular access were high-frequency keywords. Keywords burst showed that hepatitis and antiviral therapy might be the focus of future research. In the classification of subjects, the centrality of social science and mechanical engineering was higher.**Conclusion** The annual number of published papers on hemodialysis-related infections has increased in recent years. Hepatitis C infection has always been a research hotspot, and the research on antiviral therapy may still have development prospects.

Key words:emodialysis;Hepatitis C virus;End-stage renal disease;CiteSpace;Visual analysis

终末期肾脏病(end-stage renal disease, ESRD)严重威胁着人类的健康,与糖尿病和心血管疾病等其他严重疾病相比,其死亡率更高,预期寿命更短。

肾脏替代疗法是 ESRD 的有效治疗方法,包括血液透析、腹膜透析及肾移植。但透析患者死亡率较高,其中心脑血管疾病及感染是导致透析患者死亡的两大因素^[1]。透析血管通路管理、透析用水污染等与血液透析患者高感染率相关,对患者生命安全与经济负担产生巨大影响^[2]。CiteSpace 是陈超美教授于 2004 年开发的软件,可检索各大数据库,并对文献的关键词、国家、作者等进行可视化分析,了解该领域研究热点及前沿发展,被广泛运用于各个领域^[3,4]。本研究使用 CiteSpace 对 2012–2021 年血液透析感染相关文献进行可视化分析,识别其热点和新兴趋势,现报道如下。

基金项目:1. 江苏省现代医院管理研究中心基金资助项目(编号:JSY-3-2019-098);2. 常州市卫健委青年人才科技基金资助项目(编号:QN202019)

作者简介:周欣(1998.7–),女,浙江湖州人,硕士研究生,主要从事肾脏病的研究

通讯作者:狄佳(1983.11–),女,江苏常州人,博士,副主任医师,主要从事肾脏病、感染管理的研究

1 资料与方法

1.1 资料来源 使用 Web of Science(WOS)核心数据库,以“hemodialysis”“infection”为主题进行检索。时间范围设置为2012年1月1日–2021年12月31日,共搜索出4754篇相关文献,将文献类型设置为“article”“review”进行筛选,最终获得3716篇。

1.2 方法 在CiteSpace官网下载CiteSpace 5.8.R3。使用WOS数据库检索,将导出的数据存入指定的文件下。设置时区分割(Time Slicing)中年份为2012–2021年,时间切片(Years Per Slice)为1,条件设置为 Pathfinder、Pruning sliced networks、Pruning the merged network 对图谱进行裁剪,在节点类型(Node Type)中分别选择 author(作者)、institution(机构)、country(国家)、keyword(关键词)、category(类别)进行共现分析。生成图谱中节点大小表示其出现频次,各节点之间连线的粗细与各主题关联程

度呈正比。使用CiteSpace 5.8.R3对选定文献进行统计分析。根据作者、研究机构、国家、高频关键词、分类等参数的分析结果生成可视化图谱。

2 结果

2.1 发文趋势分析 对WOS核心数据库收集的3716篇文献发表年份进行分析,血液透析相关感染一直为研究重点,近10年年发文量维持在300篇以上,总体呈增长趋势,见图1。

2.2 机构与国家分析 研究机构中多伦多大学(Univ Toronto)发文量最多,见图2。发文量排名前3的国家分别是美国、中国、日本,且美国中介中心性最高,见表1。

2.3 研究作者分析 Fabrizio Fabrizi 发文量最多,为47篇,其主要研究方向为血液透析患者丙型肝炎病毒性肝炎感染,见表2。



图1 血液透析相关感染发文趋势

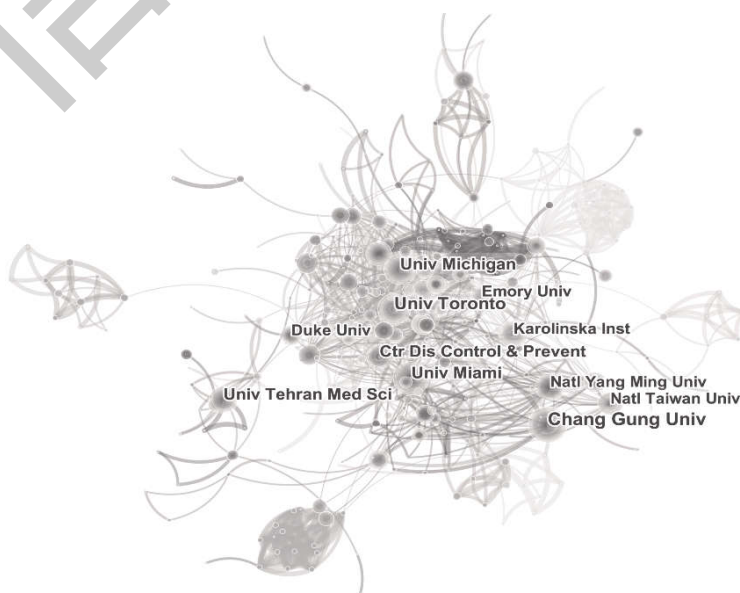


图2 血液透析相关感染机构合作网络图谱

表 1 发文量排名前 9 的国家

排名	国家	数量(篇)	中介中心性
1	美国	1016	0.35
2	中国	475	0.04
3	日本	312	0.04
4	意大利	178	0.01
5	土耳其	158	0.01
6	法国	147	0.17
7	巴西	146	0.01
8	加拿大	141	0.04
9	爱尔兰	139	0.00

表 2 发文量排名前 10 的作者

排名	发文量(篇)	作者	作者国家
1	47	Fabrizio Fabrizi	意大利
2	34	Piergiorgio Messa	意大利
3	28	Priti R Patel	美国
4	27	Alicja E Grzegorzewska	波兰
5	25	Michel Jadoul	比利时
6	18	Pawel P Jagodzinski	波兰
7	15	Adrianna Mostowska	波兰
8	14	David W Johnson	澳大利亚
9	13	Chul Woo Yang	韩国
10	12	Jeffrey J Siracuse	波士顿

2.4 关键词分析 血液透析、感染、终末期肾病、死亡率、危险因素、预防、血管通路为高频关键词,由此可见对血液透析患者的通路管理、感染预防、预后仍为研究热点,见图 3、表 3。共现分析前 20 的关键词,

按照开始时间进行排名,其中肝病、慢性肾衰竭、皮试、表面抗原出现时间最早,抗病毒治疗持续时间较长,且延续至今仍有发展趋势,见图 4。

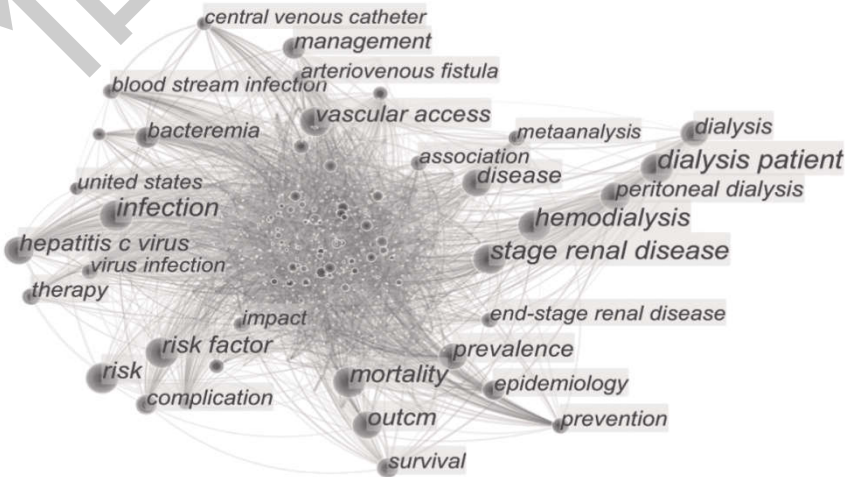


图 3 血液透析相关感染关键词共现图谱

表 3 排名前 10 的关键词及其中介中心性

排名	频次	中介中心性	关键词	排名	频次	中介中心性	关键词
1	739	0.02	透析患者	6	347	0.01	风险
2	656	0.01	感染	7	340	0.01	风险因素
3	564	0.02	终末期肾脏病	8	335	0.01	结局
4	524	0.01	血液透析	9	293	0.02	血管通路
5	411	0.01	死亡率	10	278	0.06	丙型肝炎

Top 20 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2012 - 2021
liver disease	2012	6.42	2012	2014	
chronic renal failure	2012	5	2012	2013	
skin test	2012	4.82	2012	2015	
surface antigen	2012	4.76	2012	2015	
pegylated interferon	2012	4.75	2013	2015	
intravenous iron	2012	6.04	2014	2017	
treatment naive	2012	7.46	2016	2018	
ribavirin	2012	5.87	2016	2019	
combination therapy	2012	4.85	2016	2017	
genotype 1 infection	2012	10.5	2017	2019	
combination	2012	7.22	2017	2019	
direct-acting antiviral agent	2012	7.02	2017	2021	
sofosbuvir	2012	6.73	2017	2019	
renal transplantation	2012	5.57	2017	2018	
dialysis patient	2012	5.43	2017	2019	
safety	2012	10.12	2018	2019	
severe renal impairment	2012	8.51	2018	2019	
hcv	2012	7.39	2018	2019	
efficacy	2012	7.05	2018	2019	
direct acting antiviral	2012	5.05	2018	2021	

图 4 血液透析相关感染前 20 位关键词突现图谱

2.5 研究学科分析 对各学科研究血液透析相关感染的频次及中心性进行分析,发文量最多的学科为泌尿外科 & 肾脏病学,心血管科、感染科发文量较高,且与其他学科联系密切。对中介中心性进行排名,社会科学、工程学中心性较高,为目前潜在发展

科目类别,可见血液透析设备和装置及临床实施、设备管理与维修、血液净化中心的管理、血液净化中心消毒及感染控制与管理、血液净化中心突发事件应急预案、透析检验等方面对血液透析患者感染控制的重要性,见图 5、表 4。

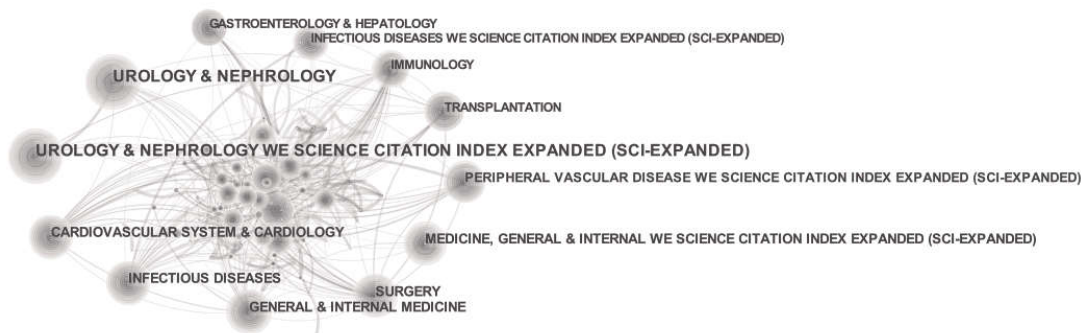


图 5 血液透析相关感染学科网络图谱

表 4 排名前 15 的学科及其中介中心性

排名	频次	中介中心性	分类	排名	频次	中介中心性	分类
1	96	0.30	社会科学	9	372	0.09	心血管系统与心脏病学
2	56	0.30	机械学	10	369	0.09	普通内科
3	169	0.25	药学 & 药理学	11	224	0.09	免疫学
4	36	0.14	生物化学和分子生物学	12	20	0.08	生物技术与应用微生物学
5	100	0.13	会议记录	13	11	0.08	病理学
6	92	0.13	研究与实验医学	14	146	0.07	科学技术
7	30	0.12	肿瘤学	15	17	0.07	化学
8	371	0.10	感染性疾病				

3 讨论

本研究以 CiteSpace 软件为基础，通过收集 WOS 核心数据库中 2012–2021 年血液透析相关感染的文献，分析该领域发展情况及研究热点，结果显示近 10 年年发文量维持在 300 篇以上，总体为增长趋势，2020 年受病毒感染影响，发文量明显增加。在病毒感染流行的大环境下，医疗机构需完善紧急应对措施，减少不良结局发生。而血液透析患者往往需要乘坐公共交通工具往返血液透析中心定期治疗，因此感染风险更高^[5]。研究表明^[5–7]，年龄、虚弱和共病负担是血液透析患者感染病毒死亡的重要预测因素。因此，对血液透析患者的感染控制、治疗仍需进一步研究，完善疾病建模及风险评分有利于对患者进行早期干预，降低患者的不良结局发生率。

不同国家和地区的透析方式有较大的差异，据报道^[8]，美国、欧洲等发达国家腹膜透析约占透析患者总数的 5%~10%，而在发展中国家可达 75%。本研究通过对地区及机构发文情况分析发现，美国发文量最多，占 27.34%，同时发文量前 9 的国家中可见发展中国家，这可能与不同地区医疗卫生条件、气候、患者依从性、血液透析管理模式有关。发达国家联系较发展中国家更为紧密，对此需进一步完善国家间合作关系。对关键词进行分析，丙型肝炎中心性较高。有研究表明^[9–11]，在慢性肾病患者中，丙型肝炎病毒感染患者的危险结局风险显著高于未感染患者，包括进展为肝硬化、肝细胞癌、肝相关死亡率和进展为终末期肾病(ESRD)，且干扰素治疗血液透析患者丙型肝炎的疗效有限，其中许多患者由于干扰素的不良反应而不得不停止治疗。结合对作者的可视化分析可知，丙型肝炎患者的抗病毒治疗为目前的研究重点。研究学科分析中可见

血液透析设备、血液净化中心消毒及感控管理、药学为潜在发展学科。对被引文献进行分析，可见国内外学者对病毒性肝炎治疗相关的临床研究极其重视，因此需密切监测患者相关实验室检查，评估患者预后情况，并对高危患者进行及时干预。

丙型肝炎治疗可分为 2 个阶段，第 1 阶段为聚乙二醇化干扰素(pegylated interferon)与利巴韦林联合治疗。Loustaud–Ratti V 等^[12]研究显示，丙型肝炎的血液透析患者干扰素治疗方案中加入低剂量利巴韦林后总体持续病毒学应答率升高，然而尿毒症患者利巴韦林清除率降低，可导致严重贫血，且常出现神经精神改变、血液学异常、流感样症状和自身免疫毒性等不良反应。第 2 阶段为直接抗病毒治疗(direct-acting antiviral treatment DAAs)。Carrat F 等^[13]进行的一项大型前瞻性队列研究结果显示，DAAs 可降低全因死亡率和肝癌风险。第一代 DAAs 为博赛泼维(boceprevir)、特拉匹韦(telaprevir)与利巴韦林联合使用，虽然提高了有效性，但耐受性较差^[14]。而后逐渐转为联合 DAA 疗法，目前进行的相关临床研究有格佐匹维联合伊巴斯韦、格卡瑞韦联合哌仑他韦、索非布韦联合维帕他韦、索非布韦联合雷迪帕韦^[13,15–17]。临床医师需要根据患者 HCV 基因型、病毒载量、既往治疗史、药物相互作用、肾小球滤过率、肝纤维化分期、肾和肝移植候选情况以及共病情况选择特定的治疗方案，尽量避免使用干扰素^[18]。

同时，血液透析患者的通路感染也是研究重点。研究发现^[19]，血液透析患者因感染住院的主要原因为导管相关感染(30%)、败血症(24%)和肺部感染(22%)，而心血管感染(1%)和中枢神经系统感染(1%)相对少见。另有研究表明^[20]，高龄、低蛋白血

症、共病情况、导管留置时间、透析不充分、既往菌血症病史等多方面因素与导管相关感染有关。因此,需要对高危患者密切随访,减少导管留置时间,重视医务人员手卫生及无菌操作概念。

综上所述,血液透析相关感染越来越受到重视,血管通路、丙型肝炎病毒感染及治疗为研究重点,且治疗方案正在不断细化。本研究仍有一定的局限性,选取数据库为WOS核心数据库,虽然是一个广泛使用的高质量文献的数据库,但仍可能遗漏一些重要文献。

参考文献:

- [1]Collins AJ,Foley RN,Chavers B,et al.'United States Renal Data System 2011 Annual Data Report: Atlas of chronic kidney disease & end-stage renal disease in the United States [J].Am J Kidney Dis,2012,59(1 Suppl 1):A7,e1-420.
- [2]Fan PY,Schwab SJ.Vascular access: concepts for the 1990s[J].J Am Soc Nephrol,1992,3(1):1-11.
- [3]Chen C.Searching for intellectual turning points: progressive knowledge domain visualization [J].Proc Natl Acad Sci U S A, 2004,101 Suppl 1(Suppl 1):5303-5310.
- [4]Chen C,Song M.Visualizing a field of research: A methodology of systematic scientometric reviews [J].PLoS One,2019,14 (10):e0223994.
- [5]Selvaskandan H,Hull KL,Adenwalla S,et al.Risk factors associated with COVID-19 severity among patients on maintenance haemodialysis: a retrospective multicentre cross-sectional study in the UK[J].BMJ Open,2022,12(5):e054869.
- [6]Weiss S,Bhat P,Del Pilar Fernandez M,et al.COVID-19 Infection in ESKD: Findings from a Prospective Disease Surveillance Program at Dialysis Facilities in New York City and Long Island[J].J Am Soc Nephrol,2020,31(11):2517-2521.
- [7]Alberici F,Delbarba E,Manenti C,et al.A report from the Brescia Renal COVID Task Force on the clinical characteristics and short-term outcome of hemodialysis patients with SARS-CoV-2 infection[J].Kidney Int,2020,98(1):20-26.
- [8]Salzer WL.Peritoneal dialysis-related peritonitis: challenges and solutions[J].Int J Nephrol Renovasc Dis,2018,11:173-186.
- [9]Lee JJ,Lin MY,Chang JS,et al.Hepatitis C virus infection increases risk of developing end-stage renal disease using competing risk analysis[J].PLoS One,2014,9(6):e100790.
- [10]Satapathy SK,Lingisetty CS,Williams S.Higher prevalence of chronic kidney disease and shorter renal survival in patients with chronic hepatitis C virus infection[J].Hepatol Int,2012,6(1):369-378.
- [11]Kikuchi K.Treatment of Hepatitis C Virus Infection in Dialysis Patients[J].Contrib Nephrol,2018,196:119-122.
- [12]Loustaud-Ratti V,Carrier P,Vong C,et al.Renal impairment is frequent in chronic hepatitis C patients under triple therapy with telaprevir or boceprevir[J].Hepatology,2014,59(6):2426.
- [13]Carrat F,Fontaine H,Dorival C,et al.Clinical outcomes in patients with chronic hepatitis C after direct-acting antiviral treatment: a prospective cohort study[J].Lancet,2019,393(10179): 1453-1464.
- [14]Strohbehn IA,Seethapathy R,Lee M,et al.Curative Therapies for Hepatitis C Virus Infection in Patients with Kidney Disease [J].Kidney,2021,2(8):1316-1325.
- [15]Gane E,Lawitz E,Pugatch D,et al.Glecaprevir and Pibrentasvir in Patients with HCV and Severe Renal Impairment [J].N Engl J Med,2017,377(15):1448-1455.
- [16]Chuang WL,Hu TH,Buggisch P,et al.Ledipasvir/Sofosbuvir for 8,12,or 24 Weeks in Hepatitis C Patients Undergoing Dialysis for End-Stage Renal Disease[J].Am J Gastroenterol,2021,116 (9):1924-1928.
- [17]Borgia SM,Dearden J,Yoshida EM,et al.Sofosbuvir/velpatasvir for 12 weeks in hepatitis C virus-infected patients with end-stage renal disease undergoing dialysis [J].J Hepatol,2019,71 (4):660-665.
- [18]Roth D,Bloom RD,Molnar MZ,et al.KDOQI US Commentary on the 2018 KDIGO Clinical Practice Guideline for the Prevention,Diagnosis,Evaluation,and Treatment of Hepatitis C[J].Am J Kidney Dis,2020,75(5):665-683.
- [19]Dalrymple LS,Mu Y,Romano PS,et al.Outcomes of infection-related hospitalization in Medicare beneficiaries receiving in-center hemodialysis[J].Am J Kidney Dis,2015,65(5):754-762.
- [20]Delistefani F,Wallbach M,Müller GA,et al.Risk factors for catheter-related infections in patients receiving permanent dialysis catheter[J].BMC Nephrol,2019,20(1):199.

收稿日期:2022-08-29;修回日期:2022-09-30

编辑/杜帆