

基于中国生物医学文献数据库的 VAP 研究现状的可视化分析

赵婧 张丽琴 张冬泉 田金徽 何天鹏 巩栋 袁媛

730000 甘肃兰州, 甘肃省人民医院重症医学科(赵婧、张丽琴、张冬泉、袁媛); 730000 甘肃兰州, 甘肃中医药大学(赵婧、何天鹏、巩栋); 730000 甘肃兰州, 兰州大学循证医学中心(田金徽)

通讯作者: 袁媛, Email: lanzhouyy@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.11.004

【摘要】 **目的** 分析呼吸机相关性肺炎(VAP)相关文献的分布特点和研究热点。**方法** 以中国生物医学文献数据库为数据源, 对建库至 2017 年 12 月发布的 VAP 相关文献进行检索、统计和分析。采用书目信息共现挖掘系统分析软件(BICOMS 软件)对作者信息及其所在区域和机构信息进行提取、整理并生成共现矩阵; 用 Gcluto 软件对主题词进行聚类分析, 生成主题词可视化曲面图和可视化矩阵, 分析当前研究热点; 用 Ucinet 6.0 软件中的 NetDraw 按照中心度排列各主题词之间的关系, 并绘制作者、作者所在区域和机构的社会网络图, 分析 VAP 研究合作现状。**结果** 初步检索 VAP 相关文献 4851 篇, 排除会议摘要、新闻报道、资讯和信息缺失文献 43 篇, 最终共 4808 篇纳入可视化分析。2001 至 2004 年, VAP 相关文献每年发文量 < 10 篇; 从 2009 年开始, 发文量稳步增长; 2010 至 2017 年达到高峰, 占总发文量的 91.7% (4411/4808)。发文量分析显示, 在我国发表 VAP 相关文献的 34 个省级行政区域中排名前 3 位的依次为广东省(628 篇)、江苏省(478 篇)和浙江省(404 篇); 医院发文量以重庆医科大学附属第一医院最多(20 篇); 载文量 > 100 篇的期刊只有 1 本, 而载文量仅为 1 篇的期刊多达 154 本, 占期刊总数的 34.8%。参加 VAP 相关文献撰写的作者共 9921 人, 但高产作者数量并不多, 且所在机构无法形成有效的社会关系网络, 提示医院院内、院外应加强沟通合作。主题词社会网络分析结果显示: VAP 研究主要围绕“机械通气”“重症加强治疗病房(ICU)”“危险因素分析”“护理”“病因分析”“预防措施”和“病原菌”等核心展开, 而目前的研究热点是处于网络图边缘的“药敏分析”“鲍曼不动杆菌”“支气管肺泡灌洗(BAL)”“慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)”等。通过对 80 个高频主题词进行聚类分析显示, 目前 VAP 研究热点主要集中在 5 个主题, 即阻塞性肺疾病, 特别是急性加重时, 易发生 VAP; 关注新生儿、儿童 VAP; ICU 中 VAP 病原菌的种类、耐药性及抗菌药物的选择; 通过预防措施、肺部支持治疗及综合护理干预, VAP 的临床疗效和预后; 机械通气时的口腔护理与气道管理也是治疗 VAP 的关键环节。**结论** 近年来我国学者重视 VAP 的相关研究, 发文量达到历史高峰, 研究方向纷呈, 但需加强各机构间合作, 做好各地流行病学资料收集、统计, 提高和扩大临床诊疗、护理、预防、病原菌分布及耐药性分析的研究质量和规模。

【关键词】 呼吸机相关性肺炎; 聚类分析; 信息可视化; 研究主题

基金项目: 甘肃省自然科学基金研究基金计划项目(1010RJZA172)

Visualization studies on research status of the ventilator-associated pneumonia based on SinoMed database

Zhao Jing, Zhang Liqin, Zhang Dongquan, Tian Jinhui, He Tianpeng, Gong Dong, Yuan Yuan

Department of Critical Care Medicine, Gansu Provincial People's Hospital, Lanzhou 730000, Gansu, China (Zhao J, Zhang LQ, Zhang DQ, Yuan Y); Gansu University of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730000, Gansu, China (Zhao J, He TP, Gong D); Evidence-Based Medicine Center of Lanzhou University, Lanzhou 730000, Gansu, China (Tian JH)

Corresponding author: Yuan Yuan, Email: lanzhouyy@163.com

【Abstract】 **Objective** To survey the distribution pattern and subject domain knowledge of the literatures about ventilator-associated pneumonia (VAP). **Methods** Literatures about VAP published until December 2017 were identified in SinoMed database for statistics and analysis. The information of author, organization and province was extracted by BICOMS software for generating co-occurrence matrix, at the same time, the topic words were cluster analyzed by Gcluto software to generate topical visual surface maps and visualization matrices, and the current research hotspots were analyzed. NetDraw from Ucinet 6.0 software was used to arrange the relationship among topic words according to the centrality, and the social network diagrams of authors, authors' provinces and institutions were draw to analyze the current status of VAP research cooperation. **Results** 4851 VAP-related literatures were retrieved preliminarily, and 43 were excluded from abstracts, news reports, information and missing literatures. Finally, a total of 4808 articles were enrolled in the visual analysis. From 2001 to 2004, the number of VAP-related literatures published was less than 10. Since 2009, the number of VAP documents had increased steadily, from 2010 to 2017, the peak period of publications reached 91.7% (4411/4808). According to the analysis of the amount of publications, the top three of 34 provincial administrative regions that published VAP-related literature in China were Guangdong Province ($n = 628$), Jiangsu Province ($n = 478$) and Zhejiang Province ($n = 404$), the number of hospitals issued by the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University was the largest ($n = 20$); there was only one journal with more than 100 articles, and there were 154 journals

with only one article, accounting for 34.8% of the total number of journals. A total of 9921 authors participated in the VAP-related literature writing, the number of high-yielding authors was not large, and the institution could not establish an effective social network diagram, suggesting that communication and cooperation should be strengthened in hospitals and outside hospitals. The results of the topic words social network analysis showed that the VAP research field was centered around the core of "mechanical ventilation", "intensive care unit (ICU)", "risk factor analysis", "nursing", "etiological analysis", "preventive measures" and "pathogens". The current research hotspots were at the edge of the network map, such as "drug sensitivity analysis", "*Acinetobacter baumannii*", "bronchoalveolar lavage (BAL)" and "acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD)". By clustering 80 high-frequency topic words, at present, VAP research hotspots were mainly focus on five topics: obstructive pulmonary disease, especially in acute exacerbation, was prone to VAP; concerned about newborns and children's VAP; types, drug resistance and selection of antimicrobial agents for VAP pathogens in ICU; clinical efficacy and prognosis of VAP through preventive measures, pulmonary supportive care and comprehensive care interventions; oral care and airway management during mechanical ventilation was also the key aspect of the treatment of VAP. **Conclusions** In recent years, the academics had attached great importance to the study of VAP, the number of publications had reached a historical peak, and the research direction was diverse. However, it was necessary to strengthen cooperation among research institutes, collect and count epidemiological data, improve and expand the research quality and scale of clinical diagnosis, nurse, prevention, pathogen distribution and drug resistance analysis.

【Key words】 Ventilator-associated pneumonia; Cluster analysis; Information visualization; Research topic

Fund program: Gansu Provincial Natural Science Research Foundation Planning Project (1010RJZA172)

呼吸机相关性肺炎(VAP)是指气管插管或气管切开患者接受机械通气48 h后发生的肺炎,机械通气撤机、拔管后48 h内出现的肺炎也属于VAP范畴^[1]。VAP是重症加强治疗病房(ICU)中接受机械通气患者的常见院内并发症,属于难治性肺炎。随着集束化治疗等诊疗逐渐规范,实验室监测技术提升,抗菌药物规范使用,以及防喷溅呼吸回路管的应用等护理质量进步,VAP的整体发病率、住院时间及病死率均呈降低趋势^[2-3]。但目前我国流行病学资料较少,质量参差不齐,缺乏大规模高质量研究。本研究采取多元统计和可视化方法^[4-7],对VAP相关文献的分布特点进行总结,通过分析相关主题的特点与趋势,以及研究者的合作关系,指出目前的研究热点和相对薄弱的环节,以期对VAP相关研究和临床工作提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源和检索策略:用计算机检索中国生物医学文献数据库至2017年12月。以“呼吸机相关性肺炎”为主题词进行检索,利用中国生物医学文献服务系统的主题词表对关键词进行规范和标引。统计发表文献的年份、地区、期刊、机构和作者分布。

1.2 纳入和排除标准:纳入以中文形式全文发表的VAP相关研究;排除会议、新闻报道、资讯和消息。

1.3 文献筛选:由2位研究者同时独立阅读入选文献的题目和摘要,并交叉核对纳入文献结果,在有分歧或难以确定时通过讨论或由第3位研究者决定。

1.4 分析内容:对VAP相关文献发文量进行趋势分析;对VAP发文作者、所在区域和机构、发表期刊进行统计分析,观察作者及作者机构之间的联系;对主题词进行提取、统计,观察目前VAP的研究热

点、趋势及其形成的研究大方向。

1.5 分析方法:采用书目信息共现挖掘系统分析软件(BICOMS软件)^[8]对文献的作者、作者所在区域及机构、主题词等信息进行抽取并整理,生成共现矩阵。采用Gcluto软件对主题词进行聚类分析,根据实际聚类效果,生成可视化曲面图和可视化矩阵,反映出这些词代表的主题结构,从而获得研究的热点主题。可视化曲面图的山峰体积越大,说明文献越多;山峰高度反映文献相似性,山峰越陡峭说明文献相似度越高。采用Ucinet 6.0软件中的NetDraw按照中心度排列各主题词之间的关系,并绘制作者、作者所在区域和机构的社会网络图。

2 结果

2.1 文献检索流程:初步检索4851篇文献,排除会议、新闻报道、资讯和消息,或信息缺失文献43篇,最终4808篇中文VAP相关文献纳入可视化分析。

2.2 年份分布(图1):2001至2004年,每年VAP相关文献发文量均<10篇;2006至2008年呈现出一个热度起伏;从2009年开始稳步迅速上升,2012年发文量突破500篇,2013至2015年每年突破600篇。2010至2017年VAP相关文献发文量占总发文量的91.7%(4411/4808)。

2.3 区域分布及其合作情况(图2):我国发布VAP相关文献的34个省级行政区域中,仅7个区域间有合作关系,形成以北京市、上海市、湖南省、湖北省、陕西省、四川省、江苏省为主要中心的合作研究网络。发文量排前8位的依次为广东省(628篇)、江苏省(478篇)、浙江省(404篇)、河南省(392篇)、山东省(252篇)、北京市(218篇)、四川省(212篇)和广西壮族自治区(203篇),其余区域发文量均<200篇。

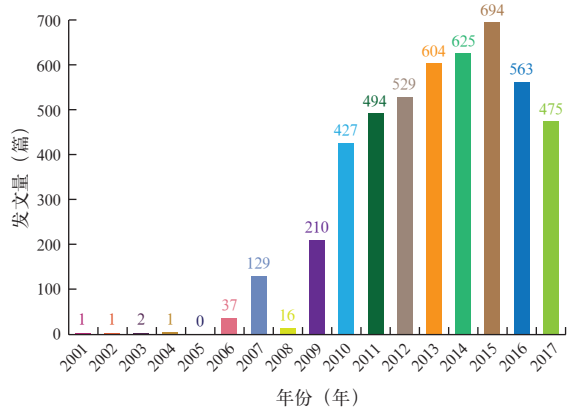
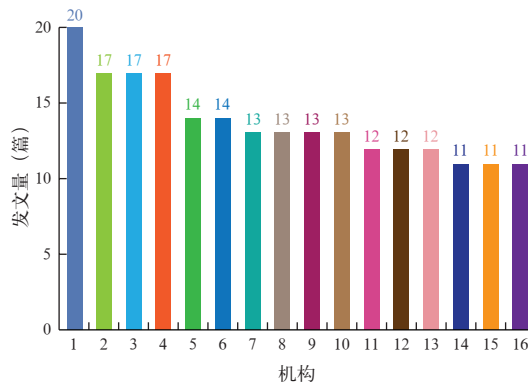


图1 2001至2017年中国生物医学文献数据库发布呼吸机相关性肺炎(VAP)相关文献数量的变化趋势



注: 1为重庆医科大学附属第一医院, 2为四川大学华西医院, 3为郑州大学第一附属医院, 4为重庆医科大学附属儿童医院, 5为解放军总医院, 6为新疆医科大学第一附属医院, 7为蚌埠医学院第一附属医院, 8为浙江省人民医院, 9为河北省人民医院, 10为南通大学附属医院, 11为浙江大学医学院附属第一医院, 12为广西壮族自治区人民医院, 13为南方医科大学南方医院, 14为南昌大学第一附属医院, 15为北京大学第三医院, 16为四川省人民医院

图3 2001至2017年中国生物医学文献数据库发布呼吸机相关性肺炎(VAP)相关文献数量 > 10 篇的机构分布

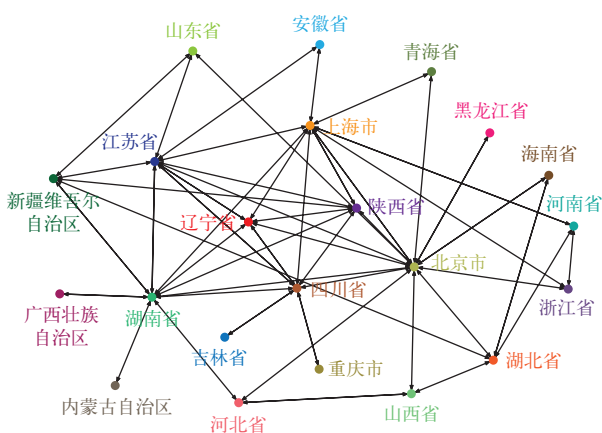


图2 2001至2017年中国生物医学文献数据库发布呼吸机相关性肺炎(VAP)相关文献作者所在区域的社会网络图

2.4 机构分布(图3): 作者所在机构大多来自大学附属医院, 从数量来看, 总发文章 > 10 篇的高产机构有 16 家, 发文章 > 15 篇的机构共 4 家。

2.5 期刊分布: VAP 相关文献主要发表于 441 本期刊, 载文章 > 100 篇的期刊仅 1 本(331 篇), 而载文章仅 1 篇的期刊多达 154 本, 占期刊总数的 34.9%。

2.6 作者分布及其合作情况(图4): 参与 VAP 相关文献撰写的作者共 9921 人, 但发文章 > 5 篇的作者仅 6 人, 说明高产作者不多。发文章 4~9 篇的作者主要来自 12 个研究团体, 其中较大的研究团队成员共 4 人, 是医院内部团队; 而其他研究团队作者之间关系稀疏, 大多是同省或同医院 2~3 人的合作, 无法形成作者的社会关系网。提示各医院需加强多学科协作, 各研究单位增加合作项目。

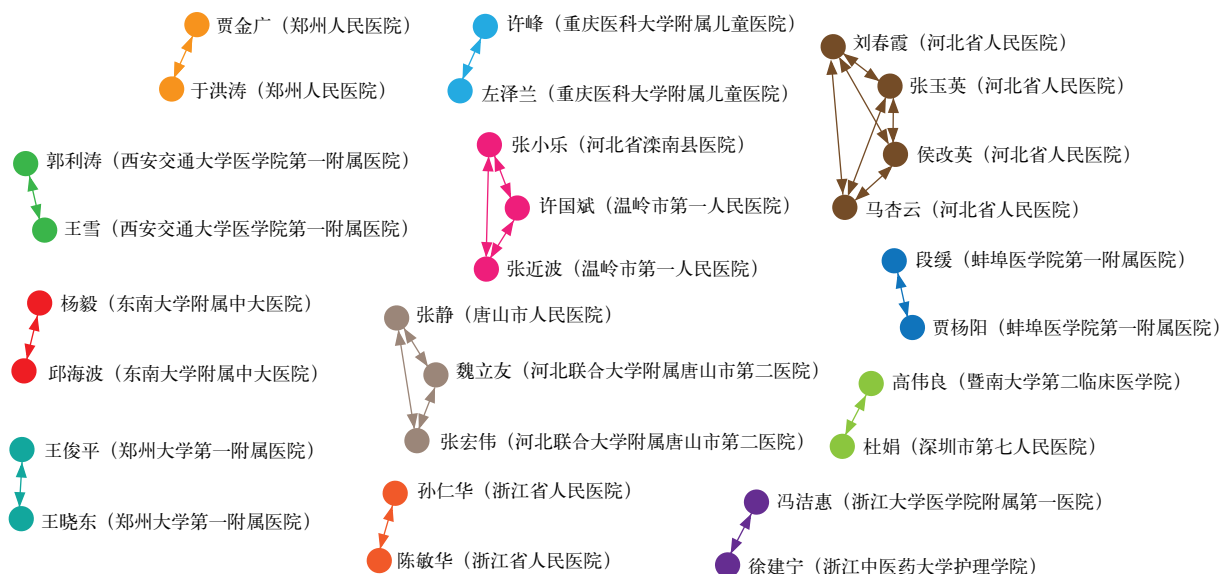


图4 2001至2017年中国生物医学文献数据库发布呼吸机相关性肺炎(VAP)相关文献作者的社会网络图

2.7 主要主题词分析

2.7.1 主要分布(图5):4808篇VAP相关文献中共有主题词1428个,其中出现频次>100次的主题词只有13个,累积频次超过49.03%,是目前VAP相关研究的主要主题词,也代表着目前VAP的主要研究方向。仅出现1次的主题词多达804个,主题词出现频次越低,主题词越多。

2.7.2 社会网络分析(图6):选取80个高频主要主题词进行社会网络分析,结果显示,“呼吸机相关性肺炎(VAP)”“机械通气”“ICU”“危险因素分析”“护理”“病因分析”“预防措施”“病原菌”等均处于网络中心,是网络中最重要的节点,处于核心地位,提示其他研究领域都是围绕这些核心展开的;处于高频词共现网络边缘的节点包括“药敏分析”“鲍曼不动杆菌”“支气管肺泡灌洗(BAL)”“慢性阻塞性

肺疾病急性加重(AECOPD)”等,虽然这些节点之间的联系比较稀疏,但它们是以中间节点作为桥梁与核心节点进行联系,说明它们是目前VAP相关研究的热点。

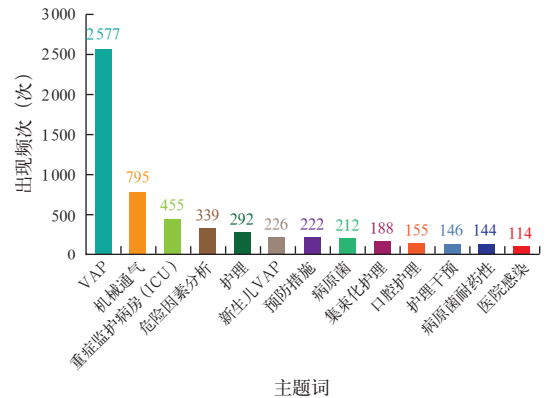


图5 2001至2017年中国生物医学文献数据库发布呼吸机相关性肺炎(VAP)相关文献主要主题词分布

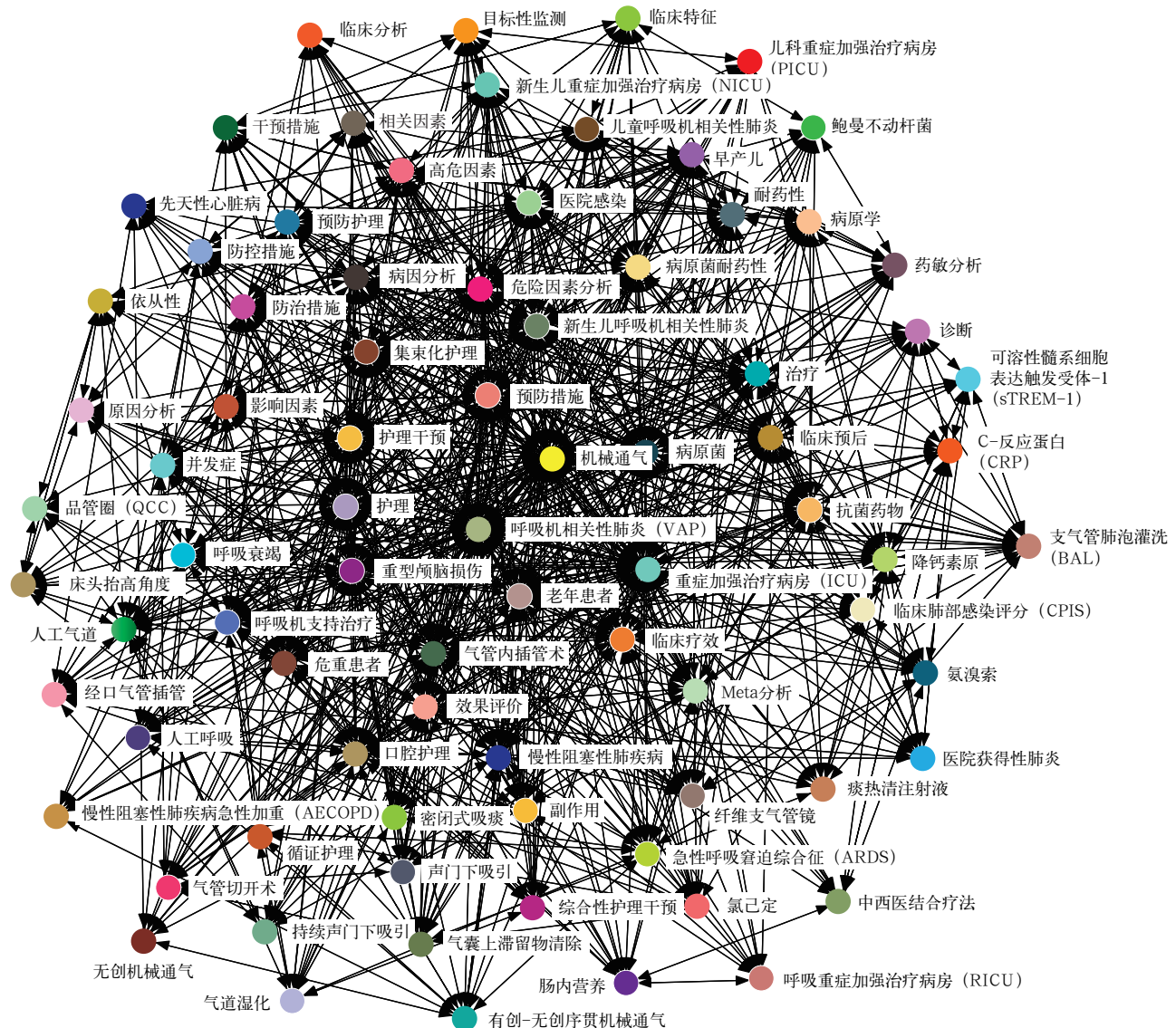


图6 2001至2017年中国生物医学文献数据库发布呼吸机相关性肺炎(VAP)相关文献主要主题词的社会网络图

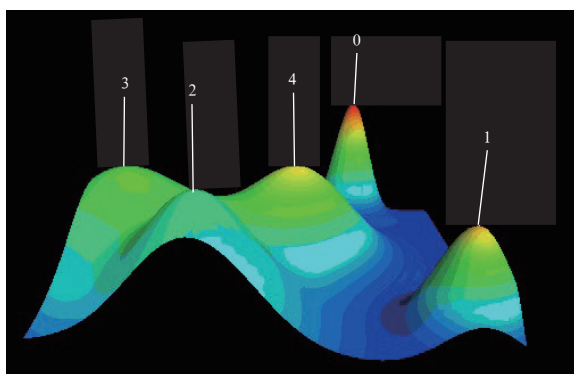
2.7.3 聚类分析: 将 80 个高频主题词生成可视化矩阵(图 7),形成 5 大主题:① 主题 1:阻塞性肺疾病,特别是急性加重时,易发生 VAP;② 主题 2:关注新生儿、儿童 VAP;③ 主题 3:ICU 中 VAP 病原菌的种类、耐药性及抗菌药物的选择;④ 主题 4:通过预防措施、肺部支持治疗及综合护理干预,VAP

的临床疗效和预后;⑤ 主题 5:机械通气时的口腔护理与气道管理也是治疗 VAP 的关键环节。

通过 Netdraw 软件形成与 5 大主题对应的曲面图(图 8),可见主题 1 山峰高尖,说明相关文献相似程度最大,主题 4 山峰体积最大,说明相关文献数量最多,提示护理学者在该领域取得了大量研究成果。



图 7 2001 至 2017 年中国生物医学文献数据库发布呼吸机相关性肺炎 (VAP) 相关文献主要主题词的可视化矩阵



注：0~4 分别代表主题 1~5，分别为：阻塞性肺疾病，特别是急性加重时，易发生 VAP；关注新生儿、儿童 VAP；重症加强治疗病房（ICU）中 VAP 病原菌的种类、耐药性以及抗菌药物的选择；通过预防措施、肺部支持治疗及综合护理干预，VAP 的临床疗效和预后；机械通气时的口腔护理与气道管理也是治疗 VAP 的关键环节。山峰体积越大说明相关文献越多，山峰越陡峭说明相关文献相似度越高

图 8 2001 至 2017 年中国生物医学文献数据库发布呼吸机相关性肺炎（VAP）相关文献主要关键词的可视化曲面图

3 讨论

2011 年我国流行病学调查结果显示，VAP 的发病率为 4.7%~55.8% 或 (8.4~49.3)/千机械通气日，病死率为 19.4%~51.6%^[9-12]。我国在 2015 年进行的一项纳入 46 家医院、17 358 例 ICU 住院患者的联合调查显示，VAP 的发病率为 8.9/千机械通气日^[13]，插管总天数 91 448 d。国外研究显示，机械通气患者 VAP 的发病率为 9.7%~48.4% 或 (1.3~28.9)/千机械通气日，病死率为 21.2%~43.2%^[14-16]，可引起患者机械通气时间延长 5.4~21.8 d，ICU 住院时间延长 6.1~20.5 d、住院时间延长 11.0~32.6 d^[12, 17-20]。如果 VAP 的病原菌是多重耐药菌或泛耐药菌，归因病死亡率高达 38.9%~60.0%^[1, 21-23]。近年来我国 VAP 病死率有降低趋势，但流行病学资料较少，且质量参差不齐，缺乏大规模高质量研究。本研究基于中国生物医学文献数据库进行文献计量学分析并结合信息可视化方法，运用 BICOMS、Gcluto、Ucinet 6.0 3 种可视化软件，将收集的数据和信息转化为人们惯于接受的表格、图形、图像等形式，并辅以信息技术处理表现其内在联系。本研究提取了 4 808 篇文章中的主要信息，生成作者、作者所在区域和机构的社会网络图、可视化曲面图、可视化矩阵，直观地表现出目前 VAP 的研究现状与热点。

本研究结果表明，从 2009 年开始，VAP 相关文献发文量稳步增长，2010 至 2017 年达到高峰，占总发文量的 91.7%。研究数量呈增长趋势，一是得益于经济发展，呼吸机在各级医院普及；二是我国学者对 VAP 进行深入研究，取得的成果增多。然而，

最近几年 VAP 相关文献发文量变化不大，研究方向无较大突破，医院院内、院外的沟通合作欠缺。通过对高频主题词进行聚类分析显示，目前 VAP 研究热点主要集中在 5 个主题。主题词社会网络分析显示：目前研究热点是处于网络边缘的“药敏分析”“鲍曼不动杆菌”“支气管肺泡灌洗（BAL）”“慢性阻塞性肺疾病急性加重（AECOPD）”等。

本研究基于主要主题词对 VAP 相关研究的主题进行分类。目前国内文献的关键词较多，究其原因：一是研究方向多样化；二是发文时主题词不严谨。由于关键词应用比较混乱，本研究利用中国生物医学文献服务系统的主题词表对关键词进行了规范和标引，但未对低频词进行分析，根据齐普夫定律，不能排除少数低频词可能成为未来研究热点。此外，本研究只选取中国生物医学文献服务系统发布的 VAP 相关文献，而没有纳入其他数据库的文献，导致在数据源选择上存在一定偏倚。本研究还可能存在研究者重名或姓名错字导致误差。由于数据整理、分析、文章的撰写及发表需要一定周期，故可能造成一定程度上的信息滞后，但短期增加的文献不会对学科整体造成重大影响。尽管存在这些因素，但均不对宏观结论造成决定性影响。

从 2013 年中华医学会重症医学分会颁布《呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南（2013）》^[12]到中华医学会呼吸病学分会感染学组最新颁布的《中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南（2018 年版）》^[1]可以看出，我国在蓄积了一定程度的研究之后，在定义、诊断和治疗方面都有了飞速的进步，但仍存在研究证据质量不高、流行病学资料缺乏的问题。希望我国学者能够在这些方面取得更大突破，以降低 VAP 的发病率、病死率及医疗成本。

综上所述，本研究采取多元统计和可视化的方法，从多个角度揭示了 VAP 的研究现状及热点。首先，VAP 研究内容多元化，各学者及其所在区域均开展了深入研究，文献分布 441 本国内期刊；其次，目前已经形成了针对 5 个主题方向的研究规模，包括：阻塞性肺疾病，特别是急性加重时，易发生 VAP；关注新生儿、儿童 VAP；ICU 中 VAP 病原菌的种类、耐药性及抗菌药物的选择；通过预防措施、肺部支持治疗及综合护理干预，VAP 的临床疗效和预后；机械通气时的口腔护理与气道管理也是治疗 VAP 的关键环节。此外，机械通气、ICU、危险因素

分析、护理、病因分析、预防措施和病原菌是目前VAP研究的核心基础,而药敏分析、鲍曼不动杆菌、支气管肺泡灌洗、AECOPD等是临床工作的重点与研究的热点。

参考文献

- [1] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41(4): 255-280. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2018.04.006.
The Infection Group of the Branch of Respiratory Disease, Chinese Medical Association. Chinese Adult hospital acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia diagnosis, prevention and treatment guidelines (2018) [J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2018, 41(4): 255-280. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2018.04.006.
- [2] 许嵩翔, 郁慧杰, 孙辉, 等. 新型防喷溅呼吸回路管对机械通气患者VAP及气道多重耐药菌定植的预防作用: 一项318例患者前瞻性随机对照干预研究[J]. 中华危重病急救医学, 2017, 29(1): 16-20. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.004.
Xu SA, Yu HJ, Sun H, et al. Efficiency of novel splash-proof ventilator circuit component on VAP and the colonization of multiple-drug resistant bacteria prevention in patients undergoing mechanical ventilation: a prospective randomized controlled intervention study with 318 patients [J]. Chin Crit Care Med, 2017, 29(1): 16-20. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.004.
- [3] 于湘友, 于朝霞. 集束化治疗颅脑疾病呼吸机相关性肺炎的临床观察[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2011, 18(6): 340-343. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2011.06.007.
Yu XY, Yu ZX. A clinical observation on Bundle therapy for treatment of ventilator-associated pneumonia of craniocerebral disease [J]. Chin J TCM WM Care, 2011, 18(6): 340-343. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2011.06.007.
- [4] Soda P, Pechenizkiy M, Tortorella F, et al. Knowledge discovery and computer-based decision support in biomedicine [J]. Artif Intell Med, 2010, 50(1): 1-2. DOI: 10.1016/j.artmed.2010.06.001.
- [5] 沈建通, 姚乐野, 李幼平, 等. 循证医学学科知识可视化研究之一: 循证医学研究主题图谱[J]. 中国循证医学杂志, 2011, 11(6): 613-621. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2531.2011.06.004.
Shen JT, Yao LY, Li YP, et al. Visualization studies on evidence-based medicine domain knowledge (series 1): mapping of evidence-based medicine research subjects [J]. Chin J Evid-Based Med, 2011, 11(6): 613-621. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2531.2011.06.004.
- [6] 沈建通, 姚乐野, 李幼平, 等. 循证医学学科知识可视化研究之二: 循证医学作者关系结构图[J]. 中国循证医学杂志, 2011, 11(7): 743-752. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2531.2011.07.004.
Shen JT, Yao LY, Li YP, et al. Visualization studies on evidence-based medicine domain knowledge (series 2): structural diagrams of author networks [J]. Chin J Evid-Based Med, 2011, 11(7): 743-752. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2531.2011.07.004.
- [7] 沈建通, 姚乐野, 李幼平, 等. 循证医学学科知识可视化研究之三: 循证医学知识传播可视化研究[J]. 中国循证医学杂志, 2011, 11(8): 858-867. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2531.2011.08.003.
Shen JT, Yao LY, Li YP, et al. Visualization studies on evidence-based medicine domain knowledge (series 3): visualization for dissemination of evidence-based medicine information [J]. Chin J Evid-Based Med, 2011, 11(8): 858-867. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2531.2011.08.003.
- [8] 崔雷, 刘伟, 闫雷, 等. 文献数据库中书目信息共现挖掘系统的开发[J]. 现代图书情报技术, 2008, 24(8): 70-75.
Cui L, Liu W, Yan L, et al. Development of a text mining system based on the co-occurrence of bibliographic items in literature databases [J]. New Technol Libr Inform Serv, 2008, 24(8): 70-75.
- [9] Xie DS, Xiong W, Lai RP, et al. Ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Hubei Province, China: a multicentre prospective cohort survey [J]. J Hosp Infect, 2011, 78(4): 284-288. DOI: 10.1016/j.jhin.2011.03.009.
- [10] 郭伟, 崔生辉, 李景云, 等. 呼吸机相关性肺炎感染途径分子流行病学研究[J]. 国际呼吸杂志, 2011, 31(13): 1010-1013. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2011.013.013.
Guo W, Cui SH, Li JY, et al. Infection route in ventilator associated pneumonia: the molecular epidemiological study [J]. Int J Respir, 2011, 31(13): 1010-1013. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2011.013.013.
- [11] 汪道峰, 娄宁, 李小东, 等. 肿瘤重症患者呼吸机相关性肺炎危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(20): 3131-3133.
Wang DF, Lou N, Li XD, et al. Risk factors of ventilator-associated pneumonia in tumor hospital ICU [J]. Chin J Nosocomiol, 2010, 20(20): 3131-3133.
- [12] 中华医学会重症医学分会. 呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南(2013)[J]. 中华内科杂志, 2013, 52(6): 524-543. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2013.06.024.
Society of Critical Care Medicine Chinese Medical Association. Ventilator-associated pneumonia diagnosis, prevention and treatment guidelines (2013) [J]. Chin J Intern Med, 2013, 52(6): 524-543. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2013.06.024.
- [13] 高晓东, 胡必杰, 崔扬文, 等. 中国大陆46所医院呼吸机相关性肺炎发病率多中心前瞻性监测[J]. 中国感染控制杂志, 2015, 14(8): 540-543. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2015.08.008.
Gao XD, Hu BJ, Cui YW, et al. A multicenter prospective monitoring on incidences of ventilator-associated pneumonia in 46 hospitals in China [J]. Chin J Infect Contr, 2015, 14(8): 540-543. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2015.08.008.
- [14] 曹彬, 王辉, 童朝晖, 等. 中国九城市成人医院获得性肺炎微生物学与临床特点调查[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35(10): 739-746. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2012.10.009.
Cao B, Wang H, Tong ZH, et al. Adult hospital acquired pneumonia: a multicenter study on microbiology and clinical characteristics of patients from 9 Chinese cities [J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2012, 35(10): 739-746. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2012.10.009.
- [15] 张冬青, 陈杰, 刘军英, 等. 十年间重症监护病房呼吸机相关性肺炎耐药菌的临床分析[J]. 上海医学, 2013, 36(4): 338-341.
Zhang DQ, Chen J, Liu JY, et al. Drug-resistance bacteria in patients with ventilator-associated pneumonia in intensive care unit between 2001 and 2010 [J]. Shanghai Med J, 2013, 36(4): 338-341.
- [16] 马坚, 胡必杰, 高晓东, 等. 组合干预措施对ICU中呼吸机相关性肺炎发病率影响的研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(7): 1540-1542.
Ma J, Hu BJ, Gao XD, et al. Impact of bundle interventions on incidence of ventilator-associated pneumonia [J]. Chin J Nosocomiol, 2013, 23(7): 1540-1542.
- [17] Joseph NM, Sistla S, Dutta TK, et al. Ventilator-associated pneumonia: a review [J]. Eur J Intern Med, 2010, 21(5): 360-368. DOI: 10.1016/j.ejim.2010.07.006.
- [18] Jaimes F, De La Rosa G, Gómez E, et al. Incidence and risk factors for ventilator-associated pneumonia in a developing country: where is the difference? [J]. Respir Med, 2007, 101(4): 762-767. DOI: 10.1016/j.rmed.2006.08.008.
- [19] Muscedere JG, Day A, Heyland DK. Mortality, attributable mortality, and clinical events as end points for clinical trials of ventilator-associated pneumonia and hospital-acquired pneumonia [J]. Clin Infect Dis, 2010, 51 Suppl 1: S120-125. DOI: 10.1086/653060.
- [20] Apostolopoulou E, Bakakos P, Katostas T, et al. Incidence and risk factors for ventilator-associated pneumonia in 4 multidisciplinary intensive care units in Athens, Greece [J]. Respir Care, 2003, 48(7): 681-688.
- [21] Kohlenberg A, Schwab F, Behnke M, et al. Pneumonia associated with invasive and noninvasive ventilation: an analysis of the German nosocomial infection surveillance system database [J]. Intensive Care Med, 2010, 36(6): 971-978. DOI: 10.1007/s00134-010-1863-z.
- [22] Shorr AF, Chan CM, Zilberberg MD. Diagnostics and epidemiology in ventilator-associated pneumonia [J]. Ther Adv Respir Dis, 2011, 5(2): 121-130. DOI: 10.1177/1753465810390262.
- [23] Bassetti M, Taramasso L, Giacobbe DR, et al. Management of ventilator-associated pneumonia: epidemiology, diagnosis and antimicrobial therapy [J]. Expert Rev Anti Infect Ther, 2012, 10(5): 585-596. DOI: 10.1586/eri.12.36.

(收稿日期: 2018-06-15)