

基于 CiteSpace 的人乳头瘤病毒疫苗可视化分析

翁梦晴¹, 韦彩萍², 任文宁¹, 谢琳艺¹, 何慧敏¹

(1. 广西医科大学信息与管理学院, 广西 南宁 530021;

2. 中南大学生命科学学院, 湖南 长沙 410013)

摘要:目的 探讨国内人乳头瘤病毒(HPV)疫苗相关领域的研究热点及发展态势,为日后的 HPV 疫苗的相关研究提供思路。**方法** 收集中国知网学术期刊数据库中 2011 年 1 月—2021 年 12 月 HPV 疫苗相关文献,经 NoteExpress 去重后共纳入 1453 篇文献,再利用 CiteSpace 对发文量、作者、机构和关键词等信息进行可视化分析。**结果** 近 10 年间 HPV 疫苗发文量呈现上升趋势。核心作者群主要是以乔友林、魏丽惠、夏宁邵、李少伟、庄昉成等为代表的核心团队。中国医学科学院肿瘤医院、厦门大学、北京大学人民医院、中国食品药品检定研究所、中国疾病预防控制中心病毒病预防控制所等单位为主要进行相关研究的机构。关键词频次、突现和时区图显示,近年来研究的热点主要集中在 HPV 疫苗的对宫颈肿瘤的预防控制、研发、疫苗的接种人群、和疫苗的接受度等领域。**结论** 利用可视化图谱分析有利于更好了解我国 HPV 疫苗研究现状和热点,为该领域未来的研究提供方向和思路,并为今后的发展提供借鉴和参考。

关键词:人乳头瘤病毒;疫苗;宫颈癌;CiteSpace;可视化分析

中图分类号:R737.33

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2022.03.009

文章编号:1006-1959(2022)03-0039-05

Visual Analysis of Human Papillomavirus Vaccine Based on CiteSpace

WENG Meng-qing¹, WEI Cai-ping², REN Wen-ning¹, XIE Lin-yi¹, HE Hui-min¹

(1. School of Information and Management, Guangxi Medical University, Nanning 530021, Guangxi, China;

2. School of Life Sciences, Central South University, Changsha 410013, Hunan, China)

Abstract: **Objective** To explore the research hotspots and development trends of human papillomavirus (HPV) vaccine in China, and to provide ideas for future research on HPV vaccine. **Methods** The literature related to HPV vaccine from January 2011 to December 2021 in the CNKI academic journal database was collected. A total of 1453 articles were included after NoteExpress deduplication. CiteSpace was used to visualize the number of articles, authors, institutions and keywords. **Results** The number of HPV vaccine publications showed an upward trend in the past 10 years. The core author group was mainly the core team represented by QIAO You-lin, WEI Li-hui, XIA Ning-shao, LI Shao-wei and ZHUANG Fang-cheng. Cancer Hospital Chinese Academy of Medical Sciences, Xiamen University, Peking University People's Hospital, National Institute for Food and Drug Control, National Institute of Viral Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention were the main research institutions. The graphs of frequency, occurrence and time zone showed that the research hotspots in recent years mainly focus on HPV vaccine for cervical cancer prevention and control, research and development, vaccine vaccination population, and vaccine acceptance. **Conclusion** Visualization analysis is helpful to better understand the current situation and hot spots of HPV vaccine research in China, provide direction and ideas for future research in this field, and provide reference for future development.

Key words: Human papillomavirus; Vaccine; Cervical cancer; CiteSpace; Visual analysis

宫颈癌(cervical cancer)位居女性高发恶性肿瘤疾病谱的第 2 位^[1]。2019 年我国宫颈癌发病数为 10.98 万,死亡数为 5.34 万,其标化发病率和标化死亡率虽低于全球水平,但近年来的增幅趋势却高于

全球水平^[2]。宫颈癌是危及我国女性健康的主要恶性肿瘤之一,且近 20 年来我国子宫颈癌发病率总体呈上升和年轻化趋势^[3]。国际上已经明确高危型人乳头瘤病毒(HR-HPV)持续感染是导致子宫颈癌及其癌前病变的主要病因^[4]。HPV 疫苗(human papillomavirus vaccine)具有高效、交叉保护、群体免疫等特性^[5],是宫颈癌防控的有效途径之一^[6]。2016—2020 年,二价、四价及九价 HPV 疫苗在我国大陆相继上市,女性对 HPV 疫苗的认知、接受程度将直接影响疫苗在人群中的覆盖率及保护效果^[7]。但目前国内的疫苗覆盖率依然较低,不同人群认知程度差异大^[8];然而有效控制 HPV 感染能够大大降低宫颈癌的发

基金项目:教育部高等教育司 2020 年产学研合作协同育人项目(编号:202002243015)

作者简介:翁梦晴(1999.9-),女,福建莆田人,硕士研究生,主要从事医学信息管理的研究

通讯作者:何慧敏(1973.6-),女,湖南汨罗人,博士,教授级高级工程师,硕士生导师,院长,主要从事医学信息管理、信息化建设、地理信息系统 GIS 的研究

生,且具有重要的临床意义^[9]。同时,为响应 WHO 提出的全球消除宫颈癌目标,探究 HPV 疫苗研究情况,提高 HPV 疫苗覆盖率,加强民众对 HPV 疫苗认识和宫颈癌预防意识迫在眉睫^[10]。本研究借助 CiteSpace 软件,对 HPV 疫苗研究作者、机构、高频关键词、突现关键词和关键词时区图进行可视化探索分析,了解当前此领域国内关注的前沿热点与研究趋势^[11],以期对我国 HPV 疫苗领域的研究作出科学的指引与启示,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 数据来源 文献资源均来源中国知网学术期刊数据库(CNKI)中,检索日期从 2011 年 1 月–2021 年 12 月,检索词:主题=HPV OR 人乳头瘤病毒 OR human papilloma virus AND 疫苗。排除会议论文和科技成果等类型的文献和 NoteExpress 查重后,检测到 1453 篇文献,并将所有文献以“Reforks”格式”每 500 条为 1 个子集导出,分别命名为“download_**”格式。

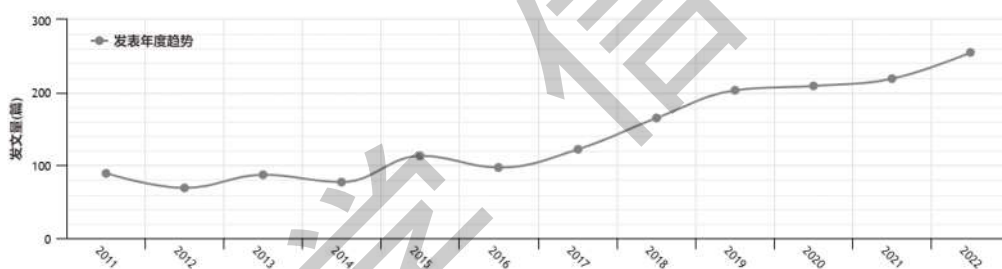


图 1 HPV 疫苗相关发文量年度趋势

2.2 HPV 疫苗发文作者分析

2.2.1 作者发文量 从作者发文量上看,近 10 年有不少专家在 HPV 疫苗研究领域进行实验分析,且获得了诸多成果,为进一步研究提供参考,尤其是乔友林、赵方辉、魏丽惠等发文数不低于 15 的专家,在 HPV 疫苗研究领域上做出了伟大的贡献。

表 1 作者发文量(n,%)

排名	发文作者	发文量	占比
1	乔友林	29	19.96
2	赵方辉	22	15.14
3	魏丽惠	17	11.70
4	夏宁邵	13	8.95
5	李少伟	13	8.95
6	陈 刚	12	8.26
7	庄昉成	12	8.26
8	高 孟	10	6.88
9	吴 洁	10	6.88
10	谢 幸	9	6.19

1.2 数据可视化处理 在 CiteSpace 5.8.R3 软件中,选择软件参数:时间分段(time slicing):2011 年 1 月–2021 年 12 月,时间分段选择为每 1 年;在文本运行框中,勾选标题、摘要、作者关键词、附加关键词;在节点类型框中、依次选择作者、机构、关键词等;在修剪框中选择关键路径和修剪切片网络,节点类型关键词的阈值设置为 50,对文献进行可视化分析。

2 结果与分析

2.1 HPV 疫苗相关文献发表时间分析 发文量代表着某个研究领域的学术关注度,在一定程度上可以说明该领域的学术研究趋势和受关注程度^[12]。对发文量的历年累计量进行制图,结果显示从发文量上来看,2011–2016 年发文量呈相对稳定的趋势,而在 2016 之后发文量呈直线上升的趋势,说明在 2016 年之前 HPV 疫苗的研究热度保持一个平衡的状态,在 2016 年之后对 HPV 疫苗的研究热度在持续上升,见图 1。

2.2.2 作者合作网络图谱 利用 CiteSpace 得到作者合作网络图谱,可以了解到 HPV 疫苗研究人员的发文量、分布以及合作情况^[12],对纳入的 1453 篇文献进行分析发现,图谱中共有 457 个节点,1147 条连线,见图 2(图中所标注的是发文量在 5 篇以上的作者)。每个结点代表 1 位作者,结点的连线代表作者之间的合作关系^[13],可得出近 10 年人均发文量约为 3.18 篇。以此看出,在 HPV 疫苗研究领域,以乔友林、赵方辉、魏丽惠,李少伟等为代表的团队之间合作紧密,以庄昉成和马雁冰等为代表的团队之间合作相对匮乏。

2.3 HPV 疫苗研究机构分析 2011–2021 年 HPV 疫苗研究发文量前 10 的机构见表 2,可以看出有 15 个机构发文量>10 篇,分别是中国医学科学院肿瘤医院(48 篇)、厦门大学(40 篇)、北京大学人民医院(26 篇),从表中可以看出研究机构的性质主要是由大学及其附属医院和病毒研究所为主。

表 3 关键词中心性排名表

排名	中心性	频次	关键词
1	0.88	555	宫颈肿瘤
2	0.75	21	乳头状瘤病毒科
3	0.69	8	一级预防
4	0.50	30	预防性疫苗
5	0.45	538	HPV 疫苗
6	0.42	16	健康教育
7	0.39	9	四价疫苗
8	0.37	11	中和抗体
9	0.36	7	持续感染
10	0.32	37	宫颈病变

Top 16 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2011 - 2021
免疫程序	2011	3.89	2011	2015	
生殖器疣	2011	3.57	2011	2013	
树突细胞	2011	3.31	2011	2013	
dendritic cell	2011	2.88	2011	2013	
癌前病变	2011	2.86	2011	2013	
高危型	2011	2.51	2011	2014	
诊断	2011	2.5	2011	2015	
papillomavirus vaccine	2011	3.13	2013	2015	
流行病学	2011	2.99	2013	2015	
态度	2011	3.96	2017	2018	
安全性	2011	2.94	2018	2021	
基因分型	2011	2.52	2018	2019	
接种意愿	2011	7.7	2019	2021	
接种	2011	5.22	2019	2021	
女大学生	2011	3.8	2019	2021	
知晓率	2011	3.39	2019	2021	

图 3 关键词突现图



图 4 关键词的时区图谱

3 讨论

3.1 研究概况及预测分析 本研究结果显示,我国对 HPV 疫苗的研究大致分为 2 个阶段:第一阶段(2011–2016 年),持续时间约 5 年,峰值固定停留在 2015 年,这与自 2006 年第 1 支 HPV 四价疫苗上市以来,全世界都对 HPV 疫苗保持高度关注有关^[16];第二阶段(2017 年–至今),峰值则逐渐上升,这与 GSK 以及默沙东被批准进入我国市场,国产疫苗逐渐上市,和全国适龄接种人群进入了“抢苗”时代有关,因此预测在未来 3~5 年,关于 HPV 疫苗的研究热度也将会持续上升。

从作者发文量、合作图谱和机构发文量上来看,2011–2021 年,作者平均发文量为 3.18 篇,说明以

HPV 疫苗为发文主题的作者平均发文量高。高影响力作者为中国医学科学院肿瘤医院乔友林教授和赵方辉教授,厦门大学夏宁邵和李少伟教授。以乔友林教授为代表的团队研究方向为癌症人群预防和控制领域^[17],以夏宁邵教授为代表的团队的研究主要是以新型 HPV 多价疫苗设计和对已上市的 HPV 疫苗对不同亚型病毒的保护性研究等领域为主^[18]。研究学者和研究机构之间存在一定的合作交流,且大致形成 3 个作者群体,群体内部合作紧密,但群体机构之间合作较为匮乏,地区间交流合作较少。

3.2 研究热点和发展趋势分析 由高频关键词上来看,近年来我国主要聚焦于宫颈肿瘤的预防、健康教育、感染、病变分析领域的研究较多。宫颈肿瘤发病

率位列世界第 2, 做好其预防是控制其发生最优途径,故在高频关键词中在预防教育类中心性较强,但探究其感染途径,发病机制也是克服其的必要条件。从突现词上来看,以 2017 年为界,将突现关键词划分为两类,一类是关于宫颈肿瘤探索、诊断、预防和控制领域关键词的突现,一类是关于疫苗的研制,安全性和接种领域关键词的突现。2017 年,葛兰素史克(GSK)以及默沙东 HPV 疫苗被允许进入我国市场、中华预防医学会妇女保健分会颁布的《中国子宫颈癌综合防控指南》^[19],对于 HPV 的研究热点的转变带来了重大的意义。从时区图上来看,从 2011 年宫颈癌防治的研究到 2016 年 HPV 疫苗的影响因素和安全性研究再到 2022 年对预防性接种和专家共识等方面的研究,这一过程呈现探索—拓展—深入的趋势,有利于我国对于宫颈肿瘤的预防和控制。但目前也发现我国不同地区、人群的 HPV 疫苗接种意愿,认知情况差异较大,HPV 疫苗接种意愿和认知程度之间具有很强的关联性^[20]。故预测在未来 3~5 年,研究热点会在不同地区认知水平、疫苗接种覆盖率、新型多价疫苗等方面。

本研究中仅纳入了 CNKI 近 10 年的文献,文献收录不够全面,不能排除低频、低中心性关键词和未突现关键词成为未来研究热点和趋势的可能性,且不能估算国外研究趋势变化可能带来的影响。故未来相关研究需在保证文献的质量和扩大文献来源范围的基础上,更准确地反映该领域研究的整体概况与未来发展趋势。

综上所述,该领域的学术关注度、学术传播度和用户关注度变化整体呈上升趋势,研究热点主要集中在宫颈肿瘤预防控制和疫苗的研究两个方面,基于本研究分析,后续相关领域研究应侧重于不同地区认知水平加强,疫苗接种覆盖率的提升,和新型多价疫苗的研制等方面。

参考文献:

- [1]朱丽均,李力,彭艾平,等.84162 名上海农村妇女宫颈癌筛查研究[J].中国肿瘤,2022,31(5):361-366.
- [2]于洗河,张景茹,降海蕊,等.中国女性 1990-2019 年宫颈癌和乳腺癌疾病负担分析[J].中国公共卫生,2022,38(5):534-538.
- [3]黄娅娟.宫颈癌筛查人群中 HPV 感染情况及其与宫颈病变关系的研究[D].昆明:昆明医科大学,2019.
- [4]Forman D,de Martel C,Lacey CJ,et al.Global burden of human papillomavirus and related diseases[J].Vaccine,2012,30 Suppl

- 5:F12-F23.
- [5]杨旒,陈飞,沈铿.HPV 疫苗对宫颈癌筛查的影响与启示[J].现代妇产科进展,2020,29(11):862-864.
- [6]宋伟凡,刘晓雪,尹遵栋,等.2018-2020 年中国 9-45 岁女性人乳头瘤病毒疫苗估算接种率 [J]. 中国疫苗和免疫,2021,27(5):570-575.
- [7]雪莲,王岩,刘植华,等.19201 名女性对宫颈癌筛查及 HPV 疫苗的认知情况及影响因素分析 [J]. 中华肿瘤防治杂志,2022,29(9):623-629,649.
- [8]刘文敏,付振明.宫颈癌预防与筛查:致力于消除宫颈癌的有力举措 [J/OL]. 中国预防医学杂志:1-9.http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4529.R.20220620.1400.008.html,2022-06-21/2023-02-01.
- [9]唐宇星,王敏,张诗敏,等.不同药物对高危型 HPV 持续感染及宫颈癌前病变合并高危型 HPV 感染的临床疗效对比研究[J].实用药物与临床,2022,25(5):385-391.
- [10]张师前,王凯,张远丽.HPV 疫苗在中国的应用现状[J].中国实用妇科与产科杂志,2019,35(10):1090-1095.
- [11]马爱华,吴晓晴.基于 CiteSpace 的 HPV 疫苗相关文献科学知识图谱可视化分析 [J]. 国际生殖健康/计划生育杂志,2018,37(6):474-478.
- [12]范婷,李新刚,赵志刚.基于 CiteSpace 的带状疱疹疫苗的研究进展及可视化分析[J].医药导报,2019,38(5):614-622.
- [13]刘丽,付先军,李学博,等.CNKI 中医药数据挖掘的文献计量学分析[J].世界科学技术-中医药现代化,2020,22(11):3887-3893.
- [14]杨京航,康世奇,苏晓慧,等.基于 CiteSpace 对山豆根研究进展的可视化分析[J].中国中药杂志,2021,46(7):1763-1768.
- [15]胡佳卉,孟庆刚.基于 CiteSpace 的中药治疗 2 型糖尿病知识图谱分析[J].中华中医药杂志,2017,32(9):4102-4106.
- [16]Chandler E,Ding L,Gorbach P,et al.Epidemiology of Any and Vaccine-Type Anogenital Human Papillomavirus Among 13-26-Year-Old Young Men After HPV Vaccine Introduction[J].J Adolesc Health,2018,63(1):43-49.
- [17]Wang SM,Li J,Qiao YL.HPV prevalence and genotyping in the cervix of Chinese women [J].Front Med China,2010,4(3):259-263.
- [18]Zhuang CL,Lin ZJ,Bi ZF,et al.Inflammation-related adverse reactions following vaccination potentially indicate a stronger immune response[J].Emerg Microbes Infect,2021,10(1):365-375.
- [19]王临虹,赵更力.中国子宫颈癌综合防控指南[J].中国妇幼保健研究,2018,29(1):1-3.
- [20]张其其,顾晓芬,马艺文,等.乌鲁木齐市大学生 HPV 疫苗认知情况与接种意愿调查[J].职业与健康,2021,37(7):914-918.

收稿日期:2022-07-24;修回日期:2022-08-08

编辑/肖婷婷