

· 热点话题 ·

2003—2013年国内生物医学类科技期刊 可吸入颗粒物相关研究文献分析

李玉洁¹, 雷蕾², 刘栩岑¹, 王娅杰¹, 陈颖¹, 李彦文², 温先荣²,
杨庆¹, 翁小刚¹, 李琦¹, 郭琰¹, 朱晓新^{1*}, 李汉卿³

(1. 中国中医科学院 中药研究所, 北京 100700; 2. 中国中医科学院 中医药信息研究所, 北京 100700;
3. 山西大学 生命科学院, 太原 030006)

[摘要] 大气污染颗粒物已成为全球人口过早死亡的主要原因之一,与呼吸系统、心血管系统等多种疾病直接相关。近年来我国环境污染问题日趋严重,对可吸入颗粒物(particulate matter_{2.5}, PM_{2.5})造成的潜在健康风险有效干预已成为我国国民基本的民生需求和医药研究领域亟需解决的重大科学问题。本文采用文献计量学、关联规则挖掘和共词聚类分析方法,从国内PM_{2.5}研究团队、研究单位地区分布、研究领域、研究热点及健康相关研究热点等方面,对2003—2013年国内生物医学类科技期刊中大气颗粒物研究文献进行了分析。为相关研究人员,特别是医药研究领域研究人员及时、快速了解国内PM_{2.5}研究信息和发展动向提供参考。

[关键词] 可吸入颗粒物; 生物医药; 文献分析

[中图分类号] R287 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2015)03-0001-05

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2015030001

[网络出版地址] <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20141211.1526.012.html>

[网络出版时间] 2014-12-11 15:26

Basic Situation of Particulate Matter in Biological Medical Sci-tech Periodical from 2003 to 2013

LI Yu-jie¹, LEI Lei², LIU Xu-cen¹, WANG Ya-jie¹, CHEN Ying¹, LI Yan-wen², WEN Xian-rong²,
YANG Qing¹, WENG Xiao-gang¹, LI Qi¹, GUO Yan¹, ZHU Xiao-xin^{1*}, LI Han-qing³ (1. Institute of Chinese
Materia Medica, China Academy of Chinese Medical Science, Beijing 100700, China; 2. Institute of Basic Research
in Clinical Medicine, China Academy of Chinese Medical Science, Beijing 100700, China; 3. College of Life
Science, Shanxi University, Taiyuan 030006, China)

[Abstract] Particulate matter (PM) has become one of the most serious causes of premature death in the world. A variety of diseases of respiratory system, cardiovascular system is directly related to PM. In recent years, China's environmental pollution has become more and more serious. PM_{2.5} was one of the main pollution sources; therefore, it is significant to study effective interventions on potential health problem caused by PM_{2.5}. In this paper, the distribution of research teams, research units, research fields and research hotspots concerning domestic atmospheric particulates from 2003 to 2013 were studied by using the literature metrology, association rules mining and clustering analysis methods. This could provide reference information and trends about PM_{2.5} to researchers especially medical researchers.

[Key words] particulate matter; biological medicine; literature research

[收稿日期] 20140918(015)

[基金项目] 国家自然科学基金项目(30930114,30973901);科技部第二十次中泰科技合作联委会长期合作项目(20-602J)

[第一作者] 李玉洁, 博士, 副研究员, 从事心血管药理学, 抗炎免疫药理学, 肿瘤治疗药物的筛选, 药/毒代动力学研究, Tel: 13552220109, E-mail: yjgsyg@hotmail.com; 雷蕾, 博士, 副研究员, 从事中医药文献信息研究, Tel: 13241855101, E-mail: leilei@mail.cintem.ac.cn

[通讯作者] * 朱晓新, 研究员, E-mail: zhuxx59@163.com

环境问题自雷切尔·卡森提出后逐渐被世界所认识,无数学者开始思考人与环境相互影响、和谐共存问题。历史上,无论发达国家还是发展中国家在其工业快速发展中、后期伴随高耗能产业迅速发展阶段都曾面临过严重的空气污染问题,如 1943 年洛杉矶光化学烟雾事件、1952 年伦敦烟雾事件、1960~1977 年巴西的“死亡之谷”等等。雾霾现象之后接踵而来的是死亡人数激增问题,因此很多发达国家在可吸入颗粒物(particulate matter_{2.5}, PM_{2.5})对人类健康影响方面开展了大量研究,各国纷纷制定环境质量的控制标准^[1],严格控制环境污染因素对人类健康的影响。

全球范围内,大气污染颗粒物已成为人口过早死亡的第九大主要原因,2010 年世界上有 300 多万人死于大气污染颗粒物超标,其危害已类似于高血糖引起的死亡人数(340 万)^[2]。我国国家环境保护部于 2012 年 1 月起开始实施《环境空气质量标准(GB3095-2012)》。2013 年以来我国开始出现大范围持续雾霾天气,受影响区域包括华北、华南、江南、江淮、黄淮、江汉等地区,受影响面积约占地面积的 1/4,受影响人口约 6 亿人^[3],2013 年 1 月北京遭遇持续 26 d 空气质量超标,创 1954 年以来同期最高水平。2014 年 2 月北京市 PM_{2.5}月均浓度达到了 147.6 μg·m⁻³(超标 322%),月超标天数达 75%,已引起了国内外学者的广泛关注。针对 PM_{2.5}造成的潜在健康风险进行有效干预,已成为我国国民基本的民生需求和医药研究领域亟需解决的重大科学问题。

本文采用文献计量学方法^[4]、关联规则挖掘^[5]以及共现聚类分析^[6]对 2003~2013 年大气颗粒物国内研究文献的分布情况进行了研究,为医药健康领域研究人员及时、快速了解 PM_{2.5}研究信息和发展动向提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料和检索策略 数据来源于中国生物医学文献数据库(CBM),中国知网(CNKI)的中国学术期刊网络出版总库(China Academic Journal Network Publishing Database, CAJD),万方数据服务平台,以“雾霾”,“可吸入颗粒物”,“大气颗粒物”,“PM₁₀”,“PM_{2.5}”,“PM_{0.1}”为检索词,检索 2003 年至 2013 年国内生物医学类科技期刊论文收录的相关研究文献。

1.2 方法 使用 Microsoft Office Excel 2007 和 Microsoft Office Access 2007 作为主要的词频统计工具,对国内 PM_{2.5}研究文献的年代、研究文献著者单位发文量、研究单位地区分布、研究领域词频分析、研究基金资助情况等进行了统计分析。使用了 Rapidminer5.2 作为关联规则分析工具对国内 PM_{2.5}研究团队进行分析。使用了 IBM SPSS Statistics 19 作为共词聚类分析工具对热点主题词进行了聚类分析,分析得到国内 PM_{2.5}研究相关的热点问题。

2 结果分析

2.1 PM_{2.5}的研究文献的发表年代及刊载期刊分布分析 对 2003~2013 年来国内有关 PM_{2.5}的研究文献统计结果显示,文献总数 976 篇,每年发文量,见图 1。可以看出文献量

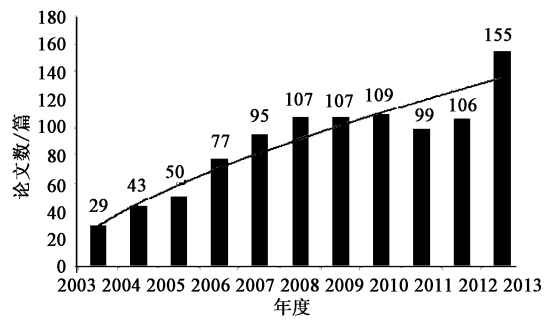


图 1 2003~2013 年国内 PM_{2.5} 研究文献年度分布情况

Fig. 1 The distribution of domestic literature studying on PM_{2.5} from 2003 to 2013

整体呈上升趋势。从年代分布上来看,前 5 年文献量平稳增长,平均年文献量为 58.8 篇,2008~2010 年文献量增长平缓,2011~2012 发文量有所回落,2013 年文献量激增,与 2013 年后全国范围内雾霾天气频发相应。

通过对大气颗粒物文献刊载的期刊统计发现,976 篇文献分布在 204 种期刊中,文献数位于前 10 位期刊分别为:环境与健康杂志(170 篇),环境与职业医学(61 篇),中国环境科学(35 篇),卫生研究(30 篇),中国卫生工程学(28 篇),职业与健康(26 篇),环境科学研究(25 篇),中国公共卫生(25 篇),中国环境监测(24 篇),中华预防医学杂志(19 篇),这 10 种杂志的发文量占总文献量的 45.4%(443/976)。

2.2 PM_{2.5} 研究人员地域分布和工作单位分析 在 976 篇文献中(去除信息不全的 24 篇文献),国内 PM_{2.5} 研究文献的第一作者分布在全国 31 个省市自治区和直辖市。文献量居前 10 位的省市分别为:北京(302 篇),上海(120 篇),广东(116 篇),江苏(52 篇),山西(46 篇),山东(40 篇),天津(30 篇),浙江(27 篇),甘肃(23 篇),辽宁(21 篇)。可见 PM_{2.5} 的研究单位除了集中在经济发达城市外,还集中在环境污染较为严重的地区,与这些地区 PM_{2.5} 引起健康问题受到人们的重视有关。

在 976 篇文献研究人员共涉及 643 个单位,从发文年度上看,2003 年国内 PM_{2.5} 研究文献涉及的第一作者单位仅 13 个,2005 年达到 57 个,2008 年至今达到 120 个以上,可以从一个侧面看出 PM_{2.5} 研究的逐渐升温现象。分析发现,国内目前 PM_{2.5} 研究最活跃、发文量居前 10 位的研究单位分别为北京大学(83 篇),复旦大学(44 篇),中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所(33 篇),深圳市疾病预防控制中心(18 篇),兰州大学(15 篇),广州市疾病预防控制中心(13 篇),中山大学(12 篇),中国科学院大气物理研究所(11 篇),中国矿业大学(11 篇),山西医科大学(11 篇)。进一步分析可见,这些研究人员 70% 属于疾病预防控制中心及各研究单位的公共卫生学院,表明流行病学研究仍是目前国内 PM_{2.5} 研究的主要方向。

在 643 个研究单位中,中医药相关单位有 6 所,分别是

北京中医药大学针灸推拿学院、北京中医药大学东直门医院、上海市中医药大学、成都中医药大学、深圳市罗湖中医院、广东惠州市中医医院。其中上海市中医药大学对该市大气污染对三级医院日医保急诊人次的影响进行了观察,深圳市罗湖中医院和广东惠州市中医医院对儿童哮喘与空气污染物关系进行了调查研究,其余单位则对艾烟中可吸入颗粒物进行了深入研究。针对 PM_{2.5} 中医药防控方面的研究未见报道。

2.3 PM_{2.5} 研究团队分析 根据 976 篇研究文献著者的发文情况,分析得到目前国内 PM_{2.5} 研究团队的整体情况。为保证数据准确性,避免重名等现象干扰,本文将著者和单位信息进行了关联,发现在 976 篇文献中,共涉及 2 978 名作者,其中第一作者 810 名,发表文章数量 ≥ 10 篇的作者、第一作者及其第一单位情况,见表 1。

表 1 国内 PM_{2.5} 研究中发表文章数量 ≥ 10 篇的作者、第一作者及其单位情况

Table 1 More than 10 domestic authors with most published articles studying on PM_{2.5}, first author and unit

作者		第一作者	
姓名(单位)	发文章量/篇	姓名(单位)	发文章量/篇
郭新彪(北京大学)	32	孟紫强(山西大学)	6
潘小川(北京大学)	32	陈仁杰(复旦大学)	6
宋伟民(复旦大学)	25	张志成(深圳市疾病预防控制中心)	6
徐东群(中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所)	20	余淑苑(深圳市疾病预防控制中心)	5
邓芙蓉(北京大学)	17	邓芙蓉(北京大学)	4
余淑苑(深圳市疾病预防控制中心)	17	郭重山(广州市疾病预防控制中心)	4
阚海东(复旦大学)	16	曹强(复旦大学)	4
蒋蓉芳(复旦大学)	14	阚海东(复旦大学)	4
王秦(中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所)	13	肖纯凌(沈阳医学院)	4
邵龙义(中国矿业大学)	11	吴禹(重庆医科大学附属第二医院)	4
牛静萍(兰州大学)	11	张蕴晖(复旦大学)	3
孟紫强(山西大学)	11	赵晓红(北京联合大学)	3
刘国红(深圳市疾病预防控制中心)	10	周林(中国矿业大学)	3

可见北京大学郭新彪、潘小川、邓芙蓉,复旦大学宋伟民、阚海东、蒋蓉芳,中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所徐东群、王秦,深圳市疾病预防控制中心刘国红、余淑苑,中国矿业大学邵龙义,兰州大学牛静萍,山西大学孟紫强等所在研究团队为 PM_{2.5} 研究最活跃的研究团队。

采用关联规则算法进行进一步挖掘计算,设置最小支持度为 0.002,得到的高频项集,找出著者的高频组合,进一步

明确了国内 PM_{2.5} 研究团队的情况,发现北京大学的邓芙蓉和郭新彪,复旦大学的宋伟民和蒋蓉芳,中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所的徐东群和王秦等是支持度比较高的作者组合,可见多数高频著者组合作者基本都来自同一个单位,单位内部合作研究为主要的合作模式,同一单位内部 PM_{2.5} 研究方面多存在不同的学术团体,彼此合作有疏密之分,见表 2。

表 2 国内 PM_{2.5} 研究著者的高频项集

Table 2 Frequent itemsets of domestic author studying on PM_{2.5}

频繁项集	支持度/%
邓芙蓉(北京大学);郭新彪(北京大学)	1.606
宋伟民(复旦大学);蒋蓉芳(复旦大学)	1.499
徐东群(中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所);王秦(中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所)	1.392
余淑苑(深圳市疾病预防控制中心);刘国红(深圳市疾病预防控制中心)	0.964
李国星(北京大学);潘小川(北京大学)	0.964
阚海东(复旦大学);陈秉衡(复旦大学)	0.964
余淑苑(深圳市疾病预防控制中心);彭朝琼(深圳市疾病预防控制中心)	0.857
吴少伟(北京大学);邓芙蓉(北京大学)	0.857
余淑苑(深圳市疾病预防控制中心);刘国红(深圳市疾病预防控制中心);彭朝琼(深圳市疾病预防控制中心)	0.749
余淑苑(深圳市疾病预防控制中心);王秀英(深圳市疾病预防控制中心)	0.749

2.4 PM_{2.5} 研究项目基金资助情况 在 976 篇文献中,获得基金资助的文献共 545 篇,占文献总数的 55.78%。其中获 1 项基金资助的文献 345 篇,多项基金资助的文献 431 篇。资助项目中,国家级课题 306 项,项目类别涉及了国家自然科学基金、国家重点基础研究发展计划(973 计划)项目、国家高技术研究发展计划(863 计划)、国家“十一五”科技支撑计划、国家“十二五”科技支撑计划、国家科技基础条件平台项目等课题,且 PM_{2.5} 研究资助项目数也呈逐年增多趋势,表明国家层面和各级政府对 PM_{2.5} 研究越来越重视,针对 PM_{2.5} 的研究已成为各领域热点科学问题。

2.5 国内 PM_{2.5} 研究热点分析 主题词又称叙词,是在标引和检索中用以表达文献主题的规范化的词或词组。通过主题词分析可以得出关于文献主要研究内容的信息。在 976 篇 PM_{2.5} 研究文献中共有 1 163 个主题词。根据这些主题词的累计频次可选定高频主题词。本文中以频次 > 20,累计频率 > 50% 的主题词(共计 63 个)作为国内 PM_{2.5} 的研究热点标志。在此基础上,对这些高频主题词进行了共词聚类分析,在 SPSS 19.0 中设置系统聚类方法为二分法 Jaccard,绘制图为树状图,见图 2。

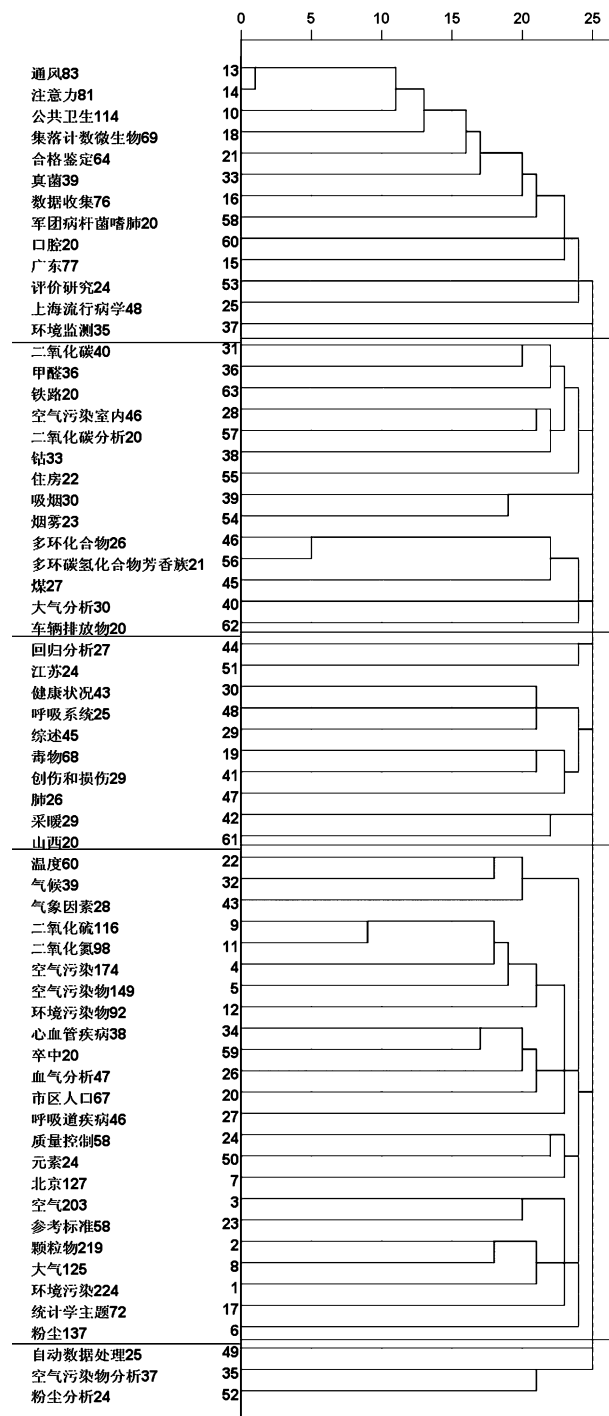


图 2 使用平均联接(组间)的树突状

Fig. 2 Dendritic diagram using average binkage (group)

图中主题词后数字代表主题词出现的频次。从聚类结果结合人工筛查分析可以看出,热点主题词大致可以分为 5 类,分别代表了国内 PM_{2.5} 研究的 5 个重要方向。分别为①环境监测、空气质量控制方面。②污染源分析方面。空气污染,尤其是室内、住房等的污染是研究的热点之一。甲醛、二氧化碳、钴、多环碳氢化合物芳香族、烟雾是研究较多的污染源、煤的燃烧、汽车排放、吸烟等是研究较多的导致 PM_{2.5} 超标的原因。③PM_{2.5} 超标对人体健康的影响,呼吸系统疾病、

机体损伤、毒理学研究是最主要的研究热点。心血管疾病、卒中、呼吸道疾病与 PM_{2.5} 的关系随着环境问题的不断恶化,相关研究也不断增多。④包括二氧化硫、二氧化氮、粉尘增加致 PM_{2.5} 超标与温度、气候的关系。⑤对粉尘等 PM_{2.5} 主要超标物质的处理,以及 PM_{2.5} 研究相关数据分析。

2.6 健康相关 PM_{2.5} 研究热点进一步分析 为了解国内 PM_{2.5} 与健康相关研究的整体情况,对 976 篇 PM_{2.5} 研究文献中 1 163 个主题词进行人工筛查,根据主题词对健康相关文献进行大致归类,发现健康相关各研究方向的文献数居前 10 位者分别为毒性及毒理学(126 篇),流行病学(90 篇),遗传学(74 篇),呼吸系统(66 篇),心血管系统(56 篇),病理生理学(49 篇),肿瘤(44 篇),脑血管系统(40 篇),免疫系统(22 篇),神经系统(20 篇),药理学(1 篇)。表明目前国内 PM_{2.5} 研究在健康领域的 5 大研究热点分别为毒理学、流行病学、遗传、呼吸系统、心血管系统。同时发现,国内 PM_{2.5} 研究以流行病研究、基础研究为主,对 PM_{2.5} 造成相关疾病的药物干预鲜有涉及,中医药相关研究未见报道。

3 讨论

根据欧洲空气污染与健康研究(APHEA 29 Eur cities),美国国家发病率,死亡率和空气污染研究(NMMAPS 90 US cities),亚洲空气污染与健康研究(PAPA Asian cities),欧洲和北美空气污染与健康研究(APHENA Eur, US, Canada)等一系列大气污染颗粒物短期暴露时间序列研究结果,综合哈佛六城市队列研究、荷兰饮食与癌症队列研究、美国多种族大气污染与动脉硬化队列研究(MESA-Air)、欧洲大气污染的健康效应队列研究(ESCAPE)等多项大气污染颗粒物长期暴露前瞻性队列研究结果,长期暴露与心血管疾病、人群总死亡率存在确定因果关系,与呼吸系统疾病存在可能的因果关系、与生殖发育及癌症、致突变性、基因毒性存在提示性因果关系的结论已成为国际上本领域的研究共识^[7-9]。

2010 年我国由空气污染导致人口过早死亡人数几乎占全球此类死亡总数的 40%^[10]。由此可见,空气污染对健康的影响已成为我国非常重要的“公共卫生问题”。从各国大气污染防治的历史经验看,美国、英国、日本、德国都经历了 20~30 年的治理严重污染问题才得以彻底解决。因此,未来 20~30 年内我们将无可选择的与 PM_{2.5} 共存。在这一前提下,如何通过影响人体自身免疫系统,激发机体抗病、康复能力而有效降低 PM_{2.5} 诱发相关疾病潜在风险、减轻病变程度是医药研究者的责任和挑战。

中医在突发公共事件医疗救治方面积累了丰富的经验。“正气存内,邪不可干”是中医防病、治病的精髓,利用中医药特有的优势,探索一条中医药有效干预 PM_{2.5} 诱发相关疾病潜在风险的有效方法,具有重要研究价值和现实意义。

现代医学对疾病的认识往往着眼于某一器官、某一组织,强调病变局部生理、病理的细微变化。PM_{2.5} 致病为典型的外邪致病,且具有单一病因诱发人体呼吸、心血管、免疫、生殖等多系统疾病的特点,从现代医学角度对其进行治疗干预有一定的局限性。中医学在这方 4 面则有独到优势,

与现代医学疾病认知观相应, 中医学更强调一种致病因素引起的机体自身功能的紊乱和机体组织、器官在生理病理条件下相互之间的联系和影响。众所周知, 在整体调节、祛邪扶正治疗理念下中医药已在多种新发外感性疾病(如 SARS、禽流感)救治方面积累了丰富的经验^[11]。在此基础上, 充分发挥中医药的特点和优势, 探索一条中医药有效干预 PM_{2.5} 诱发相关疾病潜在风险的有效方法, 具有重要研究价值和现实意义。

[参考文献]

[1] 廖琴, 张志强, 曲建升. 国际 PM_{2.5} 排放标准及其实况比较分析[J]. 环境污染与防治, 2012, 34(10):95-99.

[2] Jalaludin B, Cowie C. Particulate air pollution and cardiovascular disease-it is time to take it seriously[J]. Rev Environ Health, 2014, 29(1/2):129-132.

[3] 陈曦, 王秦, 何公理, 等. 北京冬季雾霾天气 PM_{2.5} 元素特征研究[C]. 贵阳: 第七届全国环境化学学术大会, 2013.

[4] 温先荣, 雷蕾, 张早华. 亚健康中医研究文献计量学分析[J]. 国际中医药杂志, 2010, 32(4):347-348.

[5] 雷蕾, 崔蒙, 秘仲凯. 关联规则挖掘在治疗肺癌组方中药发现中的应用研究[J]. 中国中药杂志, 2010, 35(16):2192-2195.

[6] 李海燕, 崔雷, 崔蒙. 近十年国外对中草药研究的关

注点——基于高频主题词的共现聚类分析[J]. 情报学报, 2009, 28(3):395-400.

[7] 徐东群. 大气颗粒物对人体健康影响的研究进展[C]. 北京: 中华预防医学会第三届学术年会暨中华预防医学会科学技术奖颁奖大会、世界公共卫生联盟第一届西太区公共卫生大会、全球华人公共卫生协会第五届年会, 2009.

[8] Brook R D, Rajagopalan S, Pope C A, et al. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: an update to the scientific statement from the American heart association[J]. Circulation, 2010, 121(21):2331-2378.

[9] Pope C A, Burnett R T, Thurston G D, et al. Cardiovascular mortality and long-term exposure to particulate air pollution: epidemiological evidence of general pathophysiological pathways of disease[J]. Circulation, 2004, 109(1):71-77.

[10] Lozano R, Naghavi M, Foreman K, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the global burden of disease study 2010[J]. Lancet, 2012, 380(9859):2095-2128.

[11] 李玉洁, 陈颖, 王娅杰, 等. PM_{2.5} 暴露诱发动脉粥样硬化斑块不稳定发病机制及应对策略思考[J]. 中国中药杂志, 2014, 39(15):2978-2982.

[责任编辑 邹晓翠]



作者简介 李玉洁, 女, 1971年生, 医学博士, 副研究员, 就职于中国中医科学院中药研究所药代动力学研究室, 研究方向为心血管药理学, 现主要从事抗动脉粥样硬化的药物研究。《中国实验方剂学杂志》第三、四届编委会委员, 中国生物化学与分子生物学会脂质与脂蛋白专业委员会青年委员会, 中西医结合协会活血化瘀专业委员会青年委员。近年, 主持完成国家级课题5项, 中国中医科学院自主选题项目2项。累计发表论文近百篇, SCI收录8篇。以编委的身份参编著作3部, 在编著作1部。获省部级科技进步奖1项, 局级以上科技进步奖4项。申请专利8项, 授权专利2项。