

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202005027

· 综述 ·

# 大气污染与咽喉部疾病相关性的研究进展

王梅<sup>1,2</sup>, 王新兰<sup>1,2</sup>, 曲高雅<sup>1</sup>, 钟翠萍<sup>1</sup>

(1. 中国人民解放军联勤保障部队第九四〇医院耳鼻咽喉头颈外科, 甘肃兰州 730050; 2. 宁夏医科大学临床学院研究生院, 宁夏银川 750004)

**摘要:** 随着社会的进步与发展, 城镇化进程的加快, 包括工业生产、交通运输、日常生活在内所产生的污染物每天都不断地排放到大气中, 大气污染问题日益突出, 国内外大量研究发现空气污染的暴露与居民上呼吸道感染的发生发展密切相关, 耳鼻咽喉作为上呼吸道的门户首当其冲, 本文就大气污染物中颗粒污染物及气态污染物对咽喉部疾病及相关症状发生发展的影响进行初步总结与综述。

**关键词:** 咽喉疾病; 大气污染; 颗粒污染物; 上呼吸道感染

中图分类号: R766.5

## Research progress on the correlation between air pollution and throat diseases

WANG Mei<sup>1,2</sup>, WANG Xinlan<sup>1,2</sup>, QU Gaoya<sup>1</sup>, ZHONG Cuiping<sup>1</sup>

(1. Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the 940th Hospital of Joint Logistics Support Force of People's Liberation Army, Lanzhou 730050, China; 2. Graduate School of Clinical Medicine, Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China)

**Abstract:** With the extensive development of society and the acceleration of urbanization, pollutants of industrial production, transportation and daily life are constantly discharged into the atmosphere every day. The problem of air pollution has become increasingly prominent. A large number of studies at home and abroad have found that the exposure of air pollution is closely related to the occurrence and development of residents' upper respiratory tract infection. Otorhinolaryngology, as the gateway of the upper respiratory tract, is first injured. This paper summarizes the effects of air pollutants particulate matter and gaseous pollutants on the occurrence and development of otorhinolaryngology diseases and related symptoms.

**Keywords:** Laryngopharyngeal diseases; Air pollution; Particulate matter; Upper respiratory tract infection

据统计, 全球每年约有 700 多万人由于空气污染而导致过早死亡, 这已然成为危及人类健康的第一杀手, WHO 亦将空气污染列为人类健康的十大威胁之一<sup>[1]</sup>。我国目前大气污染仍以煤烟型污染为主, 燃煤污染对人体健康的危害已经引起我国政府的高度关注<sup>[2]</sup>。人类通过呼吸, 污染气体及颗粒物 (particulate matter, PM) 就能直接进入并粘附在人体呼吸道中, 进而进入血液循环, 对人类健康造成严重的威胁。本文旨在通过综述大气污染与咽喉疾病、症状之间的关系, 帮助我们做到预防相关疾病,

提高生活质量。

### 1 急性上呼吸道感染概述

人们通常以喉的环状软骨为界, 将呼吸道分为上、下两部分。急性上呼吸道感染 (upper respiratory tract infection, URTI, 简称上感), 是包括鼻腔、咽或喉部急性炎症的总称, 它不是一个疾病诊断, 而是一组疾病的总称, 包括普通感冒、咽炎、喉炎、疱疹性咽峡炎、咽结膜热、细菌性咽 - 扁桃体炎<sup>[3]</sup>。URTI

基金项目: 甘肃省重点研发计划项目 (18YF1FA132); 甘肃省卫生行业科研计划项目 (GSWGKY8-25); 2018 年度军队医学科技青年培育计划项目 (18QNP047)。

第一作者简介: 王梅, 女, 在读硕士研究生, 医师。

通信作者: 钟翠萍, Email: doctor.zhong@hotmail.com

症状主要包括:鼻部症状,如喷嚏、鼻塞、流清水样鼻涕,甚至鼻后滴漏感;咽部症状,如咳嗽、咽干、咽部发痒、灼热感及吞咽困难;喉部症状如声音嘶哑、发声困难,急性炎症常有发热、咽痛或咳嗽。咽喉疾病及咽喉部症状的发生在耳鼻咽喉科很常见,其中常见的有咽炎、喉炎、扁桃体炎、腺样体肥大等,症状表现为:声嘶、喉部分泌物增加、喉部常有不适感等,以及咽部异物感、分泌物不易咯出、干燥感、痒、发热、咳嗽或刺激感及睡眠打鼾等。国内北京、上海、合肥等研究结果证实了大气污染浓度的增加会导致呼吸系统疾病门诊急诊量有相应程度的增加<sup>[4,6]</sup>。

## 2 大气污染与咽喉疾病的相关性

大气污染物包括 PM 及气体污染物,PM<sub>2.5</sub> (直径小于 2.5 μm) 及 PM<sub>10</sub> (直径小于 10 μm) 的统称,是由多种不同的化学成分凝聚在一起的复杂而又多变的颗粒污染物,在大气中停留时间长,易附带重金属、微生物等有毒、有害物质,通过呼吸道进入体内,从而引起呼吸道疾病的发生<sup>[7]</sup>,是大中型城市中影响人群健康的主要因素<sup>[8]</sup>,气体污染物主要包括硫氧化物(sulfur oxides, SO<sub>x</sub>)、氮氧化物(nitrogen oxides, NO<sub>x</sub>)、一氧化碳(carbon monoxide, CO)、臭氧(ozone, O<sub>3</sub>)等。相关研究已明确表明大气污染物与人体呼吸系统及心血管系统疾病的发生有显著相关性<sup>[9-10]</sup>。国外大量研究证实了大气污染对呼吸系统的影响,在巴西、意大利等研究发现:大气污染物浓度的增加会导致不同年龄段上、下呼吸道感染、哮喘等呼吸系统疾病发病率不同程度的增加<sup>[11-12]</sup>。咽炎是咽黏膜、黏膜下及淋巴组织的弥漫性炎症,常为 URTI 的一部分,主要病因包括病毒感染、细菌感染及物理化学因素(如高温、粉尘、烟雾、刺激性气体等)。喉炎是声门区喉黏膜的弥漫性炎症,急性喉炎是成人呼吸道常见的急性感染性疾病之一,急性喉炎可单独发生,也可继发于鼻炎和急性咽炎,也是 URTI 的一部分,其病因主要是感染、有害气体、职业因素、喉部创伤及烟酒过多、受凉、劳累。

### 2.1 大气污染与咽炎、喉炎的相关性

强大的工业可以提高一个国家的综合实力和国际地位,但它也是一把双刃剑,在过去的几年里,由于工业发展和机动车辆的增加,空气污染物如 NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub> 的排放相对比较严重,城市空气质量较差,大气中颗粒污染物(PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>)、汽车尾气不断增多<sup>[13]</sup>。王艳侠等<sup>[14]</sup>通过对兰州市 2005 年采暖期

大气主要污染物进行现况监测的基础上以中小学生对为研究对象,采用问卷方式对其呼吸系统常见疾病和症状发生进行回顾性调查分析,兰州市 2005 ~ 2006 年采暖期大气污染程度西固区 > 城关区 > 榆中区,3 个区中小学生在 2005 年采暖期咳嗽、咳痰、喷嚏、流涕症状发生例数及 URTI 的发病例数以西固区发病率最高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),咽炎等急性 URTI 的发病例数比较差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。以我国的典型污染城市太原市作为研究基地,程义斌等<sup>[15]</sup>在其研究中通过对太原市大气污染物的监测资料显示,3 个研究区总悬浮颗粒物(traveling salesman problem, TSP)、SO<sub>2</sub> 浓度超过国家二级标准程度依次为 A 区 > B 区 > C 区, A 区的 TSP、SO<sub>2</sub> 浓度污染水平分别为国家空气二级质量标准的 3.48 倍和 8.97 倍, B 区的 TSP、SO<sub>2</sub> 浓度污染水平分别为国家空气二级质量标准的 3.48 倍和 8.97 倍, C 区的 TSP、SO<sub>2</sub> 浓度污染水平分别为国家空气二级质量标准的 1.89 和 2.18 倍, 3 个研究区咽喉炎、鼻炎患病率以 A 区最高,分别为 16.90%、7.31%, B 区次之,分别为 14.24%、7.31%, C 区最低,分别为 3.97%、2.47%, 咽喉炎、鼻炎患病率 3 个研究区均有极显著性差异( $P < 0.01$ )。

李成橙等<sup>[16]</sup>的研究通过单因素及多因素分析后发现 PM<sub>2.5</sub> 对成人近 2 周急性呼吸系统疾病患病及症状的发生有一定的影响,如大气污染与急性咽炎的疾病。李继忠等<sup>[17]</sup>在其调查研究中调取当地气象部门每年度的平均空气污染指数(air pollution index, API)、空气质量指数(air quality index, AQI) 及 PM<sub>2.5</sub>, 对两地 PM<sub>2.5</sub> 和 AQI 比较, 廊坊地区 PM<sub>2.5</sub> 为  $(97.34 \pm 8.41) \mu\text{g}/\text{m}^3$ , AQI  $(135.33 \pm 6.62) \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 呼和浩特 PM<sub>2.5</sub> 为  $(44.50 \pm 3.87) \mu\text{g}/\text{m}^3$ , AQI  $(77.67 \pm 25.48) \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 差异具有统计学意义( $P = 0.019$ ), 随机抽取廊坊市和呼和浩特市常驻居民进行问卷调查, 结果显示, 大气高污染地区鼻炎、鼻敏感、咽炎、急性 URTI、鼻窦炎、支气管炎等疾病高发; 高污染地区居民更易发作咳嗽、咳痰、喘息气促、咽部不适、鼻塞、喉咙痛、咯血、喘鸣、呼吸困难等呼吸系统症状。张媛媛等<sup>[18]</sup>对城郊两地在调查前 1 个月内 6 种空气污染物 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 的日平均浓度, 其中 PM<sub>10</sub> 浓度城区  $(167.48 \pm 84.56) \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 郊区  $(215.06 \pm 99.03) \mu\text{g}/\text{m}^3$ , NO<sub>2</sub> 浓度城区  $(61.53 \pm 17.65) \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 郊区  $(52.53 \pm 15.22) \mu\text{g}/\text{m}^3$ , CO 浓度城区  $(2.08 \pm 0.86) \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 郊区  $(1.66 \pm 0.77) \mu\text{g}/\text{m}^3$ , O<sub>3</sub> 浓度城区  $(56.22 \pm 18.62) \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 郊区

( $68.28 \pm 25.81$ )  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,这4种污染物城郊比较差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ),而 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{SO}_2$ 浓度比较无统计学意义,调查结果显示空气污染物( $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 及 $\text{O}_3$ )与小学生普通感冒、咽炎、扁桃体炎、鼻炎等呼吸系统疾病的患病率具有显著相关性( $\chi^2$ 值分别为24.839、4.094、13.097、5.640),且差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ),主要症状表现为咳嗽、咽痛、流涕等。刘国礼等<sup>[19]</sup>通过对淮南市燃煤污染区3所中学5所小学和同城农村的2所中学及2所小学学生呼吸系统疾病发病情况的对照研究,发现城区学生咽痛等呼吸道症状及感冒、鼻炎、咽炎、扁桃体炎、急性支气管炎等呼吸系统疾病的检出率均显著高于农村学生( $P < 0.01$ 或 $P < 0.05$ )。Zhang等<sup>[20]</sup>的研究结果表明 $\text{PM}_{2.5}$ 暴露与儿童缺课之间存在相关性,但国外部分研究结果和他的结果相反,这可能与国外的研究 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度较低,研究范围窄有关<sup>[21-23]</sup>。

## 2.2 大气污染与扁桃体炎及腺样体肥大的相关性

鼻咽部作为上呼吸道的门户,与空气有着直接的接触,位于鼻咽部的腺样体以及位于口咽部的扁桃体作为门户免疫器官,在一般免疫过程和局部防御机制中起着重要作用。众所周知,颗粒污染物中含重金属及微生物等,有研究发现重金属污染物能够通过扁桃体中糖胺多糖组分的影响改变其正常结构,最终导致URTI性疾病的易感性<sup>[24]</sup>。Ismagilov等<sup>[25]</sup>的研究结果表明,扁桃体、腺样体的组织形态学增生肥大性改变可能与大气污染物的影响有关,且免疫系统的状况在很大程度上取决于环境因素。Zhang等<sup>[20]</sup>以敏感、易发现的症状作为评价指标,研究了儿童因 $\text{PM}_{2.5}$ 暴露而出现症状的风险,从而发现高 $\text{PM}_{2.5}$ 暴露与缺课和呼吸系统症状有关,临床症状主要表现为咽喉痛、鼻塞、咳嗽。为评估严重大气污染对儿童耳鼻咽喉科疾病发病的影响,Sineva等<sup>[26]</sup>的研究结果证实了慢性咽炎、扁桃体炎、腺样体增生与大气污染造成的局部免疫反应性损害和上呼吸道炎症指数之间存在强因果关系。国外一项研究假设出生和生活在严重污染地区的儿童(从出生到5岁)的发病率高于城市其他地区的儿童发病率,经过调查研究发现严重污染地区较相对低污染区包括扁桃体炎、肺炎在内的上、下呼吸道感染及消化道疾病的发病率明显升高<sup>[27]</sup>。张玲等<sup>[28]</sup>通过对污染物与儿童急性中耳炎、急性扁桃体炎就诊人数的线性相关与回归分析中得出结论:大气污染物(包括PM及气体污染物)浓度与儿童急性

扁桃体炎就诊人数具有显著相关性。李成橙等<sup>[16]</sup>的调查研究同样发现, $\text{PM}_{2.5}$ 与扁桃体炎的发病率具有相关性。慢性扁桃体炎反复急性发作,除了扁桃体窝引流不畅,隐窝内细菌、病毒滋生感染等原因,可能与大气污染物对咽喉部菌群的破坏有关,朱晓敏等<sup>[29]</sup>于2003年和2004年分别抽取沈阳市东陵区(相对清洁区)和铁西区(重污染区)各2所普通小学6~8岁儿童,通过对调查对象的咽部分泌物研究发现,大气重污染区儿童咽部的需氧菌和厌氧菌密度均高于轻污染区,并有异常菌群出现,重污染区儿童咽部菌群已呈过度生长状况,条件致病菌的检出率也显示出重污染区儿童高于相对清洁区。由此可见大气污染物已破坏了儿童上呼吸道微生态平衡,呼吸道防御功能受到损害,呼吸道抵抗力下降。程义斌和李成橙的研究同样发现严重大气污染与扁桃体炎的发病率之间有显著相关性。

不同研究结果报道称,大气污染与上述疾病之间并没有相关性,如Bennett等<sup>[30]</sup>的调查研究并未发现 $\text{PM}_{2.5}$ 暴露对成人过去一年呼吸系统症状的发生有影响。研究结果的不一致性可能是因为Bennett等的研究所选择的时间框较长,而PM对呼吸系统产生影响存在滞后效应<sup>[31]</sup>,因此其暴露与症状的关系可能被弱化,也有可能是污染暴露地区污染物浓度指标不同<sup>[28]</sup>。

## 3 总结与展望

通过对以上研究结果的总结,不难得出大气污染与咽喉部疾病(咽炎、喉炎、扁桃体炎等)之间存在显著相关性,大气污染已经成为严重影响居民健康的危险因素之一,城市空气质量的恶化直接危害着居民的身体健康,重视环境保护刻不容缓。空气污染与呼吸、循环等系统慢性病的发病有相关性,长期慢性疾病可能导致患者心理健康出现问题,进而导致居民生存质量降低,以此形成恶性循环。从疾病预防的角度出发,对于对空气污染物敏感的患者,在治疗耳鼻咽喉科疾病时,根据患者发病近期空气质量状况可提醒其尽量避免在雾霾天气进行户外活动或采取相应的防护措施,并及时清理身上所附带的污染物,在出现不适症状时要及时就诊等。对于儿童我们可以做到在发育早期积极干预,实施有针对性的预防、治疗和健康促进措施,使学校和家长注重引导小学生养成良好的防护习惯,为小学生的室外活动创造良好的环境。

## 参考文献:

- [1] 殷骏,潘梦玲. 空气污染已成为人类健康第一杀手[J]. 生态经济,2016,32(1):6-9.
- [2] 张美,茹凉,赵珍珍,等. 大气污染物浓度与医院儿童呼吸系统常见疾病日门诊就诊人次数的相关研究[J]. 新疆医学,2018,48(7):764-766.
- [3] 中华医学会,中华医学会杂志社,中华医学会全科医学分会,等. 急性上呼吸道感染基层诊疗指南(实践版·2018)[J]. 中华全科医师杂志,2019,18(5):427-430.
- [4] 张江华,郭常义,许慧慧,等. 上海市大气污染与某医院呼吸系统疾病门诊量关系的时间序列研究[J]. 环境与职业医学,2014,31(11):846-851.
- [5] 赵凤敏,吴一峰,吴峰. 大气污染物浓度与上呼吸道疾病门诊就诊的关联性研究[J]. 浙江预防医学,2016,28(2):165-170.
- [6] 李玉荣,肖长春,林浩飞,等. 合肥市大气污染与肺炎门诊量的时间序列研究[J]. 环境与健康杂志,2016,33(11):960-963.
- [7] 孙露,李同丽,李欣,等. 大气污染物对变应性鼻炎影响的相关性研究[J]. 国际耳鼻咽喉头颈外科杂志,2017,41(2):66-68.
- [8] 魏妮,李霁伟. 大气污染特征与儿童常见呼吸道疾病发病的相关性研究进展[J]. 医学综述,2013,19(22):4109-4111.
- [9] 胡雪姣,王思嘉,薛琦,等. 大气污染物对呼吸系统疾病日门诊量影响的时间序列分析[J]. 中国预防医学杂志,2018,19(8):583-588.
- [10] 臧涛,尹纯礼,李林林,等. 六安市大气污染与医院心血管门诊关系时间序列分析[J]. 环境卫生学杂志,2016,6(3):214-218.
- [11] Darrow LA, Klein M, Flanders WD, et al. Air pollution and acute respiratory infections among children 0-4 years of age: an 18-year time-series study[J]. Am J Epidemiol,2014,180(10):968-977.
- [12] Greenberg N, Carel RS, Derazne E, et al. Different effects of long-term exposures to SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub> air pollutants on asthma severity in young adults[J]. J Toxicol Environ Health,2016,79(8):342-351.
- [13] 曾倩雯,孙仁山. PM<sub>2.5</sub>与变态反应性疾病关系的研究进展[J]. 实用皮肤病学杂志,2007,10(4):221-223.
- [14] 王燕侠,牛静萍,丁国武,等. 空气污染对中小学生学习系统健康状况影响[J]. 中国公共卫生,2007,(6):666-668.
- [15] 程义斌,金银龙,王汉章,等. 煤烟型大气污染对儿童呼吸系统疾病及症状影响研究[J]. 卫生研究,2002,31(4):266-269.
- [16] 李成橙,韩京秀,李亚伟,等. 2015年长三角地区三城市大气污染对成人急性呼吸系统疾病及症状的影响[J]. 卫生研究,48(01):82-88.
- [17] 李继忠,边毓尧,郭文有,等. PM<sub>2.5</sub>与呼吸系统疾病发病率关系流行病学调查研究[J]. 陕西医学杂志,2018,47(6):805-808.
- [18] 张媛媛,刘宗伟,李文龙,等. 潍坊市空气污染对小学生呼吸系统疾病及相关症状的影响[J]. 环境卫生学杂志,2017,7(4):274-278,290.
- [19] 刘国礼,佟媛,赵军,等. 煤烟型大气污染对淮南市中小学生学习系统的影响[J]. 中国学校卫生,2008,29(12):1115-1116.
- [20] Zhang Y, Cui L, Xu D, et al. The association of ambient PM<sub>2.5</sub> with school absence and symptoms in schoolchildren: a panel study[J]. Pediatr Res,2018,84(1):28-33.
- [21] Patel MM, Chillrud SN, Correa JC, et al. Traffic-related particulate matter and acute respiratory symptoms among New York city area adolescents[J]. Environ Health Perspect,2010,118(9):1338-1343.
- [22] Peacock JL, Anderson HR, Bremner SA, et al. Outdoor air pollution and respiratory health in patients with COPD[J]. Thorax,2011,66(7):591-596.
- [23] Hales NM, Barton CC, Ransom MR, et al. A quasi-experimental analysis of elementary school absences and fine particulate air pollution[J]. Medicine,2016,95(9):e2916.
- [24] Wardas M, Gierek T, Paluch J, et al. The influence of environmental pollution on the amount of glycoaminoglycans in the tissue of palatine tonsils[J]. Pathol Res Pract,2002,198(6):425-427.
- [25] Ismagilov SM, Tsyplakov DE. The comparative immunohistochemical characteristic of the pharyngeal tonsil under conditions of different environmental impacts[J]. Vestn Otorinolaringol,2015,80(4):30-33.
- [26] Sineva EL, Pankova VB, Sarancha EO. The prevalence and structure of ENT diseases in the children residing in the industrial regions[J]. Vestn Otorinolaringol,2015,80(2):48-52.
- [27] Miroslav D, Anna P, Stepan R, et al. Comparison of child morbidity in regions of Ostrava, Czech Republic, with different degrees of pollution: a retrospective cohort study[J]. Environ Health,2013,12(1):74.
- [28] 张玲,黄春江,王艺,等. 空气中各污染物浓度与儿童急性中耳炎、急性扁桃体炎发生的相关性[J]. 昆明医科大学学报,2019,40(1):78-81.
- [29] 朱晓敏,陈冬梅,谭颖慧,等. 大气污染对儿童上呼吸道微生态的影响[J]. 中国学校卫生,2007,28(4):377-378.
- [30] Bennett CM, Simpson P, Raven J, et al. Associations between ambient PM<sub>2.5</sub> concentrations and respiratory symptoms in Melbourne, 1998-2005[J]. J Toxicol Environ Health,2007,70(19):1613-1618.
- [31] 张文增,甄国新,陈东妮,等. 北京市顺义区大气污染物对呼吸系统疾病门诊量的影响[J]. 中国卫生统计,2017,34(2):275-279.

(收稿日期:2019-11-19)

本文引用格式:王梅,王新兰,曲高雅,等. 大气污染与咽喉部疾病相关性的研究进展[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2020,26(5):599-602. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202005027

Cite this article as: WANG Mei, WANG Xinlan, QU Gaoya, et al. Research progress on the correlation between air pollution and throat diseases[J]. Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg, 2020,26(5):599-602. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202005027