



# ĐÁNH GIÁ MỐI TƯƠNG QUAN GIỮA BỆNH ĐƯỜNG HÔ HẤP TRÊN VÀ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI KHU VỰC VỊNH BẮC BỘ

PHẠM THỊ BÍCH ĐÀO<sup>1</sup>, PHẠM TRẦN ANH<sup>1</sup>, TRẦN VĂN TÂM<sup>2</sup>, LÊ MINH ĐẠT<sup>2</sup>,  
BÙI THỊ MAI<sup>2</sup>, HOÀNG HỮU TRƯỜNG<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bộ môn Tai Mũi Họng, trường Đại học Y Hà Nội

<sup>2</sup>Bệnh viện Đại học Y Hà Nội

<sup>3</sup>Bệnh viện đa khoa tỉnh Thanh Hóa

## Tóm tắt:

Để đánh giá thực trạng liên quan bệnh lý đường hô hấp trên và chất lượng môi trường không khí (MTKK) tại khu vực vịnh Bắc bộ từ năm 2017 - 2021, nhóm nghiên cứu thuộc Trường Đại học Y Hà Nội và các đơn vị phối hợp đã thực hiện Nghiên cứu thực trạng liên quan đến bệnh lý đường hô hấp trên và chất lượng MTKK tại 6 tỉnh/thành phố khu vực Vịnh Bắc bộ, gồm: Hải Phòng, Quảng Ninh, Ninh Bình, Nam Định, Thái Bình, Thanh Hóa từ năm 2017 - 2021. Nghiên cứu mô tả cắt ngang, sử dụng các chỉ số quan trắc MTKK và Mô hình các bệnh đường hô hấp trên theo ICD - 10 của bệnh nhân nội trú, ngoại trú tại 6 tỉnh/thành phố kể trên từ năm 2017 - 2021. Kết quả thu được là bộ dữ liệu chất lượng MTKK và mô hình các bệnh đường hô hấp trên, từ đó thực hiện phân tích thống kê, phân tích tương quan giữa chất lượng MTKK, bệnh đường hô hấp trên.

**Từ khóa:** Ô nhiễm MTKK, bệnh lý viêm nhiễm đường hô hấp trên, viêm tai giữa cấp, viêm mũi dị ứng, viêm mũi họng, viêm amidan, viêm thanh quản.

**Ngày nhận bài:** 10/2/2023; **Ngày sửa chữa:** 21/2/2023; **Ngày duyệt đăng:** 26/2/2023.

## Upper respiratory infection and pollution in the Gulf of Tonkin

### Abstract:

To assess the current situation and the correlation between upper respiratory tract disease and air quality in the area adjacent to the Gulf of Tonkin region from 2017 to 2021, a research team from Hanoi Medical University and its collaborating units conducted the study of the current situation and the correlation between upper respiratory tract disease and air quality in 6 provinces/cities in the the area adjacent to Gulf of Tonkin: Hai Phong, Quang Ninh, Ninh Binh, Nam Dinh, Thai Binh, Thanh Hoa from 2017 - 2021. Cross-sectional descriptive study, using air environment monitoring indicators and ICD-10 model of upper respiratory tract diseases of inpatients and outpatients in the above 6 provinces/cities from 2017 - 2021. The obtained results are data sets of air quality and models of upper respiratory tract diseases, from which the correlation between them can be processed by statistical and correlation analysis.

**Keywords:** Air pollution, upper respiratory tract infection, acute otitis media, allergic rhinitis, nasopharyngitis, tonsillitis, laryngitis.

**JEL Classifications:** Q53, Q56, K32.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ô nhiễm không khí (ÔNKK) từ lâu đã trở thành vấn đề nghiêm trọng trên toàn thế giới, là một trong những yếu tố nguy cơ quan trọng ảnh hưởng đến sức khỏe con người [1]. Theo WHO, năm 2018 ước tính cứ 9/10 người dân trên thế giới phải hít thở không khí chứa hàm lượng các chất gây ô nhiễm cao. ÔNKK đã gây ra khoảng 7 triệu ca tử vong hàng năm trên toàn cầu; khoảng 2,2 triệu người tử vong

mỗi năm chỉ tính riêng khu vực Tây Thái Bình Dương. Tại Việt Nam, có khoảng 60.000 người chết mỗi năm có liên quan đến ÔNKK [2]. ÔNKK cũng là nguyên nhân làm tăng nguy cơ mắc các bệnh đường hô hấp, nhất là bệnh đường hô hấp trên. Sự phát triển công nghiệp, đặc biệt là ở những nước đang phát triển đã khiến tình trạng ÔNKK ngày càng trầm trọng, dẫn đến sự gia tăng đáng kể các bệnh đường hô hấp, gánh nặng bệnh tật cũng như tài chính cho mỗi quốc

gia, trong đó có Việt Nam [3], [4], [5]. Các bệnh đường hô hấp trên có mối liên quan mật thiết tới một số chất gây ÔNKK. Nghiên cứu “ÔNKK và các triệu chứng hô hấp trên ở trẻ em tại miền Đông nước Đức” của E von Mutius, DL Sherrill và cộng sự đã cho thấy, nồng độ SO<sub>2</sub>, các chất dạng hạt (PM) và NO<sub>x</sub> cao trong không khí có liên quan đến việc tăng nguy cơ xuất hiện triệu chứng hô hấp trên, cụ thể: Tỷ lệ trẻ mắc triệu chứng viêm mũi xoang, viêm họng, viêm thanh quản tăng lên đáng kể khi phơi nhiễm với SO<sub>2</sub> (OR = 1,72); NO<sub>x</sub> (OR = 1,53) và PM (OR = 1,62). Sự kết hợp của các chất ô nhiễm khác nhau dẫn đến nguy cơ mắc các bệnh đường hô hấp trên cao nhất (OR = 2,10 vào mùa đông và OR = 2,16 vào mùa hè) [9]. Một nghiên cứu khác của Patel và cộng sự năm 2009 tại Thành phố New York, Mỹ cho thấy, nếu tăng nồng độ PM<sub>2,5</sub> tăng lên 2,1 µg/m<sup>3</sup> trong mùa lạnh thì nguy cơ xuất hiện triệu chứng đau tai ở trẻ em dưới 3 tuổi tăng 28%; nếu tăng nồng độ NO<sub>2</sub> tăng lên 0,004 ppb trong mùa này thì nguy cơ trẻ bị tái phát viêm tai giữa do chảy mũi, ngạt mũi tăng 19% [10].

## 2. MỤC TIÊU, ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Mục tiêu nghiên cứu:

Đánh giá mối tương quan giữa chất lượng MTKK và số lượng mắc các bệnh đường hô hấp trên tại 6 tỉnh/thành phố giáp Vịnh Bắc bộ từ năm 2017 - 2021.

### 2.2. Đối tượng nghiên cứu:

- Các chỉ số quan trắc môi trường: Độ ồn, tổng bụi lơ lửng (TSP), hàm lượng SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> tại 6 tỉnh/thành phố giáp Vịnh Bắc bộ từ năm 2017 - 2021.

- Số lượng người bệnh đến khám nội trú và ngoại trú đã được chẩn đoán mắc các bệnh đường hô hấp trên theo ICD - 10, bao gồm: Viêm mũi, viêm họng, viêm xoang, viêm tai giữa, viêm thanh quản, viêm mũi họng, viêm amidan và VA tại 6 tỉnh/thành phố giáp Vịnh Bắc bộ từ năm 2017 - 2021.

### 2.2.3. Phương pháp nghiên cứu:

- Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang
- Thời gian và địa điểm nghiên cứu:
- Thời gian: Từ tháng 1/2017 - 12/2021.
- Địa điểm: Hải Phòng, Quảng Ninh, Ninh Bình, Nam Định, Thái Bình và Thanh Hóa.
- Phương pháp xử lý số liệu: Nhập liệu và xử lý số liệu trên phần mềm SPSS, phân tích tương quan tuyến tính Pearson để tìm hệ số tương quan r và trị số p.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### Mối tương quan giữa ÔNKK và các bệnh đường hô hấp trên tỉnh Thái Bình

	Tương quan	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CO (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Tổng bụi lơ lửng (µg/m <sub>3</sub> )	Tiếng ồn (dBA)
Viêm xoang	r	0,0245	0,6295	0,1575	0,7564	0,4907
	p	0,9689	0,2551	0,8003	0,1389	0,4013
Viêm tai giữa	r	-0,8906	0,2708	-0,0600	-0,1604	0,2605
	p	0,0427	0,6594	0,9237	0,7966	0,6722

Viêm thanh quản	r	0,1590	-0,4950	0,7601	0,2374	0,5326
	p	0,7985	0,3966	0,1358	0,7006	0,3555
Viêm mũi họng	r	-0,7731	0,8715	-0,4892	0,2016	0,0414
	p	0,1252	0,0542	0,4030	0,7450	0,9474
ViêmAmidan,VA	r	-0,1558	0,7312	0,0710	0,7081	0,4862
	p	0,8024	0,1604	0,9097	0,1808	0,4062
Viêm họng	r	-0,3842	0,9260	-0,1720	0,6787	0,3358
	p	0,5231	0,0239	0,7820	0,2078	0,5807
Viêm mũi	r	-0,3396	0,8477	-0,5486	0,3213	0,1307
	p	0,5760	0,0697	0,3383	0,5980	0,8341

Nhận xét:

- Có mối tương quan rất cao giữa nồng độ CO trong không khí với tỷ lệ mắc bệnh viêm họng ( $r = 0,926, p = 0,0239$ ).
- Chưa phát hiện mối tương quan giữa một số chất gây ÔNKK với các bệnh đường hô hấp trên ( $p > 0,05$ ).

### Mối tương quan giữa ÔNKK và các bệnh đường hô hấp trên ở Thanh Hóa

	Tương quan	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CO (µg/m <sup>3</sup> )	Tổng bụi lơ lửng (µg/m <sup>3</sup> )
Viêm xoang	r	-0,583	-0,46	0,977	0,573	-0,436
	p	0,303	0,435	0,004	0,313	0,463
Viêm tai giữa	r	0,663	0,258	0,104	0,304	-0,118
	p	0,222	0,675	0,867	0,619	0,850
Viêm thanh quản	r	-0,122	0,023	-0,528	-0,897	0,764
	p	0,845	0,970	0,360	0,039	0,133
Viêm mũi họng	r	-0,577	-0,36	0,792	-0,059	0,315
	p	0,308	0,551	0,110	0,925	0,606
ViêmAmidan,VA	r	-0,176	-0,308	0,849	0,274	-0,064
	p	0,777	0,614	0,069	0,655	0,918
Viêm họng	r	0,604	0,228	0,153	0,130	0,102
	p	0,281	0,712	0,805	0,835	0,870
Viêm mũi	r	-0,490	-0,3090	0,593	-0,334	0,551
	p	0,402	0,613	0,292	0,582	0,036

Nhận xét:

- Có mối tương quan rất cao giữa nồng độ NO<sub>2</sub> trong không khí với tỷ lệ mắc bệnh viêm xoang ( $r = 0,977, p = 0,004$ ).
- Chưa phát hiện mối liên quan giữa một số chất gây ÔNKK với các bệnh đường hô hấp trên ( $p > 0,05$ ).

### Mối tương quan giữa ÔNKK và các bệnh đường hô hấp trên ở Quảng Ninh

	Tương quan	Nhiệt Độ (°C)	Độ ẩm (%)	Tốc độ gió (m/s)	Ồn (dBA)	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>
Viêm xoang	r	0,128	0,553	-0,534	-0,537	0,505
	p	0,838	0,334	-0,353	0,351	0,386
Viêm tai giữa	r	0,111	0,508	-0,527	-0,508	0,505
	p	0,859	0,383	0,362	0,300	0,386
Viêm thanh quản	r	0,184	0,520	-5,078	-0,522	0,548
	p	0,767	0,369	0,307	0,367	0,339
Viêm mũi họng	r	0,130	0,263	-0,453	-0,477	0,402
	p	0,835	0,669	0,443	0,417	0,502
ViêmAmidan,VA	r	0,077	0,548	-0,504	-0,594	0,483
	p	0,93	0,339	0,387	0,291	0,410
Viêm họng	r	0,179	0,367	-0,52	-0,465	0,471
	p	0,774	0,544	0,369	0,431	0,423
Viêm mũi	r	0,319	0,253	-0,538	-0,217	0,452
	p	0,6	0,681	0,35	0,726	0,445

Nhận xét:

- Chưa phát hiện mối tương quan giữa các chất gây ô nhiễm MTKK với các bệnh đường hô hấp trên ( $p > 0,05$ ).

### Mối tương quan giữa ÔNKK và các bệnh đường hô hấp trên ở Hải Phòng

	Tương quan	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CO (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Tổng bụi lơ lửng (µg/m <sup>3</sup> )	Tiếng ồn (dBA)
Viêm xoang	r	0,011	0,653	0,103	0,395	-0,484
	p	0,986	0,233	0,870	0,511	0,409
Viêm tai giữa	r	-0,008	0,2708	0,098	0,495	-0,378
	p	0,989	0,640	0,975	0,396	0,531



Viêm thanh quản	r	0,787	0,953	0,758	0,886	0,125
	p	0,114	0,012	0,137	0,045	0,842
Viêm mũi họng	r	-0,953	-0,625	-0,79	-0,788	-0,712
	p	0,012	0,260	0,112	0,113	0,177
ViêmAmidan,VA	r	0,059	0,766	0,032	0,524	-0,184
	p	0,925	0,131	0,959	0,365	0,767
Viêm họng	r	-0,713	-0,131	-0,531	-0,213	-0,592
	p	0,176	0,833	0,357	0,731	0,293
Viêm mũi	r	-0,855	-0,395	-0,669	-0,444	-0,591
	p	0,065	0,511	0,217	0,454	0,294

Nhận xét:

- Có mối tương quan cao giữa nồng độ CO và TSP với tỷ lệ mắc bệnh viêm thanh quản ( $r = 0,953, p = 0,012$ ) và ( $r = 0,886, p = 0,045$ )
- Chưa phát hiện mối tương quan giữa một số chất gây ÔNKK với các bệnh đường hô hấp trên ( $p > 0,05$ ).

**Mối tương quan giữa ÔNKK và các bệnh đường hô hấp trên ở tỉnh Ninh Bình**

	Tương quan	Tổng bụi lơ lửng ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sup>2</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Viêm xoang	r	0,655	0,762	0,206	0,688
	p	0,230	0,134	0,739	0,199
Viêm tai giữa	r	0,008	0,301	-0,351	-0,118
	p	0,990	0,622	0,563	0,851
Viêm thanh quản	r	0,324	0,767	0,394	0,567
	p	0,595	0,13	0,564	0,319
Viêm mũi họng	r	0,168	0,310	-0,353	-0,078
	p	0,787	0,612	0,560	0,901
ViêmAmidan,VA	r	0,762	0,807	0,427	0,878
	p	0,006	0,099	0,474	0,049
Viêm họng	r	0,635	0,781	0,517	0,868
	p	0,250	0,119	0,373	0,057
Viêm mũi	r	-0,060	0,282	-0,311	-0,216
	p	0,923	0,646	0,611	0,728

Nhận xét:

- Có mối tương quan cao giữa nồng độ NO<sub>2</sub> và TSP với tỷ lệ mắc bệnh viêm amidan, VA ( $r = 0,878, p = 0,049$ ) và ( $r = 0,762, p = 0,006$ ).
- Chưa phát hiện mối tương quan giữa một số chất gây ÔNKK với các bệnh lý đường hô hấp trên ( $p > 0,05$ ).
- Chưa phát hiện mối tương quan giữa một số chất gây ÔNKK với các bệnh đường hô hấp trên ( $p > 0,05$ ).

**Mối tương quan giữa ÔNKK và các bệnh đường hô hấp trên ở Nam Định**

	Tương quan	SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Tổng bụi lơ lửng ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Tiếng ồn (dBA)
Viêm xoang	r	0,565	-0,257	0,542	0,807	0,835
	p	0,435	0,743	0,458	0,193	0,165
Viêm tai giữa	r	0,488	-0,286	0,483	0,740	0,836
	p	0,512	0,714	0,517	0,260	0,164
Viêm thanh quản	r	0,573	-0,236	0,565	0,815	0,841
	p	0,427	0,764	0,435	0,185	0,159
Viêm mũi họng	r	0,647	-0,180	0,636	0,874	0,825
	p	0,353	0,820	0,364	0,126	0,175
ViêmAmidan,VA	r	0,547	-0,298	0,495	0,787	0,821
	p	0,453	0,702	0,505	0,213	0,179
Viêm họng	r	0,504	-0,272	0,504	0,756	0,841
	p	0,496	0,728	0,496	0,244	0,159
Viêm mũi	r	0,539	-0,261	0,529	0,786	0,840
	p	0,461	0,739	0,471	0,214	0,160

Nhận xét:

- Chưa phát hiện mối tương quan giữa các chất gây ô nhiễm MTKK với các bệnh đường hô hấp trên ( $p > 0,05$ ).

Đường hô hấp trên là bộ phận tiếp xúc ban đầu với các chất ÔNKK. Tất cả các chất ÔNKK, khi ở nồng độ cao sẽ tác động trực tiếp đến niêm mạc đường hô hấp, chức năng vận động lông chuyển của tế bào biểu mô đường hô hấp, gia tăng

số lượng các tế bào miễn dịch tế bào mast, tế bào lympho, bạch cầu trung tính, bạch cầu ưa acid, bạch cầu đơn nhân, nồng độ histamin... dẫn đến giảm chức năng rào cản, suy giảm khả năng phòng thủ của vật chủ đối với mầm bệnh và hình thành phản ứng viêm quá mức. Kết quả là tăng nguy cơ mắc các bệnh đường hô hấp trên [8], [9] với triệu chứng phổ biến nhất được báo cáo về mũi và họng (Viêm mũi không dị ứng và ban đỏ niêm mạc mũi, viêm xoang, ngứa mũi, chảy nước mũi, nghẹt mũi, hắt hơi, khô miệng và cổ họng, ho có đờm, ho khan, thở khò khè). Viêm mũi không dị ứng bao gồm các triệu chứng chảy nước mũi, nghẹt mũi và ban đỏ niêm mạc mũi (đỏ da/niêm mạc). Một nghiên cứu trên 3.025 người sống tại Thái Lan cho biết, các triệu chứng viêm đường hô hấp trên thường xuyên nhất là nghẹt mũi, chảy nước mũi, lẫn lộn với tỷ lệ 34,8% và 28,7%. [10] Tình trạng bệnh nặng hơn, có thể lan xuống đường hô hấp dưới với các triệu chứng co thắt phế quản, khó thở, đặc biệt là xuất hiện những đợt cấp ở những người bị hen suyễn sau khi tiếp xúc với không khí nhiều sulfur dioxide và nito dioxit. Ho, ho khan, hắt hơi, sổ mũi/nghẹt mũi có liên quan đến việc tiếp xúc với PM<sub>2,5</sub> và nito dioxit ở trẻ. [11] ÔNKK trong nhà tại các tòa nhà với mức độ cao của các hạt trong không khí và chất ô nhiễm dạng khí có thể dẫn đến những triệu chứng về đường hô hấp trên, chẳng hạn như kích ứng, nhiễm trùng đường hô hấp trên. Chúng có thể bao gồm ngứa mũi, chảy nước mũi, nghẹt mũi, hắt hơi, khô họng có liên quan đến nồng độ carbon monoxide trong nhà và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi. Triệu chứng viêm mũi không dị ứng có liên quan đến việc tiếp xúc với các chất dạng hạt như bụi, dung môi tẩy rửa, mùi mạnh, trầm trọng hơn là do thay đổi nhiệt độ, độ ẩm. Tiếp xúc lâu dài với nito dioxit có thể dẫn đến khô họng, cay họng, khàn tiếng, ho [9]. ÔNKK có cả tác động cấp tính, mạn tính đối với các cơ quan và hệ cơ quan khác nhau trong cơ thể, trong đó hệ hô hấp là hệ thống đầu tiên tiếp xúc với các tác nhân ô nhiễm như vật chất dạng hạt (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO và Pb thông qua cơ chế khác nhau. Nghiên cứu so sánh giữa tế bào lấy từ mũi người tiếp xúc với O<sub>3</sub>, lưu huỳnh dioxit và người không tiếp xúc cho thấy ở những người tiếp xúc với 2 chất trên, các chất ÔNKK có thể bề gây các liên kết và mạng lưới sợi, từ đó phá vỡ hàng rào biểu mô. Ngoài ra, hóa chất trong không khí cũng gây kích hoạt các thụ thể hóa học trong khoang mũi, đồng thời gây ra phản xạ hô hấp, bao gồm chảy mũi, hắt hơi, ho, co thắt thanh quản; kích hoạt các thụ thể trên sợi thần kinh hướng tâm cũng có thể gây ra triệu chứng kích thích [9]. Các cơ chế tác động của ÔNKK với cơ quan hô hấp dưới do stress oxy hóa thông qua việc tạo ra các loại oxy phản ứng, dẫn đến viêm đường hô hấp. Cơ chế gây viêm đường hô hấp: Các hạt bụi (PM<sub>10</sub> và PM<sub>2,5</sub>) có nguồn gốc từ quá trình đốt cháy có thể tạo ra các gốc tự do và có tính oxy hóa cao [12]. Các chất ô nhiễm dạng khí (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) tạo phản ứng cytokine gây viêm trong đại thực bào thông qua con đường nuclear factor-κB [13]. Một nghiên cứu đánh giá mối quan hệ giữa ÔNKK với viêm đường thở ở 100 trẻ em Tần Bắc, Đài Loan cho thấy, việc

tiếp xúc với PM<sub>2.5</sub> làm tăng bạch cầu trung tính ( $\beta = 3,45\%$ , khoảng tin cậy 95% : 0,89, 6,01) và tăng mức interleukin-8 ( $\beta = 29,98$  pg/mL, khoảng tin cậy 95% : 3,26, 56,69) gây tình trạng viêm mũi [14]. Trong khi đó, các nghiên cứu khác đánh giá mối liên hệ giữa ÔNKK do O<sub>3</sub> và viêm đường hô hấp lại cho thấy O<sub>3</sub> gây tổn thương dai dẳng biểu mô mũi và tổn thương mô phổi [15].

Kết quả nghiên cứu tương đồng với kết quả của các nghiên cứu tương tự trên thế giới và khu vực. Các nghiên cứu tại Chiangmai (Thái Lan) và Lan Châu (Trung Quốc) đều cho thấy tiếp xúc ngắn hạn với ÔNKK, đặc biệt là SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> và CO có liên quan đến việc tăng tỷ lệ mắc cũng như nguy cơ nhập viện vì bệnh đường hô hấp trên [16], [17].

Trong khuôn khổ bài báo này, nhóm tác giả tập trung vào mục tiêu đánh giá mối tương quan giữa bệnh đường hô hấp trên và chất lượng MTKK tại khu vực Vịnh Bắc bộ, không đi sâu phân tích đặc điểm phát triển công nghiệp, xây dựng, giao thông, đốt rác... của từng tỉnh, thành phố. Cần có thêm nghiên cứu với mật độ điểm quan trắc dày đặc, tần suất quan trắc liên tục cũng như hệ thống cảnh báo số lượng người mắc bệnh đường hô hấp trên nhằm đưa ra chính sách can thiệp kịp thời về môi trường, y tế, từ đó,

giảm tải hàm lượng cũng như tác động đến sức khỏe con người của các chất gây ô nhiễm MTKK, phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội của từng địa phương.

#### 4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu phát hiện ra mối tương quan chặt chẽ giữa nồng độ CO với viêm họng tại Thái Bình và viêm thanh quản tại Hải Phòng. Có mối tương quan rất cao giữa NO<sub>2</sub> với viêm xoang tại Thanh Hóa và tương quan cao viêm amidan, VA tại Ninh Bình. Có mối tương quan cao giữa TSP với viêm thanh quản tại Hải Phòng và viêm amidan, VA tại Ninh Bình. Quảng Ninh, Nam Định là hai địa phương chưa phát hiện mối tương quan giữa các chất ÔNKK và các bệnh đường hô hấp trên.

Lời cảm ơn:

Nhóm tác giả xin cảm ơn Trường Đại học Y Hà Nội; Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường; Bệnh viện Đại học Y Hà Nội; Bệnh viện Đa khoa các tỉnh/thành phố: Hải Phòng, Quảng Ninh, Ninh Bình, Nam Định, Thái Bình, Thanh Hóa; Sở Tài nguyên và Môi trường 6 tỉnh/thành phố trên đã hỗ trợ thời gian, số liệu và phương tiện vật chất trong quá trình thực hiện nghiên cứu này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Manisalidis I., Stavropoulou E., Stavropoulos A. và cộng sự. (2020). *Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review*. *Front Public Health*, 8, 14.
2. More than 60 000 deaths in Viet Nam each year linked to air pollution. <<https://www.who.int/vietnam/news/detail/02-05-2018-more-than-60-000-deaths-in-viet-nam-each-year-linked-to-air-pollution>>, accessed: 7/12/2022.
3. Thực trạng chất lượng MTKK Việt Nam giai đoạn 2016 - 2020, xác định các thách thức và đề xuất các giải pháp cải thiện trong 5 năm tới. *TapChiMoiTruong*. <<http://tapchimoitruong.vn/dien-dan--trao-doi-21/thuc-trang-chat-luong-moi-truong-khong-khi-viet-nam-giai-doan-2016--2020-xac-dinh-cac-thach-thuc-va-de-xuat-cac-giai-phap-cai-thien-trong-5-nam-toi-26305>>, accessed: 07/12/2022.
4. Ibrahim M.F., Hod R., Nawi A.M. và cộng sự. (2021). *Association between ambient air pollution and childhood respiratory diseases in low- and middle-income Asian countries: A systematic review*. *Atmospheric Environment*, 256, 118422.
5. HEI Collaborative Working Group on Air Pollution, Poverty, and Health in Ho Chi Minh City, Le T.G., Ngo L. và cộng sự. (2012). *Effects of short-term exposure to air pollution on hospital admissions of young children for acute lower respiratory infections in Ho Chi Minh City, Vietnam*. *Res Rep Health Eff Inst*, (169), 5 - 72; discussion 73 - 83.
6. von Mutius E., Sherrill D.L., Fritzsche C. và cộng sự. (1995). *Air pollution and upper respiratory symptoms in children from East Germany*. *Eur Respir J*, 8(5), 723 - 728.
7. Patel M.M., Hoepner L., Garfinkel R. và cộng sự. (2009). *Ambient metals, elemental carbon, and wheeze and cough in New York City children through 24 months of age*. *Am J Respir Crit Care Med*, 180(11), 1107 - 1113.
8. Jia J., Xia J., Zhang R. và cộng sự. (2019). *Investigation of the impact of PM<sub>2.5</sub> on the ciliary motion of human nasal epithelial cells*. *Chemosphere*, 233, 309 - 318.
9. Shusterman D. (2011). *The effects of air pollutants and irritants on the upper airway*. *Proc Am Thorac Soc*, 8(1), 101 - 105.
10. Wiwatanadate P. (2014). *Acute air pollution-related symptoms among residents in Chiang Mai, Thailand*. *J Environ Health*, 76(6), 76 - 84.
11. Norbäck D., Lu C., Wang J. và cộng sự. (2018). *Asthma and rhinitis among Chinese children - Indoor and outdoor air pollution and indicators of socioeconomic status (SES)*. *Environ Int*, 115, 1 - 8.
12. Leikauf G.D., Kim S.-H., và Jang A.-S. (2020). *Mechanisms of ultrafine particle-induced respiratory health effects*. *Experimental & Molecular Medicine*, 52(3), 329.
13. Knorst M.M., Kienast K., Müller-Quernheim J. và cộng sự. (1996). *Effect of sulfur dioxide on cytokine production of human alveolar macrophages in vitro*. *Arch Environ Health*, 51(2), 150 - 156.
14. Chen B.-Y., Chan C.-C., Lee C.-T. và cộng sự. (2012). *The Association of Ambient Air Pollution With Airway Inflammation in Schoolchildren*. *American Journal of Epidemiology*, 175(8), 764 - 774.
15. Jörres R.A., Holz O., Zachgo W. và cộng sự. (2000). *The effect of repeated ozone exposures on inflammatory markers in bronchoalveolar lavage fluid and mucosal biopsies*. *Am J Respir Crit Care Med*, 161(6), 1855 - 1861.
16. Varapongpisan T., Frank T.D., và Ingsrisawang L. (2022). *Association between out-patient visits and air pollution in Chiang Mai, Thailand: Lessons from a unique situation involving a large data set showing high seasonal levels of air pollution*. *PLoS One*, 17(8), e0272995.
17. Liu Y., Wang Y., Dong J. và cộng sự. (2022). *Association between air pollution and emergency department visits for upper respiratory tract infection in Lanzhou, China*. *Environ Sci Pollut Res Int*, 29(19), 28816 - 28828.