MỐI LIÊN QUAN GIỮA BỤI MỊN VỚI SỐ NGƯỜI BỆNH CAO TUỔI MẮC TAI BIẾN MẠCH MÁU NÃO TẠI 05 BỆNH VIỆN TẠI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG NĂM 2019

Ngô Văn Toàn[1], Lê Vũ Thuý Hương[1,✉], Trần Thị Thoa[1]
Nguyễn Thị Khánh Linh[2], Trần Quỳnh Anh[1]

[1]Viện Đào tạo Y học Dự phòng và Y tế Công cộng - Trường Đại học Y Hà Nội
[2]Đại học Duy Tân, Đà Nẵng

Nghiên cứu cắt ngang tiến hành năm 2019 tại 05 bệnh viện tại thành phố Đà Nẵng nhằm nghiên cứu mối liên quan giữa của nồng độ bụi mịn trung bình theo ngày với nguy cơ nhập viện điều trị nội trú của người cao tuổi mắc tai biến mạch máu não thể nhồi máu. Tại Đà Nẵng, năm 2019, diễn biến nồng độ bụi mịn theo ngày có sự khác nhau theo mùa, vào mùa khô, từ tháng 1 đến tháng 7, số ngày có nồng độ bụi mịn vượt tiêu chuẩn nhiều hơn mùa mưa, từ tháng 8 đến tháng 12. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng khi nồng độ bụi mịn tăng 1µg/m3 số bệnh nhân cao tuổi nhập viện do tai biến mạch máu não thể nhồi máu có nguy cơ cao gấp 1,14 lần vào mùa mưa, 95%CI: 1,025 - 1,267. Vào mùa khô, nồng độ bụi mịn tăng 1µg/m3 tăng nguy cơ nhập viện sau khi phơi nhiễm 24h gấp 1,017 lần, 95%CI: 1,008 - 1,026. Nghiên cứu đã đưa ra bằng chứng về mối liên quan giữa sự gia tăng nồng độ bụi mịn trong không khí ảnh hưởng tới sức khoẻ người cao tuổi, đặc biệt là những người có nguy cơ mắc bệnh tai biến mạch máu não tại thành phố Đà Nẵng.

Từ khóa: Bụi mịn, PM2.5, tai biến mạch máu não, Đà Nẵng, ô nhiễm không khí.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các bệnh mạn tính không lây như lý về bệnh tim mạch, tiểu đường, ung thư và các bệnh hô hấp mạn tính là nguyên nhân gây tử vong hàng đầu trên toàn cầu.[1] Trong đó, bệnh tai biến mạch máu não là một trong những bệnh mạn tính hay gặp phải ở người cao tuổi, đặc biệt là tai biến mạch não thể nhồi máu. Định nghĩa theo ASA (American Stroke Association), tai biến thể nhồi máu xảy ra khi một mạch cung cấp máu cho não bị tắc nghẽn, chiếm khoảng 87 phần trăm của tất cả các đột quỵ.[2]

Bụi mịn ($PM_{2.5}$) là những hạt này rất nhỏ, có đường kính nhỏ hơn 2,5 micron, chỉ có thể được phát hiện bằng kính hiển vi điện tử. Bụi mịn ($PM_{2.5}$) có thể xuyên qua hàng rào phổi và đi vào hệ thống máu. Phơi nhiễm mạn tính với các hạt góp phần vào nguy cơ phát triển các bệnh lý tim mạch và hô hấp, cũng như ung thư phổi.[3–5] Đây cũng một trong những nguyên nhân gây gia tăng tỷ lệ nhập viện và tỷ lệ tử vong của tai biến mạch máu não ở người già. Bằng chứng cho thấy bụi mịn ($PM_{2.5}$) kích hoạt phản ứng viêm và gây tổn thương oxy hóa. Bụi mịn ($PM_{2.5}$) có thể làm tăng sự hình thành mảng bám trong mạch máu và có thể ảnh hưởng đến hệ thống thần kinh tự động, điều khiển nhịp tim.[4,6,7] Nghiên cứu ảnh hưởng của ô nhiễm không khí đến số lượng nhập viện của những người mắc bệnh hô hấp và tim mạch ở Tế Nam, Trung Quốc, kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ các chất bụi mịn tăng dần bao gồm $PM_{2.5}$ và PM_{10} có liên quan đáng kể đến nguy cơ nhập viện do tai biến mạch máu não và nhồi máu cơ tim. Ảnh hưởng bất lợi của bụi mịn ($PM_{2.5}$) đối với các bệnh trên mạnh hơn so với bụi PM_{10}.

Tác giả liên hệ: Lê Vũ Thuý Hương
Viện Đào tạo YHDP và YTCC, Trường Đại học Y Hà Nội
Email: huongle1009@gmail.com
Ngày nhận: 16/09/2021
Ngày được chấp nhận: 21/10/2021

Nồng độ các chất ô nhiễm dạng khí tăng dần bao gồm SO_2, NO_2 và O_3 có liên quan đáng kể đến nguy cơ nhập viện đột quỵ và nhồi máu cơ tim trong đối tượng nghiên cứu này.[8] Tại Việt Nam, một số nghiên cứu cũng đã chứng minh mối liên quan giữa bụi mịn và bệnh tim mạch, và người cao tuổi nhạy cảm với ô nhiễm không khí và có nguy cơ nhập viện vì các bệnh lý tim mạch hơn những lứa tuổi khác.[9,10]

Chính vì thế, chúng tôi tiến hành nghiên cứu với mục đích phân tích tình hình nhập viện do mắc tai biến mạch não thể nhồi máu của ngươi cao tuổi để làm bằng chứng cho các nhà hoạch định chính sách xây dựng kế hoạch chăm sóc sức khoẻ người cao tuổi đạt hiệu quả. Chúng tôi mong muốn đưa hướng dẫn phù hợp để người cao tuổi và người thân có thể dự phòng bệnh cho người cao tuổi khi theo dõi các chỉ số về không khí. Nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu "***Phân tích mối liên quan giữa bụi mịn $PM_{2.5}$ với số lượng nhập viện do mắc tai biến mạch não thể nhồi máu của người cao tuổi điều trị nội trú tại 05 bệnh viện ở thành phố Đà Nẵng năm 2019***"

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

Người cao tuổi (trên 60 tuổi tính tới thời điểm nhập viện, căn cứ theo ngày tháng năm sinh trên bệnh án) điều trị nội trú do tai biến mạch máu não thể nhồi máu tại 05 bệnh viện tại thành phố Đà Nẵng.

Tiêu chuẩn lựa chọn

Người cao tuổi điều trị nội trú mắc tai biến mạch máu não thể nhồi máu với mã ICD-10 là I63.

Tiêu chuẩn loại trừ

- Bệnh nhân không có bệnh án điện tử đầy đủ thông tin nghiên cứu tại 05 bệnh viện được lựa chọn.

- Bệnh nhân nhập viện hơn 1 lần trong tuần.

2. Phương pháp

Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại 5 bệnh viện của thành phố Đà Nẵng, bao gồm các bệnh viện: Bệnh viện C Đà Nẵng, Bệnh viện Bộ Công An 199, Bệnh viện Quân Y Đà Nẵng, Trung tâm y tế quận Hải Châu, Trung tâm y tế quận Sơn Trà.

Thời gian thu thập số liệu

Từ 1/1/2019 tới 30/12/2019.

Thiết kế nghiên cứu

Mô tả cắt ngang.

Cỡ mẫu

Chọn mẫu thuận tiện. Lựa chọn tất cả các bệnh án bệnh nhân mắc tai biến mạch máu não thể nhồi máu trên 60 tuổi điều trị nội trú tại 05 bệnh viện từ 01/01/2019 tới 31/12/2019. Tổng số bệnh án được chọn vào nghiên cứu là 244 bệnh án, số bệnh án được tính theo số lần nhập viện.

Thu thập thông tin các chỉ số bụi mịn PM 2.5 theo từng ngày của thành phố Đà Nẵng từ 1/1/2019 - 31/12/2019.

Quy trình tiến hành nghiên cứu

Bộ câu hỏi được xây dựng gồm 8 câu hỏi để thu thập thông tin từ bệnh án và 6 chỉ số từ thời tiết trong vòng 365 ngày. Bệnh án được sử dụng có các mã số theo hệ thống phân loại bệnh tật quốc tế ICD10.

Liên hệ và được sự đồng ý của 05 bệnh viện để lấy số liệu từ bệnh án trong khoảng thời gian nghiên cứu từ 01/01/2019-31/12/2019.

Thu thập các chỉ số bụi mịn ($PM_{2.5}$) được đo đạc của trạm quan trắc tự động được đặt tại số 41, Lê Duẩn, Hải Châu, Đà Nẵng, trên Cổng thông tin quan trắc môi trường miền Bắc - Tổng Cục Môi Trường,[11] công bố trên Dự án Chất lượng Không khí Thế giới.[12]

Thu thập các chỉ số thời tiết được lấy từ cơ sở

lưu trữ tại Đài Khí tượng Thủy văn Trung Trung Bộ. Các chỉ số được lấy từ trạm khí tượng Đà Nẵng, đặt tại số 660 Trưng Nữ Vương, phường Hòa Thuận Tây, Hải Châu, Đà Nẵng với kinh độ 108°12' và vĩ độ 16°02'.

3. Xử lý số liệu

Số liệu sau khi thu thập được kiểm tra, làm sạch, loại bỏ các giá trị không phù hợp và xử lý số liệu theo các phép thống kê y học bằng phần mềm Stata 14.

Biến số đếm được trình bày bằng các biểu đồ; sử dụng hồi quy poisson đa biến để kiểm định mối liên quan giữa chỉ số bụi mịn với số người bệnh nhập viện với r là hệ số liên quan. Biến số được đưa vào nghiên cứu như: nồng độ bụi mịn trung bình theo ngày, nhiệt độ trung bình theo ngày, độ ẩm trung bình theo ngày tại thành phố Đà Nẵng trong thời gian nghiên cứu. Mức khác biệt có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$.

4. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu thông qua Hội đồng xét duyệt đề cương nghiên cứu của Trường Đại học Y Hà Nội, số quyết định: 2985/QĐ-ĐHYHN, ngày 19 tháng 07 năm 2021.

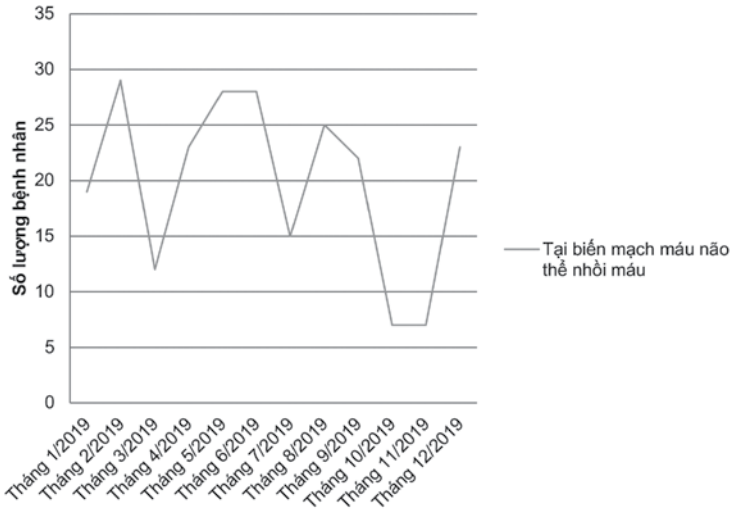
Nghiên cứu có sự đồng ý của lãnh đạo cơ sở các bệnh viện lấy số liệu nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu được phản hồi cho cơ sở nghiên cứu và đối tượng nghiên cứu.

Trong thông tin thu thập từ hồ sơ bệnh án không kèm theo họ tên của đối tượng, thông tin nghiên cứu hoàn toàn được bảo mật.

Nghiên cứu chỉ phục vụ cho mục đích nghiên cứu và chăm sóc sức khỏe cộng đồng.

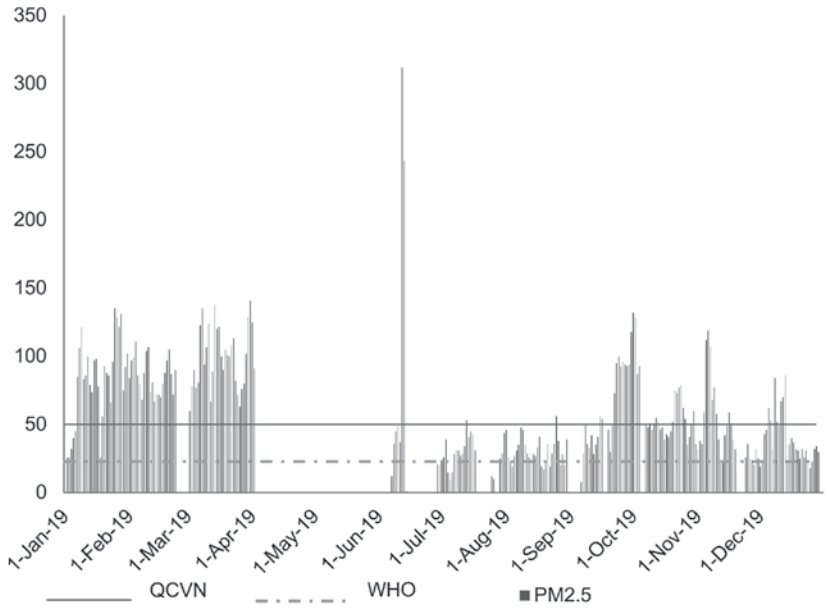
III. KẾT QUẢ

Nghiên cứu đã tiến hành thu thập thông tin trên 244 bệnh nhân cao tuổi mắc tai biến mạch máu não thể nhồi máu tại 5 bệnh viện của thành phố Đà Nẵng từ 01/01/2019 tới 31/12/2019.



Biểu đồ 1. Diễn biến tình hình nhập viện ở người cao tuổi mắc tai biến mạch máu não thể nhồi máu trong năm 2019

Biểu đồ 1 mô tả diễn biến nhập viện của người cao tuổi do tai biến mạch máu não thể nhồi máu theo thời gian trong năm 2019. Số lượng người cao tuổi nhập viện điều trị có sự khác biệt lớn giữa các tháng, cao nhất là vào khoảng tháng 2 và thấp nhất là vào tháng 11



Biểu đồ 2. Diễn biến tình trạng bụi mịn trung bình theo ngày tại thành phố Đà Nẵng năm 2019

Biểu đồ 2 biểu thị diễn biến tình trạng bụi mịn tại thành phố Đà Nẵng năm 2019. Tại Đà Nẵng có 220 ngày nồng độ bụi mịn vượt quá tiêu chuẩn của WHO, chiếm 86,61%. Theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh của Việt Nam thì có 127 ngày nồng độ bụi mịn vượt tiêu chuẩn, chiếm 50%, trong đó số ngày vượt tiêu chuẩn. Số ngày vượt tiêu chuẩn Việt Nam vào mùa khô nhiều hơn mùa mưa.

Bảng 1. Mối liên quan giữa tình trạng bụi mịn với số bệnh nhân cao tuổi mắc tai biến mạch máu não thể nhồi máu điều trị nội trú tại 05 bệnh viện tại Đà Nẵng năm 2019

	Mùa khô		Mùa mưa		Cả năm	
	r	95%CI	r	95%CI	r	95%CI
Ngày nhập viện						
$PM_{2,5}$	1,003	0,975 - 1,032	1,1400	1,025 - 1,267	1,0004	0,996 - 1,004
Trước ngày nhập viện 24h						
$PM_{2,5}$	1,017	1,008 - 1,026	0,949	0,888 - 1,015	0,998	0,994 - 1,002
Trước ngày nhập viện 48h						
$PM_{2,5}$	0,972	0,933 - 1,011	0,946	0,874 - 1,064	1,0004	0,996 - 1,004

Bảng 1 thể hiện mối liên quan giữa bụi mịn trong ngày nhập viện với số bệnh nhân nhập viện do tai biến mạch máu não thể nhồi máu ở mùa mưa, số bệnh nhân cao tuổi nhập viện do tai biến mạch máu não thể nhồi máu có nguy cơ cao gấp 1,14 lần, sự khác biệt có ý nghĩa

thống kê. Vào mua khô, nguy cơ nhập viện sau khi phơi nhiễm 24h tăng gấp 1,017 lần, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu này được tiến hành quan sát trên 244 ca bệnh nhân cao tuổi mắc tai biến mạch máu não thể nhồi máu tại 5 bệnh viện tại thành phố Đà Nẵng, và các thông tin về bụi mịn ($PM_{2.5}$) được thu thập nhằm tìm hiểu mối liên quan giữa các yếu tố này đối với bệnh tai biến mạch máu não thể nhồi máu.

Diễn biến trung bình số ca bệnh theo 12 tháng trong năm 2019 cho thấy số lượng bệnh nhân cao tuổi nhập viện tăng giảm theo từng tháng khác nhau. Số ca bệnh tai biến mạch máu não thể nhồi máu tăng cao ở các tháng 2, 5,6 và tháng 8, giảm ở các tháng 3,7, 10 và tháng 11. Trong 254 ngày đo đạc trong năm 2019, nồng độ bụi mịn ($PM_{2.5}$) được phân loại theo nồng độ tiêu chuẩn ≤ 25µg/m3 của WHO thì có 34 ngày nồng độ $PM_{2.5}$ trong 24 giờ đạt tiêu chuẩn chiếm 13,39%, còn lại 220 ngày vượt tiêu chuẩn, chiếm 86,61%. Nồng độ bụi PM2.5 được phân loại theo nồng độ tiêu chuẩn 50 µg/m3 của Việt Nam thì có 127 ngày nồng độ $PM_{2.5}$ trung bình trong 24 giờ đạt tiêu chuẩn chiếm 50%, còn lại 127 ngày vượt tiêu chuẩn, chiếm 50%.

Thành phố Đà Nẵng nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa điển hình, gió tây nam chiếm ưu thế vào mùa khô và gió đông bắc chiếm ưu thế trong mùa mưa.[13] Vì vậy, vào mùa mưa, gió đông bắc thổi mang không khí từ biển vào cùng những cơn mưa thường xuyên rửa trôi bụi bẩn trong không khí nên nồng độ bụi mịn $PM_{2.5}$ ở mùa mưa sẽ thấp hơn mùa khô. Hiện tượng thời tiết ngày không giống như các tỉnh miền Bắc Việt Nam, với bốn mùa rõ rệt và nồng độ mụi mịn là khác nhau giữa các mùa.[14]

Nghiên cứu chỉ ra mối liên quan giữa bụi mịn $PM_{2.5}$ trong ngày nhập viện với số bệnh nhân nhập viện do tai biến mạch máu não thể nhồi máu ở mùa mưa. Nồng độ bụi $PM_{2.5}$ tăng lên 1µg/m^3 thì số lượng bệnh nhân cao tuổi nhập viện do tai biến mạch máu não thể nhồi máu tăng lên 1,14 lần với 95%CI: 1,025 - 1,267 vào mùa mưa. Trong nghiên cứu ô nhiễm không khí xung quanh và số lượng tại biến mạch máu não thể nhồi máu của Gregory A. Wellenius tiến hành ở Boston năm 2012 cũng tìm thấy mối quan hệ tuyến tính giữa mức nồng độ $PM_{2.5}$ và nguy cơ gia tăng khởi phát đột quỵ, mạnh nhất trong vòng 12 giờ sau khi tiếp xúc $PM_{2.5}$.[15]

Trong mô hình cũng tìm thấy mối tương quan giữa bụi mịn $PM_{2.5}$ trước ngày nhập viện 24h với số bệnh nhân cao tuổi nhập viện do tai biến mạch máu não thể nhồi máu ở mùa khô, nồng độ bụi $PM_{2.5}$ tăng lên 1µg/m^3 thì số lượng bệnh nhân cao tuổi nhập viện do tai biến mạch máu não thể nhồi máu tăng lên 1,017 lần, với 95%CI: 1,008 - 1,026. Trong nghiên cứu bụi mịn và nhập viện cho bệnh đột quỵ ở Bắc Kinh, Trung Quốc của Fangfang Huang và cộng sự năm 2016, nồng độ bụi $PM_{2.5}$ có liên quan đến tai biến mạch máu não do thiếu máu cục bộ, tình trạng này làm tăng nguy cơ đột quỵ do thiếu máu cục bộ vào trước ngày nhập viện 2 và 3 ngày trong những ngày ấm, phát hiện này tương tự với kết quả nghiên cứu của chúng tôi.[16]

Tuy nhiên, kết quả từ các nghiên cứu trước đây không nhất quán. Trong nghiên cứu ô nhiễm không khí dạng hạt mịn ($PM_{2.5}$) và nguy cơ tai biến mạch máu não thể nhồi máu năm 2011 của Martin J. O'Donnell và cộng sự, những kết quả của nghiên cứu này không ủng hộ giả thuyết rằng sự gia tăng nồng độ $PM_{2.5}$ trong thời gian ngắn có liên quan đến nguy cơ đột quỵ do thiếu máu cục bộ nói chung.[17]

Mối quan tâm lớn nhất là bụi dạng hạt mịn, còn được gọi là $PM_{2.5}$, có đường kính nhỏ hơn 2,5 µm. Vì bụi $PM_{2.5}$ có kích thước rất nhỏ, khi hít vào, nó có thể đi sâu vào bên trong phổi, dẫn đến hàng loạt các vấn đề sức khỏe.[18,19] Các nhà nghiên cứu đưa ra giả thuyết rằng tiếp xúc với $PM_{2.5}$ có thể dẫn đến hoạt hóa tiểu cầu, thúc đẩy quá trình đông máu và hình thành huyết khối. Ngoài ra, tiếp xúc lâu dài với $PM_{2.5}$ có thể gây ra các phản ứng viêm toàn thân thông qua việc tăng giải phóng các cytokine trong huyết tương, dẫn đến tăng tốc xơ vữa động mạch.[20] Một số cơ chế mạch máu (bao gồm tăng viêm, phản ứng mạch máu và rối loạn chức năng nội mô) có thể giải thích cho tình trạng dễ bị tổn thương tăng cường rõ ràng này trước tác động của $PM_{2.5}$.

Nghiên cứu của chúng tôi còn một số hạn chế. Thứ nhất, số liệu chưa mở rộng được các yếu tố tác động đến khởi phát bệnh mạn tính để đánh giá một cách tổng thể. Thứ hai, có một số yếu tố thời tiết chưa được nghiên cứu đó là bức xạ nhiệt, lượng mưa. Bên cạnh đó, do số liệu nhập viện và số liệu về thời tiết còn hạn chế, chúng tôi hy vọng trong tương lai sẽ tiếp tục tiến hành nghiên cứu tương tự với khoảng thời gian dài hơn để thấy rõ hơn ảnh hưởng của bụi mịn $PM_{2.5}$ tới sức khoẻ người cao tuổi và tới sức khoẻ của những nhóm dễ bị tổn thương, và sức khoẻ của cả cộng đồng.

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi đã chỉ ra rằng người cao tuổi có nguy cơ cao phải nhập viện để điều trị nội trú tai biến mạch máu não thể nhồi máu tăng khi nồng độ bụi mịn tăng. Sự gia tăng nguy cơ nhập viện có thay đổi theo mùa, vào mùa mưa, nguy cơ nhập viện cao hơn vào ngày đầu phơi miễn với bụi mịn. Vào mùa khô, nguy cơ tăng cao sau 24h phơi nhiễm với bụi mịn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. World Health Organization. NCDs | Major NCDs and their risk factors. WHO. Published 2014. Accessed February 13, 2020. http://www.who.int/ncds/introduction/en/.

2. Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, et al. 2021 Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2021;52(7):e364-e467. doi:10.1161/STR.0000000000000375.

3. US EPA O. Criteria Air Pollutants. US EPA. Published April 9, 2014. Accessed February 21, 2020. https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants.

4. Marshall J. PM 2.5. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2013;110(22):8756. doi:10.1073/pnas.1307735110.

5. US EPA O. Particulate Matter (PM) Pollution. US EPA. Published March 7, 2016. Accessed May 2, 2020. https://www.epa.gov/pm-pollution.

6. Du Y, Xu X, Chu M, Guo Y, Wang J. Air particulate matter and cardiovascular disease: the epidemiological, biomedical and clinical evidence. *J Thorac Dis*. 2016;8(1):E8-E19. doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2015.11.37.

7. Brunekreef B, Holgate ST. Air pollution and health. *The Lancet*. 2002;360(9341):1233-1242. doi:10.1016/S0140-6736(02)11274-8.

8. Chen C, Wang X, Lv C, et al. The effect of air pollution on hospitalization of individuals with respiratory and cardiovascular diseases in Jinan, China. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(22). doi:10.1097/MD.0000000000015634.

9. Hoang TA, Chu NX, Tran TV. The Environmental Pollution In Vietnam: Source, Impact And Remedies. 2017;6(02):5.

10. Phung D, Hien TT, Linh HN, et al. Air pollution and risk of respiratory and cardiovascular hospitalizations in the most populous city in Vietnam. *Science of The Total Environment*. 2016;557-558:322-330. doi:10.1016/j.scitotenv.2016.03.070.

11. The World Air Quality Index. Ô nhiễm không khí TP Đà Nẵng, Vietnam: Chỉ số chất lượng không khí PM2.5 thời gian thực. aqicn.org. Published 2020. Accessed March 1, 2020. http://aqicn.org/city/vietnam/da-nang/vn/.

12. The World Air Quality Index. Da Nang, Vietnam Air Pollution: Real-time Air Quality Index. aqicn.org. Accessed November 7, 2020. https://aqicn.org/city/vietnam/da-nang/.

13. Lê Hoàng Anh, Dương Thành Nam, Vương Như Luận. Ô nhiễm bụi PM tại một số thành phố ở Việt Nam - Biến động theo không gian, thời gian của PM10 và PM2.5. *Tạp chí Môi trường*. 2018;IV.

14. Nhung NTT, Schindler C, Chau NQ, et al. Exposure to air pollution and risk of hospitalization for cardiovascular diseases amongst Vietnamese adults: Case-crossover study. *Sci Total Environ*. 2020;703:134637. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.134637.

15. Wellenius GA, Burger MR, Coull BA, et al. Ambient Air Pollution and the Risk of Acute Ischemic Stroke. *ARCH INTERN MED*. 2012;172(3):6.

16. Huang F, Luo Y, Guo Y, et al. Particulate Matter and Hospital Admissions for Stroke in Beijing, China: Modification Effects by Ambient Temperature. *Journal of the American Heart Association*. 5(7):e003437. doi:10.1161/JAHA.116.003437.

17. O'Donnell M, Fang J, Mittleman M, Kapral M, Wellenius G. Fine Particulate Air Pollution (PM 2.5) and the Risk of Acute Ischemic Stroke. *Epidemiology*. 2011;22:422-431. doi:10.2307/23047612.

18. Lee B-J, Kim B, Lee K. Air Pollution Exposure and Cardiovascular Disease. *Toxicol Res*. 2014;30(2):71-75. doi:10.5487/TR.2014.30.2.071.

19. Shah ASV, Lee KK, McAllister DA, et al. Short term exposure to air pollution and stroke: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2015;350:h1295. doi:10.1136/bmj.h1295.

20. Keyong Huang, Fengchao Liang, Xueli Yang, Fangchao Liu. Long term exposure to ambient fine particulate matter and incidence of stroke: prospective cohort study from the China-PAR project. *The BMJ*. Accessed October 12, 2020. https://www.bmj.com/content/367/bmj.l6720.

Summary

THE EFFECTS OF PARTICULATE MATTER ON INPATIENT ELDERLY PEOPLE WITH STROKE IN FIVE HOSPITALS, DANANG, 2019

This study was conducted to examine the association between particulate matter ($PM_{2.5}$) and inpatient treatment due to stroke in Danang city in the year of 2019. Five hospitals were selected in our study. On the average, daily mean particulate matter increased in dry season, compared to rain season. The result showed when the difference in daily $PM_{2.5}$ increased in 1µg/m3, the relative risk of getting stroke increased 1.14 times among elderly (95%CI: 1.025 - 1.267) in rainy season. In dry season, the relative risk in creasing in lag 1 day with RR = 1.017 (95%CI: 1.008 - 1.026). Our study showed an important evidence of the effects of air pollution, especially particulate matter, on stroke among the elderly in Da Nang.

Keywords: Particulate matter, stroke, Da Nang.