

SURVEY ON FLUORIDE CONCENTRATION IN WATER FROM WATER TREATMENT PLANTS AND HOUSEHOLDS IN HO CHI MINH CITY

Nguyen Duc Hue^{1*}, Ngo Dong Khanh¹, Nguyen Diep Minh Ai², Vu Xuan Dan³

¹The Dental Faculty, Nguyen Tat Thanh University - 300A Nguyen Tat Thanh, Xom Chieu ward, Ho Chi Minh city, Vietnam

²The Dental Hospital in Ho Chi Minh city - 263-265 Tran Hung Dao, Cau Ong Lanh ward, Ho Chi Minh City, Vietnam

³The Center for Disease Control in Ho Chi Minh city - 366A Au Duong Lan, Chanh Hung ward, Ho Chi Minh City, Vietnam

Received: 10/7/2025

Revised: 01/9/2025; Accepted: 07/9/2025

ABSTRACT

Objective: The study aims to survey fluoride concentrations in tap water and household water in Ho Chi Minh City in 2024.

Subjects and methods: The method of research was a cross-sectional design, combining both quantitative and qualitative methods, and was conducted from June 2024 to June 2025. Data were collected from 105 water samples from six water treatment plants and households across the city, along with interviews with 16 water managements and health sector officials.

Results: The average fluoride concentration of the water samples is 0.33 ± 0.11 ppm. The average fluoride concentration at the water supply plants is 0.36 ± 0.11 ppm. The household drinking water has an average fluoride concentration of 0.34 ± 0.11 ppm, which were lower than the WHO's recommended range of 0.50 ± 0.10 ppm. There was no significant difference between urban and suburban areas, though variations among districts were considerable. Expert interviews expressed concerns regarding the actual effectiveness of the fluoridation program and the risk of dental fluorosis due to multiple fluoride sources.

Conclusion: The study recommends that the Ho Chi Minh city health and dental sectors conduct a comprehensive evaluation of the fluoridation program to make informed decisions on future implementation.

Keywords: Fluoride concentration, household water, Ho Chi Minh city.

*Corresponding author

Email: ndhue@ntt.edu.vn **Phone:** (+84) 918449544 **Https://doi.org/310.52163/yhc.v66i5.3103**

KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG NỒNG ĐỘ FLUOR TRONG NƯỚC TỪ CÁC NHÀ MÁY NƯỚC VÀ HỘ GIA ĐÌNH TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Nguyễn Đức Huệ^{1*}, Ngô Đồng Khanh¹, Nguyễn Diệp Minh Ái², Vũ Xuân Đán³

¹Khoa Răng Hàm Mất, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành - 300A Nguyễn Tất Thành, phường Xóm Chiếu, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

²Bệnh viện Răng Hàm Mất thành phố Hồ Chí Minh - 263-265 Trần Hưng Đạo, phường Cầu Ông Lãnh, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

³Trung tâm Kiểm soát bệnh tật thành phố Hồ Chí Minh - 366A Âu Dương Lân, phường Chánh Hưng, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 10/7/2025

Ngày chỉnh sửa: 01/9/2025; Ngày duyệt đăng: 07/9/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu nhằm khảo sát nồng độ fluor trong nước máy và nước sinh hoạt hộ gia đình tại thành phố Hồ Chí Minh năm 2024.

Đối tượng và phương pháp: Thiết kế nghiên cứu cắt ngang, kết hợp định lượng và định tính. Đề tài thực hiện từ tháng 6/2024 đến tháng 6/2025. Dữ liệu được thu thập từ 105 mẫu nước tại 6 nhà máy và hộ dân trên toàn thành phố Hồ Chí Minh, kết hợp phỏng vấn 16 cán bộ quản lý ngành nước và y tế.

Kết quả: Nồng độ fluor trung bình của các mẫu nước là $0,33 \pm 0,11$ ppm. Nồng độ fluor trung bình tại các nhà máy cấp nước là $0,36 \pm 0,11$ ppm. Nước sinh hoạt tại hộ gia đình có nồng độ fluor trung bình là $0,34 \pm 0,11$ ppm. Sự khác biệt nồng độ fluor trung bình giữa nội thành, ngoại thành và thành phố Thủ Đức không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Kết quả phỏng vấn chuyên gia cho thấy có sự lo ngại về tính ổn định của nồng độ fluor trong nước máy và lo ngại về nguy cơ nhiễm fluor trên răng do nhiều nguồn fluor có trên thị trường.

Kết luận: Ngành Y tế và ngành răng hàm mặt thành phố Hồ Chí Minh cần đánh giá toàn diện với mẫu lớn hơn nhằm khảo sát về tính ổn định của chương trình fluor hóa nước tại thành phố Hồ Chí Minh.

Từ khóa: Nồng độ fluor, nước sinh hoạt, thành phố Hồ Chí Minh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chương trình fluor hóa nước (fluoridation water program) là hình thức bổ sung thêm fluor vào nguồn nước máy giúp dự phòng sâu răng cho trẻ em trong cộng đồng. Từ những năm 1950s, Trung tâm Kiểm soát bệnh tật Hoa Kỳ đã xem chương trình fluor hóa nước là 1 trong 10 chương trình quan trọng nhất của ngành nha khoa trong thế kỷ XX [1-2], [5], [10].

Hơn 70 năm qua, từ những năm 1950s đến nay đã có nhiều quốc gia trên thế giới như Hoa Kỳ, Canada, Singapore, Malaysia, Indonesia, Israel... triển khai chương trình fluor hóa nước máy giúp dự phòng sâu răng cho trẻ em từ 5-12 tuổi [1-2], [10].

Vào đầu năm 1990, thành phố Hồ Chí Minh (TpHCM) nơi đầu tiên trong cả nước triển khai chương trình fluor hóa tại nhà máy nước Thủ Đức với nồng độ $0,70 \pm 0,10$ ppm giúp dự phòng bệnh sâu răng cho trẻ em tại TpHCM. Đến năm 2000, nồng độ fluor trong nước

được điều chỉnh xuống $0,50 \pm 0,10$ ppm theo yêu cầu của Tổ chức Y tế thế giới (WHO) và được sự chấp thuận của Ủy ban Nhân dân TpHCM [3]. Từ khi triển khai đến nay, nhiều nghiên cứu đã chứng minh nồng độ fluor $0,50 \pm 0,10$ ppm tại TpHCM đã giúp làm giảm đáng kể tỷ lệ sâu răng ở nhóm trẻ 12-15 tuổi sống ở vùng có fluor hóa nước [1-4], [6].

Từ năm 2020-2024, theo kết quả giám sát định kỳ các mẫu nước tại nhà máy và tại các hộ gia đình của Trung tâm Kiểm soát bệnh tật TpHCM cho thấy nồng độ fluor trong nước sinh hoạt tại các hộ dân tại TpHCM có sự dao động từ 0,0-0,9 ppm do nhiều nguyên nhân [4].

Nhằm khảo sát về tính ổn định của chương trình fluor hóa nước tại TpHCM, chúng tôi tiến hành đề tài khảo sát hiện trạng nồng độ fluor trong nước từ các nhà máy nước và hộ gia đình tại TpHCM, với 3 mục tiêu: (1) Xác định nồng độ fluor trung bình trong tất cả các mẫu nước tại các nhà máy nước và hộ gia đình ở TpHCM;

*Tác giả liên hệ

(2) So sánh nồng độ fluor trung bình trong nước tại các nhà máy nước và hộ gia đình ở TpHCM; (3) So sánh nồng độ fluor trung bình trong nước máy tại các khu vực nội thành, ngoại thành và thành phố Thủ Đức của TpHCM.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các mẫu nước tại 6 nhà máy cấp nước tại TpHCM, mẫu nước máy tại các hộ gia đình tại TpHCM và các nhà quản lý tại nhà máy nước, Trung tâm Kiểm soát bệnh tật TpHCM và một số bác sĩ răng hàm mặt công tác tại TpHCM.

2.2. Thiết kế nghiên cứu

Cắt ngang mô tả, kết hợp nghiên cứu định lượng và định tính, theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện. Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 6/2024-6/2025.

2.3. Tiêu chí đánh giá

Theo quy định và tiêu chí đánh giá của WHO (2017) và theo quy trình phân tích nồng độ fluor trong mẫu nước với phương pháp EPA Method 300 của hệ thống sắc ký ion Dionex ICS 3000 của hãng Thermo Scientific tại Khoa Xét nghiệm, Viện Y tế Công cộng TpHCM [7].

2.4. Phương tiện nghiên cứu

Máy ảnh, chai nhựa trong 500 ml có nắp đậy kín, nhãn phiếu lấy mẫu và bộ thiết bị đo nồng độ fluor trong nước của Khoa Xét nghiệm, Viện Y tế Công cộng TpHCM.

2.5. Tập huấn nhóm nghiên cứu

Các thành viên của nhóm nghiên cứu được tập huấn về cách liên hệ với cán bộ tại các nhà máy nước, hộ gia

đình; cách lấy mẫu nước; cách ghi nhãn, bảo quản, vận chuyển mẫu và gửi mẫu.

2.6. Cách lấy mẫu

Theo hướng dẫn của WHO, các mẫu nước được lấy từ vòi nước máy, xả bỏ dòng nước đầu tiên từ 10-20 giây và lấy đầy nước vào chai nhựa 500 ml, dán nhãn ghi rõ địa điểm, giờ lấy mẫu, người lấy mẫu [10].

2.7. Nhập liệu và xử lý số liệu

Các số liệu được nhập bằng phần mềm Microsoft Excel, sau đó được phân tích thống kê với phần mềm thống kê SPSS, phiên bản 26.0. Các giá trị được trình bày dưới dạng trung bình, độ lệch chuẩn ($\bar{X} \pm SD$), giá trị tối thiểu, tối đa.

Sử dụng các phép kiểm thống kê t-test với phương sai đồng nhất và phép kiểm Kruskal-Wallis để so sánh sự khác nhau giữa nồng độ fluor trung bình tại các nhà máy nước, hộ gia đình và so sánh nồng độ fluor trung bình tại các khu vực nội thành, ngoại thành và thành phố Thủ Đức. Mức ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$. Tất cả phân tích được thực hiện với độ tin cậy 95%.

2.8. Đạo đức nghiên cứu

Đề tài nghiên cứu được phê duyệt theo Quyết định số 1236/QĐ-NTT, ngày 19 tháng 6 năm 2024 của Hiệu trưởng Trường Đại học Nguyễn Tất Thành. Đề tài cũng được sự chấp thuận của Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành theo Quyết định số 05/GCN-NTT, ngày 30/8/2024.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đã tiến hành phỏng vấn 16 cán bộ quản lý và 105 mẫu nước tại 6 nhà máy và các hộ gia đình tại các quận, huyện và thành phố Thủ Đức, TpHCM.

3.1. Nồng độ fluor trung bình trong các mẫu nước tại TpHCM

Bảng 1. Nồng độ fluor trung bình trong các mẫu nước tại TpHCM (n = 105)

Địa điểm	Số lượng mẫu	$\bar{X} \pm SD$ (ppm)	Tối thiểu (ppm)	Tối đa (ppm)
Quận 1	2	0,36 ± 0,08	0,30	0,42
Quận 3	3	0,36 ± 0,07	0,29	0,42
Quận 4	6	0,33 ± 0,03	0,30	0,37
Quận 5	6	0,40 ± 0,10	0,33	0,60
Quận 6	5	0,43 ± 0,06	0,36	0,49
Quận 7	4	0,23 ± 0,02	0,20	0,25
Quận 8	3	0,33 ± 0,12	0,19	0,41
Quận 10	3	0,37 ± 0,07	0,30	0,43
Quận 11	6	0,28 ± 0,09	0,15	0,37
Quận 12	2	0,26 ± 0,00	0,26	0,26
Quận Bình Thạnh	5	0,31 ± 0,05	0,24	0,39
Quận Bình Tân	3	0,43 ± 0,01	0,42	0,44
Quận Tân Bình	2	0,35 ± 0,01	0,34	0,35

Địa điểm	Số lượng mẫu	$\bar{X} \pm SD$ (ppm)	Tối thiểu (ppm)	Tối đa (ppm)
Quận Tân Phú	5	0,36 ± 0,14	0,17	0,49
Quận Phú Nhuận	2	0,38 ± 0,03	0,36	0,40
Quận Gò Vấp	4	0,29 ± 0,07	0,19	0,34
Huyện Bình Chánh	6	0,31 ± 0,11	0,14	0,42
Huyện Hóc Môn	4	0,44 ± 0,01	0,42	0,45
Huyện Cần Giờ	8	0,25 ± 0,03	0,19	0,29
Huyện Củ Chi	4	0,51 ± 0,25	0,14	0,67
Huyện Nhà Bè	5	0,25 ± 0,03	0,22	0,29
Thành phố Thủ Đức	17	0,30 ± 0,11	0,15	0,49
Chung	105	0,33 ± 0,11	0,14	0,67

Kết quả cho thấy nồng độ fluor trung bình tại TpHCM chỉ đạt $0,33 \pm 0,11$ ppm. Nồng độ này thấp hơn mức khuyến nghị của WHO, với mức fluor trong nước nên dao động trong khoảng an toàn $0,50 \pm 0,10$ ppm để có khả năng phòng ngừa sâu răng.

Các mẫu nước tại hộ gia đình ở huyện Hóc Môn và Củ Chi có nồng độ fluor trung bình cao nhất trong tổng số các điểm khảo sát là $0,44 \pm 0,01$ ppm và $0,51 \pm 0,25$ ppm.

3.2. So sánh nồng độ fluor trung bình tại các nhà máy nước và hộ gia đình ở TpHCM

Bảng 2. So sánh nồng độ fluor trung bình trong nước tại các nhà máy nước và hộ gia đình (n = 105)

Địa điểm	Số lượng mẫu	$\bar{X} \pm SD$ (ppm)	Tối thiểu (ppm)	Tối đa (ppm)	p*
Các nhà máy cấp nước	21	0,36 ± 0,11	0,19	0,49	0,379
Nước sinh hoạt hộ gia đình	84	0,34 ± 0,11	0,14	0,67	
Chung	105	0,33 ± 0,11	0,14	0,67	

Ghi chú: *Phép kiểm Kruskal-Wallis.

Nồng độ fluor trung bình trong nước tại tất cả các địa điểm khảo sát là $0,33 \pm 0,11$ ppm, với mức dao động từ 0,14-0,67 ppm.

Nồng độ fluor trung bình tại các nhà máy cung cấp nước là $0,36 \pm 0,11$ ppm, với mức dao động từ 0,19-0,49 ppm. Nước sinh hoạt tại hộ gia đình có nồng độ fluor trung bình là $0,34 \pm 0,11$ ppm, dao động từ 0,14-0,67 ppm. Mức cao nhất 0,67 ppm cho thấy một số khu vực có nồng độ fluor cao hơn so với nguồn nước từ nhà máy.

Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về nồng độ fluor trong nước giữa nhóm mẫu tại các nhà máy cấp nước và nhóm mẫu tại hộ gia đình ($p > 0,05$).

Bảng 3. So sánh nồng độ fluor trung bình trong nước tại các nhà máy nước và hộ gia đình theo 2 cấp độ của fluor (n = 105)

Địa điểm	Nồng độ fluor < 0,5 ppm		Nồng độ fluor từ 0,50-1,50 ppm		p*	OR
	Số lượng	%	Số lượng	%		
Nguồn nước tại các nhà máy	21	100	0	0		1
Nguồn nước tại hộ gia đình	80	95,2	4	4,8	0,581	-
Chung	101	96,2	4	3,8		

Ghi chú: *Kiểm định Fisher.

Phần lớn nguồn nước tại TpHCM có nồng độ fluor < 0,50 ppm, với 96,2%. Đặc biệt, 100% mẫu nước từ các nhà máy cấp nước đều có nồng độ fluor < 0,50 ppm.

Kết quả nghiên cứu cho thấy mức fluor trong nước máy tại TpHCM thấp hơn mức khuyến nghị của WHO ($0,50 \pm 0,10$ ppm) là ngưỡng có tác dụng dự phòng sâu răng cho trẻ em. Chỉ có 4,8% mẫu nước sinh hoạt tại hộ gia đình có nồng độ fluor 0,50-1,50 ppm.

Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về nồng độ fluor trong nước giữa các mẫu tại nhà máy cấp nước và hộ gia đình theo 2 cấp độ của fluor ($p > 0,05$).

3.3. So sánh nồng độ fluor trung bình trong các mẫu nước tại khu vực nội thành, ngoại thành và thành phố Thủ Đức

Bảng 4. Nồng độ fluor trung bình trong các mẫu nước tại khu vực nội thành, ngoại thành và thành phố Thủ Đức (n = 105)

Nơi lấy mẫu nước	Số lượng	$\bar{X} \pm SD$ (ppm)	Tối thiểu (ppm)	Tối đa (ppm)	p*
Tại các quận nội thành	61	0,34 ± 0,09	0,15	0,60	0,179
Tại các huyện ngoại thành	27	0,33 ± 0,14	0,14	0,67	
Tại thành phố Thủ Đức	17	0,30 ± 0,11	0,15	0,49	
Chung	105	0,33 ± 0,11	0,14	0,67	

Ghi chú: Phép kiểm Kruskal-Wallis.

Kết quả cho thấy nồng độ fluor trung bình trong các mẫu nước tại TpHCM được khảo sát dao động từ 0,30-0,34 ppm. Các quận nội thành có mức fluor trung bình 0,34 ± 0,09 ppm, với dao động từ 0,15-0,60 ppm. Các mẫu nước tại các huyện ngoại thành có mức trung bình 0,33 ± 0,14 ppm, với mức dao động từ 0,14-0,67 ppm. Riêng thành phố Thủ Đức có mức fluor trung bình thấp nhất là 0,30 ± 0,11 ppm, dao động từ 0,15-0,49 ppm.

Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về nồng độ fluor trong nước giữa các khu vực nội thành, ngoại thành và thành phố Thủ Đức (p > 0,05).

Bảng 5. Nồng độ fluor trung bình trong các mẫu nước tại các khu vực theo 2 cấp độ của fluor (n = 105)

Địa điểm	Nồng độ fluor < 0,50 ppm		Nồng độ fluor từ 0,50-1,50 ppm		p	OR
	Số lượng	%	Số lượng	%		
Tại các quận nội thành	60	98,4	1	1,6		1
Tại các huyện ngoại thành	24	88,9	3	11,1	0,088	7,5 (0,74-75,72)
Tại thành phố Thủ Đức	17	100	0	0	-	-
Chung	101	96,2	4	3,8		

Kết quả ghi nhận 98,4% mẫu tại các quận nội thành có nồng độ fluor < 0,50 ppm; 88,9% mẫu tại các huyện ngoại thành có nồng độ fluor < 0,50 ppm; và có tất cả 96,2% mẫu nước có nồng độ fluor < 0,50 ppm. Chỉ có 4 mẫu có nồng độ fluor trong khoảng 0,50-1,50 ppm.

Mối liên quan giữa các khu vực lấy mẫu và các cấp độ fluor trong nước không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05).

3.4. Kết quả phỏng vấn các nhà quản lý về chương trình fluor hóa nước máy tại TpHCM

Kết quả phỏng vấn cán bộ tại Nhà máy nước Thủ Đức với ghi nhận như sau: “Nếu chương trình fluor hóa nước có hiệu quả dự phòng sâu răng thật sự thì Bộ Y tế và Sở Y tế TpHCM nên đưa ra các quy chuẩn và khuyến cáo cho nhiều tỉnh thành khác cùng triển khai, vì hiện nay Bộ Y tế chưa có khuyến cáo về hiệu quả của chương trình fluor hóa nước để triển khai cho các tỉnh, thành khác ngoài TpHCM”.

Kết quả khảo sát chuyên gia của Trung tâm Kiểm soát bệnh tật TpHCM, với ý kiến như sau: “Chương trình fluor nước tại TpHCM được triển khai từ những năm 1990s, chương trình đã giúp dự phòng sâu răng cho trẻ em. Nhưng hiện nay có một số thông tin lo ngại về tình trạng nhiễm fluor trên răng do có nhiều sản phẩm chăm sóc răng miệng có fluor được bán rộng rãi trên thị trường..., nếu có bổ sung thêm hàm lượng fluor trong nguồn nước máy thì lo ngại sẽ gây nhiễm fluor trên

răng. Cho nên ngành Y tế và ngành răng hàm mặt tại TpHCM cần khảo sát, đánh giá và đưa ra quyết định về chương trình fluor hóa nước máy hiện nay”.

Kết quả khảo sát bác sĩ răng hàm mặt tại TpHCM, với khuyến nghị như sau: “Chương trình fluor nước tại TpHCM được triển khai từ những năm 1990s, chương trình giúp dự phòng sâu răng cho trẻ em đã được ghi nhận trong nhiều năm qua. Nhưng hiện nay có một thông tin lo ngại về tình trạng nhiễm fluor trên răng do nhiều nguyên nhân. Đây là trách nhiệm của ngành Y tế mà trực tiếp là ngành răng hàm mặt tại TpHCM, cho nên ngành Y tế và ngành răng hàm mặt tại TpHCM cần khảo sát toàn diện về sự ổn định của nồng độ fluor trong nước, hiệu quả dự phòng sâu răng, tỷ lệ nhiễm fluor trên răng của trẻ sinh sống tại TpHCM giúp đưa ra quyết định về chương trình fluor hóa nước máy để ngành cấp nước có cơ sở triển khai tốt hơn”.

4. BÀN LUẬN

4.1. Nồng độ fluor trung bình tại nhà máy nước và hộ gia đình

Nồng độ fluor trung bình trong tất cả các mẫu nước chỉ đạt 0,33 ± 0,11 ppm, thấp hơn mức khuyến nghị của WHO (0,50 ± 0,10 ppm). Kết quả ghi nhận các mẫu nước tại các hộ gia đình tại huyện Củ Chi có nồng độ fluor không ổn định với nồng độ thấp nhất chỉ đạt 0,14 ppm và cao nhất là 0,67 ppm.

Tại quận 7, các mẫu nước tại hộ gia đình có nồng độ fluor thấp nhất là $0,23 \pm 0,02$ ppm, các mẫu nước tại hộ gia đình ở Cần giờ, Nhà Bè chỉ đạt $0,25 \pm 0,03$ ppm.

4.2. So sánh về nồng độ fluor trung bình tại các nhà máy nước và hộ gia đình

Các mẫu tại 6 nhà máy nước có nồng độ fluor trung bình chỉ đạt $0,36 \pm 0,11$ ppm. Thực tế hiện nay, thành phố Thủ Đức có đến 3 nhà máy nước, tuy nhiên nồng độ fluor tại các hộ gia đình ở khu vực thành phố Thủ Đức chỉ đạt $0,33 \pm 0,11$ ppm. Điều quan trọng, nơi đây là nơi triển khai chương trình fluor hóa nước máy đầu tiên tại TpHCM, nhưng hiện nay lại có nồng độ fluor thấp hơn ngưỡng quy định của WHO ($0,50 \pm 0,10$ ppm).

Nồng độ fluor tại hộ gia đình chỉ có $0,34 \pm 0,11$ ppm. Kết quả ghi nhận chỉ có 1 mẫu nước tại hộ gia đình ở Củ Chi là $0,67$ ppm và 1 mẫu tại quận 5 đo được là $0,60$ ppm. Tuy nhiên, sự khác biệt giữa các điểm không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

4.3. So sánh về nồng độ fluor trung bình tại các khu vực tại TpHCM

Từ kết quả phân tích cho thấy 100% mẫu nước tại TP Thủ Đức có nồng độ trung bình chỉ đạt $0,30 \pm 0,11$ ppm. Các mẫu nước tại quận 7, là quận nội thành, có nồng độ fluor thấp nhất ($0,23 \pm 0,02$ ppm). Các huyện ngoại thành, với 88,9% có nồng độ fluor $< 0,50$ ppm. Các mẫu nước tại huyện Củ Chi có nồng độ fluor trung bình cao nhất là $0,51 \pm 0,25$ ppm. Kết quả khảo sát cũng ghi nhận các mẫu nước tại Cần giờ, Nhà Bè có nồng độ fluor thấp nhất, chỉ đạt $0,25 \pm 0,03$ ppm. Tuy nhiên, sự khác biệt giữa các khu vực không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Nồng độ fluor trung bình tại các khu vực có sự khác nhau có thể do khí hậu và môi trường nắng nóng tại TpHCM hoặc do khoảng cách từ nhà máy đến các hộ gia đình.

4.4. So sánh về nồng độ fluor trung bình và hiệu quả của chương trình fluor hóa nước tại TpHCM và một số quốc gia trên thế giới

So sánh với nghiên cứu của Đào Thị Hồng Quân và cộng sự về hiệu quả của fluor hóa nước máy tại TpHCM từ năm 1990 đến 2012 cho thấy cả 2 nồng độ của fluor $0,50$ ppm hay $0,70$ ppm đều có hiệu quả dự phòng sâu răng, không có khác biệt đáng kể về hiệu quả phòng ngừa sâu răng giữa chúng [2]. Tuy nhiên trong nghiên cứu của Hoàng Trọng Hùng ghi nhận nồng độ fluor trung bình chỉ đạt $0,33 \pm 0,11$ ppm, không đạt ngưỡng tối ưu dự phòng sâu răng cho trẻ em là $0,50 \pm 0,10$ ppm theo khuyến nghị của WHO cho chương trình fluor hóa nước tại TpHCM [6].

Theo báo cáo năm 2018, độ phủ của chương trình fluor hóa nước tại Malaysia từng đạt 80% dân số, nhưng hiện nay giảm xuống còn 74,1% do một số khó khăn [9]. Dựa trên kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ fluor lý tưởng tại Malaysia là $0,50$ ppm, phù hợp với khí hậu

nhật đới. Từ các nghiên cứu tại Malaysia, WHO khuyến cáo nồng độ fluor tối ưu trong nước uống nên dao động từ $0,50-1,0$ ppm tùy theo điều kiện khí hậu, lượng nước tiêu thụ và mức độ fluor từ các nguồn thiên nhiên... Nồng độ fluor trong nước không vượt được vượt quá $1,50$ ppm, nhằm phòng ngừa tình trạng nhiễm fluor và các ảnh hưởng đến sức khỏe toàn thân khác [8].

Theo báo cáo tóm tắt về chương trình fluor hóa nước máy tại Anh năm 2024 cho thấy một số khu vực có nồng độ fluor trong nguồn nước tự nhiên và trong các nguồn nước sinh hoạt có nồng độ fluor thấp ($0,10-1,00$ ppm), thường thấp hơn mức khuyến nghị tối ưu của WHO là $0,70-1,50$ ppm. Ở Anh, theo quy định tại các khu vực có nồng độ fluor thấp thì được bổ sung thêm fluor vào nguồn nước thông qua các chương trình fluor hóa nước máy. Hiện nay, theo số liệu báo cáo tại Anh có khoảng 10% dân số (khoảng 6 triệu người dân) được thụ hưởng chương trình fluor hóa nước với nồng độ fluor $< 1,00$ ppm, phù hợp với ngưỡng an toàn theo khuyến cáo của WHO. Chương trình fluor hóa nước tại Anh được giám sát thường xuyên và báo cáo kết quả định kỳ 4 năm một lần, với sự giám sát của nhà máy nước và y tế địa phương [11].

Trong quá trình khảo sát, chúng tôi cũng ghi nhận chương trình fluor hóa nước tại một số quốc gia cũng gặp một số khó khăn do thiếu kinh phí, thiết bị và ghi nhận có một số người dân chưa quan tâm và chưa ủng hộ chương trình fluor hóa nước với lý do lo ngại về tình trạng nhiễm fluor trên răng [8-10].

5. KẾT LUẬN

Từ kết quả phân tích 105 mẫu nước tại các nhà máy nước và hộ gia đình tại TpHCM, chúng tôi rút ra kết luận:

- Nồng độ fluor trung bình trong các mẫu nước tại tất cả các địa điểm khảo sát chỉ đạt $0,33 \pm 0,11$ ppm, thấp hơn mức khuyến nghị của WHO với nồng độ fluor trong nước máy tại TpHCM nên từ $0,50 \pm 0,10$ ppm.
- Các mẫu nước tại 6 nhà máy nước có nồng độ fluor trung bình là $0,36 \pm 0,11$ ppm, tại hộ gia đình có nồng độ fluor trung bình là $0,34 \pm 0,11$ ppm.
- Nơi có nồng độ fluor thấp nhất là tại quận 7, chỉ đạt $0,23 \pm 0,02$ ppm; tại các huyện Cần Giờ và Nhà Bè chỉ đạt $0,25 \pm 0,03$ ppm.

Phát hiện mới của đề tài nghiên cứu

Ghi nhận nồng độ fluor trung bình trong các mẫu nước tại TpHCM là quá thấp, chỉ đạt $0,33 \pm 0,11$ ppm, thấp hơn nồng độ fluor tối ưu mà WHO đề xuất là $0,50 \pm 0,10$ ppm. Nơi có nồng độ thấp nhất là quận 7 là $0,23$ ppm và tại các huyện Cần Giờ và Nhà Bè chỉ đạt $0,25$ ppm.

Hạn chế của đề tài

- Đây là nghiên cứu cắt ngang mô tả, với mẫu nhỏ, theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện, nghiên cứu chỉ tiến hành trong thời gian ngắn 12 tháng.

- Chưa khảo sát toàn diện về hiệu quả dự phòng sâu răng và chưa khảo sát về tình trạng nhiễm fluor trên răng của trẻ sống ở vùng có fluor hóa nước.

Kiến nghị

Từ nghiên cứu này, chúng tôi kiến nghị ngành Y tế và ngành răng hàm mặt tại TP HCM nên tiến hành khảo sát, đánh giá với mẫu lớn hơn và toàn diện hơn giúp đánh giá về tính ổn định nồng độ fluor của chương trình fluor hóa nước máy, giúp duy trì nồng độ fluor tối ưu và an toàn từ $0,50 \pm 0,10$ ppm theo khuyến cáo của WHO.

Có cơ chế quản lý, giám sát, giúp ổn định nồng độ fluor từ $0,50 \pm 0,10$ ppm theo khuyến nghị của WHO giúp dự phòng sâu răng cho trẻ em và hạn chế tình trạng nhiễm fluor trên răng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Võ Thế Quang. Fluor hóa nước uống ở thành phố Hồ Chí Minh để phòng bệnh sâu răng. Báo cáo tại Hội nghị Việt - Pháp, 1/1990.
- [2] Đào Thị Hồng Quân, Hoàng Trọng Hùng, Trần Đức Thành. Tình hình sâu răng của trẻ 12 và 15 tuổi sau 12 năm fluor hóa nước tại thành phố Hồ Chí Minh. Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học Răng Hàm Mặt, Nhà xuất bản Y học, 2004, tr. 72-76.
- [3] Ủy ban Nhân dân thành phố Hồ Chí Minh. Công văn giảm nồng độ fluor trong nước máy tại thành phố Hồ Chí Minh, 6/2000.
- [4] Trung tâm Kiểm soát bệnh tật thành phố Hồ Chí Minh. Báo cáo kết quả khảo sát nồng độ fluor trong nước uống tại thành phố Hồ Chí Minh năm 2023-2024.
- [5] Hoàng Trọng Hùng. Lịch sử fluor hóa nước máy. Tạp chí Thời sự Y học, 11/2016, tr. 58-62.
- [6] Hoàng Trọng Hùng. Hiệu quả của chương trình fluor hóa nước máy tại thành phố Hồ Chí Minh (từ năm 1990 đến năm 2012). Luận án tiến sĩ y học, Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh, 2016.
- [7] Viện Y tế công cộng thành phố Hồ Chí Minh. Quy trình phân tích fluoride trong mẫu nước theo EPA Method 300 theo hệ thống sắc ký ion Dionex ICS 3000 của hãng Thermo Scientific tại khoa xét nghiệm, 2024.
- [8] Boonsong Putraphan, Dusit Nantanapiboon, Thanaphum Osathanon. Fluoride concentration in tap water from different regions in Thailand, 2022.
- [9] Noormi Binti Othman. Ministry of Natural Resources, Environment and Climate Change. Guidelines for water fluoridation programme in Malaysia, 2022.
- [10] World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality fourth edition incorporating the first addendum, 2017.
- [11] Sumayyah Mian, Sarah Bunn, Clare Lally. Water fluoridation in England and Dental Health, 2024.