

สถานการณ์ปริมาณฟลูออไรด์ ในน้ำประปาชุมชนของประเทศไทย

อังศณา ฤทธิอยู่*
บุญเอื้อ ขงวานิชกร*

ศษ.บ.
ท.บ. , ศ.ม. , อท.

บทคัดย่อ

ข้อมูลฟลูออไรด์ในตัวอย่างน้ำบริโภคจากแหล่งน้ำธรรมชาติ จำนวน 58,693 ตัวอย่าง จาก 74 จังหวัดทั่วประเทศ ซึ่งจัดเก็บและทำการวิเคราะห์ระดับฟลูออไรด์ในห้องปฏิบัติการของกองทันตสาธารณสุข ด้วยวิธีการวิเคราะห์ไอออน ระหว่าง พ.ศ. 2532-2544 ได้ถูกรวบรวมและจัดทำเป็นฐานข้อมูลเพื่อการเฝ้าระวังระดับฟลูออไรด์ในน้ำบริโภค กล่าวคือ แหล่งน้ำบริโภคหลักของประชาชนเป็นน้ำบ่อตื้น (ร้อยละ 36.1) และน้ำประปาชุมชน (ร้อยละ 26.9) โดยที่ระดับฟลูออไรด์ในน้ำประปาชุมชนมีความแปรปรวนสูง (ต่ำสุด,สูงสุด=0.00,12.00;ค่ามัธยฐาน= 0.18) น้ำประปาชุมชนซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่ครอบคลุมประชากรได้เป็นจำนวนมาก และมีมาตรฐานกำหนดระดับฟลูออไรด์ที่ชัดเจน ร้อยละ 95.3 เป็นน้ำที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย (ระดับฟลูออไรด์ไม่เกิน 1 ส่วนในล้านส่วน) โดยที่ภาคเหนือเป็นภาคที่มีผู้ใช้น้ำประปาชุมชนมากกว่าภาคอื่นๆ จังหวัดที่พบมีฟลูออไรด์ในน้ำประปาชุมชนสูงกว่าระดับที่เหมาะสมจะพบอยู่บริเวณแนวตะวันตกและภาคเหนือของประเทศ แม้ว่าจะมีน้ำประปาชุมชนที่มีระดับฟลูออไรด์เกินมาตรฐานอยู่ในสัดส่วนไม่สูง (ร้อยละ 4.7) หากแต่ผลกระทบจากการได้รับฟลูออไรด์เกินระดับที่เหมาะสมจะเกิดฟันตกกระและความผิดปกติของกระดูก ซึ่งการรักษาความผิดปกติที่เกิดขึ้นเป็นเรื่องที่ยากและค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้น หน่วยงานต่างๆ ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาน้ำให้ประชาชนจะต้องร่วมกันดำเนินการให้มีการจัดการแหล่งน้ำที่มีระดับฟลูออไรด์สูงเกินมาตรฐาน และจัดหาน้ำบริโภคที่ปลอดภัยให้ประชาชนอย่างเป็นระบบ

คำสำคัญ : ฟลูออไรด์ น้ำประปาชุมชน มาตรฐานน้ำบริโภค ฟันตกกระ ความผิดปกติของกระดูก

* กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

บทนำ

ประโยชน์ของฟลูออไรด์ที่ใช้เพื่อการป้องกันและควบคุมโรคฟันผุเป็นที่ทราบดีมานานกว่า 50 ปี ได้มีการใช้สารฟลูออไรด์ในรูปแบบต่างๆ มากมาย ทั้งการเติมในยาสีฟัน การทำเป็นน้ำยาบ้วนปาก วัสดุทันตกรรมต่างๆ ปัจจุบันความเข้าใจในกลไกการป้องกันโรคฟันผุของฟลูออไรด์เป็นที่ชัดเจนแล้วว่า เป็นผลเฉพาะที่ที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนแร่ธาตุบนตัวฟันกับฟลูออไรด์ โดยฟลูออไรด์จะยับยั้งการละลายตัวของแร่ธาตุจากตัวฟันและส่งเสริมให้เกิดการคืนกลับแร่ธาตุเข้าสู่ตัวฟัน¹ ดังนั้น การได้รับฟลูออไรด์ในปริมาณที่ไม่มากแต่บ่อยๆ จะช่วยในกระบวนการแลกเปลี่ยนแร่ธาตุได้ดี จึงทำให้เกิดการปรับระดับฟลูออไรด์ในน้ำประปาขึ้น เนื่องจากน้ำเป็นตัวพาฟลูออไรด์ที่ทำให้เกิดการสัมผัสกับฟันได้ดีที่สุด² อย่างไรก็ตาม การได้รับฟลูออไรด์ในปริมาณที่สูงเกินพอดีในระยะที่มีการสร้างตัวฟันเป็นเวลานานๆ จะส่งผลต่อการสะสมแร่ธาตุ (maturation stage) ของฟันได้และเกิดปัญหาที่ทำให้การสร้างฟันไม่สมบูรณ์ได้³ ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขภาพฟันและหากมีการดำเนินงานควบคุมโรคฟันผุในระดับชุมชนด้วยมาตรการทางด้านฟลูออไรด์ในรูปแบบใดๆ ก็ตาม ผู้ดำเนินงานจะต้องให้ความสำคัญต่อปริมาณฟลูออไรด์ที่กลุ่มเป้าหมายได้รับในหนึ่งวันด้วย ปัจจุบันการหาน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคมีทิศทางที่จะเป็นระบบประปามากขึ้น ระบบประปา 1 แห่งสามารถจ่ายน้ำให้กับประชาชนได้ทั้งหมดบ้าน ดังนั้นถ้าคุณภาพน้ำประปาไม่ได้มาตรฐานจะส่งผลกระทบต่อประชาชนกลุ่มมาก ในขณะที่น้ำบ่อต้นน้ำจะมีจำนวนการใช้น้ำมากกว่าการใช้น้ำประปาแต่ก็เป็นแหล่งน้ำที่ใช้เฉพาะบ้านของตนเอง จากการสำรวจการบริโภคน้ำของประชาชนในจังหวัดนครนายก⁴ พบว่าประชาชนมากกว่าร้อยละ 60 ใช้น้ำประปา

ในการประกอบอาหาร เนื่องด้วยเป็นความสะดวกสบายที่ประชาชนพึงพอใจและสามารถให้บริการกับประชาชนจำนวนมากได้ในคราวเดียว ในขณะเดียวกันหากน้ำประปานั้นไม่ได้มาตรฐานหรือมีสารเคมีที่มีโอกาสเป็นพิษก็จะทำให้เกิดผลกระทบต่อประชาชนได้อย่างกว้างขวางเช่นกัน

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอสถานการณ์ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำประปาชุมชนจากฐานข้อมูลการเฝ้าระวังระดับฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำบริโภคธรรมชาติของกองทันตสาธารณสุขเพื่อประโยชน์แก่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

งานทันตสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทุกจังหวัด จะส่งตัวอย่างน้ำที่ประชาชนในพื้นที่ใช้บริโภคมาตรวจที่กองทันตสาธารณสุข เพื่อทำการวิเคราะห์ระดับปริมาณฟลูออไรด์ ทั้งนี้ตัวอย่างน้ำที่ส่งตรวจจะมาจากแหล่งน้ำที่หลากหลายมีทั้งน้ำบ่อ, บาดาล, ประปา, แม่น้ำ, คลอง, สระ, ห้วย, น้ำฝน เป็นต้น รวมทั้งสิ้น 58,693 ตัวอย่าง จาก 74 จังหวัด (มี 1-2 จังหวัดที่ส่งตัวอย่างน้ำวิเคราะห์ที่สถาบันอื่นและกองทันตสาธารณสุขขอข้อมูลมา)

ตัวอย่างน้ำที่นำมาวิเคราะห์ระดับฟลูออไรด์ใช้สารละลาย Tisab III ปรับระดับความเป็นกรดต่างและรักษาความเข้มข้นฟลูออไรด์ให้อ่อน วิเคราะห์โดยใช้เครื่องวิเคราะห์ฟลูออไรด์ (Ionalyzer: Orion® EA940 model)⁵ และมีการตรวจสอบความถูกต้องโดยการวัดสารละลายมาตรฐานก่อนและหลังการวิเคราะห์ในแต่ละวัน

การบันทึกข้อมูลจัดแบ่งเป็นภาค เขต สาธารณสุข จังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน/โรงเรียน ปริมาณฟลูออไรด์ และชนิดของแหล่งน้ำ วิเคราะห์ระดับฟลูออไรด์และการกระจายของระดับฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำชนิดต่างๆ การเก็บ

บันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ระดับฟลูออไรด์ใน
ครั้งนี้ บันทึกข้อมูลตั้งแต่ พ.ศ. 2532 - 2544

ผลการศึกษา

แหล่งน้ำบ่อดินมีร้อยละ 36.1 ในขณะที่น้ำ
ประปาชุมชนจะเป็นแหล่งน้ำรองลงมาร้อยละ 26.9
ปริมาณฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำบริโภคธรรมชาติมีช่วง
ความต่างสูงมาก สามารถพบได้ตั้งแต่ 0.00 ถึง
16.38 โดยมีค่ามัธยฐานที่ 0.12 (ตารางที่ 1)

ภาคเหนือเป็นภาคที่มีการใช้น้ำประปาชุมชน
สูงสุดเมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ (ร้อยละ 40.1) ค่า
มัธยฐานของระดับฟลูออไรด์ในระบบประปาชุมชน

ในภาคนี้ เท่ากับ 0.18 ส่วนในล้านส่วน (ppm.)
ส่วนภาคกลางเป็นภาคที่พบความแปรปรวนของ
ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำสูงสุด (ตารางที่ 2) สัดส่วน
ของน้ำประปาชุมชนที่มีระดับฟลูออไรด์สูงกว่า
ค่าที่เหมาะสม (0.7 ส่วนในล้านส่วน) จะพบใน
ภาคกลางและภาคเหนือ (ตารางที่ 3) การกระจาย
ที่มาก 3 จังหวัดแรกเป็นจังหวัดที่อยู่ตามแนว
ตะวันตกของประเทศ ได้แก่ สุพรรณบุรี นครปฐม
ลพบุรี เป็นต้น ส่วนภาคเหนือ จะพบน้ำประปา
ชุมชนที่มีระดับฟลูออไรด์สูงเกิน 0.7 ส่วนในล้าน
ส่วน กระจายอยู่ทั่วไป (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 จำนวนแหล่งน้ำที่ตรวจระดับฟลูออไรด์ จำแนกตามประเภทของแหล่งน้ำ

Table 1 Fluoride content in various type of water sources

Water sources	Number (%)	Fluoride level (ppm.)		
		Min	Max	Median
บ่อดิน (Shallow well)	21,160 (36.1)	0.00	13.70	0.10
บาดาล (Artesian well)	9,359 (15.9)	0.00	15.80	0.16
ประปาชุมชน (Village tap water)	15,770 (26.9)	0.00	12.00	0.18
น้ำผิวดิน (Surface water)	3,711 (6.3)	0.00	6.61	0.17
น้ำฝน (Rain)	4,431 (7.5)	0.00	1.70	0.10
น้ำพุ (Geothermal water)	101 (0.2)	0.05	1.26	0.21
ไม่ทราบแหล่งน้ำ (Not known)	4,161 (7.1)	0.00	16.38	0.13
Total	58,693 (100)	0.00	16.38	0.12

ตารางที่ 2 ระดับของปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำประปาชุมชนแยกตามภาค

Table 2 Fluoride level of village tap water by region .

Region	Number ((%)	Fluoride level (ppm.)		
		Min	Max	Median
Central	5,308 (33.7)	0.00	12.00	0.25
Northeast	2,798 (17.7)	0.00	3.40	0.11
North	6,323 (40.1)	0.01	11.65	0.18
South	1,341 (8.5)	0.01	6.50	0.10
Total	15,770 (100)	0.00	12.00	0.18

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างที่มีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำประปาชุมชน จำแนกตามระดับต่างๆแยกตามภาค

Table 3 Fluoride level in village tap water categorized in groups regarding safety range for healthy , by region .

Region	Fluoride level (ppm)						Number of samples (%)
	<0.3	0.3 - 0.7	0.71 - 1.0	1.01-1.5	1.51-2	>2	
Central	3,149 (59.3)	1,546 (29.1)	271 (5.1)	153 (2.9)	56 (1.1)	133 (2.5)	5,308 (100)
Northeast	2,582 (91.6)	186 (7.3)	17 (0.6)	8 (0.3)	3 (0.1)	2 (0.1)	2,798 (100)
North	4,516 (70.2)	1,194 (20.1)	255 (4.0)	194 (3.1)	74 (1.2)	90 (1.4)	6,323 (100)
South	1,242 (92.1)	64 (5.3)	16 (1.2)	3 (0.2)	3 (0.2)	13 (0.9)	1,341 (100)
Total	11,489 (72.9)	2,990 (18.9)	559 (3.5)	358 (2.3)	136 (0.9)	238 (1.5)	15,770 (100)

ตารางที่ 4 จังหวัดที่มีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำประปาชุมชนสูงกว่า 0.7 ppm. และจำนวนตัวอย่าง
Table 4 Numbers of village tap water with fluoride level higher than 0.7 ppm. in distinguished provinces.

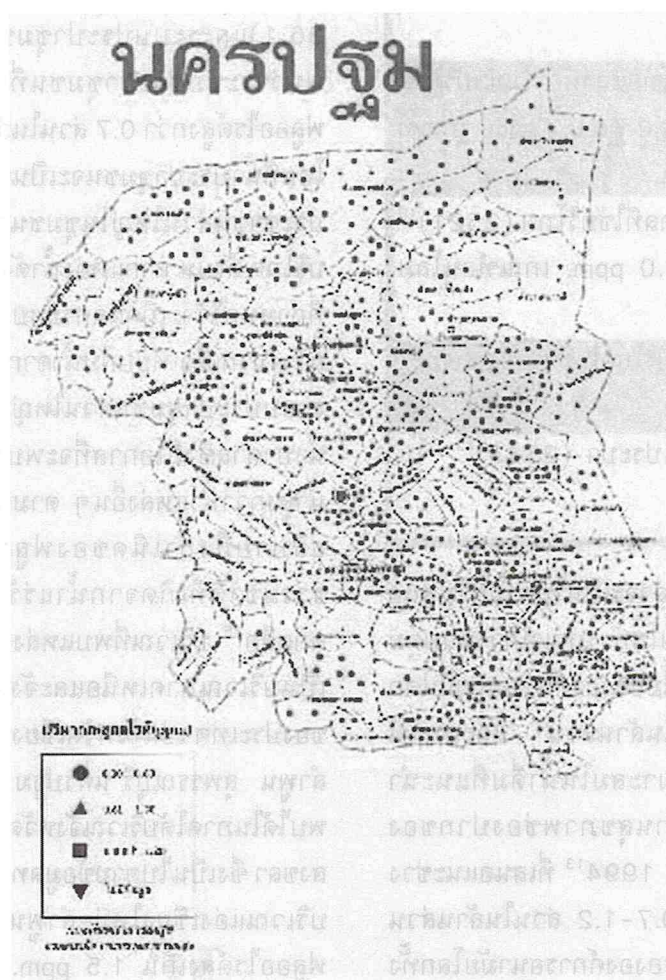
Central region	20 provinces	() No. of samples
Nonthaburi(9), Pathum Thani(3), P.Nakhon S.Ayutthaya(3), Samut Prakan(1), Chai Nat(7), Nakhon Nayok(6), Lop Buri(43), Saraburi(38), Sing Buri(8), Suphan Buri(187), Chanthaburi(4), Trat(1), Sa Kaeo(18), Kanchanaburi(7), Nakhon Paathom(167), Prachuap Khiri Khan(22), Phetchaburi(5), Ratchaburi(74), Samut Soongkhram(8), Samut Sakhon(2)		
Northeastern region	9 Provinces	() No. of samples
Chaiyaphum(9), Nakhon ratchasima(3), Kalasin(5), Khon Kaen(4), Loei (1), Udon Thani (3), Yasothon(3), Roi Et(1), Ubon Ratchathani(1)		
Northern region	15 Provinces	() No. of samples
Kamphaeng Phet(156), Tak(3), Nakhon Sawan (6), Sukhothai(16), Uthai Thani(32), Nan (2), Phichit(165),Phrae(1), Uttaradit(1), Chiang Rai(31), Chiang Mai(82), Phayao(54), Mae Hong Son(7), Lampang(39), Lamphun(18)		
Southern region	8 Provinces	() No. of samples
Krabi(1), Nakhon Si Thammarat(1), Phang-nga(5), Surat Thani(3), Trang(1), Pattani(16), Phatthalung(4), Songkhla(4)		

ลักษณะการกระจายของแหล่งน้ำประปาชุมชนในระดับจังหวัด จะพบว่า มีการกระจุกตัวอยู่ในตัวอำเภอของจังหวัดนั้นๆ ไม่ได้กระจายไปทั่วทั้งจังหวัด เช่น ภาคกลาง จังหวัดนครปฐม จะพบในอำเภอบางเลน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดสุพรรณบุรี พบที่ อำเภอสองพี่น้อง อำเภอสรีประจันต์ (ภาพที่ 1) ภาคเหนือ จังหวัดกำแพงเพชร พบที่อำเภอคลองลาน จังหวัดพิจิตร พบที่อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดลำปาง พบที่อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำพูน พบที่อำเภอบ้านธิ เป็นต้น

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ข้อมูลปริมาณฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถใช้ในการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่บริโภคน้ำนั้นๆ แม้ว่าในหนึ่งวันเราจะได้รับฟลูออไรด์ได้จากหลายทางก็ตาม หากแต่รับจากน้ำเป็นแหล่งหลัก ข้อมูลการสำรวจในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า ปริมาณร้อยละ 75 ของปริมาณฟลูออไรด์ที่ได้รับในหนึ่งวันมาจากน้ำ⁶ หรือประมาณ 0.03-0.68 มิลลิกรัม/วัน⁷

ภาพที่ 1 แผนที่แสดงระดับฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคธรรมชาติ จ.นครปฐมและสุพรรณบุรี
Figure 1 Maps of Fluoride in natural drinking water : Nakorn Pathom & Supanburi



ภาพแผนที่จ.นครปฐม

ปัจจุบันได้มีการจัดการให้เกิดประปาชุมชนขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชนในพื้นที่ชนบทที่อยู่ห่างไกล ระบบประปาเหล่านี้มีทั้งที่เป็นการจัดการภายในหมู่บ้านเอง และที่หน่วยราชการจัดการให้ ได้มีหน่วยงานราชการที่มีภาระหน้าที่ในการจัดหาบริการน้ำบริโภคให้ประชาชนหลายแห่งด้วยกัน ทั้งนี้ในกระบวนการจัดหาน้ำนั้นได้มีเกณฑ์การควบคุมคุณภาพน้ำอยู่ด้วย ซึ่งฟลูออไรด์เป็นสารตัวหนึ่งที่ต้องมีการกำกับดูแลปริมาณด้วย เกณฑ์คุณภาพนี้มีความต่างกันอยู่บ้างตามแต่หน่วยงานจะกำหนด อาทิ

มาตรฐานน้ำบริโภคบรรจุที่ปิดสนิท(2524)⁸
1.5 ppm.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค (2521)⁹ เกณฑ์กำหนดสูงสุด 0.7 ppm. เกณฑ์อนุโลมสูงสุด 1.0 ppm.

มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค (2521)¹⁰
เกณฑ์กำหนดสูงสุด 1.0 ppm. เกณฑ์อนุโลมสูงสุด 1.5 ppm.

เกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคในชนบท(2531)¹¹
1.0 ppm.

เกณฑ์คุณภาพน้ำประปา (2543)¹² ไม่เกิน 0.7 ppm.

หากแต่โดยหลักแล้วจะเป็นไปตามการเสนอแนะขององค์การอนามัยโลก เกณฑ์การควบคุมปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ที่ 1.5 ส่วนในล้านส่วน⁷ และเกณฑ์ปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมในน้ำดื่มที่แนะนำโดยคณะผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพช่องปากขององค์การอนามัยโลก ค.ศ. 1994¹³ ที่เสนอแนะช่วงปริมาณฟลูออไรด์ไว้ที่ 0.7-1.2 ส่วนในล้านส่วน ทั้งนี้ในเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลกทั้งสองนี้ได้แนะนำให้พิจารณาอุณหภูมิเฉลี่ยและ

ปริมาณการบริโภคน้ำของประชาชนด้วย ดังนั้นในการคำนวณจากอุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยระดับฟลูออไรด์ที่เหมาะสม คือ 0.6-0.8 ส่วนในล้านส่วน ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 32.5 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมจะมีค่าลดลงหากอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้น จากรายงานของกรมอุตุนิยมวิทยาในปี 2545 อุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยอยู่ที่ 32.9 องศาเซลเซียสโดยประมาณ สำหรับการดำเนินงานทันตสาธารณสุขของประเทศไทยจึงมีข้อตกลงที่จะใช้เกณฑ์ 0.7 ส่วนในล้านส่วน¹⁴

จากการศึกษานี้ พบว่าแหล่งน้ำบริโภคทางธรรมชาติหลักของคนไทย คือ น้ำบ่อดิน(ร้อยละ 36.1)และระบบประปาชุมชน (ร้อยละ 26.9) พบว่าระบบประปาชุมชนที่ทำการตรวจมีระดับฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 ส่วนในล้านส่วนมีร้อยละ 8.2 โดยที่น้ำประปาชุมชนจะเป็นระบบน้ำสาธารณะซึ่งประชาชนส่วนใหญ่ในชุมชนจะใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค ดังนั้น หากแหล่งน้ำดังกล่าวไม่ได้มาตรฐานที่กำหนดไว้จะเกิดผลกระทบต่อประชาชนในระดับกว้างมากเมื่อเทียบกับน้ำจากแหล่งอื่นๆ เนื่องจากระบบประปาชุมชนส่วนใหญ่ก็มีแหล่งน้ำดิบจากน้ำบาดาลซึ่งมีโอกาสที่จะพบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำสูงกว่าน้ำแหล่งอื่นๆ ตามลักษณะธรณีวิทยาซึ่งอธิบายถึงกำเนิดของฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำธรรมชาติที่เกิดจากน้ำแร่ร้อนและก๊าซที่ไม่ได้ตกผลึก¹⁵ บริเวณที่พบแหล่งน้ำที่มีฟลูออไรด์สูงจะเป็นบริเวณภาคเหนือและจังหวัดในแนวตะวันตกของประเทศ เช่นจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ ลำปาง ลำพูน สุพรรณบุรี นครปฐม (ตารางที่ 4) และจะพบได้ในภาคใต้บริเวณจังหวัด สุราษฎร์ธานี ปัตตานี สงขลา ซึ่งเป็นไปตามข้อมูลทางธรณีวิทยาที่พบว่าบริเวณแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน มีพื้นที่ที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงเกิน 1.5 ppm. เป็นบริเวณแนวโค้งยาวอยู่ด้านตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือ

ของจังหวัดลำพูนและบริเวณอำเภอหางดง จังหวัด เชียงใหม่และพบว่า ปริมาณฟลูออไรด์เพิ่มขึ้นตาม ระดับความลึก ส่วนบริเวณภาคใต้ของประเทศ พบ น้ำบาดาลมีปริมาณฟลูออไรด์สูงตามแนวทาง รถไฟสายใต้ในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี¹⁵ ทั้งนี้ ปริมาณฟลูออไรด์ที่พบในเขตนี้ไม่สูงเท่าที่พบใน ภาคเหนือ สมทรัพย์ อริคมรังษฤษฎ์ 2534¹⁶ ทำการศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำบาดาล ของจังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ปริมาณของฟลูออไรด์ ในแหล่งน้ำมีความสัมพันธ์กับชนิดของคาร์บอเนตใน น้ำด้วยคือน้ำบาดาลที่มีฟลูออไรด์มากกว่า 1.1 ส่วน ในล้านส่วนจะเป็นน้ำชนิดคาร์บอเนต อัลคาไลน์ ที่มี $\text{Na-K-CO}_3\text{-HCO}_3$ เป็นองค์ประกอบหลักเนื่องจาก แคลเซียม-แมกนีเซียม (Ca-Mg) สามารถจะ แลกเปลี่ยนประจุกับดินตะกอนที่น้ำไหลผ่าน ทำให้โซเดียมหลุดออกมาอยู่ในน้ำมากขึ้นและมีการเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำที่มีโซเดียม-คาร์บอเนต (Na-HCO_3) สูง เมื่อน้ำมีการเดินทางอยู่ใต้ดินนาน กว่าโอกาสที่จะละลายฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำก็มากขึ้น ลักษณะการกระจายของแหล่งน้ำที่มีปริมาณ ฟลูออไรด์สูงจะพบ ในลักษณะเดียวกันกับการ ศึกษาของประเทศปากีสถาน ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย และลักษณะภูมิประเทศใกล้เคียงกับประเทศไทย¹⁷

จากการศึกษานี้ พบว่าแหล่งน้ำประปา ชุมชนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 91.8) มีระดับฟลูออไรด์ ต่ำกว่า 0.7 ppm. ซึ่งปลอดภัยต่อการบริโภค หาก แต่ความแตกต่างของระดับฟลูออไรด์ในน้ำประปา ชุมชนมีช่วงกว้างมาก คือตั้งแต่ <0.01 ถึง 12 ppm. ซึ่งพบในจังหวัดลพบุรี การกระจายของระดับ ฟลูออไรด์ในระบบประปาชุมชนที่เกินมาตรฐาน ส่วนใหญ่จะพบมากในภาคเหนือและจังหวัดใน ภาคกลางตอนบน เนื่องจากการได้รับฟลูออไรด์สูง เกินระดับที่เหมาะสมเป็นเวลานานๆจะเกิดผลกระทบ ต่อสุขภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเนื้อเยื่อชนิดแข็ง (Hard tissue) คือ กระดูกและฟัน การทบทวน

เอกสารของ Whitford 1992¹⁸ พบว่าการดื่ม น้ำที่มี ปริมาณฟลูออไรด์ระหว่าง 1-2 ส่วนในล้านส่วน. จะทำให้เกิดฟันตกกระ และจะพบความผิดปกติ ของกระดูก (skeletal fluorosis) หากบริโภคน้ำที่มี ปริมาณฟลูออไรด์ 8-10 ส่วนในล้านส่วน เป็น ระยะเวลา 10 ปีขึ้นไป ในขณะที่ Haimanot RT. และคณะ 1995¹⁹ พบปรากฏการณ์การเกิด ความ ผิดปกติของกระดูกในคนเอธิโอเปียที่บริโภคน้ำที่มี ระดับฟลูออไรด์สูงเกิน 4 ส่วนในล้านส่วนขึ้นไป เป็นเวลา 10 ปี ข้อมูลการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่ ประชาชนมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดสภาวะฟัน ตกกระและความผิดปกติของกระดูกนี้มีโอกาส พบได้ในทุกภาคของประเทศแม้ว่าจะเป็นในบาง พื้นที่ก็ตาม (ตารางที่ 3)

ปัจจุบันการจัดหาน้ำสำหรับประชาชนเพื่อ การบริโภคและอุปโภคเป็นปัญหาในหลายพื้นที่ จึง ได้มีกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการกำจัด หรือลดปริมาณสารฟลูออไรด์ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำ มากขึ้น ทั้งด้วยกระบวนการกรอง ซึ่งมีการพัฒนา เทคโนโลยีของสารกรองมากมาย ทั้งถ้ำกระดูกสัตว์ การใช้โอโซน การใช้สารคริโอไลต์ (cryolite) การใช้ การกรองด้วยระบบรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis) และการกลั่น²⁰ เป็นต้น หากแต่ กระบวนการเหล่านี้ยังอยู่ในขั้นของการพัฒนา ประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังไม่มีเทคโนโลยีใดๆที่ เหมาะสมในการกรองฟลูออไรด์ออกจากน้ำใน ระบบประปา ดังนั้นการแก้ปัญหาจึงมักเป็นการให้ ประชาชนเปลี่ยนแหล่งน้ำบริโภคหรือเปลี่ยนแหล่ง น้ำดิบของระบบประปา

การศึกษารังนี้ได้แสดงให้เห็นว่า ระบบ ประปาชุมชนในประเทศไทยในปัจจุบัน ยังคงมี ประปาที่มีปัญหาในด้านคุณภาพซึ่งหากประชาชน ใช้ในการบริโภคเป็นเวลานานๆจะเกิดผลกระทบ ต่อสุขภาพช่องปากและสุขภาพกายโดยรวมได้ แม้ว่าจะมีมาตรฐานกำกับระดับฟลูออไรด์อยู่แล้ว

ก็ตาม หากแต่ยังขาดการกำกับดูแลและการจัดการที่ดีในการดำเนินการให้น้ำประปาชุมชนมีคุณภาพสามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย ดังนั้น หน่วยงานที่เป็นผู้จัดหาและกำกับคุณภาพน้ำซึ่งมีอยู่หลายองค์กรด้วยกัน ควรจะได้มีการประสานงานร่วมกับหน่วยงานด้านวิชาการเพื่อจัดการให้ประชาชนได้บริโภคน้ำที่สะอาดและปลอดภัยต่อไป

บทสรุป

การบริโภคน้ำของประชาชนไทยมีจากหลายแหล่งด้วยกัน ในปัจจุบันระบบประปาชุมชนเป็นระบบอุปทานหลักอย่างหนึ่งของประชาชนจากการตรวจแหล่งน้ำบริโภคทั่วประเทศ 58,693 ตัวอย่าง ร้อยละ 26.9 เป็นระบบประปาชุมชนและแม้จะมีการกำหนดระดับฟลูออไรด์ที่เหมาะสมในน้ำบริโภคไว้ แต่ยังคงพบว่ามีระบบประปาที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงเกินระดับที่เหมาะสมอยู่ถึงร้อยละ 8.2 ซึ่งจะพบกระจายอยู่ในภาคเหนือและ

ตามแนวตะวันตกของประเทศ และน้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงเกินระดับที่เหมาะสมนี้ในบางพื้นที่สูงมากในระดับที่ทำให้เกิดโรคทางกระดูกได้ในระยะยาวด้วย หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดหาและคุณภาพน้ำควรจะได้ร่วมกันดำเนินการให้มีการกำกับและการเฝ้าระวังปัญหาที่จะเกิดขึ้นอย่างเป็นระบบเพื่อป้องกันผลกระทบด้านสุขภาพที่จะเกิดกับประชาชน

คำขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบคุณ ทันตแพทย์สมนึก ชาญด้วยกิจ ผู้อำนวยการกองทันตสาธารณสุข ที่ให้ความสำคัญและสนับสนุนให้เกิดฐานข้อมูลฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำธรรมชาติ คุณโกวิศ เรียบเรียงผู้ทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลในห้องปฏิบัติการและรวบรวมข้อมูล และทันตแพทย์หญิง ปิยะดา ประเสริฐสม ผู้ช่วยเหลือในการจัดเตรียมเอกสารวิชาการฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ปิยะดา ประเสริฐสม. โรคฟันผุและการใช้ฟลูออไรด์ในระดับชุมชน. ใน: ปิยะดา ประเสริฐสม, อังศณา ฤทธิอยู่, บรรณาธิการ. การใช้ฟลูออไรด์ในระดับชุมชน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2541 หน้า 7-9.
2. ปิยะดา ประเสริฐสม. การปรับระดับฟลูออไรด์ในน้ำประปา (Water Fluoridation) : กลวิธีที่ทันตกรรมป้องกันในชุมชนที่มีประสิทธิภาพ. ใน: ชมรมทันตสาธารณสุขแห่งประเทศไทย ผู้จัด. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการครั้งที่ 2: ฟลูออไรด์ในมุมมองของนักทันตสาธารณสุข; 17 ธันวาคม 2539; โรงแรมเซ็นทรัลพลาซ่า กรุงเทพฯ. นนทบุรี: กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข; 2539. หน้า 15-28.
3. Robinson C, Kirkham J, Weatherell JA. Fluoride in teeth and bone. In: Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA. editors. Fluoride in Dentistry. 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard; 1996. p.72-3.
4. เฉิดฉันทศิริ โชติติลล, อังศณา ฤทธิอยู่. ผลการสำรวจการบริโภคน้ำของประชาชน จังหวัดนครนายก. นนทบุรี: กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข; 2530.
5. Orion Research. Instruction manual fluoride electrodes model 94-09, model 96-09. Massachusetts: Cambridge; 1977.

6. Fomon SJ, Ekstrand J. Fluoride intake. In: Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA. editors. Fluoride in Dentistry. 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard; 1996. p.41.
7. World Health Organization. Guideline for drinking water quality- 2nd ed. Volume 2 : Health criteria and other supporting information. Geneva: 1996.
8. ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะที่ปิดสนิท.
9. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2521) เรื่อง มาตรฐานอุตสาหกรรมน้ำบริโภค.
10. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2521) เรื่อง มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค.
11. คณะกรรมการบริหารโครงการจัดให้มีน้ำสะอาดในชนบททั่วราชอาณาจักร. เกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคในชนบท. กระทรวงมหาดไทย; 2531.
12. ประกาศกรมอนามัย. เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปา. วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2543
13. World Health Organization. Fluoride and Oral Health: Reports of a WHO Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. Geneva: 1994. p. 17.
14. กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. เอกสารสรุปการประชุมสัมมนา เรื่อง ปริมาณฟลูออไรด์สูงสุดในน้ำบรรจุขวด; 28-29 มีนาคม 2543; โรงแรมโรสการ์เด็นท์, นครปฐม.
15. เชิดศักดิ์ อรรถอรุณ, ขวัญใจ กัฬะสุต. กำเนิดและการแพร่กระจายฟลูออไรด์ในธรรมชาติ. ใน: กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. เอกสารประกอบการประชุม Appropriate Use of Fluoride in Thailand; 11-12 ธันวาคม 2545; โรงแรมโซฟิเทลเซ็นทรัลพลาซ่า, กรุงเทพฯ.
16. สมทรัพย์ อธิคมรังษะภู. ฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำบาดาล จังหวัดสุพรรณบุรี. กรุงเทพฯ:กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม; 2536.
17. Khan AA. A map of natural fluoride in drinking water in Pakistan. Int Dent J. 2002;52:291-7.
18. Whitford GM. Acute and chronic fluoride toxicity. J Dent Res. 1992;71(5):1249-54.
19. Haimanot RT, Fekadu A, Bushera B, Mekonnen Y. Fluoride levels in water and endemic Ethiopian Rift Valley. In: Dahi E, Bregnooj H. editors. Proceeding of the First International Workshop on Fluorosis and Defluoridation of water; 1995 October 18-20; Ngurdoto, Tanzania. p.5-9.
20. วิโรจน์ วิวัฒน์ชัยแสง. วิธีกำจัดฟลูออไรด์. ใน: กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. เอกสารการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง ความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาฟลูออไรด์เป็นพิษ; 24-25 เมษายน 2544; โรงแรมที.เค พาเลส, กรุงเทพฯ. หน้า 37-43.

Fluoride level in public tap water in Thailand

Angsana Rityoue *

Boonaur Yongvanichakorn *

B.Ed.

D.D.S., M.P.H.

Abstract

Data of fluoride level in natural drinking water from various sources over country were collected. All 58,693 samples which collected during 1989-2001 were analysed to assess fluoride level by ion selective electrode method. Electronic database was performed and data was analysed to explore the safety of drinking water regarding to fluoride level. Results showed shallow well water was the major source of drinking water (36.1%) followed by public tap water (26.9%). The fluoride level presented a wide variation; from 0.00 ppm. to 12.00 ppm. with 0.18 as the median. Owing to the convenience and high coverage of tap water, 95.3% was safe to consume as daily water source but 4.7% contained the excess fluoride level (F-level > 1 ppm). There were provinces lay along the western and northern part of the country which showed some higher than standard of fluoride level. Although there were small proportion of high fluoride tap water but the impact of chronic exposure was great. Treatments of the dental fluorosis and skeletal fluorosis were difficult and high cost. Thus, for the safety sake, there should be a good system and collaborating organizations, to monitor and manage the public water supply either in the small level like village or in the municipal water plant.

Key words : fluoride, public tap water, drinking water standard, fluorosis, skeletal fluorosis



* Dental Health Division, Department of health, Ministry of Public Health.