

บทที่ 5

สรุปอภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาในรูปแบบของการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ (Dose-response assessment) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดสัมผัสปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคเฉลี่ยรายวัน (Average Daily Dose: ADD) หรือ Dose และอาการปวดกระดูกและข้อ (Arthralgia) หรือ Response โดยศึกษาทางระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ (Retrospective Cohort Analytic Study) เปรียบเทียบพื้นที่การสัมผัสฟลูออไรด์ในประชาชนตำบลแม่ปูคาและตำบลออนใต้ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ในกลุ่มตัวอย่างอายุ 50 ปีขึ้นไปจำนวน 534 คน โดยแบ่งสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างแบบกำหนดโควตา (Quota Sampling) และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) รวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2554 โดยเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการบริโภคน้ำ ส่วนที่ 3 ประวัติสุขภาพ และอาการปวด ณ ปัจจุบัน ได้แก่บริเวณข้อมือ ข้อเข่า ขา รวมถึงศึกษาข้อมูลประวัติการมารับการรักษาจากเวชระเบียนของสถานบริการสาธารณสุขเพื่อเป็นการยืนยันอาการเจ็บป่วยในอดีตของอาการปวดกระดูกและข้อ และผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับมาตรฐานการสัมภาษณ์โดยการทำ Intra-rater reliability และ Inter-rater reliability วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติ Binary Logistic Regression คำนวณค่า Adjusted Odds Ratio และช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เป็นสาเหตุของอาการปวดกระดูกและข้อ และวัดความสัมพันธ์โดยการคำนวณหาค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Relative risk หรือ RR) รวมทั้ง Attributable Risk (AR) or Risk Difference ผลการศึกษาพบว่า

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 534 คน เป็นเพศชายร้อยละ 48.1 เพศหญิงร้อยละ 51.9 ส่วนใหญ่มีอายุ 50-59 ปี คิดเป็นร้อยละ 48.3 อายุเฉลี่ย 62 ปี มีสถานภาพสมรสคู่ร้อยละ 72.1 จบการศึกษาระดับต่ำกว่าชั้นประถมศึกษาร้อยละ 85.4 และไม่ได้ประกอบอาชีพร้อยละ 37.3 เนื่องจากอยู่ในวัยผู้สูงอายุ และร้อยละ 43.8 มีรายได้ของครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 5,000 บาท

ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคน้ำของกลุ่มตัวอย่าง

สำหรับพฤติกรรมการบริโภคน้ำของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างบริโภคน้ำจากแหล่งน้ำหลายแหล่งพร้อมกันทั้งในอดีตและปัจจุบันและไม่มีการปรับปรุงน้ำก่อนนำมาบริโภคถึงร้อยละ 99

ข้อมูลการได้รับปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภค

แหล่งน้ำที่กลุ่มตัวอย่างนำมาบริโภคส่วนใหญ่ร้อยละ 53.4 มีปริมาณความเข้มข้นของฟลูออไรด์อยู่ระหว่าง 0-0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนจำนวนแหล่งน้ำที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์อยู่ระหว่าง 0.71-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และมากกว่า 1.5 มีร้อยละ 19.8 และ 26.7 ตามลำดับ

ในการคำนวณหาขนาดรับสัมผัสปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคเฉลี่ยรายวัน (ADD) พบว่ากลุ่มตัวอย่างได้รับปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำเฉลี่ยรายวันจากการดื่มน้ำมากกว่าการใช้ในการประกอบอาหาร และแหล่งน้ำที่ได้รับสัมผัสสูงที่สุดคือได้รับจากบ่อน้ำตื้น สำหรับขนาดสัมผัสที่กลุ่มตัวอย่างได้รับต่ำสุด 0.0026 สูงสุด 1.0380 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมต่อวัน (ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1503 ± 0.1743) และหากแบ่งระดับปริมาณการสัมผัสฟลูออไรด์เฉลี่ยรายวันที่ 0.2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมต่อวันซึ่งเป็นระดับที่สามารถทำให้เกิดความผิดปกติของกระดูกได้ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับสัมผัสปริมาณฟลูออไรด์ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมต่อวัน ร้อยละ 73.6 และได้รับสัมผัสปริมาณฟลูออไรด์มากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมต่อวัน ร้อยละ 26.4 และเป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในตำบลแม่ปู้คา

ข้อมูลประวัติสุขภาพ

กลุ่มตัวอย่างมีค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ส่วนใหญ่อยู่ที่ 18.5-24.9 ร้อยละ 58.4 มีประวัติการสูบบุหรี่คือ เคยสูบและยังสูบอยู่ ร้อยละ 57.5 ประวัติการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์คือ เคยดื่มและยังดื่มอยู่ ร้อยละ 49.6 มีประวัติพันธุกรรมเกี่ยวกับโรคข้อร้อยละ 38 ประวัติการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุตั้งแต่บริเวณนั้นเอวลงมา ร้อยละ 42.1 และได้รับการผ่าตัดจากอุบัติเหตุนี้ ร้อยละ 6.2 กลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัวร้อยละ 52.8 และคนที่ไม่มีโรคประจำตัวนั้นหนึ่งคนมีหลายโรค โรคที่เป็นส่วนใหญ่เป็นโรคความดันโลหิตสูงมากที่สุดคือร้อยละ 34.8 และต่อมาเป็นโรคเบาหวาน ร้อยละ 9.2 มีโรคประจำตัวที่เกี่ยวกับโรคกระดูกและข้อร้อยละ 11.8 และรับประทานยาที่มีผลข้างเคียงที่ทำให้ปวดข้อร้อยละ 11

ข้อมูลระดับอาการปวดกระดูกและข้อ

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับอาการปวดมากบริเวณข้อเข่าร้อยละ 16.3 ระดับอาการปวดปานกลาง และปวดเล็กน้อยบริเวณนั้นเอว ร้อยละ 23.4 และ 30.3 ตามลำดับ สำหรับประวัติการ

พบแพทย์หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขด้วยอาการปวดกระดูกและข้อมากที่สุด คือ การปวดบริเวณข้อเข่าร้อยละ 13.1 รองลงมาคือบริเวณบั้นเอว และขา คือร้อยละ 12 และ 10.1 ตามลำดับ

ข้อมูลการแสดงความสัมพันธ์ของอาการปวดกระดูกและข้อ

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่าปริมาณการสัมผัสฟลูออไรด์เฉลี่ยรายวัน (ADD) และพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการได้รับฟลูออไรด์สูง (ตำบล) มีความสัมพันธ์กับอาการปวดบริเวณบั้นเอวในปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value}<0.05$) นอกจากนี้ยังมีตัวแปรอื่นที่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดบริเวณบั้นเอวเช่นกัน ได้แก่ การมีประวัติทางพันธุกรรมเกี่ยวกับโรคข้อ, ประวัติการมารับการรักษาด้วยอาการปวดบริเวณบั้นเอวในอดีต, ประวัติการได้รับอุบัติเหตุโดยบาดเจ็บตั้งแต่บั้นเอวลงมา และประวัติการมารับการรักษาด้วยอาการปวดขาในอดีต ซึ่งเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

สมการที่ 1

$$Z = (-0.129) + 0.517(\text{ประวัติทางพันธุกรรม}) + 0.833(\text{ประวัติการมารับการรักษาด้วยอาการปวดบั้นเอวในอดีต}) + 1.510(\text{ADD}) + 0.512(\text{ประวัติการได้รับอุบัติเหตุโดยบาดเจ็บตั้งแต่บั้นเอวลงมา}) + 0.744(\text{ประวัติการมารับการรักษาด้วยอาการปวดขาในอดีต})$$

สมการที่ 2

$$Z = (-0.107) + 0.509(\text{ประวัติทางพันธุกรรม}) + 0.799(\text{ประวัติการมารับการรักษาด้วยอาการปวดบั้นเอวในอดีต}) + 0.544(\text{ประวัติการได้รับอุบัติเหตุโดยบาดเจ็บตั้งแต่บั้นเอวลงมา}) + 0.730(\text{ประวัติการมารับการรักษาด้วยอาการปวดขาในอดีต}) + 0.377(\text{ตำบล})$$

เมื่อนำมาคำนวณหาค่า RR และ AR ของพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยงพบว่า ผู้ที่อยู่ในตำบล

แม่ปูลามมีโอกาสปวดบริเวณบั้นเอวเป็น 1.2 เท่าของผู้ที่อยู่ในตำบลอนใต้ (ค่า $RR=1.2$; $95\%CI=1.118-1.288$) และจะมีความเสี่ยงต่อการมีอาการปวดบริเวณบั้นเอวเพิ่มขึ้น 9 คน ต่อ ประชากร 100

คน ($AR=0.09$) ส่วนค่า ADD เป็นค่าต่อเนื่องจึงไม่สามารถนำมาคำนวณหาค่า RR (adjusted) ได้

สำหรับอาการปวดบริเวณข้อเข่าและขา ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรปริมาณการสัมผัสฟลูออไรด์เฉลี่ยรายวัน (ADD) และพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยง (ตำบล)

อภิปรายผลการศึกษา

อาการของ Skeletal Fluorosis เป็นอาการที่ยากต่อการวินิจฉัย เนื่องจากมีอาการคล้ายกับโรคกระดูกและข้อต่างๆ เช่น อาการของโรคข้อเสื่อม (Arthritis) โรครูห์มาติก (Rheumatic) โรคข้ออักเสบรูห์มาตอยด์ และโรคกระดูกพรุน (U.S.P.H.S., 1991) และอาการส่วนใหญ่ที่พบได้คืออาการปวดตามข้อต่างๆ (NRC, 1993) สำหรับในการศึกษานี้ อาการปวดกระดูกและข้อ (Arthralgia) เป็นความรู้สึกไม่สบายทางกาย หรือจิตใจที่แต่ละคนรับรู้ ประเมิน และตอบสนอง ต่อความรุนแรงของอาการปวดในกระดูกและข้อเป็นระยะเวลามากกว่า 6 เดือนและมีผลต่อการดำรงชีวิตประจำวัน และคาดว่ามีความเสี่ยงจากการได้รับปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคน้ำสูง และอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีปัจจัยเสี่ยง นั่นคือ พื้นที่ที่มีฟลูออไรด์สูง เมื่อได้รับสัมผัสเป็นระยะเวลานานมากกว่า 20 ปีขึ้นไปจะปรากฏอาการให้เห็น (Saralakupari et al., 1993) ดังนั้นการศึกษานี้จึงจำเป็นต้องศึกษาการบริโภคน้ำตลอดช่วงอายุของผู้ที่ได้รับความเสี่ยงนั้นตามหลักการประเมินความเสี่ยง ซึ่งได้แก่ขนาดสัมผัสปริมาณฟลูออไรด์ที่ได้รับจากน้ำบริโภค

ผลการศึกษานี้เป็นการยืนยันว่า ขนาดรับสัมผัสปริมาณฟลูออไรด์เฉลี่ยรายวัน (ADD) หรือ Dose มีความสัมพันธ์กับอาการปวดกระดูกและข้อ (Arthralgia) หรือ Response ซึ่งบริเวณที่พบว่ามีอาการปวดจากการศึกษาคือ บริเวณบั้นเอว และปัจจัยเสี่ยง ADD มีโอกาสเสี่ยงกับอาการปวดบริเวณบั้นเอวมากที่สุดจากตัวแปรในสมการทั้งหมด 6 ตัวแปร (OR= 4.525; 95%CI= 1.400 - 14.630) สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าความชุกของ Skeletal Fluorosis คือ อาการปวดบริเวณบั้นเอวมากที่สุด (Yunzhaio Wang. et al., 1993, G. Assefa. et al., 2004 และ Shashi A. et al. 2008) ทั้งนี้ขนาดการรับสัมผัสปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคของประชากรย่อมแตกต่างกันอันเนื่องมาจากวิถีการดำเนินชีวิต ได้แก่ พฤติกรรมที่มีผลต่อระดับการสัมผัส (พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ, 2547) เช่น พฤติกรรมการบริโภคน้ำ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยพบว่า ประชาชนมีการบริโภคน้ำหลายแหล่งร่วมกันในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งของชีวิต ด้วยเหตุผลแตกต่างกันไป ทั้งด้านเศรษฐกิจฐานะทำให้ถูกจำกัดในเรื่องของการเลือกแหล่งน้ำบริโภค, ภาวะการขาดแคลนน้ำจำเป็นต้องหาทางเลือกในการหาแหล่งน้ำบริโภคเอง, การทำงานนอกบ้านที่มีทางเลือกในการบริโภคน้ำที่หลากหลายและเพิ่มขึ้นจากแหล่งน้ำในที่อยู่อาศัย, การเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิต เช่น การแต่งงาน สร้างครอบครัวทำให้เกิดการย้ายถิ่น รวมถึงบทบาทของภาครัฐที่เข้ามาให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องพิษจากฟลูออไรด์ที่มีผลทำให้เกิดฟันตกกระ แต่ไม่ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับเรื่องสุขภาพในน้ำบริโภค หรือวิธีการกำจัดฟลูออไรด์ออกจากน้ำบริโภค ดังจะเห็นได้จากผลการศึกษาที่ว่า ประชาชนร้อยละ 99 ไม่มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาบริโภค เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ทำให้ประชาชนต้องสัมผัสกับแหล่งน้ำบริโภคที่แตกต่างกันไป

ปัจจัยเสี่ยงอีกปัจจัยหนึ่งที่พบในการศึกษานี้คือ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ผู้ที่อยู่ในตำบลแม่ปูกาซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีฟลูออไรด์สูงมีโอกาสเกิดอาการปวดบริเวณบั้นเอวมากกว่าผู้ที่อยู่ในตำบลออนใต้ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีฟลูออไรด์ต่ำ (OR = 1.458; 95%CI = 1.00 - 2.116, ค่า RR = 1.2; 95%CI = 1.118 - 1.288) เช่นเดียวกับการศึกษาของ SL choubisa (2001) ที่พบว่าภาวะของ Skeletal Fluorosis ซึ่งหมายถึง ระดับอาการและอาการแสดงต่างๆ ที่ปรากฏขึ้นอยู่กับความแตกต่างของพื้นที่ที่มีระดับความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคแตกต่างกัน แต่อาการนี้เกิดขึ้นได้เพียงบางคนเท่านั้นไม่ใช่คนส่วนใหญ่ที่อาศัยและใช้น้ำในชุมชนนั้น ซึ่งจะมีความเสี่ยงต่อการมีอาการปวดบริเวณบั้นเอวเพิ่มขึ้น 9 คน ต่อ ประชากร 100 คน (AR=0.09) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการรับสัมผัสและแหล่งน้ำที่บริโภค รวมทั้งปัจจัยอื่นๆ (SL Choubisa, 2001, Reddy R, 2009)

แต่ทั้งนี้ยังมีปัจจัยเสี่ยงอื่นที่ทำให้เกิดอาการปวดกระดูกและข้อนี้ร่วมอยู่ด้วย ได้แก่ การมีประวัติทางพันธุกรรมเกี่ยวกับโรคข้อ, ประวัติการมารับการรักษาด้วยอาการปวดบริเวณบั้นเอวในอดีตประวัติการได้รับอุบัติเหตุโดยบาดเจ็บตั้งแต่บั้นเอวลงมา และประวัติการมารับการรักษาอาการปวดขาในอดีตซึ่งปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ทำให้เกิดอาการปวดบริเวณบั้นเอว ดังนี้

หากพิจารณาโอกาสเสี่ยงของการมีอาการปวดบริเวณบั้นเอวจากทั้งสองสมการ แล้วพบว่าผู้ที่มีประวัติทางพันธุกรรมในการเป็น โรคข้อเสื่อม ข้ออักเสบ เกาต์ รูห์มาตอยด์ มีโอกาสเสี่ยงต่อการมีอาการปวดบริเวณบั้นเอว (OR=1.677; 95%CI= 1.136 - 2.475) มากกว่าผู้ที่ไม่มียประวัติทางพันธุกรรมในการเป็นโรคข้อต่างๆ เนื่องจากปัจจัยทางพันธุกรรมต่อโรคเห็นได้ชัดเจนในโรคข้อเสื่อมชนิดเป็นทั่วไป และโรคข้ออักเสบชนิดรูห์มาตอยด์ แต่ก็มีความหลากหลายของการถ่ายทอดทางพันธุกรรม พบว่ามากกว่าร้อยละ 50 ของผู้ป่วยโรคข้อนี้มือเสื่อมมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ในขณะที่โรคข้อเข่าเสื่อมมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมน้อย (Weintroub S. et al; 1982 อ้างใน นันทนา กสิตานนท์, 2546) ถึงกระนั้นก็ตามโรคข้อเสื่อมจะมีปัจจัยทางพันธุกรรมเป็นตัวนำ และมีปัจจัยอื่นมากระตุ้นในภาวะที่เหมาะสมจึงทำให้มีอาการปวดของโรคข้อเสื่อมเพิ่มขึ้น ปัจจัยอื่นที่พบ เช่น มีการพบความผิดปกติของการได้รับอุบัติเหตุ เช่นเดียวกับที่พบในการศึกษานี้คือ ประวัติการได้รับอุบัติเหตุโดยบาดเจ็บตั้งแต่บริเวณบั้นเอวลงมา (OR=1.669; 95%CI= 1.142 - 2.438) ซึ่งเป็นสิ่งที่สนับสนุนให้เกิดให้เกิดภาวะข้อเสื่อมร่วมด้วย สองสาเหตุนี้จึงนับว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดอาการปวดบริเวณบั้นเอวได้เช่นกัน และเมื่อพิจารณาจากความเป็นเหตุและผลอีกประการหนึ่งเกี่ยวกับปัจจัยด้านพันธุกรรมมีความเป็นไปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างและญาติสืบโศและใช้ชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมเดียวกันหรือใกล้เคียงกันซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีฟลูออไรด์สูง ดังนั้นอาการปวดที่เกิดขึ้นอาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมมากกว่าเป็นปัจจัยด้านพันธุกรรม

สำหรับประวัติการมารับการรักษาอาการปวดบริเวณบั้นเอวในอดีต และประวัติการมารับการรักษาด้วยอาการปวดขาในอดีตนั้น เป็นลักษณะอาการที่ช่วยยืนยันว่า อาการปวดนี้เป็นอาการปวดที่เกิดขึ้นเรื้อรังมานานจึงต้องมารับการรักษาที่สถานบริการสาธารณสุข ก่อนที่จะแสดงอาการตอบสนองในปัจจุบันคือยังมีอาการปวดอยู่โดยประวัติการมารับการรักษาอาการปวดบริเวณบั้นเอวในอดีตมีค่า $OR=2.3$; $95\%CI=1.180-4.485$ ซึ่งมีค่าโอกาสเสี่ยงสูงรองลงมาจากค่า ADD ในทั้งสองสมการ สอดคล้องกับการศึกษาของ Saralukumari (1993) เนื่องจากการสะสมจากการได้รับขนาดสัมผัสปริมาณฟลูออไรด์เป็นระยะเวลานาน และอาการแสดงของ Skeletal Fluorosis จะปรากฏให้เห็นชัดเจนได้รับสัมผัสมากกว่า 20 ปีขึ้นไป และประวัติการมารับการรักษาด้วยอาการปวดขาในอดีตมีค่า $OR=2.104$; $95\%CI=1.036-4.272$ เนื่องจากอาการปวดบริเวณบั้นเอวมักพบร่วมกับอาการปวดร้าวลงขา

อย่างไรก็ตามไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง อาการปวดบริเวณบั้นเอวกับตัวแปร อายุ เพศ ภาวะโภชนาการ เศรษฐฐานะ และกิจกรรมทางกายที่ต้องใช้พลังงานมากซึ่งได้แก่ อาชีพ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาก่อนหน้านี้ สามารถอธิบายได้ดังนี้

จากการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับอาการปวดบริเวณบั้นเอว แตกต่างจากระบาดวิทยาของโรคข้อเสื่อม ข้ออักเสบทั่วไปที่มักพบว่า ความชุกของโรคข้อเสื่อมเพิ่มมากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น (วรวิทย์ เล่าห์เรณู, 2546) และระบาดวิทยาของโรคข้อเสื่อมเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาของ Serpil Saras และคณะ (2001) และ SL choubisa และคณะ (2009) ที่พบความชุกของ Skelatal Fluorosis เพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้น ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงทั้ง 6 ปัจจัยมีความสัมพันธ์มากกว่าปัจจัยด้านอายุ เช่น การที่มีอายุเพิ่มมากขึ้น หมายถึงว่าร่างกายได้รับปริมาณฟลูออไรด์เฉลี่ยรายวัน (ADD) เป็นเวลานานจนเกิดการสะสมฟลูออไรด์ในกระดูก (NRC,1993) จึงทำให้ปัจจัยเสี่ยง ADD มีอิทธิพลในสมการมากกว่าปัจจัยเสี่ยงด้านอายุ หรืออีกสาเหตุหนึ่ง นั่นคือ ถึงแม้ว่าอายุจะต่างกัน แต่ลักษณะการรับสัมผัส ได้แก่ ความเข้มข้นของการสัมผัส อัตราการสัมผัส ความถี่ของการสัมผัส ระยะเวลาการสัมผัส น้ำหนักร่างกาย และระยะเวลาเฉลี่ยของการสัมผัสตามหลักการประเมินความเสี่ยงไม่ต่างกัน ทำให้ความเสี่ยงจากการรับปริมาณฟลูออไรด์ไม่ต่างกัน (พงศเทพ วิวรรณะเดช, 2547)

สำหรับตัวแปรในเรื่องเพศ และกิจกรรมทางกายที่ต้องใช้พลังงานมากคือ อาชีพ ไม่พบความสัมพันธ์กับอาการปวดบริเวณบั้นเอว ซึ่งอาจเป็นเพราะลักษณะของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ส่วนใหญ่เป็นผู้ที่ไม่ได้ประกอบอาชีพ ดังนั้นผลที่ได้จึงไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา หรือความแตกต่างด้านลักษณะของสังคม คือ อำเภอสันกำแพงเป็นสังคมชนบทกึ่งเมือง ที่เพศชายและหญิงมีกิจกรรมทางกายที่คล้ายกัน คือ ลักษณะของการประกอบอาชีพ แตกต่างจากการศึกษาของ

G.Assefa และคณะ (2004), Pushpa Bharati และคณะ (2005), Shashi A และคณะ (2008) และ SL choubisa และคณะ (2009) ที่พบว่า อาการของ Skeletal Fluorosis พบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง และศึกษาในประเทศอินเดียซึ่งเป็นประเทศในเขตร้อนและมีอุณหภูมิสูงกว่าประเทศไทย ลักษณะสังคมของประเทศอินเดียตามหลักศาสนาฮินดูเพศชายมีบทบาทในครอบครัวมากกว่า เป็นผู้ที่ทำรายได้ให้แก่ครอบครัวจึงมีกิจกรรมทางกายมากกว่า ดังนั้น ความต้องบริโภคน้ำเพื่อทดแทนพลังงานที่เสียไปจึงมากกว่าเพศหญิง นั่นหมายความว่ามีความเสี่ยงของการรับปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคจึงมากขึ้นตามไปด้วย

สำหรับตัวแปรในด้านภาวะโภชนาการ หรือระดับ BMI และเศรษฐฐานะซึ่งไม่พบความสัมพันธ์กับอาการปวดบริเวณบั้นเอวเช่นกัน เนื่องจากระดับรายได้เฉลี่ยที่พบจากการศึกษาไม่มีความแตกต่างกันมากนักและเป็นตัวแปรที่ถูกควบคุม และหากพิจารณาลักษณะของตัวแปรจะพบว่า มีลักษณะสังคมไทยมีความแตกต่างกับสังคมประเทศอินเดียที่ขณะนี้ประเทศไทยเริ่มประสบปัญหาภาวะโภชนาการเกิน หากแต่ประเทศอินเดียยังคงมีปัญหาด้านภาวะทุพโภชนาการ (ลัดดา เหมาะสุวรรณ, 2550) มีความแตกต่างระหว่างชนชั้นตามลักษณะสังคมของประเทศอินเดีย (เพ็ชรวิเศษมิตร, 2520) ผู้ที่มีเศรษฐฐานะดี จึงมีทางเลือกในการบริโภคน้ำมากกว่าผู้ที่มีเศรษฐฐานะต่ำกว่า การสัมผัสปัจจัยเสี่ยงของการบริโภคน้ำที่มีฟลูออไรด์สูงจึงลดลงด้วย ดังเช่นการศึกษาของ Choubisa SL (2007) ที่พบว่าภาวะขาดแคลนอาหารมีผลต่อการลดและเพิ่มการดูดซึมของฟอสฟอรัส และการศึกษาของ SL choubisa (2001) และ Reddy R. (2009) ที่พบว่าภาวะของ Skeletal Fluorosis นอกจากจะขึ้นอยู่กับความแตกต่างของพื้นที่ที่มีฟลูออไรด์สูงแล้วยังขึ้นอยู่กับภาวะโภชนาการ อุณหภูมิ การตอบสนองด้านชีววิทยาส่วนบุคคล และระยะเวลาการรับสัมผัสอีกด้วย

ส่วนสมการที่เกี่ยวกับอาการปวดข้อเข่าไม่มีความสัมพันธ์กับค่า ADD และพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แต่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่มีลักษณะอาการตามระดับวิทยาที่เกี่ยวข้องกับโรคข้อเสื่อม ข้ออักเสบ ได้แก่ ปัจจัยนำด้านอายุและพันธุกรรม, ปัจจัยด้านประวัติการได้รับอุบัติเหตุโดยบาดเจ็บตั้งแต่บั้นเอวลงมาซึ่งเป็นปัจจัยกระตุ้นการเกิดอาการในภาวะที่เหมาะสม สำหรับการมีโรคประจำตัวคือการเป็นโรคข้อเสื่อม และโรคเกาต์อยู่แล้ว อาการปวดข้อเข่าเกิดขึ้นได้ตามลักษณะอาการของโรค ส่วนประวัติการมารับการรักษาด้วยอาการปวดบริเวณบั้นเอวในอดีต และ ประวัติการมารับการรักษาด้วยอาการปวดขาในอดีตเป็นอาการของโรคข้อเสื่อมที่เกิดขึ้นในอดีตตามอายุที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะของอาการเรื้อรังที่ส่งผลต่ออาการในปัจจุบัน (วรวิทย์ เลาห์เรณู, 2546) และปัจจัยเสี่ยงที่พบเพิ่มขึ้นมานอกเหนือจากหลักการของระดับวิทยาและพยาธิสภาพคือสถานภาพการสมรสโดยพบว่าสถานภาพสมรสคู่มือมีโอกาสเกิดอาการปวดข้อเข่ามากกว่าสถานภาพสมรสที่มีลักษณะแบบเดี่ยว คือ โสด หม้าย หย่า/แยก

สำหรับสมการที่มีตัวแปรตามเป็นอาการปวดขาไม่พบความสัมพันธ์กับค่า ADD และพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยงเช่นกัน และตัวแปรที่พบความสัมพันธ์กับอาการปวดขาได้แก่ ประวัติการผ่าตัดจากการได้รับอุบัติเหตุ และประวัติการมารับการรักษาด้วยอาการปวดขา, ข้อเข้าในอดีตร่วมด้วย เพราะผู้ที่เคยได้รับการผ่าตัดที่เกิดจากอุบัติเหตุมักมีอาการปวดขาและเข้าร่วมด้วยหลังการผ่าตัดโดยมีอาการปวดเกิดขึ้นยาวนาน และซ้ำๆตลอดปี (Richard Chapman and John Bonica อ้างใน เจือกุล อโนธารมณ, 2546) สำหรับปัจจัยเสี่ยงโรคเกาต์มักมีอาการปวดเป็นๆหายๆหรือเรื้อรัง รวมทั้งอาการปวด บวม แดง ร้อน โดยเฉพาะบริเวณนิ้วหัวแม่เท้าเป็นข้อที่พบบ่อยที่สุดซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระยางค์ขา และปัจจัยเสี่ยงที่พบอีกหนึ่งตัวแปรคือ โรคความดันโลหิตสูงซึ่งนอกจากจะเป็นปัจจัยเสี่ยงในสมการที่ทำให้เกิดอาการปวดขาแล้วยังเป็นปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคเกาต์อีกด้วย (สมาคมการศึกษาเรื่องความปวดแห่งประเทศไทย, 2552)

อาการปวดกระดูกและข้อที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการสัมผัสฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคน้ำดื่มรายวันกับพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยงที่พบในการศึกษานี้พบเฉพาะอาการปวดบริเวณบั้นเอวและสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งจากผลการศึกษาประชาชนมีแหล่งน้ำบริโภคคือน้ำบาดาลที่มีปริมาณความเข้มข้นฟลูออไรด์สูงมากกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตรถึงร้อยละ 96.1 และยังใช้น้ำบาดาลในการประกอบอาหาร ถึงร้อยละ 42.4 ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่มีปริมาณการสัมผัสเฉลี่ยรายวันสูงรองจากบ่อน้ำตื้น แสดงว่าประชาชนยังมีความเสี่ยงจากการบริโภคแหล่งน้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงอยู่ และผลการศึกษาเป็นไปในทิศทางเดียวกันพบว่าประชาชนที่มีการรับขนาดสัมผัสฟลูออไรด์มากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมต่อวัน เป็นประชาชนที่อยู่ในตำบลแม่ปูกาซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยง แต่อย่างไรก็ตาม หากประชาชนลดการบริโภคแหล่งน้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงลง คือ หันมาบริโภคแหล่งน้ำอื่นที่มีปริมาณฟลูออไรด์ต่ำเพิ่มขึ้น จะทำให้ลดปริมาณการสัมผัสฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคเฉลี่ยรายวันลง นั่นคือลดปัจจัยเสี่ยงหนึ่งปัจจัยที่มีผลต่ออาการปวดบริเวณบั้นเอว การศึกษาครั้งนี้เป็นการพิสูจน์ทฤษฎีของการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพที่ว่าทุกวันนี้การดำรงชีวิตของประชาชนมีความเสี่ยงด้านสุขภาพตลอดเวลาและความเสี่ยงด้านสุขภาพนี้ขึ้นอยู่กับขนาดสัมผัสของแต่ละบุคคล นั่นหมายถึงว่า มีความเกี่ยวข้องกับวิถีการดำเนินชีวิต (Lifestyle) ของแต่ละบุคคล และปัจจัยด้านพันธุกรรม (พงศเทพ วิวรรณเดชะ, 2547) รวมถึงสภาพธรณีวิทยา อุทกวิทยาของแต่ละพื้นที่ตลอดจนวัฒนธรรมการกินอยู่ (พงษ์พ้อ อาสนจินดา และคณะ, 2541)

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับผู้บริหาร

ในการแก้ไขปัญหาฟลูออไรด์ในน้ำบริโกลโดยการชี้แจงด้านผลกระทบที่เกิดจากฟลูออไรด์ ได้แก่ ฟันตกกระ ให้ประชาชนได้รับทราบอาจทำให้ประชาชนเกิดความตระหนักรู้ต่อการแก้ไขปัญหาฟลูออไรด์ในน้ำบริโกลน้อย เนื่องจากฟันตกกระเป็นเรื่องความสวยงามที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ และคุณภาพชีวิตของประชาชนมากนัก ทำให้การดำเนินการแก้ไขปัญหาต่างๆ ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร สำหรับผลการศึกษาในการศึกษานี้ที่แสดงให้เห็นว่า การได้รับฟลูออไรด์ในน้ำบริโกลมีผลทำให้เกิดอาการปวดบริเวณบั้นเอวซึ่งเป็นอาการเรื้อรัง และอาการปวดที่เกิดขึ้นนี้เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งจำเป็นต้องใช้ยาแก้ปวดประเภทต้านอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์เพื่อบรรเทาอาการปวดนั้นเป็นประจำ หากได้รับยาเหล่านี้เป็นเวลานานผลของยาจะทำให้เสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงในระบบทางเดินอาหาร และโดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเกิดขึ้นกับกลุ่มผู้สูงอายุจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต ในรายที่ปวดมากต้องไปรับการรักษาโดยการผ่าตัดซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง และผลจากการมารับการรักษาด้วยอาการเหล่านี้ทำให้ภาครัฐต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากมหาศาล เช่น ค่ายา ค่าเดินทางมารับการรักษาของประชาชน การเสียเวลาหยุดงานเนื่องจากอาการปวดส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ หรือต้องไปรับการรักษาที่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ได้แก่ ค่าผ่าตัด ค่าอุปกรณ์การผ่าตัด เป็นต้น

ดังนั้น ผู้บริหารควรเร่งดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยการจัดหาแหล่งน้ำบริโกลที่ปลอดภัยสำหรับประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เสี่ยงที่มีฟลูออไรด์สูง เช่น การจัดและติดตั้งระบบการส่งต่อท่อประปาภูมิภาคให้ประชาชนโดยภาครัฐเป็นผู้สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการติดตั้งให้ประชาชน และประชาชนมีส่วนร่วมในการชำระค่าใช้จ่ายรายเดือนให้การประปาภูมิภาค ซึ่งจะช่วยให้ประชาชนลดค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด เนื่องจากน้ำประปาภูมิภาคเป็นแหล่งน้ำบริโกลที่ปลอดภัยสามารถนำมาดื่มและใช้ในการประกอบอาหารได้ อีกทั้งลดความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการบริโภคน้ำที่มีฟลูออไรด์สูง และภาครัฐจะได้ประโยชน์ในการลดค่าใช้จ่ายในการมารับการรักษาของประชาชนและค่าใช้จ่ายอื่นด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1. อาการปวดกระดูกและข้อเป็นอาการหนึ่งของ Skeletal Fluorosis ที่มีสาเหตุมาจากการได้รับปริมาณฟลูออไรด์สะสมเป็นระยะเวลานาน เมื่อมีอายุเพิ่มขึ้นหมายถึงได้รับปริมาณฟลูออไรด์สะสมเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้มีผลต่อสุขภาพของผู้สูงอายุ ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเร่งแก้ไขปัญหาเพื่อรองรับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของอำเภอสันกำแพง โดยการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับฟลูออไรด์ในน้ำบริโกลของชุมชนจำเป็นต้องอาศัยการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนซึ่งได้แก่เจ้าหน้าที่สาธารณสุขในการให้ข้อมูล และอธิบายความเสี่ยงต่อสุขภาพของการได้รับฟลูออไรด์ใน

น้ำบริโภคร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้นำชุมชน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ผู้สูงอายุ และกลุ่มต่างๆในชุมชนร่วมกันวางแผนและดำเนินการในการสร้างการรับรู้ สร้างความตระหนักแก่คนในชุมชน รวมถึงการจัดหาแหล่งน้ำบริโภคที่ปลอดภัยและสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน ทั้งนี้ต้องมีการติดตามอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอโดยคนในชุมชนเอง

สำหรับการชี้แจงให้ประชาชนรับทราบข้อมูลความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการได้รับปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคนั้น ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และหากเป็นไปได้ควรเป็นภาษาท้องถิ่น เช่น จากการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคและอาการปวดกระดูกและข้อ พบว่า ปริมาณของฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคที่ร่างกายได้รับในแต่ละวันนั้นมีผลทำให้เกิดอาการปวดบริเวณข้อมือ แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่บริโภคซึ่งได้มาจากการดื่มน้ำและการประกอบอาหารโดย หากบริโภคน้ำมากก็มีโอกาสเสี่ยงมาก, น้ำหนักร่างกายของแต่ละบุคคลโดย หากมีน้ำหนักน้อยก็มีโอกาสเสี่ยงมาก, ระยะเวลาที่บริโภคโดย หากบริโภคน้ำที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์สูงเป็นระยะเวลานานจะมีโอกาสเสี่ยงมาก และความเข้มข้นของปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำโดย หากน้ำมีความเข้มข้นของฟลูออไรด์สูงก็จะมีโอกาสเสี่ยงมาก และคำนวณออกมาเป็นหน่วยที่ร่างกายได้รับต่อวัน โดย ผู้ที่ได้รับต่อวันที่ 1 หน่วย (1 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมต่อวัน) จะมีโอกาสปวดบริเวณข้อมือเป็น 4.525 เท่าของคนที่ได้รับน้อยกว่า 1 หน่วย หรือหากได้รับเพียง 0.5 หน่วย (0.5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมต่อวัน) จะมีโอกาสปวดบริเวณข้อมือเป็น 2.127 เท่าของคนที่ได้รับน้อยกว่า 0.5 หน่วย อีกทั้งด้านสิ่งแวดล้อมที่พบว่า ผู้ที่อยู่ในตำบลแม่ปูกามีโอกาสปวดบริเวณข้อมือเป็น 1.458 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่อยู่ในตำบลอนใต้ โดยในจำนวนที่เท่ากันคือ 100 คน ผู้ที่อยู่ในตำบลแม่ปูกามีโอกาสปวดบริเวณข้อมือ 9 คน ในขณะที่ผู้ที่อยู่ในตำบลอนใต้มีโอกาสเสี่ยงเพียง 1 คน ซึ่งเนื่องมาจากเหตุผลที่ว่าพื้นที่ของตำบลแม่ปูกาเป็นพื้นที่ที่มีฟลูออไรด์สูงกว่าตำบลอนใต้

2. อาการของ Skeletal Fluorosis เป็นอาการที่ยากต่อการวินิจฉัย เนื่องจากมีอาการคล้ายกับโรคกระดูกและข้อต่างๆ ดังนั้น บุคลากรทางการแพทย์ ควรคำนึงถึงอาการปวดที่มีสาเหตุมาจากฟลูออไรด์ด้วย เพื่อนำไปสู่การรักษา การป้องกันอาการที่จะเกิดขึ้นโดยหาทางป้องกันในระดับชุมชนร่วมกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

3. ปริมาณความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคที่ควรมีการเฝ้าระวังต่ออาการปวดกระดูกและข้อในประเทศไทยคือ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อจำกัดของการศึกษา

1. ในขั้นตอนของการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกำหนดคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างโดยการคัดออก สำหรับผู้ที่มีลักษณะความพิการ หรือมีอาการเจ็บป่วยเคลื่อนไหวไม่ได้ที่เกิดจากการหกล้มกระดูกแตก อาจเป็นการคัดกลุ่มตัวอย่างที่มีความเสี่ยงจากการได้รับฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคในปริมาณมากออกไป เนื่องจากการได้รับปริมาณฟลูออไรด์ในปริมาณมากนั้นจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกเปราะ แตกหักได้ง่าย ซึ่งกลุ่มคนเหล่านี้ อาจมีอาการปวดกระดูกและข้อก่อนหน้าการได้รับอุบัติเหตุจนทำให้เคลื่อนไหวไม่ได้ และในขณะที่เก็บข้อมูลการศึกษาพบมีจำนวน 6 ราย ซึ่งอาจทำให้ได้ค่าความเสี่ยงที่ต่ำกว่าความเป็นจริง

2. การศึกษาข้อมูลจากเวชระเบียน โดยอ้างหลักเกณฑ์ที่ว่า หากการมารับบริการด้วยอาการปวดกระดูกและข้อที่ไม่สามารถหาสาเหตุได้ ให้อนุมานว่าน่าจะมีความสัมพันธ์จากฟลูออไรด์ อาจมีความลำเอียง (Bias) ต่อการศึกษามากเกินไป แต่ข้อดีสำหรับการศึกษาข้อมูลจากเวชระเบียนนั้นจะช่วยแยกอาการปวดที่มาจากสาเหตุอื่นออกไป

3. เนื่องจากแหล่งน้ำบางแหล่ง หรือร้อยละ 6.5 ของแหล่งน้ำที่กลุ่มตัวอย่างบริโภคไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำได้จึงจำเป็นต้องเก็บตัวอย่างจากแหล่งน้ำใกล้เคียง และผลการตรวจปริมาณฟลูออไรด์ของแหล่งน้ำใกล้เคียงในอดีตจากกลุ่มพัฒนาความร่วมมือทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศทำให้ข้อมูลความเข้มข้นของปริมาณฟลูออไรด์ที่ได้ อาจมีความคลาดเคลื่อน ส่งผลต่อการคำนวณค่า ADD แต่ลักษณะสังคมของประชาชนในพื้นที่ศึกษาเป็นลักษณะของสังคมชนบทที่มีการย้ายถิ่นในระยะทางและบริเวณที่ห่างไกลจากพื้นที่เดิมพบได้น้อย ดังนั้นแหล่งน้ำอื่นที่ใช้ในการอ้างอิงความเข้มข้นที่กลุ่มตัวอย่างได้รับจึงมีความเชื่อถือได้

4. การศึกษานี้เป็นการศึกษาการรับขนาดสัมผัสปริมาณฟลูออไรด์จากน้ำบริโภคเท่านั้น ไม่ได้รวมการรับสัมผัสฟลูออไรด์จากทางรับสัมผัสอื่น เช่น อาหารที่รับประทาน ถึงแม้ว่าโดยทั่วไปร่างกายได้รับฟลูออไรด์จากอาหารเพียงเล็กน้อย แต่พืชแต่ละชนิดมีการดูดซึมและสะสมฟลูออไรด์ไม่เท่ากัน เช่น ใบชา มีปริมาณฟลูออไรด์ที่สูงถึง 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในน้ำหนักแห้ง และถ้าหากดื่มชาจะรับฟลูออไรด์ปริมาณ 0.04 - 2.7 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน และจากวิถีการดำเนินชีวิตของกลุ่มผู้สูงอายุภาคเหนือมักมีการรับประทานใบชาที่หมักไว้ หรือที่เรียกว่า "ใบเมี่ยง" เป็นของว่างขบเคี้ยว เป็นต้น ซึ่งอาจทำให้ปริมาณของ ADD ที่ได้รับต่ำกว่าความเป็นจริง

5. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาย้อนหลังเพื่อต้องการทราบแหล่งน้ำบริโภค และเก็บตัวอย่างของแหล่งน้ำบริโภคทั้งในอดีตและปัจจุบัน อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในด้านของความทรงจำเกี่ยวกับเหตุการณ์ในอดีต (Recall Bias)

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป

1. อาการปวดตามข้อต่างๆ เป็นอาการหนึ่งของ Skeletal Fluorosis ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมด้านระบาดวิทยาคลินิก จากการได้รับขนาดสัมผัสปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภค กับอาการทางคลินิกอื่นของ Skeletal Fluorosis ร่วมด้วย เช่น โรคข้อเสื่อม อาการข้อฝืด ความยืดหยุ่นของร่างกาย หรือศึกษาปริมาณการสะสมฟลูออไรด์ในกระดูกซึ่งต้องอาศัยการเจาะเลือดตรวจ หรือการตรวจปัสสาวะ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณที่ได้รับ รวมทั้งการถ่ายภาพรังสีประกอบเพื่อให้เห็นลักษณะที่ชัดเจนของ Skeletal Fluorosis ในแต่ละระยะอาการซึ่งต้องอาศัยความเชี่ยวชาญจากนักกายภาพบำบัด และสหวิชาชีพ

2. ในพื้นที่ที่มีฟลูออไรด์สูง Skeletal Fluorosis อาจจะมีอาการคล้ายกับโรคข้อเสื่อมที่มีสาเหตุมาจากพันธุกรรม ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการวินิจฉัย Skeletal Fluorosis ด้วย

3. ควรเก็บข้อมูลด้านการรับสัมผัสฟลูออไรด์จากทางรับสัมผัสอื่นร่วมด้วย ได้แก่ อาหารและเครื่องดื่มต่างๆ โดยเฉพาะพืชที่มีความสามารถดูดซึมฟลูออไรด์จากดิน และน้ำเข้าสู่ส่วนต่างๆของลำต้น เช่น ใบชา เนื้อสัตว์ประเภทปลา ที่อาจพบฟลูออไรด์ได้สูงถึง 2-5 มิลลิกรัมต่อลิตร รวมทั้งการขับออกจากร่างกายเพื่อให้ได้ขนาดรับสัมผัสที่แม่นยำ

4. ควรมีการศึกษาโดยใช้รูปแบบการศึกษา Case-control analytic study ในกลุ่มคนที่เป็นโรค และไม่เป็นโรค โดยศึกษาอาการของ Skeletal Fluorosis ใดๆใดอย่างหนึ่งเพื่อเปรียบเทียบกับ การได้รับขนาดสัมผัสปริมาณฟลูออไรด์เฉลี่ยรายวันมากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมต่อวัน และผู้ที่ได้รับน้อยกว่าเท่ากับ 0.2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมต่อวัน หรือเป็นการศึกษาเพื่อติดตามไปข้างหน้า Prospective cohort analytic study เพื่อให้ได้ข้อมูลและผลการศึกษาที่แม่นยำมากขึ้น