วารสารวิชาการสาธารณสุข
ปีที่ 32 ฉบับที่ 3 พฤษภาคม - มิถุนายน 2566

Journal of Health Science
Vol. 32 No. 3, May - June 2023

นิพนธ์ต้นฉบับ *Original article*

การศึกษาความชุกของการรับประทานโซเดียมปริมาณสูงในประชากรจังหวัดแม่ฮ่องสอน ประทศไทย

วันรับ: 21 เม.ย. 2565
วันแก้ไข: 30 ก.ย. 2565
วันตอบรับ: 10 พ.ย. 2565

สิทธิพงษ์ ยิ้มสวัสดิ์ พ.บ.
แผนกอายุรกรรม โรงพยาบาลศรีสังวาลย์ แม่ฮ่องสอน

บทคัดย่อ มนุษย์ได้รับโซเดียมจากการรับประทานในรูปแบบของเกลือ แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ เกลือปรุงรสชาติอาหารและเกลือเจือปนในอาหาร การรับประทานโซเดียมปริมาณสูงมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูงนำไปสู่โรคของระบบหัวใจและหลอดเลือด ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเพื่อสำรวจความชุกของการรับประทานโซเดียมปริมาณสูงหรือปริมาณการรับประทานโซเดียมในระดับประชากรของจังหวัดแม่ฮ่องสอน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกของการรับประทานโซเดียมในปริมาณที่สูงและวัดปริมาณการรับประทานโซเดียมและโพแทสเซียมในประชากรของจังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง (cross-sectional descriptive study) ในประชากรของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป จำนวนทั้งหมด 869 คน โดยบันทึกลักษณะทั่วไปพื้นฐานดังนี้ คือ อายุ เพศ ดัชนีมวลกายเส้นรอบเอว ความดันโลหิต โรคประจำตัว ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน เป็นต้น จากนั้นสอนวิธีการเก็บตรวจปัสสาวะ 24 ชั่วโมง ปัสสาวะที่เก็บครบจะนำไปตรวจวัดปริมาณโซเดียม โพแทสเซียม ครีแอตินิน โดยปริมาณโซเดียมที่วัดได้มากกว่า 100 มิลลิโมลหมายถึงมีการรับประทานโซเดียมปริมาณสูงและปริมาณโพแทสเซียมที่วัดได้น้อยกว่าวันละ 90 มิลลิโมล (3,510 มิลลิกรัม) หมายถึงมีการรับประทานโพแทสเซียมน้อย ระยะเวลาการเก็บข้อมูล 1 มิถุนายน 2563 ถึง 30 มิถุนายน 2564 ผลการศึกษาพบว่า อาสาสมัครผ่านตามเกณฑ์คัดเลือกและไม่อยู่ในเกณฑ์คัดออกรวมทั้งสิ้น 820 ราย มีอายุเฉลี่ย 50.7±12.3 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 34.9 พบความชุกของการรับประทานโซเดียมปริมาณสูงร้อยละ 79.0 ผลการเก็บตรวจปัสสาวะ 24 ชั่วโมง พบว่า วัดปริมาณโซเดียมที่ขับออกทางปัสสาวะเฉลี่ยวันละ 162.1±81.1 มิลลิโมล คิดเทียบเป็นโซเดียม 3728.6±1866.0 มิลลิกรัม หรือเกลือโซเดียม 9.5±4.7 กรัม ประชากรที่รับประทานโซเดียมปริมาณสูงพบในผู้ที่มีดัชนีมวลกาย ≥25 กก./ม^2 มากกว่าผู้ที่มีดัชนีมวลกาย <25 กก./ม^2 ร้อยละ 87.1 ร้อยละ 74.3 ตามลำดับ (p=0.001) ผลการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงเพื่อวัดระดับปริมาณโพแทสเซียมมีค่าเฉลี่ย 47.6±20.4 มิลลิโมล (1861.7±795.6 มิลลิกรัม) และอัตราส่วนโดยน้ำหนักของการรับประทานโซเดียมต่อโพแทสเซียมจากอาหาร (มก./มก.) มีค่าเฉลี่ย 2.2±1.1 โดยสรุปประชากรส่วนใหญ่ในจังหวัดแม่ฮ่องสอนรับประทานโซเดียมเกินความพอดีโดยพบความชุกของการรับประทานโซเดียมปริมาณสูงถึงร้อยละ 79.0 ปริมาณโซเดียมที่รับประทานมากกว่าคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกประมาณ 2 เท่าและยังพบว่ารับประทานโพแทสเซียมไม่เพียงพออีกด้วยดังนั้นจึงเป็นความพยายามด้านสาธารณสุขที่ต้องใช้มาตรการต่าง ๆ เพื่อลดการรับประทานโซเดียมและเพิ่มการรับประทานโพแทสเซียมเพื่อการป้องกันการเกิดโรคความดันโลหิตสูงและโรคของระบบหัวใจและหลอดเลือดในอนาคต

คำสำคัญ: **การรับประทานโซเดียมปริมาณสูง; โซเดียม; โพแทสเซียม; โรคความดันโลหิตสูง; โรคของระบบหัวใจและหลอดเลือด**

บทนำ

โซเดียมเป็นแร่ธาตุที่มีความสำคัญของร่างกาย เป็นส่วนประกอบของน้ำนอกเซลล์ (Extracellular Fluid: ECF) ประมาณร้อยละ 98.0 มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลย์ความดันออสโมซิสและน้ำผ่านกลไกของ Na-K ATPase pump[1,2] เพื่อควบคุมระบบความดันโลหิต การทำงานของเซลล์ประสาทและกล้ามเนื้อ ตลอดจนถึงการดูดซึมสารอาหารและเกลือแร่ที่ไตและลำไส้เล็ก ร่างกายควบคุมระดับโซเดียมผ่านกระบวนการดูดกลับหรือขับออกที่ท่อไต ลำไส้เล็กส่วนปลาย และลำไส้ใหญ่ร่วมกับสารสื่อประสาทและฮอร์โมน ซึ่งกระบวนการเพิ่มการดูดกลับโซเดียมผ่านการทำงานร่วมกันของ angiotensin II, norepinephrine, aldosterone และ insulin กระบวนการเพิ่มการขับโซเดียมผ่านการทำงานร่วมกันของ dopamine, cAMP, cardiac natriuretic peptides, และ prostaglandins[3,4]

มนุษย์ได้โซเดียมโดยการรับประทานจาก 3 แหล่ง ได้แก่ (1) อาหารตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่พบมากในเนื้อสัตว์มากกว่าผักและผลไม้ (2) อาหารแปรรูปเช่น อาหารสำเร็จรูปพร้อมบริโภคทันที อาหารกึ่งสำเร็จรูป อาหารกระป๋อง ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์หรือเนื้อสัตว์แปรรูป ขนมที่มีการเติมผงฟู (3) เครื่องปรุงรส เช่น น้ำปลา ซอสหอยนางรม ซุปก้อน น้ำจิ้มไก่ โซเดียมจะอยู่ในรูปแบบของเกลือโดยแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ เกลือปรุงอาหารเพื่อเพิ่มรสชาติ (discretionary salt) ที่ใช้บ่อยที่สุด คือ เกลือแกง (โซเดียมคลอไรด์) โซดาทำขนม (โซเดียมไบคาร์บอเนต) ผงชูรส (มอโนโซเดียมกลูตาเมต) และเกลือที่พบในอาหารธรรมชาติเช่น ผักและผลไม้ เกลือจากวัตถุเจือปนอาหาร (food additive) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตอาหาร เช่น โซเดียมไนไตรท์ โซเดียมเบนโซเอต (non-discretionary salt)[4,5] ร่างกายต้องการโซเดียมเพื่อรักษาสภาวะสมดุล (homeostasis) เพียงวันละ 230-460 มก.[6] โซเดียมที่ได้รับเกินความต้องการจะถูกขับออกที่ท่อไตร้อยละ 85.0-90.0[2] การรับประทานโซเดียมเกินพอดีมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูงซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคของระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง และโรคไตเรื้อรัง[7] โดยโรคเหล่านี้ถือเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (non-communicable diseases - NCDs) ซึ่งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตของประชากรทั่วโลกร้อยละ 73.4[8] และเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประเทศและระดับโลก[9]

จากการศึกษาปัจจุบันพบว่าการรับประทานโซเดียมมากกว่า 2 กรัมต่อวัน (เกลือโซเดียมมากกว่า 5 กรัมต่อวัน) สัมพันธ์กับการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเส้นเลือดสมองที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ[10] และทำให้สูญเสียปีสุขภาวะ (disability-adjusted life year) และเพิ่มอัตราการเสียชีวิตของประชากรหลายประเทศทั่วโลก[11] สำหรับสถิติของประเทศไทยพบว่ามีประชากร 14 ล้านคนที่เป็นโรคในกลุ่มโรค NCDs และยังเป็นสาเหตุหลักการเสียชีวิต ในปี พ.ศ. 2552 พบว่า มีประชากรเสียชีวิต จากกลุ่มโรค NCDs มากกว่า 300,000 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 73.0 ของสาเหตุการเสียชีวิตของประชากรไทยคิดเป็นมูลค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจถึง 200,000 ล้านบาทต่อปี จากสถิติดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยต้องเผชิญกับปัญหาสุขภาพและภาวะแทรกซ้อนจากกลุ่มโรค NCDs และมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคต[12]

นอกจากการรับประทานโซเดียมเกินความพอดีจะส่งผลต่อสุขภาพในอนาคตแล้วการรับประทานโพแทสเซียมที่ไม่เพียงพอก็เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพเช่นกัน การศึกษาปริมาณโพแทสเซียมที่บริโภคต่อวัน จากหลายประเทศทั่วโลกพบว่าประชากรรับประทานโพแทสเซียมเพียงวันละ 70-80 มิลลิโมลต่อวัน ซึ่งน้อยกว่าคำแนะนำจากองค์การอนามัยโลกที่ควรรับประทานอย่างน้อยวันละ 90 มิลลิโมลต่อวันโดยแหล่งอาหารที่มีโพแทสเซียมพบมากใน ผักสดและผลไม้ อาหารประเภทที่ไม่ขัดสี ส่วนอาหารที่ผ่านกระบวนการปรุงจะทำให้ปริมาณโพแทสเซียมลดลงด้วย[13] เนื่องจากมีหลักฐานพบว่าการรับประทานโพแทสเซียมที่ไม่เพียงพอนั้นสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ของโรคความดันโลหิตสูงและโรคหัวใจและหลอด-

เลือด โดยพบว่าโพแทสเซียมที่ขับจากปัสสาวะเพิ่มขึ้น 1 กรัมต่อวันสัมพันธ์กับการลดลงของระดับความดันซิสโตลิก 0.75 มม.ปรอทและลดลงของระดับความดันไดแอสโตลิก 0.06 มม.ปรอท[14] ดังนั้นการรับประทานโพแทสเซียมในปริมาณที่เหมาะสมตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกจึงสามารถป้องกันอุบัติการณ์ของโรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจและหลอดเลือดได้[15,16]

จากสถานการณ์ความรุนแรงและภาระจากโรคไม่ติดต่อ (NCDs) และปัญหาการรับประทานโซเดียมสูงในระดับนานาชาติองค์การอนามัยโลกจึงได้กำหนดให้การลดการรับประทานโซเดียม เป็น 1 ใน 9 เป้าหมายระดับโลกและออกคำแนะนำให้รับประทานโซเดียมน้อยกว่า 2 กรัมต่อวัน (เกลือโซเดียมน้อยกว่า 5 กรัมต่อวัน)[17] และสำนักโภชนาการ กรมอนามัย แนะนำให้คนไทยบริโภคปริมาณโซเดียมดังนี้ ผู้ใหญ่เพศชาย 19-30 ปี มีความต้องการ 500-1,475 มิลลิกรัมต่อวัน ผู้ใหญ่เพศชาย 31-70 ปี มีความต้องการ 475-1,450 มิลลิกรัมต่อวัน ผู้ใหญ่เพศชายอายุ 70 ปีขึ้นไป มีความต้องการ 400-1,200 มิลลิกรัมต่อวัน ผู้ใหญ่เพศหญิง 19-30 ปีมีความต้องการ 400-1,200 มิลลิกรัมต่อวัน ผู้ใหญ่เพศหญิง 31-70 ปีมีความต้องการ 400-1,200 มิลลิกรัมต่อวัน ผู้ใหญ่เพศหญิงอายุ 70 ปีขึ้นไปมีความต้องการ 350-1,050 มิลลิกรัมต่อวัน อีกทั้งยังให้คำแนะนำให้เพิ่มการรับประทานโพแทสเซียมจากอาหารอย่างน้อยวันละ 90 มิลลิโมลต่อวัน (3,510 มิลลิกรัมต่อวัน) และควรมีอัตราส่วนโดยน้ำหนักของการรับประทานโซเดียมต่อโพแทสเซียมจากอาหาร (Na/K-ratio by weight) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.6 หรือ อัตราส่วนโดยโมล (mmol/mmol) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 เพื่อควบคุมระดับความดันโลหิต ลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด[13,17,18]

ผลการศึกษาจากหลายประเทศยืนยันว่าประชากรทั่วโลกรับประทานโซเดียมเกินความต้องการต่อวัน[19] รวมทั้งประเทศไทย มีการศึกษาโดยพีระและคณะ เก็บข้อมูลการรับประทานโซเดียมในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 320 คน พบว่ามีผู้ป่วยที่รับประทานอาหารโซเดียมสูงร้อยละ 73.4 ค่าเฉลี่ยของปริมาณโซเดียมในปัสสาวะ 148 มิลลิโมลต่อวัน ซึ่งเท่ากับปริมาณโซเดียมที่รับประทาน 3,400 มิลลิกรัมต่อวันหรือเกลือโซเดียม 8.7 กรัมต่อวัน[20] เนื่องจากอาหารไทยส่วนใหญ่มีการใช้เกลือรูปแบบต่าง ๆ ในการปรุงแต่งรสชาติเพื่อเพิ่มความอร่อยโดยปริมาณเกลือที่ใช้อาจมีความแตกต่างกันตามวัฒนธรรมของภูมิภาคนั้น ๆ และยังมีความนิยมรับประทานอาหารที่ผ่านกระบวนการแปรรูปซึ่งมีโซเดียมเป็นส่วนประกอบเพิ่มมากขึ้น

ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาวิจัยปริมาณการรับประทานโซเดียมในระดับประชากรของจังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อสำรวจความชุกของการรับประทานโซเดียมปริมาณสูง การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกของการรับประทานโซเดียมในปริมาณที่สูงและวัดปริมาณการรับประทานโซเดียมและโพแทสเซียมของประชากรจังหวัดแม่ฮ่องสอนด้วยวิธีการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมง

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง (cross-sectional descriptive study)

ประชากรกลุ่มตัวอย่างคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างประชากรโดยใช้สูตร

$$n = \frac{z^2_{1-\frac{\alpha}{2}}\, p(1-p)}{d^2}$$
$$n_{Adjust} = n \times deff$$

- เลขแทนค่าคือ 73.4% ซึ่งได้จากความชุกของการรับประทานโซเดียมปริมาณสูงของการศึกษาอื่นที่ผ่านมา[20] ดังนั้น Proportion (p) = 0.73
- Error (d) = 0.07
- Alpha (α) = 0.05
- Z(0.975) = 1.959964
- Design effect (deff) = 1.00

ได้ sample size (n) = 141 คน

เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร (Inclusion criteria) ดังนี้

- ประชากรชายหรือหญิงของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป จากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทั้งหมด 16 แห่งและโรงพยาบาลชุมชนของจังหวัดแม่ฮ่องสอน

เกณฑ์การคัดออกอาสาสมัคร (Exclusion criteria) ดังนี้

- มีประวัติเป็นโรคหัวใจ โรคไตเรื้อรัง โรคตับ เนื่องจากโรคเหล่านี้มีผลต่อระบบสมดุลของน้ำและโซเดียม
- มีประวัติใช้ยาขับปัสสาวะ
- ตั้งครรภ์
- เก็บปัสสาวะไม่ครบ 24 ชม. (คำนวณจากปริมาณครีแอตินินในปัสสาวะ 24 ชม.)

ผู้ใหญ่เพศชายมีการขับครีแอตินินในปัสสาวะประมาณ 20-25 มก.ต่อน้ำหนักตัว (กก.) ต่อวัน ในเพศหญิงมีการขับครีแอตินินในปัสสาวะประมาณ 15-20 มก.ต่อน้ำหนักตัว (กก.) ต่อวัน[21, 22] และผู้ใหญ่เพศชายหรือหญิงที่อายุมากกว่า 50-90 ปี การขับครีแอตินินในปัสสาวะจะลดลงร้อยละ 50.0 เนื่องจากมวลกล้ามเนื้อลดลง[23,24]

ระยะเวลาในการศึกษา

- ระยะเวลาการเก็บข้อมูล 1 มิถุนายน 2563 - 30 มิถุนายน 2564
- ระยะเวลาการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย 1 กรกฎาคม – 31 ธันวาคม 2564

เครื่องมือที่ใช้

- แบบฟอร์มในการเก็บข้อมูลวิจัยซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ข้อมูลทั่วไปและผลตรวจปัสสาวะ 24 ชั่วโมง
- ภาชนะพลาสติกความจุ 5 ลิตรมีฝาปิด
- เครื่องวัดความดันโลหิต ชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูงมาตรฐานสถานพยาบาลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหรือโรงพยาบาลชุมชน
- วัดส่วนประกอบของปัสสาวะโดยใช้เครื่องตรวจรุ่น Beckman coulter DxC 700 AU ตรวจวัดโซเดียม (mmol/L), โพแทสเซียม (mmol/L) ด้วยวิธี Indirect-iron selective electrode และค่าครีแอตินินในปัสสาวะ (Urine creatinine) ใช้วิธีเอนไซม์ (Enzymatic method)

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

อาสาสมัครจะได้รับความรู้ทางโภชนาการเกี่ยวกับแหล่งอาหารโซเดียม ผลกระทบต่อปัญหาสุขภาพในระยะยาวจากการรับประทานโซเดียมสูง วัดความดันโลหิต ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง เพื่อคำนวณดัชนีมวลกาย วัดเส้นรอบเอว และแจกเอกสารชี้แจงข้อมูลก่อนที่จะตกลงใจเข้าร่วมหรือไม่ เพื่อให้ทราบว่า เหตุใดจึงได้รับเชิญ หากท่านเข้าร่วมจะต้องทำอะไรบ้าง รวมทั้งข้อดีและข้อเสียที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการศึกษา เมื่ออาสาสมัครลงนามหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการศึกษา (informed consent) แล้วจะได้รับการลงทะเบียนเพื่อเป็นผู้เข้าร่วมโครงการศึกษา เจ้าหน้าที่จะสอนวิธีการเก็บตรวจปัสสาวะ 24 ชั่วโมง ตามมาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกแนะนำ แจกแผ่นพับและชี้แจงขั้นตอนดังนี้

- ให้ผู้เข้าร่วมการศึกษานำภาชนะพลาสติกความจุ 5 ลิตรมีฝาปิดที่ได้รับนำไปเก็บปัสสาวะที่บ้านและนำมาส่งตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่
- กำหนดเวลาเริ่มต้น และเวลาสุดท้าย และวิธีเก็บให้ผู้ป่วยทราบ โดยกำหนดให้เก็บตั้งแต่เวลา 8.00 น. ของวันที่เริ่มเก็บ จนถึงเวลา 8.00 น. ของวันถัดไป
- เวลา 8.00 น. ของวันที่เริ่มเก็บให้ถ่ายปัสสาวะครั้งแรกทิ้งไปก่อน
- เริ่มเก็บปัสสาวะครั้งต่อไป และเก็บทุกครั้งที่มีการถ่ายปัสสาวะตลอดไป จนถึง 8.00 น. ของวันถัดไป
- เวลา 8.00 น. ของวันถัดไป ถ่ายปัสสาวะเป็นครั้งสุดท้าย และเก็บปัสสาวะตลอด 24 ชั่วโมงนี้ นำส่งห้องปฏิบัติการ
- ในระหว่างการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมง ให้ปฏิบัติตัวตามปกติ ไม่ต้องงดอาหารหรือยาที่ต้องรับประทานประจำ

- ให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาถ่ายปัสสาวะเก็บใส่ในภาชนะทุกครั้ง ก่อนถ่ายอุจจาระและอาบน้ำ เพื่อป้องกันการปนเปื้อน และเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมง ไม่ครบ

- ในกรณีผู้ป่วยหญิงกำลังมีประจำเดือน ต้องเลื่อนการเก็บปัสสาวะ ไปจนกว่าประจำเดือนจะหมด และแจ้งการเลื่อนเก็บปัสสาวะ ให้เจ้าหน้าที่

เมื่อเก็บครบ 24 ชั่วโมง ให้ผู้เข้าร่วมการศึกษานำถังบรรจุปัสสาวะ ส่งเจ้าหน้าที่เพื่อส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการ โดยตรวจวัดโซเดียม (mmol/L) โพแทสเซียม (mmol/L) ด้วยวิธี indirect-iron selective electrode **ครีแอตินิน** (mg/24hr) **ด้วยวิธีเอนไซม์** (enzymatic method) และบันทึกปริมาตรปัสสาวะ(mL/24hr) ที่ได้รับจากผู้เข้าร่วมโครงการ โดยคำจำกัดความของการบริโภคเกลือและโซเดียมในปริมาณที่สูง คือ การวัดระดับปริมาณโซเดียมจากปัสสาวะที่เก็บ 24 ชั่วโมง มีปริมาณมากกว่า 100 มิลลิโมลต่อวัน **การบริโภคโพแทสเซียมน้อยกว่าคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก คือ** การวัดระดับปริมาณโพแทสเซียมจากปัสสาวะที่เก็บ 24 ชั่วโมงมีปริมาณน้อยกว่า 90 มิลลิ-โมลต่อวัน (3,510 มิลลิกรัม)

การวิเคราะห์ข้อมูล

อธิบายลักษณะข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง จากการวัดค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและวัดการกระจาย โดยใช้สถิติพรรณนาด้วยการแสดงค่าความถี่และร้อยละ สำหรับข้อมูลเชิงกลุ่ม และแสดงค่ากลางด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ ในลำดับของการวิเคราะห์อนุมานทางสถิติ เบื้องต้นจะทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างระหว่าง 2 จุดเวลาหรือการวิเคราะห์ก่อนหลัง ด้วยสถิติ unpaired t-test โดยค่าสถิติทั้งหมดจะกำหนดค่าระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากรที่มากกว่า 2 กลุ่ม (ตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป) โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance: ANOVA)

การพิทักษ์สิทธิและจริยธรรมการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ผ่านการพิจารณาและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมเกี่ยวกับการวิจัยในมนุษย์ ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดแม่ฮ่องสอน หมายเลขรับรอง MHS REC 008.2563

ผลการศึกษา

จากการรวบรวมข้อมูลผู้เข้าร่วมการศึกษาประชากรในจังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 869 ราย พบว่าผ่านตามเกณฑ์คัดเลือกและไม่อยู่ในเกณฑ์คัดออกรวมทั้งสิ้น 820 ราย ประชากรมีอายุเฉลี่ย 50.7±12.3 ปี เป็นเพศชาย ร้อยละ 34.9 (286 ราย) ดัชนีมวลกาย 24.1±3.9 กก./ม^2 ความดันโลหิตตัวบนเฉลี่ย 123.4±14.1 มม.ปรอท. ความดันโลหิตตัวล่าง 76.1±10.0 มม.ปรอท. ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 93.0 (763 ราย) มีการศึกษาระดับประถมศึกษาหรือน้อยกว่า ร้อยละ 49.3 (404 ราย) มัธยมศึกษา ร้อยละ 32.3 (265 ราย) และอุดมศึกษา ร้อยละ 18.4 (151 ราย) ตามลำดับ โดยมีอาชีพเกษตรกรมากที่สุดร้อยละ 53.8 (441 ราย) และส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนน้อยกว่า 10,000 บาท ร้อยละ 76.2 (625 ราย) ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงของอาสาสมัครพบว่าวัดปริมาณโซเดียมที่ขับออกทางปัสสาวะเฉลี่ยวันละ 162.1±81.1 มิลลิโมล คิดเทียบเป็นโซเดียมเฉลี่ยวันละ 3728.6±1866.0 มิลลิกรัม คิดเทียบเป็นเกลือโซเดียมเฉลี่ยวันละ 9.5±4.7 กรัม โดยเพศหญิงรับประทานโซเดียมมากกว่าเพศชาย 3771.8±1749.8 กรัม (163.9±76.1 มิลลิโมล) และ 3648.0±2066.4 กรัม (158.7±89.8 มิลลิโมล) ($p=0.213$) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2 พบความชุกของการรับประทานโซเดียมปริมาณสูง (ปริมาณโซเดียมจากปัสสาวะมากกว่า 100 มิลลิโมล) ร้อยละ 79.0 (648 ราย) เพศหญิงมีความชุกมากกว่าเพศชายร้อยละ 81.1 (534 ราย) ร้อยละ 75.2 (286 ราย) ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.048$) ประชากรที่รับประทานโซเดียมปริมาณสูงพบในผู้ที่มีดัชนีมวลกาย >25 กก./ม^2 มากกว่าผู้ที่มีดัชนีมวลกาย <25 กก./ม^2 ร้อยละ 87.1 ร้อยละ 74.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ปัจจัยพื้นฐานของผู้เข้าร่วมงานวิจัยที่เก็บปัสสาวะครบ 24 ชั่วโมง (n=820)

ตัวแปร		จำนวน	ร้อยละ
อายุ (ปี) (mean±SD)		50.7±12.3	
เพศ	ชาย	286	34.9
	หญิง	534	65.1
ดัชนีมวลกาย (กก./ม^2) (mean±SD)		24.1±3.9	
เส้นรอบเอว (ซม.) (mean±SD)		82.6±9.0	
ความดัน systolic (มม.ปรอท) (mean±SD)		123.4±14.1	
ความดัน diastolic (mean±SD)		76.1±10.0	
โรคประจำตัว	ไม่มี	763	93.0
การศึกษา	ประถมศึกษาหรือน้อยกว่า	404	49.3
	มัธยมศึกษา	265	32.3
	อุดมศึกษา	151	18.4
อาชีพ	เกษตรกร	441	53.8
	ธุรกิจส่วนตัว	181	22.1
	ว่างงาน	114	13.9
	ข้าราชการ	84	10.2
รายได้ (บาท)	น้อยกว่า 10,000	625	76.2
	10,001-20,000	130	15.9
	มากกว่า 20,000	35	7.9

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.001) โดยผู้ที่มีดัชนีมวลกาย >25 กก./ม^2 รับประทานเกลือโซเดียมเฉลี่ยต่อวันมากกว่าผู้ที่มีดัชนีมวลกาย <25 กก./ม^2 10.4±4.5 กรัม (177.2±76.8 มิลลิโมล) และ 9.0±4.8 กรัม (153.3± 82.3 มิลลิโมล) ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.001) ตัวแปรอื่นๆ เช่น อายุ ความดันโลหิต ระดับการศึกษา อาชีพและรายได้ ที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการบริโภคโซเดียม ดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4

ผลการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงเพื่อวัดระดับปริมาณโพแทสเซียมมีค่าเฉลี่ย 1861.7±795.6 มิลลิกรัม (47.6±20.4 มิลลิโมล) โดยการรับประทานโพแทสเซียมต่อวันของเพศหญิงและเพศชายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1895.4±783.2 มิลลิกรัม (48.5±20.0 มิลลิโมล) และ 1798.7±815.8 มิลลิกรัม (46.0±20.9 มิลลิโมล) ตามลำดับ ไม่แตกต่างกัน (p<0.097) โดยผู้ที่มีดัชนีมวลกาย >25 กก./ม^2 รับประทานโพแทสเซียมเฉลี่ยต่อวันมากกว่าผู้ที่มีดัชนีมวลกาย <25 กก./ม^2 2,030.0±816.0 กรัม (51.9±20.9 มิลลิโมล) และ 1,763.6±767.3 มิลลิกรัม (45.1±19.6 มิลลิโมล) ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.001) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยที่จบการศึกษาระดับ

ตารางที่ 2 ผลการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมง

ผลการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมง	ทั้งหมด N=820 (100.0%)	ชาย N=286 (34.9%)	หญิง N=534 (65.1%)	p-value
ปริมาณปัสสาวะ (มล./24ชม.)	1500.0±602.1	1520.7±589.0	1488.9±609.2	0.176
ครีแอตินิน (มก./24ชม.)	1150.6±271.5	1363.0±256.8	1036.8±202.1	0.000
ครีแอตินินต่อน้ำหนักตัว (กก.)	19.0±2.9	21.7±2.2	17.6±2.1	0.979
โซเดียม (มก./24ชม.)	3728.6±1866.0	3648.0±2066.4	3771.8±1749.8	0.213
โซเดียม (มิลลิโมล/24ชม.)	162.1±81.1	158.7±89.8	163.9±76.1	0.224
โพแทสเซียม (มก./24ชม.)	1861.7±795.6	1798.7±815.8	1895.4±783.2	0.772
โพแทสเซียม (มิลลิโมล/24ชม.)	47.6±20.4	46.0±20.9	48.5±20.0	0.772
โซเดียมต่อโพแทสเซียม (มก./มก.)	2.2±1.1	2.2±1.1	2.2±1.2	0.685
โซเดียมต่อโพแทสเซียม (มิลลิโมล/มิลลิโมล)	4.8±2.5	4.9±2.5	4.8±2.6	0.685
เกลือโซเดียม (กรัม/วัน)	9.5±4.7	9.3±5.3	9.6±4.5	0.213

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแสดงค่ามัธยฐาน, ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบข้อมูลและตัวแปรของผู้เข้าร่วมงานวิจัยที่รับประทานโซเดียมปริมาณสูง

ตัวแปร		จำนวน (คน)	รับประทานโซเดียมปริมาณสูง (urine sodium >100 มิลลิโมลต่อวัน)		p-value
		n=820	n=648	%	
อายุ (ปี)	<60	614	484	78.8	
	>60	206	164	79.6	
เพศ	ชาย	286	215	75.2	0.048*
	หญิง	534	433	81.1	
ดัชนีมวลกาย (กก./ม2)					
	<25	518	385	74.3	<0.001*
	>25	302	263	87.1	
ความดันโลหิตตัวบน (มม.ปรอท)					
	<140	713	562	78.8	0.713
	>140	107	86	80.4	
ความดันโลหิตตัวล่าง (มม.ปรอท)					
	<90	742	591	79.6	0.175
	>90	78	57	73.1	
ระดับการศึกษา					
	ประถมศึกษาหรือน้อยกว่า	404	314	77.7	0.479
	มัธยมศึกษา	265	216	81.5	
	อุดมศึกษา	151	118	78.1	
รายได้ต่อเดือน (บาท)					
	<10,000	625	488	78.1	0.133
	10,001-20,000	130	111	85.4	
	>20,000	65	49	75.4	
รู้จักเกลือโซเดียมหรือไม่					
	รู้จัก	591	469	79.4	0.707
	ไม่รู้จัก	229	179	78.2	

Chi-square test

อุดมศึกษารับประทานโพแทสเซียมเฉลี่ยต่อวันมากกว่าระดับมัธยมศึกษาและประถมศึกษา 2048.6±812.0 มิลลิกรัม (52.4±20.8 มิลลิโมล) 1867.8±843.1 มิลลิกรัม (47.8±21.6 มิลลิโมล) 1787.8±746.1 มิลลิกรัม (45.7±19.1 มิลลิโมล) ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.003) ตัวแปรอื่นๆ เช่น อายุ เพศ ระดับการศึกษาและอาชีพพบว่าไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง 3 และ 4

อัตราส่วนโดยน้ำหนักของการรับประทานโซเดียมต่อโพแทสเซียมจากอาหาร (มก./มก.) มีค่าเฉลี่ย 2.2±1.1 ผู้เข้าร่วมการศึกษาที่จบระดับมัธยมศึกษารับประทานอัตราส่วนโซเดียมต่อโพแทสเซียมจากอาหาร เฉลี่ยต่อวันมากกว่าระดับประถมศึกษาและอุดมศึกษา 2.3±1.4, 2.2±1.0, 1.9±0.9 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยการรับประทานเกลือโซเดียม (NaCl) โพแทสเซียม และอัตราส่วนโดยน้ำหนักโซเดียมต่อโพแทสเซียม โดยวิธีเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมง

ตัวแปร	จำนวน	เกลือโซเดียม (กรัม/วัน)			โพแทสเซียม (มก./วัน)			โซเดียมต่อโพแทสเซียม โดยน้ำหนัก (มก./มก.)		
		Mean	(95%CI)	p-value	Mean	(95%CI)	p-value	Mean	(95%CI)	p-value
ทั้งหมด	820	9.5	(9.2-9.8)		1861.7	(1807.1-1916.2)		2.2	(2.1-2.3)	
อายุ (ปี)										
<60	614	9.6	(9.2 – 10.0)	0.287	1837.6	(1775.5-1899.6)	0.134	2.2	(2.1-2.3)	0.045*
≥60	206	9.2	(8.6-9.8)		1933.6	(1819.6-2047.6)		2.1	(1.9-2.2)	
เพศ										
ชาย	286	9.3	(8.7-9.9)	0.366	1798.7	(1703.7-1893.6)	0.097	2.2	(2.1-2.3)	0.759
หญิง	534	9.6	(9.2-10.0)		1895.4	(1828.8 – 1962.0)		2.2	(2.1-2.3)	
ดัชนีมวลกาย (กก./ม2)										
<25	518	9.0	(8.6-9.4)	<0.001*	1763.6	(1697.3-1829.8)	<0.001*	2.2	(2.1-2.3)	0.880
≥25	302	10.4	(9.9-10.9)		2030.0	(1937.6-2122.4)		2.2	(2.1-2.3)	
ระดับการศึกษา										
ประถมศึกษา	404	9.3	(8.9-9.7)	0.344	1787.8	(1714.8-1860.7)	0.003*	2.2	(2.1-2.3)	0.006*
มัธยมศึกษา	265	9.8	(9.2-10.5)		1867.8	(1765.9-1969.8)		2.3	(2.1-2.5)	
อุดมศึกษา	151	9.3	(8.6-10.0)		2048.6	(1918.0-2179.2)		1.9	(1.8-2.1)	
อาชีพ										
รับราชการ_รัฐวิสาหกิจ	84	8.9	(8.0-9.9)	0.722	1965.6	(1810.2-2121.1)	0.332	1.9	(1.7-2.2)	0.107
เกษตรกร	441	9.5	(9.0-10.0)		1820.3	(1747.3-1893.2)		2.2	(2.1-2.3)	
ว่างงาน	114	9.6	(8.7-10.5)		1861.9	(1693.7 – 2030.0)		2.3	(2.1-2.5)	
ธุรกิจส่วนตัว	181	9.5	(8.9-10.2)		1914.2	(1797.7-2030.8)		2.1	(2.0-2.3)	
รายได้ต่อเดือน (บาท)										
<10000	625	9.6	(9.2-1.0)	0.340	1842.2	(1779.0-1905.4)	0.023*	2.2	(2.1-2.3)	0.035*
10001-20000	130	9.3	(8.6-1.0)		1826.0	(1703.1-1948.9)		2.2	(2.0-2.3)	
>20000	65	8.7	(7.8-9.7)		2120.5	(1914.4-2326.5)		1.8	(1.6-2.1)	
รู้จักเกลือโซเดียมหรือไม่										
รู้จัก	591	9.4	(9.1-9.8)	0.746	1886.6	(1823.5-1949.6)	0.150	2.2	(2.1-2.3)	0.401
ไม่รู้จัก	229	9.6	(8.8-10.3)		1797.5	(1689.1-1905.9)		2.2	(2.1-2.4)	
บริโภคเกลือโซเดียมมากเกินไปอาจทำให้เกิดปัญหาสุขภาพ										
ใช่	736	9.5	(9.2-9.9)	0.259	1880.3	(1821.4-1939.2)	0.012*	2.2	(2.1-2.3)	0.795
ไม่ใช่	84	8.9	(8.0-9.8)		1698.4	(1569.6-1827.2)		2.2	(2.0-2.4)	

Independent t test and ANOVA test

(p=0.006) และพบว่าผู้เข้าร่วมการศึกษาที่มีรายได้ต่อเดือนน้อยกว่า 10,000 บาท รับประทานอัตราส่วนโซเดียมต่อโพแทสเซียมจากอาหาร เฉลี่ยต่อวันมากที่สุด 2.2±1.2 เมื่อเทียบกับผู้มีรายได้ต่อเดือนน้อยกว่า 10,001-20,000 บาท และมากกว่า 20,000 บาท 2.2±0.9, 1.8±1.1 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.035) ตามลำดับ ตัวแปรอื่น ๆ เช่น อายุ เพศ และดัชนีมวลกาย ที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการบริโภคโซเดียมต่อโพแทสเซียม ดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4

วิจารณ์

คำจำกัดความของการรับประทานโซเดียมในปริมาณที่สูง คือ การวัดระดับปริมาณโซเดียมจากปัสสาวะที่เก็บ 24 ชั่วโมง ตามวิธีมาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกแนะนำ มีปริมาณมากกว่า 100 มิลลิโมล (การแปลงหน่วย: เกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) 1 กรัม มีโซเดียม 393 มิลลิกรัม; โซเดียม 1 มิลลิโมล มีค่าเท่ากับ 23 มิลลิกรัมของโซเดียม) ดังนั้น เกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) 1 กรัมมีโซเดียมเท่ากับ 17.1 มิลลิโมล

การรับประทานโพแทสเซียมน้อยกว่าคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก คือ การวัดระดับปริมาณโพแทสเซียมจากปัสสาวะที่เก็บ 24 ชั่วโมงตามวิธีมาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกแนะนำ มีปริมาณน้อยกว่าวันละ 90 มิลลิโมล (3,510 มิลลิกรัม) (การแปลงหน่วย: โพแทสเซียม 1 มิลลิโมล มีค่าเท่ากับ 39 มิลลิกรัมของโพแทสเซียม)

การวิจัยนี้ต้องการศึกษาความชุกของการรับประทานโซเดียมปริมาณสูงในประชากรของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งเป็นการศึกษาครั้งแรกในจังหวัดแม่ฮ่องสอนด้วยวิธีการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงเพื่อวัดปริมาณโซเดียมที่ขับออกทางปัสสาวะ ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกแนะนำ เพื่อสร้างฐานข้อมูลเชิงสถิติและวัดปริมาณการรับประทานโซเดียมของประชากรจังหวัดแม่ฮ่องสอน พบความชุกของการรับประทานโซเดียมปริมาณสูงร้อยละ 7.0 เพศหญิงพบความชุกมากกว่าเพศชาย ร้อยละ 81.1 และร้อยละ 75.2 ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.048$) เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาที่สำรวจพบว่าประชากรอายุมากกว่าเท่ากับ 19 ปี รับประทานโซเดียมมากกว่าคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก พบความชุกร้อยละ 89.0 เพศชายพบความชุกมากกว่าเพศหญิง ร้อยละ 98.0 และร้อยละ 80.0 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าความชุกของการศึกษานี้ อาจเป็นเพราะการศึกษานี้ไม่ได้นำค่าโซเดียมที่ขับออกทางเหงื่อและทางเดินอาหารอีกร้อยละ 10.0 มาบวกเพิ่มกับปริมาณโซเดียมที่วัดได้จากวิธีการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมง เนื่องจากโซเดียมที่รับประทานในแต่ละวันจะถูกขับออกที่ท่อไตประมาณร้อยละ 85.0-90.0[2,3] ทำให้ปริมาณโซเดียมที่วัดจากวิธีการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงอาจจะน้อยกว่าที่รับประทานต่อวันได้ ดังนั้นถ้ามีการบวกปริมาณโซเดียมที่ขับออกนอกไตเพิ่มอาจพบความชุกของการรับประทานโซเดียมปริมาณสูงในจังหวัดแม่ฮ่องสอนเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังใช้วิธีการวัดปริมาณโซเดียมที่แตกต่างกันโดยการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาใช้การวัดปริมาณโซเดียมด้วยวิธีประเมินจากอาหารที่รับประทานย้อนหลัง 24 ชั่วโมง[19] ซึ่งจะมีค่าแตกต่างกับวิธีเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงร้อยละ 16.0-22.0[25] จึงอาจเกิดความคลาดเคลื่อนของการวัดปริมาณโซเดียมทำให้ความชุกของการรับประทานโซเดียมปริมาณสูงของสองการศึกษานี้แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ใช้วิธีการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงเพื่อวัดปริมาณโซเดียมที่ขับออกทางปัสสาวะเช่นเดียวกัน พบว่า ผลการศึกษามีความชุกใกล้เคียงกับการศึกษาความชุกของการรับประทานโซเดียมปริมาณสูงในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ที่คลินิกความดันโลหิตสูง โรงพยาบาลศิริราช ประเทศไทย ซึ่งพบความชุกของการรับประทานเค็มร้อยละ 73.4 ความชุกในเพศชายมากกว่าเพศหญิงร้อยละ 82.1 และร้อยละ 65.7 ตามลำดับ[20]

การศึกษานี้วัดปริมาณโซเดียมที่ขับออกทางปัสสาวะมีค่าเฉลี่ยวันละ 162.1±81.1 มิลลิโมล เทียบเท่าได้กับรับประทานโซเดียมเฉลี่ยวันละ 3728.6±1866.0 มิลลิกรัมหรือเกลือโซเดียมเฉลี่ยวันละ 9.5±4.7 กรัม พบว่าปริมาณการรับประทานใกล้เคียงกับการศึกษาการรับประทานโซเดียมในประชากรไทย[26]โดยวิธีการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงซึ่งมีค่าเฉลี่ยวันละ 3636.0±1722.0 มิลลิกรัมหรือเกลือโซเดียมเฉลี่ยวันละ 9.1±4.3 กรัม ประชากรในภาคใต้รับประทานโซเดียมมากที่สุดคิดเป็นโซเดียมเฉลี่ยวันละ 4107.8±1676.8 มิลลิกรัม หรือเกลือโซเดียมเฉลี่ยวันละ 10.3±4.2 กรัม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือรับประทานโซเดียมน้อยที่สุดเฉลี่ยวันละ 3316.0±1608.0 มิลลิกรัม หรือเกลือโซเดียมเฉลี่ยวันละ 8.3±4.0 กรัม[26] และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของประชากรภาคเหนือซึ่งรับประทานโซเดียมเฉลี่ยวันละ

3562.7±1900.4 มิลลิกรัมหรือเกลือโซเดียมเฉลี่ยวันละ 8.9±4.7 กรัม พบว่าประชากรในจังหวัดแม่ฮ่องสอนซึ่งอยู่ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยรับประทานเกลือโซเดียมและโซเดียมปริมาณมากกว่าประชากรในภูมิภาคเดียวกันซึ่งอาจเกิดจาก เชื้อชาติ วัฒนธรรมการกิน เช่น น้ำพริกถั่วเน่า คั่วถั่วเน่าซา และแกงผักเขียวที่ใส่เครื่องปรุงแบบไทใหญ่หลากหลายซึ่งมักมีรสชาติเค็ม ความรู้ทัศนคติ และพฤติกรรมต่อการรับประทานเกลือโซเดียมและโซเดียมของประชากรที่แตกต่างกัน[27,28]

การศึกษานี้ยังพบว่าประชากรที่มีดัชนีมวลกาย >25 กก./ม^2 รับประทานโซเดียมมากกว่าผู้ที่มีดัชนีมวลกาย <25 กก./ม^2 อย่างมีนัยทางสถิติ ($p<0.05$) จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีความสัมพันธ์กับการรับประทานอาหารแปรรูปซึ่งมีพลังงานและโซเดียมเป็นส่วนผสมมากกว่าประชากรที่น้ำหนักน้อย โดยโซเดียมปริมาณสูงที่รับประทานจะกระตุ้นให้เกิดความกระหายนำไปสู่ความต้องการดื่มน้ำรวมถึงเครื่องดื่มอื่น ๆ ที่มีน้ำตาลเพิ่มขึ้นด้วย[29-31] และอีกเหตุผลคือการรับประทานโซเดียมที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ 1,000 มก.จะเพิ่มปริมาณไขมันสะสมในร่างกาย 0.73 กิโลกรัมทำให้เสี่ยงต่อภาวะอ้วนเพิ่มขึ้นร้อยละ 28.0 โดยไม่สัมพันธ์กับพลังงานจากอาหารที่รับประทานต่อวัน[32] ภาวะอ้วนและการรับประทานโซเดียมปริมาณสูงยังส่งผลให้เกิดความผิดปกติของระบบเผาผลาญและกระบวนการสร้างเซลล์ไขมัน (adipogenesis) ทำให้หลั่งสารสื่อประสาทจากเซลล์ไขมัน (adipocytokines) หลายชนิดเช่น TNFα, MCP-1, COX-2, IL-17A, IL-6, leptin ซึ่งมีผลกระตุ้นระบบ renin-angiotensin-aldosterone system และทำให้เกิดภาวะดื้ออินซูลิน นำไปสู่ภาวะโปรตีนรั่วในปัสสาวะโรคความดันโลหิตสูงและเบาหวานได้[33,34] ดังนั้นประชากรกลุ่มนี้จึงเป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวนำเข้าสู่โรคกลุ่มโรค NCDs[35] การศึกษาปัจจุบันยังแสดงให้เห็นว่าการรับประทานโซเดียมมากเกินทำให้มีปริมาณของเหลวไหลเวียนในร่างกายมาก กระตุ้นการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ ส่งผลให้ความดันโลหิตสูงขึ้น ทำให้หัวใจทำงานหนักขึ้น หลอดเลือดทั่วร่างกายปรับตัวหนาและแข็งขึ้น ความดันภายในหลอดเลือดไตและหน่วยกรองไตสูงขึ้น ในระยะยาวทำให้เกิดการสะสมพังผืดในกล้ามเนื้อหัวใจ สมอง ไตและหลอดเลือดนำไปสู่โรคความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดสมอง โรคหัวใจ โรคไตและหลอดเลือดได้ในอนาคต[7,36,37] การลดปริมาณรับประทานโซเดียมช่วยป้องกันการเกิดโรคความดันโลหิตสูงและช่วยลดระดับความดันโลหิตทั้งในผู้ที่มีความดันโลหิตปกติ กลุ่มเสี่ยง และผู้ที่เป็นโรคแล้ว ซึ่งในผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงพบว่าการลดปริมาณการรับประทานโซเดียมยังช่วยให้ตอบสนองดีขึ้นต่อการรักษาด้วยยาลดความดันโลหิตอีกด้วย[10,14] ดังนั้นการลดการรับประทานโซเดียมจึงเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าในการป้องกันและรักษาโรคความดันโลหิตสูง และกลุ่มโรคแทรกซ้อน เนื่องจากช่วยลดการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร เพิ่มคุณภาพชีวิต และลดค่าใช้จ่ายทางสาธารณสุข[38] เป็นมาตรการที่มีประโยชน์ต่อระบบสุขภาพของประเทศไทย ซึ่งมีเป้าหมายสอดคล้องกับองค์การอนามัยโลกเพื่อลดการรับประทานโซเดียมลง ร้อยละ 30.0 ภายในปี ค.ศ. 2025 เป็นที่มาของการกำหนดแผนยุทธศาสตร์ลดการรับประทานโซเดียมในประเทศไทย พ.ศ. 2559-2568

นอกจากการรับประทานโซเดียมมากเกินไปจะส่งผลต่อสุขภาพแล้วการรับประทานโพแทสเซียมที่ไม่เพียงพอต่อวันก็ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดเช่นกัน[13,17,18] จากการศึกษานี้ได้วัดปริมาณโพแทสเซียมที่ขับออกทางปัสสาวะของผู้เข้าร่วมการศึกษามีค่าเฉลี่ยวันละ 1861.7±795.6 มิลลิกรัม ซึ่งใกล้เคียงกับปริมาณการรับประทานโพแทสเซียมของประชากรทั่วโลกที่รับประทานเฉลี่ยวันละ 2,120 มิลลิกรัม[14] แต่ยังมีปริมาณน้อยกว่าคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกซึ่งแนะนำให้เพิ่มการรับประทานโพแทสเซียมจากอาหารอย่างน้อยวันละ 3,510 มิลลิกรัมต่อวัน[13] การรับประทานโพแทสเซียมจากอาหารอย่างเพียงพอมีความจำเป็นมากเช่นกันเนื่องจากมีรายงานผลการศึกษาในประชากรที่ขับโพแทสเซียมทางปัสสาวะน้อยกว่า 1,500 มก.ต่อวันสัมพันธ์กับอัตราการ

เสียชีวิตและการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดมากกว่าประชากรที่ขับโพแทสเซียมมากกว่า[14] เนื่องจากการรับประทานอาหารที่มีโพแทสเซียมเป็นส่วนประกอบสูงซึ่งพบมากใน ผัก ผลไม้และอาหารที่มีกากใยสูงเป็นประจำจะช่วยลดระดับความดันโลหิตได้ผ่านกระบวนการลดความไวของหลอดเลือดแดงต่อโซเดียม ลดความตึงของหลอดเลือดแดง โดยโพแทสเซียมมีผลโดยตรงต่อเซลล์ผนังด้านในของหลอดเลือดผ่านกลไกของ Na^+-K^+ ATPase pump กระตุ้นกระบวนการซ่อมแซมเซลล์ผนังด้านในของหลอดเลือด และเพิ่มการหลั่ง ไนตริกออกไซด์ (Nitric oxide; NO)[39] นอกจากนั้นอาหารที่มีกากใยสูงจะถูกจุลินทรีย์บริเวณลำไส้ใหญ่เปลี่ยนเป็นกรดไขมันสายสั้น (short chain fatty acid) ทำหน้าที่ส่งทอดสัญญาณเข้าสู่เซลล์ผ่าน G-protein-coupled receptors บริเวณไตหลอดเลือดแดง หัวใจ และเซลล์ต้านการอักเสบที (T cell) เป็นผลทำให้ระดับความดันโลหิตลดลงอีกด้วย[40] องค์การอนามัยโลกจึงให้คำแนะนำว่าควรรับประทานโซเดียมน้อยกว่า 2 กรัมต่อวัน (เกลือโซเดียมน้อยกว่า 5 กรัมต่อวัน) และรับประทานโพแทสเซียมจากอาหารอย่างน้อยวันละ 90 มิลลิโมลต่อวัน (3,510 มิลลิกรัมต่อวัน) และควรมีอัตราส่วนโดยน้ำหนักของการรับประทานโซเดียมต่อโพแทสเซียมจากอาหาร (Na/K-ratio by weight) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.6 เพื่อควบคุมระดับความดันโลหิต และลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด[13,17,18] จากผลการศึกษานี้ยังพบว่า อัตราส่วนโดยน้ำหนักเฉลี่ยของการรับประทานโซเดียมต่อโพแทสเซียมเท่ากับ 2.18 มากกว่าคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกถึง 4 เท่า โดยประชากรอายุน้อยกว่า 60 ปี วัดอัตราส่วนโดยน้ำหนักของการรับประทานโซเดียมต่อโพแทสเซียมได้มากกว่าประชากรอายุมากกว่า 60 ปี 2.23, 2.05 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) สอดคล้องกับผลการศึกษาอื่นที่พบว่าประชากรอายุ 20-59 ปี จาก 32 ประเทศทั่วโลกมีอัตราส่วนโดยน้ำหนักของการรับประทานโซเดียมต่อโพแทสเซียมมากกว่าคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกถึง 3 เท่า และพบความชุกของประชากรที่รับประทานได้ตามคำแนะนำเพียงร้อยละ 12.8[41]

เนื่องจากพบว่าประชากรในจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีความชุกของการรับประทานโซเดียมสูง และรับประทานโซเดียมปริมาณมากเกินความต้องการของร่างกายซึ่งต้องการเพียง วันละ 230-460 มก.[6]และยังรับประทานโพแทสเซียมที่ไม่เพียงพอ โดยพบกลุ่มเสี่ยงคือ ประชากรที่มีดัชนีมวลกาย >25 กก./ม^2 และประชากรอายุน้อยกว่า 60 ปี การรับประทานโซเดียมสูงเป็นเวลานาน จะทำให้ตุ่มรับรสเค็มที่ลิ้นมีความไวต่อการรับรสเค็มลดลงเป็นเหตุให้ต้องรับประทานโซเดียมในปริมาณเพิ่มขึ้นซึ่งจะส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพในอนาคตโดยเฉพาะโรคในกลุ่มโรค NCDs เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดสมอง โรคหัวใจและหลอดเลือด[42,43] อีกทั้งยังทำให้เกิดโรคไต กระดูกพรุน มะเร็งกระเพาะอาหารและความจำเสื่อม[44-46] และเป็นปัจจัยทำให้สูญเสียปีสุขภาวะ (disability-adjusted life year) และเพิ่มอัตราการเสียชีวิตของประชากรได้[11] โดยปัจจุบันภาครัฐได้กำหนดมาตรการต่าง ๆ เพื่อลดการรับประทานโซเดียมให้สอดคล้องกับแนวกลยุทธ์ที่องค์การอนามัยโลกแนะนำ เช่น ร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมเพื่อปรับสูตรลดปริมาณโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเนื่องจากเป็นแหล่งโซเดียมที่ประชากรรับประทานมากกว่าร้อยละ 75.0 ติดฉลากแสดงปริมาณโซเดียมเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริโภค เป็นต้น[47] แหล่งโซเดียมอีกส่วนหนึ่งมาจากการประกอบอาหารในครัวเรือนโดยการใช้เครื่องปรุงรสเช่น เกลือ น้ำปลา ซอสถั่วเหลือง ผงปรุงรส โดยพบว่ามีการเติมเกลือและใช้ซอสถั่วเหลืองในการปรุงรสชาติอาหารร้อยละ 69.2 ร้อยละ 8.2 ตามลำดับ[48] ดังนั้นประชาชนควรได้รับความรู้ทางโภชนาการเกี่ยวกับแหล่งอาหารโซเดียมเพื่อเพิ่มการตระหนักรู้ถึงผลกระทบต่อปัญหาสุขภาพและสนับสนุนให้สามารถประเมินติดตามการรับประทานโซเดียมด้วยตัวเอง เช่น การใช้เครื่องวัดปริมาณโซเดียมในอาหาร (salt meter) เพื่อควบคุมหรือหลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีโซเดียมสูง[49] หรือเครื่องวัด

ปริมาณโซเดียมและโพแทสเซียมในปัสสาวะ (Na/K-ratio self-monitoring device) ในการติดตามปริมาณโซเดียมและโพแทสเซียมจากการรับประทาน[50] ซึ่งควรมีอัตราส่วนโดยน้ำหนักของการรับประทานโซเดียมต่อโพแทสเซียมจากอาหาร (Na/K-ratio by weight) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.6 หรือ อัตราส่วนโดยโมล (mmol/mmol) น้อยกว่าเท่ากับ 1 เพื่อช่วยลดระดับความดันโลหิต และความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด[13,17,18] และบูรณาการมาตรการลดการรับประทานโซเดียมโดยมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการส่งเสริมให้ประชาชนมีสุขภาวะและได้รับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพ เช่น ร้านอาหารโซเดียมต่ำ โรงอาหารในโรงเรียนหรือหน่วยงานราชการโซเดียมต่ำ สูตรอาหารโซเดียมต่ำ การใช้รสชาติอื่นเพื่อทดแทนรสชาติจากโซเดียม การใช้เกลือโซเดียมต่ำ (salt substitution) ซึ่งมีหลักฐานว่าการรับประทานเกลือโซเดียมต่ำที่มีส่วนประกอบของโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 75.0 และโพแทสเซียมคลอไรด์ร้อยละ 25.0 (เกลือทั่วไปมีโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 100.0) จะช่วยลดโอกาสเกิดโรคหลอดเลือดสมอง โรคหัวใจ และอัตราตายได้อย่างมีนัยสำคัญ และไม่พบผลค้างเคียงจากภาวะโพแทสเซียมสูงในเลือด[51]

การศึกษานี้มีจุดเด่นคือเป็นการศึกษาแรกในระดับจังหวัดของจังหวัดแม่ฮ่องสอนที่สำรวจความชุกของประชากรที่รับประทานโซเดียมสูงและวัดปริมาณการรับประทานโซเดียมและโพแทสเซียมจากอาหารด้วยวิธีการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมง ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกแนะนำจึงได้ค่าการขับออกของโซเดียมและโพแทสเซียมใกล้เคียงกับการรับประทานจากอาหารต่อวันมากที่สุดโดยยังสามารถคำนวณอัตราส่วนของโซเดียมและโพแทสเซียมในปัสสาวะ เนื่องจากมีการศึกษาว่าการใช้อัตราส่วนนี้สัมพันธ์กับระดับความดันโลหิต และความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดมากกว่าการใช้ค่าโซเดียมหรือโพแทสเซียมเพียงค่าเดียว[52] และยังสามารถนำอัตราส่วนนี้เป็นค่าติดตามในกลุ่มเสี่ยงหรือกลุ่มป่วยโดยใช้เครื่องวัดปริมาณโซเดียมและโพแทสเซียมในปัสสาวะ (Na/K-ratio Self-monitoring device) ซึ่งนำไปใช้จริงทางปฏิบัติได้ง่ายและสะดวกกว่าวิธีการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงเพื่อการติดตาม[53] และการศึกษานี้ยังเป็นการสำรวจระดับจังหวัดที่มีประชากรเข้าร่วมมากกว่าการศึกษาที่ผ่านมาและเป็นประชากรทั่วไปที่ไม่มีโรคประจำตัวและไม่ได้รับประทานยาที่มีผลต่อการขับโซเดียมและโพแทสเซียมในปัสสาวะซึ่งเหมาะสมที่จะใช้เป็นตัวแทนของประชากรส่วนใหญ่ในจังหวัดได้เพื่อนำข้อมูลการศึกษานี้ใช้เป็นฐานข้อมูล ในการกำหนดแผนยุทธศาสตร์ การป้องกัน ควบคุม และรักษาโรคอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการเนื่องจากการใช้วิธีเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงเพียง 1 วัน อาจวัดปริมาณโซเดียมและโพแทสเซียมคลาดเคลื่อนได้เนื่องจากมีความผันผวนของการขับโซเดียมและโพแทสเซียมจากปัสสาวะในแต่ละวันที่แตกต่างกัน[54] และไม่ได้นำค่าโซเดียมที่ขับออกทางเหงื่อและทางเดินอาหารอีกร้อยละ 10.0 บวกเพิ่มกับปริมาณโซเดียมที่วัดได้จากวิธีการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมง จึงอาจทำให้ปริมาณโซเดียมที่วัดได้น้อยกว่าที่รับประทานต่อวัน ซึ่งวิธีการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงเป็นเวลา 2 วันต่อเนื่องกันเพื่อลดปัจจัยจากความผันผวนของการขับโซเดียมและโพแทสเซียมอาจจะทำให้เกิดความยุ่งยากจากขั้นตอนการเก็บดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาวิธีการเก็บปัสสาวะที่ง่าย สะดวกและแม่นยำในการวัดปริมาณโซเดียมและโพแทสเซียมเมื่อเทียบกับวิธีมาตรฐาน เช่น การเก็บปัสสาวะในช่วงเวลาใดก็ได้เพียงครั้งเดียวจำนวน 4 ครั้งต่อวัน[55] เป็นต้น และมีข้อจำกัดด้านประชากรของการศึกษาพบว่ามีอาสาสมัครเพศหญิงมากกว่าเพศชายประมาณ 2 เท่า 534 คน (ร้อยละ 65.1) 286 คน (ร้อยละ 34.9) ตามลำดับ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรกำหนดการกระจายตัวของประชาการให้มีขนาดประชากรที่เหมะสมและการศึกษานี้ยังไม่ได้ประเมินความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมต่อการรับประทานโซเดียมของประชาชนซึ่งมีความสำคัญมาก[28,56,57] เพื่อนำผลจากการประเมินใช้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของ

ประชาชนในพื้นที่ ร่วมกับการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการและมาตรการต่าง ๆ เพื่อลดการรับประทานโซเดียมของประชากร

สรุป

จากการศึกษานี้พบความชุกของประชากรในจังหวัดแม่ฮ่องสอนที่รับประทานโซเดียมสูงถึงร้อยละ 79.0 โดยปริมาณโซเดียมที่รับประทานมากกว่าคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกประมาณ 2 เท่าและยังรับประทานโพแทสเซียมไม่เพียงพอซึ่งอาจส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพในอนาคตโดยเฉพาะโรคในกลุ่มโรค NCDs โดยภาครัฐได้กำหนดมาตรการต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับแนวกลยุทธ์ขององค์การอนามัยโลกเพื่อลดการรับประทานโซเดียมลงร้อยละ 30.0 ภายในปี ค.ศ. 2025 และควรเร่งดำเนินการให้ความรู้ทางโภชนาการเกี่ยวกับแหล่งอาหารโซเดียม เพิ่มการตระหนักรู้ถึงผลกระทบต่อปัญหาสุขภาพและสนับสนุนให้สามารถประเมินติดตามการรับประทานโซเดียมด้วยตัวเองโดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. พัฒนาเครื่องมือคัดกรองโดยใช้แบบสอบถามสำหรับประเมินการรับประทานโซเดียมสูง (scored sodium questionnaire (SSQ) สำหรับประชาชนไทย

2. พัฒนาแอพพลิเคชันเพื่อประเมินพฤติกรรมและปริมาณการรับประทานโซเดียม

3. เพิ่มการตรวจคัดกรองการรับประทานโซเดียมสูงในผู้ป่วยกลุ่มโรค NCDs โดยผนวกการตรวจปริมาณโซเดียมและโพแทสเซียมจากการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงในแผนการตรวจสุขภาพประจำปี

4. ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการต่าง ๆ เช่น การใช้เครื่องวัดปริมาณโซเดียมและโพแทสเซียมในปัสสาวะ (Na/K-ratio self-monitoring device) สำหรับติดตามอัตราส่วนของโซเดียมและโพแทสเซียมในปัสสาวะเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนมีความรอบรู้ทางโภชนาการและสุขภาพ (food and health literacy) นำไปสู่การลดการรับประทานโซเดียมและเพิ่มการรับประทานโพแทสเซียมซึ่งจะช่วยลดจำนวนผู้ป่วยในกลุ่มโรค NCDs และส่งผลดีต่อสุขภาพของประชาชนในอนาคตรวมถึงภาพรวมทางระบบสาธารณสุขของประเทศอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Bhave G, Neilson EG. Body fluid dynamics: back to the future. J Am Soc Nephrol 2011;22(12):2166-81.
2. Edelman IS, Leibman J. Anatomy of body water and electrolytes. Am J Med 1959;27:256-77.
3. Bie P. Mechanisms of sodium balance: total body sodium, surrogate variables, and renal sodium excretion. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2018;315(5): R945-R62.
4. Strazzullo P, Leclercq C. Sodium. Adv Nutr 2014; 5(2):188-90.
5. Bhat S, Marklund M, Henry ME, Appel LJ, Croft KD, Neal B, et al. A Systematic Review of the Sources of Dietary Salt Around the World. Adv Nutr 2020; 11(3):677-86.
6. Dahl LK. Salt and hypertension. Am J Clin Nutr 1972;25(2):231-44.
7. Qian Q. Salt, water and nephron: Mechanisms of action and link to hypertension and chronic kidney disease. Nephrology 2018;23(Suppl 4):S44-9.
8. Collaborators GBDCoD. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet 2018;392(10159):1736-88.
9. INTERSALT Study - an international co-operative study on the relation of blood pressure to electrolyte excretion in populations. I. Design and methods. The INTERSALT Co-operative Research Group. J Hypertens 1986;4(6): 781-7.
10. Mente A, O'Donnell M, Rangarajan S, McQueen M, Dagenais G, Wielgosz A, et al. Urinary sodium excretion,

blood pressure, cardiovascular disease, and mortality: a community-level prospective epidemiological cohort study. Lancet 2018;392(10146):496-506.

11. Collaborators GBDD. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet 2019;393(10184):1958-72.
12. Cook NR, Appel LJ, Whelton PK. Sodium Intake and All-Cause Mortality Over 20 Years in the Trials of Hypertension Prevention. J Am Coll Cardio 2016; 68(15):1609-17.
13. World Health Organization. Guideline: potassium intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2012.
14. O'Donnell M, Mente A, Rangarajan S, McQueen MJ, Wang X, Liu L, et al. Urinary sodium and potassium excretion, mortality, and cardiovascular events. N Engl J Med 2014;371(7):612-23.
15. Thi Minh Nguyen T, Miura K, Tanaka-Mizuno S, Tanaka T, Nakamura Y, Fujiyoshi A, et al. Association of blood pressure with estimates of 24-h urinary sodium and potassium excretion from repeated single-spot urine samples. Hypertens Res 2019;42(3):411-8.
16. Du X, Fang L, Xu J, Chen X, Bai Y, Zhong J. Association between 24-h urinary sodium and potassium excretion and blood pressure among Chinese adults aged 18-69 years. Sci Rep 2021;11(1):3474.
17. World Health Organization. Guideline: Sodium Intake for Adults and Children. Geneva: World Health Organization; 2012.
18. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. World Health Organ Tech Rep Ser 2003;916(i-viii):1-149.
19. Jackson SL, King SM, Zhao L, Cogswell ME. Prevalence of Excess Sodium Intake in the United States - NHANES, 2009-2012. MMWR 2016;64(52):1393-7.
20. Buranakitjaroen P, Phoojaroenchanachai M. The prevalence of high sodium intake among hypertensive patients at hypertension clinic, Siriraj Hospital. J Med Assoc Thai 2013;96(Suppl 2):S1-8.
21. Corder CJ, Rathi BM, Sharif S, Leslie SW. 24-hour urine collection. Treasure Island, FL: Stat Pearls; 2021.
22. Kampmann JP, Siersbaek-Nielsen K, Kristensen M, Hansen JM. [Variations in urinary creatinine and endogenous creatinine clearance due to age]. Ugeskr Laeger 1971;133(48):2369-72.
23. Walser M. Creatinine excretion as a measure of protein nutrition in adults of varying age. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1987;11(Suppl 5):S73-8.
24. Oterdoom LH, Gansevoort RT, Schouten JP, de Jong PE, Gans RO, Bakker SJ. Urinary creatinine excretion, an indirect measure of muscle mass, is an independent predictor of cardiovascular disease and mortality in the general population. Atherosclerosis 2009;207(2):534-40.
25. Khaw KT, Bingham S, Welch A, Luben R, O'Brien E, Wareham N, et al. Blood pressure and urinary sodium in men and women: the Norfolk Cohort of the European Prospective Investigation into Cancer (EPIC-Norfolk). Am J Clin Nutr 2004;80(5):1397-403.
26. Chailimpamontree W, Kantachuvesiri S, Aekplakorn W, Lappichetpaiboon R, Sripaiboonkij Thokanit N, Vathesatogkit P, et al. Estimated dietary sodium intake in Thailand: A nationwide population survey with 24-hour urine collections. J Clin Hypertens 2021;23(4):744-54.
27. Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V, Elliott P. Salt intakes around the world: implications for public health. Int J Epidemiol 2009;38(3):791-813.
28. Land MA, Webster J, Christoforou A, Johnson C, Trevena H, Hodgins F, et al. The association of knowledge,

attitudes and behaviours related to salt with 24-hour urinary sodium excretion. Int J Behav Nutr Phys Act 2014;11(1):47.

29. He FJ, Marrero NM, MacGregor GA. Salt intake is related to soft drink consumption in children and adolescents: a link to obesity? Hypertension 2008;51(3):629-34.
30. Grimes CA, Riddell LJ, Campbell KJ, Nowson CA. Dietary salt intake, sugar-sweetened beverage consumption, and obesity risk. Pediatrics 2013;131(1):14-21.
31. Romani JD, Albeaux-Fernet M. [Study of Water-Sodium Metabolism in Obesity]. Sem Hop 1965;41:829-33.
32. Ma Y, He FJ, MacGregor GA. High salt intake: independent risk factor for obesity? Hypertension 2015;66(4):843-9.
33. Lee M, Sorn SR, Lee Y, Kang I. Salt Induces Adipogenesis/Lipogenesis and Inflammatory Adipocytokines Secretion in Adipocytes. Int J Mol Sci 2019;20(1):1-13.
34. Oh SW, Koo HS, Han KH, Han SY, Chin HJ. Associations of sodium intake with obesity, metabolic disorder, and albuminuria according to age. PLoS One 2017;12(12):e0188770.
35. La Sala L, Pontiroli AE. Prevention of diabetes and cardiovascular disease in obesity. Int J Mol Sci 2020;21(21):1-17.
36. Grillo A, Salvi L, Coruzzi P, Salvi P, Parati G. Sodium intake and hypertension. Nutrients 2019;11(9):1-16.
37. Rossitto G, Maiolino G, Lerco S, Ceolotto G, Blackburn G, Mary S, et al. High sodium intake, glomerular hyperfiltration, and protein catabolism in patients with essential hypertension. Cardiovasc Res 2021;117(5):1372-81.
38. Lee HK. Success of 2013-2020 World Health Organization action plan to control non-communicable diseases would require pollutants control. J Diabetes Investig 2014;5(6):621-2.
39. Oberleithner H, Callies C, Kusche-Vihrog K, Schillers H, Shahin V, Riethmuller C, et al. Potassium softens vascular endothelium and increases nitric oxide release. Proc Natl Acad Sci 2009;106(8):2829-34.
40. Norlander AE, Madhur MS, Harrison DG. The immunology of hypertension. J Exp Med 2018;215(1):21-33.
41. Iwahori T, Miura K, Ueshima H, Tanaka-Mizuno S, Chan Q, Arima H, et al. Urinary sodium-to-potassium ratio and intake of sodium and potassium among men and women from multiethnic general populations: the INTERSALT Study. Hypertens Res 2019;42(10):1590-8.
42. Contreras RJ. Salt taste and disease. Am J Clin Nutr 1978;31(6):1088-97.
43. Xue Y, Wen Q, Xu C, Zhang X, Zeng J, Sha AM, et al. Elevated salt taste threshold is associated with increased risk of coronary heart disease. J Cardiovasc Transl Res 2020;13(6):1016-23.
44. Farquhar WB, Edwards DG, Jurkovitz CT, Weintraub WS. Dietary sodium and health: more than just blood pressure. J Am Coll Cardiol 2015;65(10):1042-50.
45. Robinson AT, Edwards DG, Farquhar WB. The influence of dietary salt beyond blood pressure. Curr Hypertens Rep 2019;21(6):42.
46. Lucarini M, Durazzo A, Sette S, Lombardi-Boccia G, Santini A, Strazzullo P. Sodium intake and related diseases. Int J Mol Sci 2021;22(14):7608.
47. Dotsch M, Busch J, Batenburg M, Liem G, Tareilus E, Mueller R, et al. Strategies to reduce sodium consumption: a food industry perspective. Crit Rev Food Sci Nutr. 2009;49(10):841-51.

48. Fang K, He Y, Fang Y, Lian Y. Dietary Sodium Intake and Food Sources Among Chinese Adults: Data from the CNNHS 2010-2012. Nutrients 2020;12(2):1-10.
49. Wiriyatanakorn S, Mukdadilok A, Kantachuvesiri S, Mekhora C, Yingchoncharoen T. Impact of self-monitoring of salt intake by salt meter in hypertensive patients: A randomized controlled trial (SMAL-SALT). J Clin Hypertens 2021;23(10):1852-61.
50. Iwahori T, Ueshima H, Ohgami N, Yamashita H, Miyagawa N, Kondo K, et al. Effectiveness of a self-monitoring device for urinary sodium-to-potassium ratio on dietary improvement in free-living adults: a randomized controlled trial. J Epidemiol 2018;28(1):41-7.
51. Neal B, Wu Y, Feng X, Zhang R, Zhang Y, Shi J, et al. Effect of salt substitution on cardiovascular events and death. N Engl J Med 2021;385(12):1067-77.
52. Perez V, Chang ET. Sodium-to-potassium ratio and blood pressure, hypertension, and related factors. Adv Nutr 2014;5(6):712-41.
53. Iwahori T, Miura K, Ueshima H. Time to consider use of the sodium-to-potassium ratio for practical sodium reduction and potassium increase. Nutrients 2017;9(7):1-11.
54. Weaver CM, Martin BR, McCabe GP, McCabe LD, Woodward M, Anderson CA, et al. Individual variation in urinary sodium excretion among adolescent girls on a fixed intake. J Hypertens 2016;34(7):1290-7.
55. Doenyas-Barak K, Beberashvili I, Bar-Chaim A, Averbukh Z, Vogel O, Efrati S. Daily sodium and potassium excretion can be estimated by scheduled spot urine collections. Nephron 2015;130(1):35-40.
56. Luta X, Hayoz S, Grea Krause C, Sommerhalder K, Roos E, Strazzullo P, et al. The relationship of health/food literacy and salt awareness to daily sodium and potassium intake among a workplace population in Switzerland. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2018;28(3):270-7.
57. D'Elia L, Brajovic M, Klisic A, Breda J, Jewell J, Cadjenovic V, et al. Sodium and potassium intake, knowledge attitudes and behaviour towards salt consumption amongst adults in Podgorica, Montenegro. Nutrients 2019;11(1):1-12.

Abstract: The Prevalence of High Sodium Intake among Maehongson Population, Thailand

Sitthipong Yimsawad, M.D.

Department of Internal Medicine, Srisangwal hospital, Maehongson, Thailand

Journal of Health Science 2023;32(3):400-16.

Discretionary and non-discretionary salt are the two-sources of sodium that humans consume. High dietary sodium intake has been associated with the increased incidence of hypertension as well as the increased risk of cardiovascular disease (CVD) that contribute to a prominent health problem and public health challenges worldwide. There was no current study to find the prevalence of high salt intake by using 24-hour urine collection method at the population level in Maehongson Province. The objective of this study was to determine the prevalence of high sodium intake and estimated dietary sodium and potassium intake in the population of Maehongson. Data were collected from a cross-sectional survey conducted among 869 Maehongson population of aged 18 years and over from June 2020 to June 2021. The basic general characteristics were recorded as follows: age, sex, body mass index, waist circumference, blood pressure, underlying disease, educational level, occupation and monthly income, etc. Dietary sodium and potassium intake were assessed by a single 24-hour urine collection. The estimated sodium intake measured >100 mmol/day was above WHO recommendation. The estimated potassium intake measured <90 mmol/day (3,510 mg) represented inadequate intake for potassium. There were 820 participants included in the analysis (response rate of 82.0%). The mean age was 50.7±12.3 years, 34.9% were male. The proportion of high sodium intake was 79%. The 24-hour urine collection estimating the mean total sodium intake was 162.1±81.1 mmol/day, equivalent to 3728.6±1866.0 mg or 9.5±4.7 g of salt. The mean estimated potassium intake was 47.6±20.4 mmol (1861.7±795.6 mg) and Na/K (mg/mg) was 2.2±1.1. This study showed that obesity and overweight (BMI ≥25 kg/m^2) found to be associated with a higher prevalence of high sodium intake than normal weight population, 87.1% and 74.3%, respectively ($p<0.05$). In conclusion, the majority among Maehongson population consumed excess sodium intake. Estimated sodium intake was around twice the recommended maximum level of intake, and potassium intake was low. Thus, sodium reduction and increasing potassium intake should be considered as an essential public health effort to prevent hypertension and CVD.

Keywords: high sodium intake; sodium; potassium; hypertension; cardiovascular diseases