



## บทนำ

ไอโอดีนเป็นสารตั้งต้นในการสร้างฮอร์โมนไทรอกซิน (thyroxine; T4) และไตรไอโอดิโตรนิน (triiodo-thyronine; T3) ซึ่งมีหน้าที่สำคัญในการเจริญเติบโตและพัฒนาการของร่างกาย รวมทั้งการสร้างเส้นใยสมองของทารกตั้งแต่ในครรภ์มารดาจนถึงอายุ 3 ปี<sup>(1,2)</sup> การขาดสารไอโอดีนส่งผลให้การสร้างฮอร์โมน T3 และ T4 ไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ทำให้เกิดการกระตุ้นต่อมใต้สมอง (pituitary gland) ให้สร้างไทรอยด์สติมูเลติงฮอร์โมน (thyroid stimulating hormone; TSH) เพิ่มขึ้น เพื่อกระตุ้นต่อมไทรอยด์สร้างฮอร์โมน T3 และ T4 ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม<sup>(3)</sup> ดังนั้นร่างกายจำเป็นต้องมีปริมาณไอโอดีนที่เพียงพอ เพื่อให้การสร้างไทรอยด์ฮอร์โมนอยู่ในระดับปกติ ไอโอดีนจึงมีความสำคัญต่อคนทุกกลุ่มวัย โดยเฉพาะในหญิงตั้งครรภ์หากขาดไอโอดีนอาจส่งผลให้เกิดการแท้งหรือรุนแรงถึงขั้นทารกเสียชีวิตระหว่างคลอด<sup>(4)</sup>

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) แนะนำประชากรทั่วไปควรได้รับปริมาณไอโอดีน 90-150 ไมโครกรัมต่อวัน ( $\mu\text{g}/\text{day}$ ) แต่สำหรับหญิงตั้งครรภ์และหญิงให้นมบุตรควรได้รับไอโอดีนไม่น้อยกว่า 250  $\mu\text{g}/\text{day}$ <sup>(5-7)</sup> ความต้องการสารไอโอดีนในหญิงตั้งครรภ์ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากร่างกายต้องการสร้างไทรอยด์ฮอร์โมนเพิ่มขึ้น ส่งผ่านฮอร์โมนให้ทารกในครรภ์นำไปสร้างเส้นใยประสาทในสมอง เพื่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของทารกในครรภ์และลดความเสี่ยงการสูญเสียไอโอดีนที่ขับออกเพิ่มมากขึ้นทางปัสสาวะในขณะตั้งครรภ์<sup>(8)</sup>

โดยทั่วไปวิธีประเมินการได้รับสารไอโอดีนอ้างอิงตามเกณฑ์ WHO ในประชากรมีดังนี้ 1) ค่ามัธยฐานไอโอดีนในปัสสาวะของกลุ่มประชากร (median urinary iodine; MUI) 2) ระดับ TSH ในทารกแรกเกิด 3) ขนาดของต่อมไทรอยด์ (thyroid gland size) และ 4) ปริมาณไทโรโกลบูลิน (thyroglobulin; Tg) โดยตัวชี้วัดหลักที่ใช้ในการประเมินสถานการณ์โรคขาดสารไอโอดีน คือ ค่ามัธยฐานไอโอดีนในปัสสาวะ ซึ่งการแปลผลใช้ในระดับประชากรรายพื้นที่ ไม่สามารถใช้สำหรับการวินิจฉัยโรคขาดสารไอโอดีนรายบุคคลได้ เนื่องจากความแปรปรวนระหว่างวันจากการขับสารไอโอดีนออกมา

ในปัสสาวะ โดยกำหนดให้ค่า MUI ของหญิงตั้งครรภ์อยู่ในช่วงมากกว่าหรือเท่ากับ 150-249 ไมโครกรัมต่อลิตร ( $\mu\text{g}/\text{L}$ ) แสดงถึงพื้นที่ได้รับไอโอดีนเพียงพอ นอกจากนี้ยังมีการใช้ระดับ TSH ในทารกแรกเกิดเป็นตัวชี้วัดเสริมที่นำมาใช้ประเมินภาวะโภชนาการไอโอดีนในระดับประชากรรายพื้นที่ได้ โดยทารกที่อายุ 72-96 ชั่วโมงหลังเกิด จำนวนน้อยกว่าร้อยละ 3 ที่มีระดับ TSH ในซีรัมมากกว่า 11.2 mU/L (5.0 mU/L ในเลือด)

สำหรับประเทศไทย กระทรวงสาธารณสุขโดยศูนย์ปฏิบัติการตรวจคัดกรองสุขภาพทารกแรกเกิดแห่งชาติ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้ดำเนินการตรวจคัดกรองภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด (congenital hypothyroidism; CHT) จากการตรวจวัดระดับ TSH ในทารกแรกเกิดทุกรายช่วงอายุ 48-72 ชั่วโมงหลังเกิด โดยเจาะส้นเท้าหรือหลังมือของทารกเพื่อเก็บตัวอย่างเลือดหยดลงบนกระดาษซับ และประยุกต์ใช้ระดับ TSH ประเมินภาวะไอโอดีนในระดับประชากรรายพื้นที่ โดยอ้างอิงเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก เนื่องจากยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่าผลที่ได้จากการตรวจระดับ TSH ของทารกแรกเกิดจะสามารถสะท้อนสถานการณ์การขาดสารไอโอดีนได้อย่างแท้จริงหรือไม่ เพราะมีปัจจัยหลายอย่างที่ส่งผลต่อการแปลผล เช่น ชนิดของตัวอย่างเลือดจาก cord blood มักมีค่า TSH สูงกว่าที่เก็บจากส้นเท้าของทารกแรกเกิดที่อายุมากกว่า 48 ชั่วโมง วิธีการตรวจหาระดับ TSH ด้วยวิธี immunoradiometric assay (IRMA) จะพบค่า TSH สูงกว่าการตรวจด้วยวิธี immunofluorometric assay (IFMA) และอายุของทารกแรกเกิดที่ทำการเก็บตัวอย่างเลือด หากน้อยกว่า 48 ชั่วโมง ค่า TSH จะสูงกว่าการเจาะที่อายุมากกว่า 48 ชั่วโมง<sup>(9)</sup> ระดับ TSH ของประเทศไทยส่วนใหญ่ได้จากการคัดกรอง CHT ในทารกที่อยู่ในช่วงอายุ 48-72 ชั่วโมง

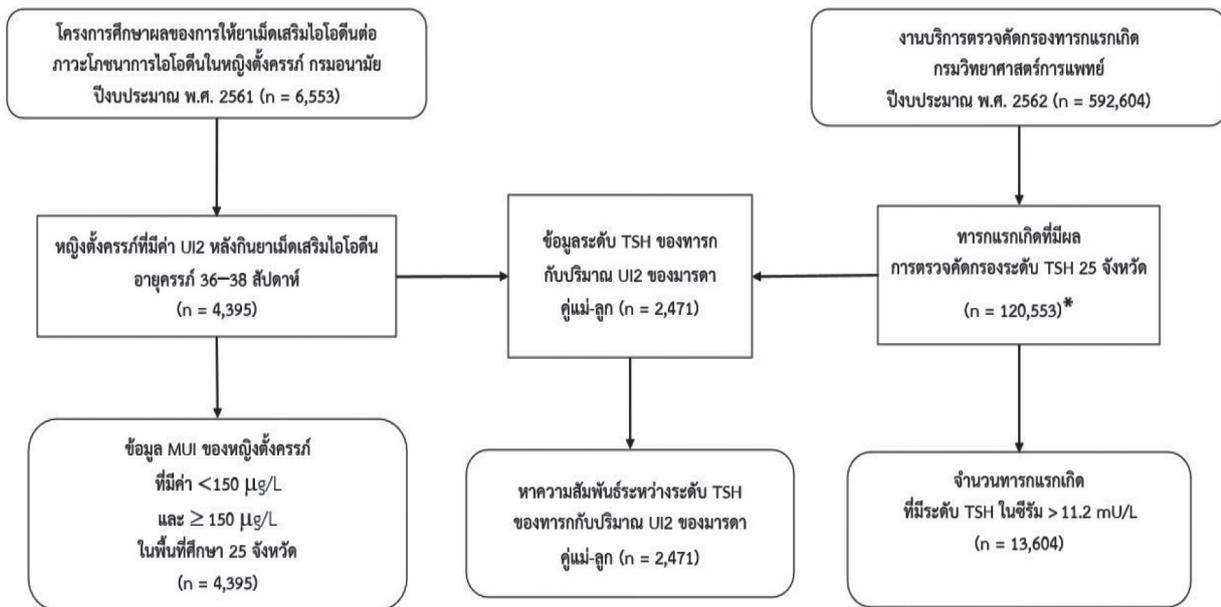
กระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายการจ่ายยาเม็ดเสริมไอโอดีนให้กับหญิงตั้งครรภ์ทุกรายและหญิงให้นมบุตรจนถึง 6 เดือน โดยบรรจุในชุดสิทธิประโยชน์ตั้งแต่ พ.ศ. 2553 ภายหลังจากดำเนินการตามนโยบายดังกล่าว เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์และเป็นแนวทางการเสริมไอโอดีนแก่หญิงตั้งครรภ์และหญิงให้นมบุตร รวมทั้งเป็นข้อมูลแสดงสถานการณ์โรคขาดสารไอโอดีน



คือ 1) ณ วันที่เจาะเลือด ทารกมีอายุน้อยกว่า 48 ชั่วโมง  
 2) ทารกมีน้ำหนักน้อยกว่า 2,500 กรัม 3) อายุครรภ์มารดาน้อยกว่า 36 สัปดาห์ และ 4) เป็นทารกแฝด เพื่อตัดตัวอย่างที่มีโอกาสให้ผลการตรวจ TSH ผิดปกติก่อน ได้ข้อมูลทารก จำนวน 120,553 ราย นำมาเชื่อมโยงกับข้อมูลของหญิงตั้งครรภ์ที่มีค่า UI2 จำนวน 4,395 ราย พบทารกจำนวน 2,471 ราย ที่เป็นคุณแม่-ลูก และมีทารกจำนวน 13,604 ราย<sup>(13)</sup> ที่มีระดับ TSH ในซีรัมมากกว่า 11.2 mU/L โดยระดับ TSH ในซีรัมคำนวณจากระดับของ TSH ที่ตรวจจากกระดาษซับเลือดเตรียมจากเลือดครบส่วน โดยอนุมานว่าประกอบด้วยเม็ดเลือดแดงร้อยละ 55 ผสมกับซีรัมร้อยละ 45 (55% hematocrit) ดังนั้นระดับ TSH = 5 mU/L ในเลือดคำนวณเทียบเท่ากับระดับ TSH 11.12 mU/L ในซีรัม

การตรวจคัดกรอง CHT ในทารกหลังคลอดที่มีอายุ 48-72 ชั่วโมง โดยการตรวจหาระดับ TSH ด้วยวิธี enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) ดำเนินการโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์<sup>(14)</sup> มีมาตรฐานการตรวจวิเคราะห์ โดยเข้าร่วมโปรแกรมทดสอบความชำนาญ Newborn Screening Program จาก United Kingdom National External Quality Assessment Scheme (UK-NEQAS) และผ่านการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ISO 15189:2012 จากสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

จำนวนข้อมูล UI และ MUI ของหญิงตั้งครรภ์ และจำนวนข้อมูลระดับ TSH ของทารกมีแผนภูมิการคัดเลือกข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ความสัมพันธ์และประเมินผลดังแสดงในภาพที่ 1



หมายเหตุ: \*จำนวนข้อมูลที่ผ่านมาเกณฑ์การคัดเลือกตัวอย่าง

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการคัดเลือกข้อมูลระดับไอโอดีนในปัสสาวะของหญิงตั้งครรภ์และระดับ TSH ของทารกแรกเกิด

## การวิเคราะห์ข้อมูลและการประเมินผล

## ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ TSH ของทารกแรกเกิดกับปริมาณ UI ของมารดา

วิเคราะห์หาระดับความสัมพันธ์ระหว่างระดับ TSH ของทารกแรกเกิด (ลูก) กับปริมาณ UI ของหญิงตั้งครรภ์ (แม่) ภายหลังจากได้รับการเสริมไอโอดีนด้วยวิธีทางสถิติสเปียร์แมน (Spearman's correlation test;  $r$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ  $p$ -value < 0.05

การประเมินภาวะไอโอดีนในระดับประชากรรายพื้นที่ อ้างอิงตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก

ประเมินภาวะไอโอดีนของประชากรในพื้นที่ 25 จังหวัด ใช้ข้อมูล 1) ค่า MUI ของหญิงตั้งครรภ์ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 150  $\mu\text{g/L}$  หรือจำนวนทารกแรกเกิดที่อายุ 48-72 ชั่วโมงหลังเกิด น้อยกว่าร้อยละ 3 มีระดับ TSH มากกว่า 11.2 mU/L ในซีรัมของแต่ละจังหวัด นำมาเขียนแผนผังบนแผนที่ประเทศไทย

## ผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

โครงการศึกษาผลของการให้ยาเม็ดเสริมไอโอดีนต่อภาวะโภชนาการไอโอดีนในหญิงตั้งครรภ์ของ

กรมอนามัย และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยของกรมอนามัย เมื่อวันที่ 22 มิถุนายน พ.ศ. 2560 รหัสโครงการ 150 และผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการศึกษาวิจัยในคนกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เมื่อวันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2561 เลขที่ 3/2561

## ผล

## ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ TSH ของทารกแรกเกิดกับปริมาณ UI ของมารดา

ข้อมูล UI<sub>2</sub> ของหญิงตั้งครรภ์ภายหลังจากได้รับยาเม็ดเสริมไอโอดีน เมื่อนำมาเชื่อมโยงกับข้อมูลของทารกจากตัวอย่างที่ส่งตรวจคัดกรอง CHT ที่ระดับ TSH ได้คุณแม่-ลูก จำนวน 2,471 คู่ พบหญิงตั้งครรภ์มีค่ามัธยฐานปริมาณ UI<sub>2</sub> ที่ 156.8  $\mu\text{g/L}$  พบมีค่า UI น้อยกว่า 150  $\mu\text{g/L}$  จำนวน 1,212 ราย คิดเป็นร้อยละ 49.05 และพบทารกมีค่ามัธยฐานระดับ TSH ในซีรัมมากกว่า 11.2 mU/L จำนวน 256 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.36 รายละเอียดค่ามัธยฐาน UI<sub>2</sub> และ TSH ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณ UI<sub>2</sub> ของหญิงตั้งครรภ์ภายหลังจากได้รับยาเม็ดเสริมไอโอดีนและระดับ TSH ในซีรัมของทารกแรกเกิดในตัวอย่างคุณแม่-ลูก จำนวน 2,471 คู่

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ	median (IQR)	ร้อยละของจำนวนที่เกินเกณฑ์ WHO
ปริมาณ UI ของหญิงตั้งครรภ์ ( $\mu\text{g/L}$ )	156.8 (95.2-250.6)	49.05
ระดับ TSH ในซีรัมทารกแรกเกิด (mU/L)	5.2 (3.5-8.0)	10.36

หมายเหตุ: IQR = inter-quartile range

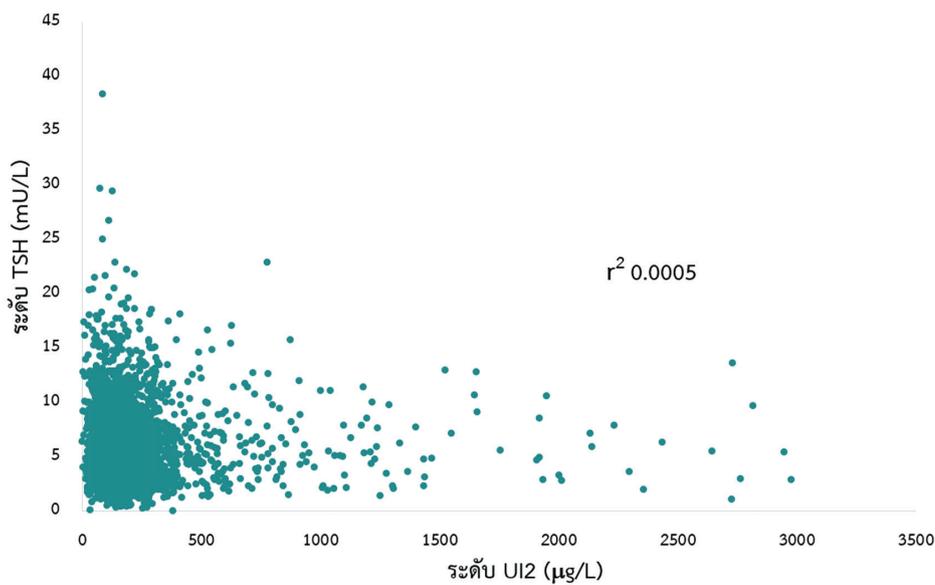
เมื่อนำข้อมูลปริมาณ UI<sub>2</sub> ของมารดาภายหลังจากได้รับยาเม็ดเสริมไอโอดีนในตัวอย่างคุณแม่-ลูก หาค่าความสัมพันธ์กับระดับ TSH ในซีรัมของทารก โดยใช้ Spearman's correlation test ( $r$ ) พบค่า correlation coefficient เท่ากับ - 0.024 และ  $p$ -value = 0.233 ซึ่งแสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน (ที่  $\alpha$  = 0.05) สอดคล้องกับ scatter

plot ของชุดข้อมูลปริมาณไอโอดีนในปัสสาวะของมารดาภายหลังจากได้รับยาเม็ดเสริมไอโอดีน UI<sub>2</sub> (แกน X) และชุดข้อมูลระดับ TSH ของทารก (แกน Y) ในตัวอย่างคุณแม่-ลูก (รายบุคคล) ดังแสดงในภาพที่ 2 พบว่าชุดข้อมูลมีการกระจายตัวแบบไม่สัมพันธ์กัน

**การประเมินภาวะไอโอดีนระดับประชากรรายพื้นที่**

หญิงตั้งครรภ์ภายหลังได้รับยาเม็ดเสริมไอโอดีน จาก 25 จังหวัด (จำนวน 4,395 ราย) มีค่า MUI เท่ากับ 156.7 µg/L โดย 9 จังหวัด มีค่า MUI น้อยกว่า 150 µg/L และมี 16 จังหวัด มีค่า MUI มากกว่าหรือเท่ากับ 150 µg/L จังหวัดอ่างทองมีค่า MUI สูงสุดที่ 226.7 µg/L และ จังหวัดอำนาจเจริญมีค่า MUI ต่ำสุดที่ 107.4 µg/L การวิเคราะห์ข้อมูลระดับ TSH ของทารกแรกเกิด ทุกรายในพื้นที่ 25 จังหวัด จำนวน 120,553 ราย พบทารก ที่มีระดับ TSH ในซีรัมมากกว่า 11.2 mU/L จำนวน

13,604 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.3 โดยทุกจังหวัด พบทารกแรกเกิดเกินกว่าร้อยละ 3 ที่มีระดับ TSH ใน ซีรัมมากกว่า 11.2 mU/L โดยจังหวัดชลบุรีพบจำนวน สูงสุดที่ร้อยละ 17.5 และจังหวัดชุมพรพบจำนวนต่ำสุดที่ ร้อยละ 5.7 รายละเอียดค่า MUI และ TSH ของแต่ละ จังหวัด ดังแสดงในตารางที่ 2 และนำข้อมูลจังหวัดที่ได้ รับสารไอโอดีนเพียงพอโดยใช้ค่า MUI พบ 16 จังหวัด แสดงด้วยสีเขียว TSH ไม่พบจังหวัดใดที่มีภาวะไอโอดีน เพียงพอแสดงด้วยสีแดง และจังหวัดที่ไม่ได้ประเมิน หรือไม่เกี่ยวข้องแสดงด้วยสีเทา ดังแสดงในภาพที่ 3



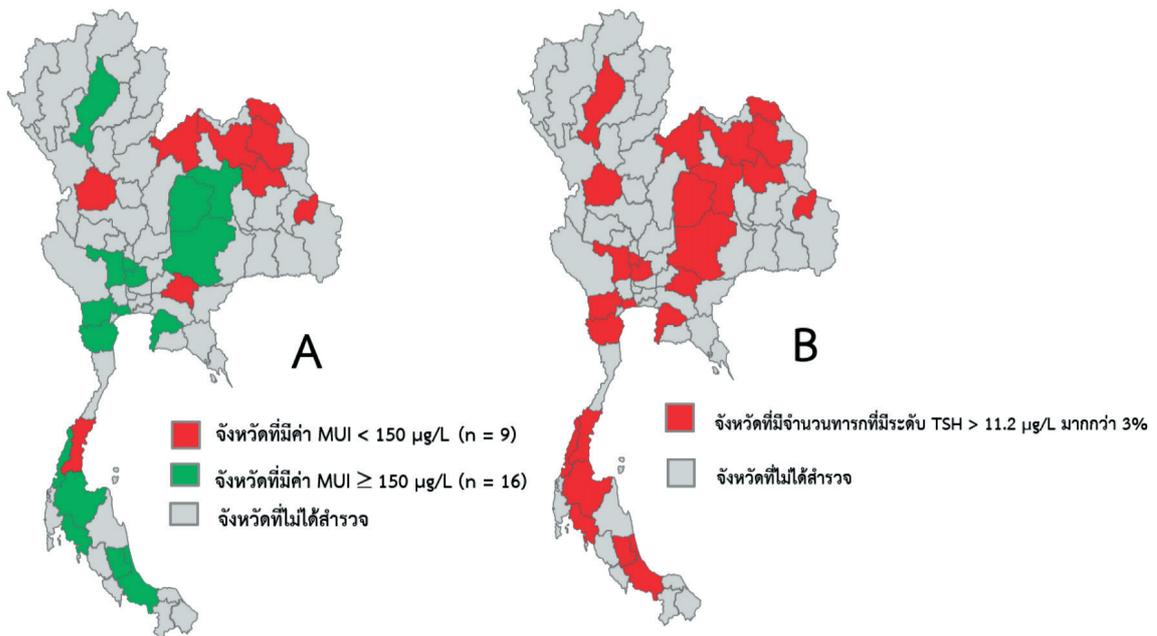
ภาพที่ 2 ระดับ TSH ของทารกกับปริมาณ UI ของมารดา ตัวอย่างคุณแม่ - ลูก

ตารางที่ 2 ค่า MUI ของหญิงตั้งครรภ์และร้อยละของจำนวนทารกที่มีระดับ TSH ในซีรัมมากกว่า 11.2 mU/L (ตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึง กันยายน พ.ศ. 2562)

พื้นที่จังหวัด	หญิงตั้งครรภ์		ทารกแรกเกิด		ร้อยละ
	จำนวน (ราย)	MUI (µg/L)	จำนวน (ราย)	TSH > 11.2 mU/L (ราย)	
กระบี่	262	200.0	4,540	355	7.8
กาฬสินธุ์	113	130.0	2,225	264	11.9
กำแพงเพชร	279	143.5	3,293	332	10.1
ขอนแก่น	172	162.0	9,915	879	8.9
ชลบุรี	137	178.1	15,902	2,784	17.5
ชัยภูมิ	98	150.0	5,034	417	8.3
ชุมพร	197	143.4	3,832	217	5.7
นครราชสีมา	173	174.0	11,337	1,210	10.7
บึงกาฬ	296	112.7	1,593	180	11.3

ตารางที่ 2 ค่า MUI ของหญิงตั้งครรภ์และร้อยละของจำนวนทารกที่มีระดับ TSH ในซีรัมมากกว่า 11.2 mU/L (ตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึง กันยายน พ.ศ. 2562) (ต่อ)

พื้นที่จังหวัด	หญิงตั้งครรภ์		ทารกแรกเกิด		ร้อยละ
	จำนวน (ราย)	MUI ( $\mu\text{g/L}$ )	จำนวน (ราย)	TSH > 11.2 mU/L (ราย)	
ปราจีนบุรี	291	147.0	3,860	358	9.3
พระนครศรีอยุธยา	46	163.9	5,137	765	14.9
พัทลุง	99	200.0	2,940	188	6.4
เพชรบุรี	292	165.0	2,632	288	10.9
ระนอง	70	178.2	912	58	6.4
ราชบุรี	58	169.5	4,700	468	10.0
ลำปาง	268	195.6	2,733	356	13.0
เลย	257	115.7	1,450	185	12.8
สกลนคร	134	147.4	7,512	804	10.7
สงขลา	113	157.9	4,020	271	6.7
สมุทรสาคร	157	163.1	4,545	689	15.2
สุพรรณบุรี	318	177.0	4,658	507	10.9
สุราษฎร์ธานี	168	171.7	8,341	707	8.5
อ่างทอง	80	226.7	994	113	11.4
อำนาจเจริญ	134	107.4	1,830	151	8.3
อุดรธานี	183	138.6	6,618	1,058	16.0
รวม	4,395	156.7	120,553	13,604	11.3



ภาพที่ 3 ภาพไอโอดีนที่เพียงพอของประชากรในพื้นที่ศึกษา 25 จังหวัด จากการใช้เกณฑ์การประเมิน A แสดงจังหวัดที่มีค่า MUI ของหญิงตั้งครรภ์ที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 150  $\mu\text{g/L}$  และ B แสดงจังหวัดที่มีจำนวนทารกแรกเกิดน้อยกว่าร้อยละ 3 ที่มีระดับ TSH ในซีรัมมากกว่า 11.2 mU/L

## วิจารณ์

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ TSH ของทารกแรกเกิดกับปริมาณ UI2 ของมารดาภายหลังได้รับยาเม็ดเสริมไอโอดีน จำนวน 2,471 คู่ การศึกษานี้พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันที่ระดับสัมพันธ์ความสัมพันธ์สเปียร์แมน ( $r$ ) เท่ากับ  $-0.024$  ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในประเทศนิวซีแลนด์โดย Skeaff SA และคณะ 2012<sup>(15)</sup> พบว่าการใช้ระดับ TSH, T4 และ T3 ในการประเมินภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมนไม่สัมพันธ์กับปริมาณ UI ขณะที่การศึกษาในประเทศกานา โดย Dei-Tutu SA และคณะ 2020<sup>(16)</sup> พบว่าระดับ TSH มีความสัมพันธ์กับค่า UI แต่ในระดับต่ำ ( $r = 0.1, p\text{-value} = 0.02$ )

สำหรับการประเมินภาวะไอโอดีนจากการใช้ค่า MUI ในหญิงตั้งครรภ์ภายหลังได้รับยาเม็ดเสริมไอโอดีน จำนวน 4,395 ราย ในพื้นที่ 25 จังหวัด พบมีค่า MUI เท่ากับ  $156.7 \mu\text{g/L}$  มี 16 จังหวัด ที่ไม่ขาดสารไอโอดีน ในหญิงตั้งครรภ์ภายหลังกินยาเม็ดเสริมไอโอดีนแล้ว โดยจังหวัดอ่างทองมีค่า MUI สูงสุดที่  $226.7 \mu\text{g/L}$  ซึ่งยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ คือ  $150\text{--}249 \mu\text{g/L}$  แสดงถึงการได้รับสารไอโอดีนในหญิงตั้งครรภ์ที่เพียงพอตามเกณฑ์ของ WHO และสอดคล้องกับนโยบายการจ่ายยาเม็ดเสริมไอโอดีนในหญิงตั้งครรภ์ รวมทั้งพบว่ามี 9 จังหวัด (ร้อยละ 36) มีค่า MUI น้อยกว่า  $150 \mu\text{g/L}$  ถือเป็นพื้นที่ขาดสารไอโอดีน อาจเกิดจากสาเหตุหลัก (ร้อยละ 9.2) ที่หญิงตั้งครรภ์ไม่ได้รับยาเนื่องจากโรคประจำตัวอยู่ในข่ายโรคที่ไม่สามารถจ่ายยาเม็ดเสริมไอโอดีนให้ได้ และยังมีสาเหตุอื่นๆ เช่น ลืมกิน กินแล้วอาเจียน ปวดหัว แน่นหน้าอก และท้องผูก เป็นต้น<sup>(10)</sup>

การประเมินภาวะไอโอดีนจากการใช้ข้อมูลร้อยละของทารกแรกเกิดในพื้นที่ 25 จังหวัด พบร้อยละ 11.3 (13,604 ราย จาก 120,553 ราย) ที่มีระดับ TSH ในซีรัมมากกว่า  $11.2 \text{ mU/L}$  โดยทุกจังหวัดพบทารกแรกเกิดเกินกว่าร้อยละ 3 ที่มีระดับ TSH ในซีรัมมากกว่า  $11.2 \text{ mU/L}$  แสดงถึงพื้นที่ที่ได้รับไอโอดีนไม่เพียงพอ ดังแสดงในภาพ 3B ซึ่งไม่สอดคล้องกับการประเมินจากการใช้ค่า MUI ในหญิงตั้งครรภ์ที่มากกว่าหรือเท่ากับ  $150 \mu\text{g/L}$  มีเพียง 9 จังหวัด ที่เป็นพื้นที่ขาดสารไอโอดีน ดังแสดงในภาพ 3A สอดคล้องกับการศึกษาของ Vandevijvere S

และคณะ 2012<sup>(17)</sup> ในประเทศเบลเยียมพบว่าระดับ TSH ของทารกไม่สะท้อนถึงภาวะโภชนาการของทารกที่ขาดสารไอโอดีนเพียงเล็กน้อย ดังนั้นประเทศไทยไม่ควรนำระดับ TSH ในซีรัมมากกว่า  $11.2 \text{ mU/L}$  ที่ได้จากการตรวจคัดกรองภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมนในทารกแรกเกิดมาประเมินภาวะไอโอดีนในระดับประชากรรายพื้นที่ เนื่องจากมีปัจจัยของอายุทารกที่จัดเก็บตัวอย่างเลือดหลังเกิดอายุ 48–72 ชั่วโมง ส่วนใหญ่เป็นมารดาที่คลอดโดยวิธีธรรมชาติมักออกจากโรงพยาบาลไม่เกิน 3 วัน (72 ชั่วโมง) ซึ่งอายุทารกนี้ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของ WHO ที่กำหนดว่าต้องเก็บจากทารกอายุ 72–96 ชั่วโมง อายุทารกที่เก็บเลือดเร็ว 48–72 ชั่วโมง ของประเทศไทยอาจส่งผลให้ระดับ TSH สูง<sup>(18,19)</sup> กว่าทารกอายุ 72–96 ชั่วโมง (ยังไม่ลดต่ำลงมาในระดับปกติ) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของประเทศไทย โดย Rajatanavin R., 2007<sup>(20)</sup> ประเทศไอซ์แลนด์ โดย Burns R และคณะ 2008<sup>(21)</sup> และประเทศอาร์เจนตินา โดย Gruñeiro-Papendieck L และคณะ 2004<sup>(22)</sup> ที่เสนอให้มีการทบทวนเกณฑ์การประเมินเช่นเดียวกันนับจากปี พ.ศ. 2566 เป็นต้นไป

ประกาศในราชกิจจานุเบกษาของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ<sup>(23)</sup> ประเทศไทยได้ขยายบริการตรวจคัดกรองทารกแรกเกิดแบบเพิ่มจำนวนโรค และขยายหน่วยบริการให้ครอบคลุมทั้ง 13 เขตสุขภาพ ทำให้การตรวจคัดกรองภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิดดำเนินการโดยห้องปฏิบัติการ 10 แห่ง ซึ่งใช้เทคโนโลยีชุดน้ำยาและระดับ TSH รายงานและติดตามตัวอย่างที่ผลการตรวจคัดกรองผิดปกติมาตรวจยืนยันไม่เหมือนกัน ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ประเทศไทยไม่ควรใช้ระดับ TSH ที่ได้จากการตรวจคัดกรองภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมนในทารกแรกเกิดเพื่อประเมินภาวะไอโอดีนในระดับประชากรรายพื้นที่ ปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยมีการเฝ้าระวังและประเมินสถานการณ์การขาดสารไอโอดีนด้วยการสำรวจภาวะโภชนาการไอโอดีนจากการตรวจหาปริมาณ UI ในประชากรกลุ่มเสี่ยง เช่น ในหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นตัวแทนกลุ่มประชากรในพื้นที่ศึกษา และมีความจำเป็นที่ต้องเฝ้าระวังสำรวจซ้ำเป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง (surveillance) รวมทั้งมีการประเมินภาวะไอโอดีนระดับประชากรรายพื้นที่เป็นการเฝ้าระวังทุก 3 ปี

## สรุป

การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าระดับ TSH ในซีรัมของทารกแรกเกิดไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณ UI ของมารดาที่เป็นคุณแม่-ลูก ( $r = -0.024$ ,  $p\text{-value} = 0.233$ ) และการนำข้อมูลระดับ TSH จากการตรวจคัดกรองภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิดของประเทศไทยมาใช้ในการประเมินภาวะไอโอดีนของประชากรรายพื้นที่ตามเกณฑ์ของ WHO ให้ผลการประเมินที่ไม่สอดคล้องกับการประเมินโดยใช้ค่า MUI ในหญิงตั้งครรภ์ การประเมินโดยใช้ระดับ TSH มีปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่ออายุของทารกที่เก็บตัวอย่างเพื่อส่งตรวจคัดกรองของประเทศไทย ส่วนใหญ่อยู่ที่ 48-72 ชั่วโมง ทำให้ระดับ TSH สูง ไม่เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินของ WHO ที่ระบุช่วงอายุทารก 72-96 ชั่วโมง ดังนั้นจึงไม่ควรนำระดับ TSH มาใช้ประเมินภาวะไอโอดีนของประชากรรายพื้นที่

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข สำหรับการสนับสนุนงบประมาณในการศึกษาวิจัย และขอขอบคุณ สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลระดับปริมาณไอโอดีนในปัสสาวะของหญิงตั้งครรภ์ เพื่อใช้ประกอบการการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

1. Cheng SY, Leonard JL, Davis PJ. Molecular aspects of thyroid hormone actions. *Endocr Rev* 2010; 31(2): 139-70.
2. Williams GR. Neurodevelopmental and neurophysiological actions of thyroid hormone. *J Neuroendocrinol* 2008; 20(6): 784-94.
3. Kogai T, Taki K, Brent GA. Enhancement of sodium/iodide symporter expression in thyroid and breast cancer. *Endocr Relat Cancer* 2006; 13(3): 797-826.

4. Chawanpaiboon S, Titapant V. A randomized controlled trial of the correlation between iodine supplementation in pregnancy and maternal urine iodine and neonatal thyroid stimulating hormone levels. *Siriraj Med J* 2019; 71(1): 59-65.
5. WHO, UNICEF, ICCIDD. Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers. 3<sup>rd</sup> ed. Geneva: World Health Organization; 2007.
6. WHO. Urinary iodine concentrations for determining iodine status deficiency in populations. Geneva: World Health Organization; 2013.
7. Glinoe D. The regulation of thyroid function during normal pregnancy: importance of the iodine nutrition status. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2004; 18(2): 133-52.
8. de Escobar GM, Obregon MJ, del Rey FE. Maternal thyroid hormones early in pregnancy and fetal brain development. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2004; 18(2): 225-48.
9. Ng SM, Wong SC, Paize F, Chakkarapani E, Newland P, Isherwood D, et al. Multivariate analyses of factors that affect neonatal screening thyroid stimulating hormone. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2011; 24(9-10): 727-32.
10. นภาพรณ วิริยะอุตสาหกรรม, บรรณาธิการ. รายงานการศึกษาผลของการให้ยาเม็ดเสริมไอโอดีนต่อภาวะโภชนาการไอโอดีนในหญิงตั้งครรภ์. นนทบุรี: สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข; 2562.
11. Pino S, Fang SL, Braverman LE. Ammonium persulfate: a safe alternative oxidizing reagent for measuring urinary iodine. *Clin Chem* 1996; 42(2): 239-43.
12. Ohashi T, Yamaki M, Pandav CS, Karmarkar MG, Irie M. Simple microplate method for determination of urinary iodine. *Clin Chem* 2000; 46(4): 529-36.

13. ศูนย์ปฏิบัติการตรวจคัดกรองสุขภาพทารกแรกเกิดแห่งชาติ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. สถิติการตรวจคัดกรอง 2539-65. [ออนไลน์]. 2565; [สืบค้น 17 มี.ค. 2566]; [3 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL: <https://www.neoscreen.go.th/index.php/th/screening/statistic-64>.
14. เปี่ยมนุกุล กระแสร์, เพ็ญพรรณ ทองเงา, จารณี พึ่งโพธิ์สภ, วิยะดา เจริญศิริวัฒน์, ھرรษา ไทยศรี, อาชวินทร์ โรจนวิวัฒน์. ภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิดในทารกแรกเกิดใน 4 ภูมิภาคของประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ. 2559 ถึง 2561. ว กรมวิทย์ พ 2564; 63(2): 259-74.
15. Skeaff SA, Thomson CD, Wilson N, Parnell WR. A comprehensive assessment of urinary iodine concentration and thyroid hormones in New Zealand schoolchildren: a cross-sectional study. *Nutr J* 2012; 11: 31. (7 pages).
16. Dei-Tutu SA, Manful A, Heimburger DC, Malechi H, Moore DJ, Oppong SA, et al. Correlating maternal iodine status with neonatal thyroid function in two hospital populations in Ghana: a multicenter cross-sectional pilot study. *BMC Pediatr* 2020; 20: 26. (9 pages).
17. Vandevijvere S, Coucke W, Vanderpas J, Trumpff C, Fauvart M, Meulemans A, et al. Neonatal thyroid-stimulating hormone concentrations in Belgium: a useful indicator for detecting mild iodine deficiency? *PLoS One* 2012; 7(10): e47770. (6 pages).
18. Maahs DM, Zeitler P. Newborn screening in the United States may miss mild persistent hypothyroidism. *J Pediatr* 2018; 192: 1-2.
19. Di Dalmazi G, Carlucci MA, Semeraro D, Giuliani C, Napolitano G, Caturegli P, et al. A detailed analysis of the factors influencing neonatal TSH: Results from a 6-year congenital hypothyroidism screening program. *Front Endocrinol* 2020; 11: 456. (11 pages).
20. Rajatanavin R. Iodine deficiency in pregnant women and neonates in Thailand. *Public Health Nutr* 2007; 10(12A): 1602-5.
21. Burns R, Mayne PD, O’Herlihy C, Smith DF, Higgins M, Staines A, et al. Can neonatal TSH screening reflect trends in population iodine intake? *Thyroid* 2008; 18(8): 883-8.
22. Gruñeiro-Papendieck L, Chiesa A, Mendez V, Bengolea S, Prieto L. Neonatal TSH levels as an index of iodine sufficiency: differences related to time of screening sampling and methodology. *Horm Res* 2004; 62(6): 272-6.
23. ประกาศคณะกรรมการหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เรื่อง ประเภทและขอบเขตของบริการสาธารณสุข พ.ศ. 2565. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 127 ง (วันที่ 7 มิถุนายน 2565). หน้า 21.

