

การประเมินการส่งตรวจการทำงานของไทรอยด์ ตามแนวทางของสมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย พ.ศ.2556**ในการวินิจฉัยไทรอยด์เป็นพิษ ในโรงพยาบาลวังสะพุง**

นพปฎล เทียนสว่าง พ.บ. ว.ว. (อายุรศาสตร์) กลุ่มงานการแพทย์ โรงพยาบาลวังสะพุง จังหวัดเลย

บทคัดย่อ

การตรวจประเมินการทำงานของต่อมไทรอยด์ นำมาใช้ในการวินิจฉัยภาวะไทรอยด์ทำหน้าที่ผิดปกติ การติดตามการรักษาโรคของไทรอยด์ การรักษาโรคไทรอยด์ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเจาะเพื่อวินิจฉัยไทรอยด์เป็นพิษ โรงพยาบาลวังสะพุงได้นำแนวทางการวินิจฉัยไทรอยด์เป็นพิษของสมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย เรื่อง ภาวะความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ พ.ศ.2556 ลงสู่การปฏิบัติ ซึ่งแนะนำให้ตรวจ Thyroid stimulating hormone (TSH) ในรายที่อาการไม่ชัดเจน ตรวจ Free thyroxine (FT4) และ TSH ในรายที่มีอาการชัดเจน เพื่อลดการตรวจที่ไม่จำเป็นที่ตรวจโดยเจาะทั้ง TSH, FT3 (หรือ T3), FT4 ในภาพรวม โดยเริ่มจัดทำแนวทางปฏิบัติในโรงพยาบาลวังสะพุงในปีพ.ศ.2558 และจัดตั้งคลินิกไทรอยด์ในปี พ.ศ.2560

งานวิจัยเชิงพรรณนาค้นหานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลลัพธ์จากการวางระบบในการปรับแนวทางวินิจฉัยการประเมินและประเมินซ้ำของภาวะผิดปกติของฮอร์โมนไทรอยด์ในโรงพยาบาลวังสะพุง ทำการวิจัยเดือนพฤศจิกายน 2563 โดยเก็บข้อมูลย้อนหลังจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาลตั้งแต่ปีงบประมาณ 2556 ถึง 2562 เปรียบเทียบแบบแผนการส่งตรวจประเมินการทำงานของต่อมไทรอยด์ แบบตรวจทั้ง Thyroid stimulating hormone (TSH), Free thyroxine (FT4) และ triiodothyronine (T3) หรือ Free triiodothyronine (FT3) เปรียบเทียบกับการส่งตรวจทั้งหมดรวมกับประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นหลังจากการนำแนวทางเวชปฏิบัติของสมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทยลงสู่แนวทางของโรงพยาบาลในปีงบประมาณ 2558 ร่วมกับการกระตุ้นการนำแนวทางปฏิบัติไปใช้ในงานผู้ป่วยนอก และจัดตั้งคลินิกไทรอยด์ในงานทำงานเฉพาะในปี 2560 วิเคราะห์ข้อมูลโดยความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย

ผลการศึกษานับผู้ป่วยไทรอยด์ที่เข้ารับบริการในช่วงเวลาปีงบประมาณ 2556 – 2562 มีจำนวน 4,749 คน ได้รับการเจาะเลือดประเมินการทำงานที่ไทรอยด์ 12,167 ครั้ง สัดส่วนการเจาะตรวจ TSH, FT4 และ FT3 หรือ T3 เปรียบเทียบกับการเจาะตรวจทั้งหมด ก่อนทำแนวทางปฏิบัติในโรงพยาบาลเท่ากับร้อยละ 36.80 หลังจัดทำแนวทางปฏิบัติในโรงพยาบาลเท่ากับร้อยละ 22.79 และหลังจัดตั้งคลินิกไทรอยด์เท่ากับร้อยละ 20.88 ค่าใช้จ่ายในการส่งตรวจแต่ละครั้ง ก่อนจัดทำแนวทางปฏิบัติในโรงพยาบาล ใช้ค่าตรวจเฉลี่ย 350.23 บาท/ครั้ง หลังจัดทำแนวทางปฏิบัติในโรงพยาบาลเท่ากับ 314.40 บาท/ครั้ง หลังจัดตั้งคลินิกไทรอยด์ 288.60 บาท/ครั้ง แต่มูลค่าโดยรวมสูงขึ้นเนื่องจากการเจาะประเมินการทำงานของต่อมไทรอยด์มากขึ้นจากเฉลี่ย 1,356 ครั้ง/ปี (ปีงบประมาณ 2556-2557) เป็น 1,598 ครั้ง/ปี หลังจากจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ (ปีงบประมาณ 2558-2559) และเป็น 2,087 ครั้ง/ปี หลังจัดตั้งคลินิกไทรอยด์ ในปีงบประมาณ 2560-2562 สรุปการนำแนวทางเวชปฏิบัติในการคัดกรองภาวะคอพอกเป็นพิษตามคำแนะนำภาวะผิดปกติของต่อมไทรอยด์ พ.ศ.๒๕๕๖ สามารถลดการเจาะประเมินการทำงานของต่อมไทรอยด์ที่ไม่จำเป็นได้ แต่มูลค่าการส่งเพิ่มสูงขึ้นเพราะมีการตรวจประเมินในกลุ่มประชากร และติดตามการทำงานของต่อมไทรอยด์บ่อยขึ้น

คำสำคัญ: ภาวะไทรอยด์เป็นพิษ, การวินิจฉัย, การตรวจการทำงานของไทรอยด์

Evaluation of using thyroid function test follow to The Endocrine Society Of Thailand recommendation 2013 to screening and diagnosis thyrotoxicosis/hyperthyroidism in Wangsapung hospital.

Noppapadol Tiensawang, M.D. Wangsapung Hospital, Loei Province, Thailand.

Abstract

The thyroid function test is used to diagnosis abnormal thyroid functions and to evaluate the treatment for many thyroid diseases such as thyrotoxicosis and hyperthyroidism (in the majority), endemic goiter, hypothyroid, thyroiditis and cancer of thyroid. Many types of testing pattern cause the expense in the hospital. Medical staffs in Wangsapung hospital use the testing protocol for diagnosis thyrotoxicosis and hyperthyroidism follow to The Endocrine Society of Thailand recommendation 2013 to reduce the excessive test prescribed that thyroid stimulation hormone level (TSH) blood test performed in case of no objective evidence or signs of hyperthyroidism, and TSH & free thyroxine (FT4) in case of 1 or more signs of hyperthyroidism. This aimed to reduce the use TSH FT4 and triiodothyronine (T3) or free T3 (FT3) protocol and may reduce the cost of investigation.

This retrospective research was done on November 2020, aimed to study result of using thyroid function test following implementation of The Endocrine Society of Thailand recommendation 2013 to screening and diagnosis thyrotoxicosis/hyperthyroidism in Wangsapung hospital. Collected data from Wangsapung hospital database in 2013 – 2019 to analyse the pattern of usage the thyroid function test (TSH, FT4 and FT3 /or T3) compared to all type of the pattern of screening & evaluation in serial of time sequence of use the clinical practice guideline implementation in 2015, and thyroid clinic unit was founded in 2017. Data were analyzed by descriptive statistic.

Result show that the study include 12,167 times of test, in 4,749 people; within 7 years. The frequency of “TSH + FT4 + FT3 or T3” testing pattern in 2013-2014 (before implement the clinical practice guideline) was 36.80%, in 2015-2016 (after the implement) was 22.79%, in 2017-2019 (after Thyroid clinic unit was founded) was 20.88%. The average expense of test in 2013-2014 was 350.23 Baht/blood test, in 2015-2016 was 314.40 Baht/blood test, and 288.60 Baht/blood test in 2017-2019. The total cost was increased due to the frequency of test (1,356 times/year in 2013-2014 to 2,087 times/year in 2017-2019). This concluded that the implementation of clinical practice guideline for diagnosis thyrotoxicosis and hyperthyroidism according to The Endocrine Society of Thailand recommendation 2013 can reduce the use of excessive screening pattern, but the expense was increased from the frequency of follow up and blood test.

Key words: Hyperthyroidsism, Thyrotoxicosis, diagnosis, Thyroid function test.

บทนำ

การตรวจการทำงานของต่อมไทรอยด์เป็นการตรวจทางต่อมไร้ท่อที่ทำบ่อยในเวชปฏิบัติ ทั้งใช้ในการคัดกรอง วินิจฉัย ประเมินและติดตามการรักษาภาวะทำหน้าที่ผิดปกติของต่อมไทรอยด์ซึ่งได้แก่ Thyroid stimulating hormone (TSH), Thyroxine (T4), Triiodothyronine (T3), Unbound thyroxine (Free T4; FT4) และ Unbound triiodothyronine (Free T3; FT3) โดยที่การตรวจ FT4 FT3 ช่วยลดการรบกวนผลตรวจจากการจับกับโปรตีนในเลือดที่อาจมีค่าผิดปกติ¹ การคัดกรองภาวะคอพอกพิษ แนะนำให้ตรวจ TSH เป็นตัวแรก เมื่อมีความผิดปกติค่อยตรวจ FT4 เพิ่มเติม² โดยมีการศึกษาในการวินิจฉัยภาวะไทรอยด์ฮอร์โมนเป็นพิษ แนะนำให้ตรวจ TSH และระดับ Thyroid Hormone ร่วมกัน³ การประเมินการทำงานที่ของต่อมไทรอยด์ยังมีประโยชน์หลายอย่าง แต่เนื่องจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่มีค่าใช้จ่ายสูง การดูแลการใช้ประโยชน์จากการประเมินที่รัดกุมจะช่วยลดค่าใช้จ่ายและภาระงานที่เกิดขึ้นได้

การส่งตรวจการทำงานของต่อมไทรอยด์ในโรงพยาบาลวังสะพุง มีวัตถุประสงค์การคัดกรอง การวินิจฉัย ประเมินหรือติดตามการรักษา ดังนี้

1. เพื่อคัดกรอง/วินิจฉัย

1.1 Thyrotoxicosis และ Hyperthyroidism

- ตรวจ TSH ในกรณีไม่มีอาการแสดงชัดเจน⁴⁻⁶ ถ้าพบว่ามีค่าต่ำกว่าปกติให้ส่งตรวจ FT4 เพิ่มเติมในการวินิจฉัย^{5,7}

- ตรวจ TSH, FT4^{2,5,8-9} ในกรณีผู้ป่วยมีอาการคอพอกเป็นพิษชัดเจน ถ้าพบว่า FT4 อยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่มีค่า TSH < 0.01 mIU/L ค่อยส่ง T3 หรือ FT3 เพื่อยืนยันการวินิจฉัยต่อไป⁴⁻⁵

ในผู้ป่วย hyperthyroidism ส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 90) มีระดับซีรัม thyroxine (T4) และ triiodothyronine (T3) สูงทั้งสองอย่าง และส่วนน้อย ประมาณร้อยละ 5 ในทวีปอเมริกาเหนือ, ร้อยละ 3.5 ประเทศไทย มีระดับซีรัม T3 สูงอย่างเดียวโดยที่ระดับซีรัม T4 ปกติซึ่งสามารถตรวจ T3 เพิ่มเติมภายหลังได้⁸

1.2 Hypothyroidism

- ตรวจ TSH ในรายที่ไม่มีอาการชัดเจน^{4-5,10}

- ตรวจ TSH, FT4 (หรือ T4 ในกรณีตรวจ FT4 ไม่ได้) ในรายที่อาการชัดเจน และไม่แนะนำให้ตรวจ FT3 หรือ T3 ในรายที่มีอาการชัดเจน^{5,9-10}

- ตรวจ TSH เพื่อคัดกรองเด็กแรกคลอดทุกรายตามแนวทางเวชปฏิบัติในประเทศไทย (ซึ่งจะไม่รวมอยู่ในประชากรในการศึกษาครั้งนี้)

1.3 Thyroid mass

- ตรวจ TSH ในกรณีไม่มีอาการและอาการแสดงของความผิดปกติของฮอร์โมนไทรอยด์⁵

1.4 Subclinical thyroid disorder

- เมื่อตรวจพบ TSH ผิดปกติ ร่วมกับ FT4 (หรือ T4) ปกติ และตรวจ T3 (หรือ FT3) เพิ่มพบว่าปกติ⁵ (ซึ่งต้องแยกภาวะการใช้ฮอร์โมนไทรอยด์จากภายนอก, การเจ็บป่วย (ที่ไม่ใช่จากไทรอยด์), ผลจากยา, และความผิดปกติของ Pituitary/Hypothalamus ออกก่อน)¹¹

1.4.1 Subclinical hypothyroidism

- แนะนำให้ตรวจ TSH FT4 (หรือ T4) T3 (หรือ FT3) ซ้ำ ใน 4-8 สัปดาห์ก่อนการรักษา (ยกเว้นในหญิงตั้งครรภ์)⁵

1.4.2 Subclinical hyperthyroidism

- ตรวจติดตาม TSH FT4 ซ้ำ ภายใน 2-6 สัปดาห์ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนและภายใน 3-6 เดือน ในกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงสูง ก่อนได้รับการรักษา¹¹ (พิจารณาการรักษาเมื่อ TSH < 0.1 mIU/L และมีปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อย 1 ข้อ ได้แก่ อายุ > 60 ปี, ผู้ป่วยมีประวัติโรคหัวใจ, ผู้ป่วยมีภาวะ tachyarrhythmia โดยเฉพาะ atrial fibrillation, หญิงวัยหมดประจำเดือนที่มีภาวะกระดูกพรุน, ตรวจพบมี radioactive iodine uptake สูง)⁵

2. เพื่อประเมินการรักษา/ติดตามการรักษา

2.1 การรักษา Hyperthyroidism

- ตรวจ FT4¹² และ T3 (หรือ FT3) ที่ 4-6 สัปดาห์หลังได้รับการรักษา และทุก 4-8 สัปดาห์จนกระทั่งระดับฮอร์โมนไทรอยด์อยู่ในเกณฑ์ปกติ หลังจากนั้นติดตามห่างขึ้นเป็นทุก 2-3 เดือน⁵ และในรายที่ได้ยามากกว่า 18 เดือนอาจตรวจทุก 6 เดือน¹¹

- ตรวจ TSH เมื่อผู้ป่วยเข้าสู่ภาวะ euthyroid แล้วระยะหนึ่ง และก่อนการหยุดยา⁵

- หลังหยุดการรักษาด้วยยา: ตรวจติดตามการทำงานของไทรอยด์ทุก 2-3 เดือน ใน 6 เดือนแรก, ทุก 4-6 เดือนใน 6 เดือนถัดมา, และถัดจากนั้นตรวจทุก 6-12 เดือน¹¹

- หลังผู้ป่วยรับการรักษาด้วยการผ่าตัด: กรณีได้รับการผ่าตัด total thyroidectomy or near total thyroidectomy ตรวจ TSH, FT4 ที่ 6-8 สัปดาห์ หลังได้การทดแทนด้วย L- thyroxine 1.6 µg/kg และเมื่อระดับไทรอยด์ฮอร์โมนคงตัว วัด TSH ทุก 1 ปี ในกรณีได้รับการผ่าตัด lobectomy หรือ isthmectomy ให้ตรวจติดตาม TSH และ FT4 ที่ 4-6 สัปดาห์หลังผ่าตัด ถ้าผลตรวจอยู่ในเกณฑ์ปกติให้ตรวจ TSH ปีละครั้ง¹¹

- หลังได้รับการรักษาด้วยไอโอดีนรังสี: ตรวจ TSH, T3 (หรือ FT3), FT4 ภายใน 1-2 เดือน และติดตามทุก 4-6 สัปดาห์ในช่วง 6 เดือนแรก หรือจนกระทั่งมีภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมน และคงตัวหลังได้รับไทรอยด์ฮอร์โมนทดแทนหลังจากนั้นติดตาม TSH ปีละครั้ง⁵

2.2 การรักษา Hypothyroidism

- ตรวจ TSH หลังเริ่มการรักษาหรือปรับขนาด L-thyroxine ไปแล้ว 4-8 สัปดาห์ เมื่อระดับ TSH อยู่ในเกณฑ์ปกติให้ติดตามห่างขึ้นเป็นทุก 6-12 เดือน

2.3 ติดตาม Subclinical thyroid disorder (ตามการคัดกรอง/วินิจฉัย)

จะเห็นได้ว่าการตรวจ TSH FT4 และ T3 (หรือ FT3) ร่วมกันทั้งหมดในบางกรณี เช่น ในการวินิจฉัย thyrotoxicosis ในกรณีเป็น T3 toxicosis, การวินิจฉัย/ติดตาม subclinical hyperthyroidism/ hypothyroidism ส่วนการประเมินก่อนการหยุดการรักษาด้วยยาใน hyperthyroidism/thyrotoxicosis และการติดตามเฝ้าระวังการกลับเป็นซ้ำในช่วงหยุดยามีบางคำแนะนำที่ให้ตรวจทั้งหมด¹¹ ในเวชปฏิบัติพบการส่งตรวจทั้ง TSH, FT4 หรือ T4, FT3 หรือ T3 พร้อมๆ กันในการวินิจฉัยภาวะคอพอกเป็นพิษได้บ่อย บางครั้งใช้ในการคัดกรองภาวะผิดปกติของฮอร์โมนไทรอยด์ทั่วไปในผู้ที่ไม่มีอาการแสดงชัดเจน โดยค่าใช้จ่ายในการตรวจการทำงานของไทรอยด์มีมูลค่าค่อนข้างสูงในโรงพยาบาลวังสะพุง (ประมาณ 476,080 บาท ในปีงบประมาณ 2556) จึงได้

มีการเผยแพร่แนวทางเวชปฏิบัติในโรงพยาบาลและการจัดการสอนกับแพทย์จบใหม่ แพทย์หมุนเวียน เพื่อลดการส่งตรวจที่เกินจำเป็น ซึ่งเป้าหมายจะลดทั้งภาระงานในการตรวจ วัสดุที่ใช้ในการตรวจ ระยะเวลาในการตรวจ/การรอคอย (เครื่องที่ใช้ในรพ.วังสะพุงในปี 2556 เป็นรุ่นที่สามารถตรวจการทำงานต่อมไทรอยด์ครั้งละ 1 ชนิดใน 1 รอบการตรวจ) และอาจลดค่าใช้จ่ายในโรงพยาบาล

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลลัพธ์จากการวางระบบในการปรับแนวทางการวินิจฉัย การประเมินและการประเมินซ้ำของภาวะผิดปกติของฮอร์โมนไทรอยด์ในโรงพยาบาลวังสะพุง (ซึ่งสามารถตรวจ thyroid function test ได้เอง ได้แก่ TSH, FT4, T3, T4 และ FT3 โดยทำการตรวจสัปดาห์ละ 1 ครั้งแต่มีข้อจำกัดของเครื่องที่สามารถตรวจได้ครั้งละ 1 ชนิด ในพ.ศ.2558-2561) ให้เป็นไปตามแนวทางตามคำแนะนำของสมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย พ.ศ.2556 เปรียบเทียบกับช่วงก่อนวางระบบ เพื่อลดการส่งตรวจที่ไม่จำเป็น และอาจมีผลลดค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลที่มีแนวทางเวชปฏิบัติของโรงพยาบาลในปีงบประมาณ 2558 และเริ่มจัดตั้ง คลินิกไทรอยด์ ในปีงบประมาณ 2560

วิธีการศึกษา

เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาย้อนหลัง (Retrospective descriptive study) เพื่อศึกษาผลลัพธ์การส่งตรวจประเมินการทำงานของต่อมไทรอยด์ในแบบที่ส่งตรวจทั้ง TSH, FT4 และ FT3 (หรือ T3) ว่ามีส่วนลดลงตามแนวทางเวชปฏิบัติที่ได้วางระบบในโรงพยาบาลในปีงบประมาณ 2558 โดยดึงข้อมูลการส่งตรวจจาก HOSXP ในปีงบประมาณ 2556-2562 มาประมวลรวมกับระยะเวลาที่ได้วางระบบในโรงพยาบาล ดำเนินการวิจัยในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2563 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย

ข้อพิจารณาทางจริยธรรม

ผ่านการอนุมัติของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย วันที่ 5 ตุลาคม 2563 เลขที่ ECLOEI 63014

ผลการศึกษา

จำนวนผู้ป่วยไทรอยด์ที่เข้ารับบริการในช่วงเวลาปีงบประมาณ 2556 – 2562 มีจำนวน 4,749 คน ได้รับการเจาะเลือดประเมินการทำงานของไทรอยด์ 12,167 ครั้ง

พบว่ากลุ่มอายุที่ได้รับการเจาะเลือดตรวจประเมินการทำงานของไทรอยด์ฮอร์โมนสูงคือกลุ่มอายุ ตั้งแต่ 40 จนถึงอายุน้อยกว่า 70 ปี โดยการตรวจสูงสุดในกลุ่มอายุ 50 ปี ถึง น้อยกว่า 60 ปี เพศหญิงมากกว่าเพศชายประมาณ 3 เท่า มีกลุ่มอายุที่เพศชายได้รับการประเมินมากกว่าเพศหญิงคือช่วงอายุน้อยกว่า 5 ปี และตั้งแต่ 95 ปีขึ้นไป ข้อมูลนี้ไม่นับรวมงานประจำการคัดกรองเด็กแรกเกิดของกระทรวงสาธารณสุข (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผู้ป่วยที่ได้ตรวจการทำงานของไทรอยด์ฮอร์โมน ในปีงบประมาณ 2556-2562 จำแนกตามอายุ (N=4,749)

อายุเฉลี่ยผู้ที่ตรวจ (ปี)	ชาย (คน)	หญิง (คน)	รวม (คน)
0 - < 5	62	35	97
5 - <10	8	13	21
10 - < 15	20	78	98
15 - < 20	45	163	208
20 - < 25	54	201	255
25 - < 30	58	171	229
30 - < 35	69	184	253
35 - < 40	76	213	289
40 - < 45	87	277	364
45 - < 50	109	304	413
50 - < 55	131	382	513
55 - < 60	142	370	512
60 - < 65	117	323	440
65 - < 70	113	239	352
70 - < 75	100	175	275
75 - < 80	67	142	209
80 - < 85	54	77	131
85 - < 90	25	43	68
90 - < 95	12	5	17
95 - < 100	3	2	5
รวม	1,352	3,398	4,749

พบว่าผู้ที่ได้รับการตรวจการทำงานของไทรอยด์ฮอร์โมน มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทั้งจำนวนคนและจำนวนครั้งในสัดส่วนที่จำนวนผู้ป่วยจากโรคไทรอยด์เพิ่มขึ้นไม่มากนัก คือ จาก 932 คน/ปีในปีงบประมาณ 2556 เป็น 997 คน/ปีในปีงบประมาณ 2562 โดยที่การเจาะเลือดเพิ่มจาก 1,325 ครั้ง/ปี ในปีงบประมาณ 2556 เป็น 2,375 ครั้ง/ปี ในปีงบประมาณ 2562 (ตารางที่ 2)

จำนวนผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ ที่ได้รับการวินิจฉัยและบันทึกใน HOSxP มีจำนวนผู้ป่วย Hyperthyroid/Thyrotoxicosis มากที่สุด คือ 516-594 คน อันดับ 2 คือ Nontoxic goiter 253-322 คน/ปี อันดับ 3 คือ Hypothyroidism ซึ่งมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จาก 62 คน/ปี เป็น 175 คน/ปี ทั้งนี้เนื่องจากการส่งรักษาด้วยการกลืนแร่ไอโอดีนรังสีเพิ่มมากขึ้นและส่งกลับมาติดตามที่โรงพยาบาลวังสะพุงต่อเนื่อง โดยรวมผู้ป่วยโรคไทรอยด์มีจำนวนเพิ่มขึ้นไม่มากในระยะ 6 ปี (ตารางที่ 2)

การตรวจวัดการทำงานของไทรอยด์ในโรงพยาบาลมีหลายแบบแผน ในช่วงปีงบประมาณ 2556-2557 (ปีที่ยังไม่ได้นำแนวทางเวชปฏิบัติของสมาคมต่อมไร้ท่อลงสู่แนวทางเวชปฏิบัติของโรงพยาบาล) มีการส่งตรวจแบบแผนที่ 1 (TSH + FT4 และ T3/FT3) เฉลี่ยร้อยละ 36.80 ในปีงบประมาณ 2558 – 2559 (ปีที่น่าแนวทางเวชปฏิบัติของสมาคมต่อมไร้ท่อลงสู่แนวทางเวชปฏิบัติของโรงพยาบาล) มีการส่งตรวจแบบแผนที่ 1 เฉลี่ยร้อยละ 22.79 และในช่วงปีงบประมาณ 2560-2562 (ปีที่จัดตั้งคลินิกไทรอยด์ในโรงพยาบาล) การส่งตรวจแบบแผนที่ 1 เฉลี่ยร้อยละ 20.88 (ตารางที่ 2)

การส่งตรวจแบบแผนที่ 2 (TSH + FT4 เท่านั้น) มีอัตราการส่งตรวจเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ในช่วงปีงบประมาณ 2556-2557 การส่งตรวจเฉลี่ยร้อยละ 15.19 ช่วงปีงบประมาณ 2558-2559 การส่งตรวจเฉลี่ยร้อยละ 30.49 ช่วงปีงบประมาณ 2560-2562 การส่งตรวจเฉลี่ยร้อยละ 42.89

การส่งตรวจแบบแผนที่ 4 (TSH อย่างเดียว) การส่งตรวจค่อนข้างทรงตัวหรือลดลงเล็กน้อย ในช่วงปีงบประมาณ 2556-2557 มีการส่งตรวจเฉลี่ย ร้อยละ 10.77 ช่วงปีงบประมาณ 2558-2559 มีการส่งตรวจเฉลี่ย ร้อยละ 12.33 ช่วงปีงบประมาณ 2560-2562 มีการส่งตรวจเฉลี่ย ร้อยละ 8.21 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลผู้ป่วยไทรอยด์ที่ได้เข้าบริการในโรงพยาบาลวังสะพุงในปีงบประมาณ 2556-2562 (N=4,749)

จำนวนผู้ป่วยตามปีงบประมาณ	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
ผู้ป่วยโรคไทรอยด์ (ราย)	932	968	880	951	992	1,093	997
ผู้ป่วยโรคไทรอยด์ที่มาตรวจ (ครั้ง)	2,269	3,039	3,357	3,795	3,961	4,424	4,188
จำนวนครั้งเฉลี่ยที่มารับบริการ/คน/ปี	2.43	3.14	3.81	3.99	3.99	4.05	4.20
การตรวจเลือดประเมินการทำงานของไทรอยด์							
- จำนวนผู้ที่ได้รับการตรวจ (คน)	897	953	957	1,153	1,206	1,456	1,527
- จำนวนครั้งที่ตรวจ (ครั้ง)	1,325	1,387	1,406	1,789	1,740	2,145	2,375
ผู้ป่วยที่มีภาวะผิดปกติของต่อมไทรอยด์ รวม (คน)	932	968	880	951	992	1,093	997
Hyperthyroid (คน)	537	549	516	533	565	594	530
Nontoxic Goitre (คน)	308	322	274	287	280	316	253
Thyroiditis (คน)	1	4	8	12	8	11	5
Hypothyroid (คน)	62	68	65	94	111	138	175
CA thyroid/parathyroid (คน)	24	25	17	25	28	34	34
การตรวจการทำงานของไทรอยด์ฮอร์โมน							
จำนวนครั้งที่ตรวจ (ครั้ง)	1,325	1,387	1,406	1,789	1,740	2,145	2,375
1. TSH + FT4 + T3 / FT3, ครั้ง (ร้อยละ)	490 (36.98)	508 (36.63)	265 (18.85)	463 (25.88)	380 (21.84)	439 (20.47)	488 (20.55)
2. TSH + FT4 เท่านั้น, ครั้ง (ร้อยละ)	221 (16.68)	191 (13.77)	365 (25.96)	609 (34.04)	825 (47.41)	1,035 (48.25)	825 (34.74)
3. FT4 หรือ T4 อย่างเดียว, ครั้ง (ร้อยละ)	5 (0.38)	111 (8.00)	80 (5.69)	225 (12.58)	391 (22.47)	430 (20.05)	668 (28.13)
4. TSH อย่างเดียว, ครั้ง (ร้อยละ)	138 (10.42)	154 (11.10)	249 (17.71)	145 (8.11)	77 (4.43)	140 (6.53)	297 (12.51)
5. TSH + FT3 หรือ T3, ครั้ง (ร้อยละ)	269 (20.30)	165 (11.90)	120 (8.53)	232 (12.97)	51 (2.93)	53 (2.47)	21 (0.88)
6. FT4 + FT3, ครั้ง (ร้อยละ)	1 (0.08)	19 (1.37)	4 (0.28)	11 (0.61)	5 (0.29)	18 (0.84)	64 (2.69)
7. TSH + T4, ครั้ง (ร้อยละ)	130 (9.81)	175 (12.62)	293 (20.84)	51 (2.85)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
8. TSH + T4 + T3, ครั้ง (ร้อยละ)	24 (1.81)	19 (1.37)	14 (1.00)	8 (0.45)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
9. อื่นๆ, ครั้ง (ร้อยละ)	47 (3.55)	45 (3.24)	16 (1.14)	45 (2.52)	11 (0.63)	30 (1.40)	12 (0.51)
จำนวนรวมที่ตรวจ (ครั้ง)	2,712/ 2 ปี		3,195/ 2 ปี			6,260/ 3 ปี	
1. TSH + FT4 + T3 / FT3, ครั้ง (ร้อยละ)	998 (36.80)		728 (22.79)			1,307 (20.88)	
2. TSH + FT4 เท่านั้น, ครั้ง (ร้อยละ)	412 (15.19)		974 (30.49)			2,685 (42.89)	
3. FT4 หรือ T4 อย่างเดียว, ครั้ง (ร้อยละ)	116 (4.28)		305 (9.55)			1,489 (23.79)	
4. TSH อย่างเดียว, ครั้ง (ร้อยละ)	292 (10.77)		394 (12.33)			514 (8.21)	
5. TSH + FT3 หรือ T3, ครั้ง (ร้อยละ)	434 (16.00)		352 (11.02)			125 (2.00)	
6. FT4 + FT3, ครั้ง (ร้อยละ)	20 (0.74)		15 (0.47)			87 (1.39)	
7. TSH + T4, ครั้ง (ร้อยละ)	305 (11.25)		344 (10.77)			-	
8. TSH + T4 + T3, ครั้ง (ร้อยละ)	43 (1.59)		22 (0.69)			-	
9. อื่นๆ, ครั้ง (ร้อยละ)	92 (3.39)		61 (1.91)			53 (0.85)	

รหัสการวินิจฉัยหลักร้อยละ 50.81 เป็นการตรวจในผู้ที่ยังไม่ได้วินิจฉัยโรคไทรอยด์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการตรวจเพื่อคัดกรองภาวะ Thyrotoxicosis/Hyperthyroidism และ Hypothyroid (ได้แก่ Atrial Fibrillation: AF, palpitation, weight loss, fatigue, anxiety, congestive heart failure, Diabetes Mellitus: DM, Hypertension: HT, periodic paralysis,

hypokalemia, supraventricular tachycardia, diarrhea, NSTEMI, fever caused) อีกส่วนหนึ่งคือ ร้อยละ 49.19 เป็นการตรวจในกลุ่มที่วินิจฉัยเป็นโรคไทรอยด์อยู่เดิมคือเป็นการประเมินซ้ำ/ติดตามการรักษา (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงการวินิจฉัยหลักของผู้ที่ได้รับการตรวจเลือดประเมินการทำงานของไทรอยด์ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2556-2562

การวินิจฉัยหลักที่ตรวจการทำงานของไทรอยด์	รหัส ICD 10	จำนวน (ครั้ง)	ร้อยละ
รวมโรคไทรอยด์		5,985	49.19
Hyperthyroid	E05-E059	4,573	37.59
Nontoxic goitre	E04-E049, E01-E012	823	6.76
Hypothyroid	E03-E039, E018, E02, E890	517	4.25
Thyroiditis	E06-E069	47	0.39
CA thyroid	C73	25	0.21
โรค/อาการ อื่นๆ	รหัส ICD 10 อื่นๆ	6,182	50.81
กลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง			
DM, HT, CAD, HIV, COPD	E10-E14, I10-I259, B20-B24, J40-449	1,726	14.19
โรคการเต้นของหัวใจผิดปกติและ heart failure	I48, I471, R001, R002, R000, I500	979	8.05
การตรวจประจำปีและการคัดกรองอื่นๆ	Z00-Z99	803	6.60
กลุ่มอาการไม่จำเพาะเจาะจงที่ส่งตรวจบ่อย			
weight loss, fatigue, dizziness, dyspepsia	R634, R53, R42, K30	599	4.92
กลุ่มโรคจิตเวช	F00-F99	289	2.38
โรคอื่นๆ	รหัสอื่น นอกจากที่กล่าวข้างต้น	1,786	14.68
รวมผู้ป่วย 4,749 คน	รวมจำนวนครั้ง	12,167	100

การส่งตรวจการทำงานของไทรอยด์มีค่าใช้จ่ายการส่งรวมเพิ่มสูงขึ้น โดยในปีงบประมาณ 2556-2557 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 474,915 บาท/ปี, ในปี งบประมาณ 2558-2559 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 502,260 บาท/ปี, ปีงบประมาณ 2560-2562 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 602,213 บาท/ปี แต่พบว่าค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อครั้งที่ส่งแนวนมลดลงเป็นลำดับ โดยในปีงบประมาณ 2556-2557 มูลค่าการตรวจเฉลี่ย 350.23 บาท/ครั้ง, ปีงบประมาณ 2558-2559 มูลค่าการส่งเฉลี่ย 314.40 บาท/ครั้ง, ปีงบประมาณ 2560-2562 มูลค่าการตรวจเฉลี่ยเป็น 288.60 บาท/ครั้ง ค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่ลดลงอาจเป็นผลจากการตรวจการทำงานของไทรอยด์แบบ TSH + FT4

และ FT3 (หรือ T3) มีสัดส่วนลดลง แต่ค่าใช้จ่ายรวมที่เพิ่มขึ้นเพราะมีการส่งตรวจการทำงานของไทรอยด์เพิ่มสูงขึ้น จากเฉลี่ย 1,356 ครั้ง/ปี (ปีงบประมาณ 2556-2557) เฉลี่ย 1,598 ครั้ง/ปีหลังจากจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ (ปีงบประมาณ 2558-2559) และเฉลี่ย 2,087 ครั้ง/ปีหลังจัดตั้งคลินิกไทรอยด์ ในปีงบประมาณ 2560-2562 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงความถี่ของการส่งตรวจการประเมินหน้าที่ไทรอยด์ของแต่ละรายการ และการประเมินค่าใช้จ่าย

ราคาชนิดของการตรวจ	จำนวนที่ได้รับการตรวจ (ครั้ง)						
	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
TSH (150 บาท/ครั้ง)	1,307	1,219	1,313	1,534	1,333	1,667	1,631
FT4 (150 บาท/ครั้ง)	735	754	671	1,298	1,593	1,992	2,045
T4 (180 บาท/ครั้ง)	198	292	366	111	8	0	0
FT3 (170 บาท/ครั้ง)	662	682	392	736	445	535	585
T3 (150 บาท/ครั้ง)	144	62	18	12	0	0	0
มูลค่ารวม (บาท/ปี)*	476,080	473,750	432,820	571,700	515,990	639,800	650,850
จำนวนที่เจาะเลือด (ครั้ง)	1,325	1,387	1,406	1,789	1,740	2,145	2,375
มูลค่าเฉลี่ย (บาท/ครั้ง)	359.31	341.56	307.84	319.56	296.55	298.28	274.04
มูลค่ารวม (บาท)*	949,830/ 2 ปี		1,004,520/ 2 ปี		1,806,640/ 3 ปี		
เฉลี่ย (บาท/ปี)	474,915		502,260		602,213		
จำนวนที่เจาะเลือด (ครั้ง)	2,712/ 2 ปี		3,195/ 2 ปี		6,260/ 3 ปี		
เฉลี่ย (ครั้ง/ปี)	1,356		1,598		2,087		
มูลค่าเฉลี่ย (บาท/ครั้ง)	350.23		314.40		288.60		

*มูลค่ารวม ได้จากการคำนวณ เป็นผลรวมของ จำนวนครั้ง คูณ ราคาในแต่ละรายการ

การอภิปรายผล

ผู้ป่วยที่มีภาวะผิดปกติของต่อมไทรอยด์ในโรงพยาบาลวังสะพุง ส่วนใหญ่คือ ผู้ป่วยไทรอยด์เป็นพิษ และผู้ที่สงสัยว่ามีภาวะไทรอยด์เป็นพิษ (จากการส่งตรวจวัดการทำงานของต่อมไทรอยด์ในกลุ่มที่ไม่มีโรคไทรอยด์ พบถึง 50.81% ได้แก่ ในการตรวจในกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง โรคการเต้นของหัวใจผิดปกติอาการไม่จำเพาะ การตรวจประจำปีและอื่นๆ ซึ่งการส่งตรวจการทำงานของต่อมไทรอยด์ส่วนใหญ่เป็นการวินิจฉัย ติดตาม ผู้ป่วยกลุ่มนี้โดยจำนวนประชากรกลุ่มคอพอกที่ไม่เป็นพิษอาจมีการรายงานต่ำกว่าความเป็นจริงเนื่องจากการลงบันทึกการวินิจฉัยในกลุ่ม nontoxic goiter ที่ไม่มีอาการและพบโดยแพทย์จากการตรวจร่างกาย ยังไม่มีระบบที่ชัดเจน อาจไม่ได้ลงผลทุกราย

ในการวินิจฉัยภาวะคอพอกเป็นพิษโดยการตรวจการทำงานของไทรอยด์เบื้องต้น ตามคำแนะนำของสมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย พ.ศ.2556⁵ เป็นแนวทางการปฏิบัติ โดยทางผู้วิจัยเห็นถึงประโยชน์ที่อาจได้รับกับทางโรงพยาบาลและผู้รับบริการ จึงนำแนวทางลงสู่การปฏิบัติของโรงพยาบาล ในระยะแรกในปีงบประมาณ 2556-2557 โดยอายุรแพทย์ยังไม่ได้

จัดการอบรมแพทย์หมุนเวียนทุกรุ่น อัตราการตรวจครบทั้ง TSH FT4 FT3 (หรือ T3) มีอัตราค่อนข้างสูงหลังจากที่ให้แนวทางการปฏิบัติและจัดการอบรมทุกรุ่น อัตราการตรวจครบ 3 รายการก็ลดลงเป็นลำดับ แต่ไม่ลดลงมากนักอาจเป็นปัจจัยจาก มีการประเมินที่ครอบคลุมมากขึ้นมีบางภาวะ เช่น subclinical hyperthyroid, subclinical hypothyroid, การประเมินหลังหยุดการรักษาด้วยยา ในภาวะคอพอกเป็นพิษและแพทย์บางท่านยังไม่ได้ปฏิบัติตามแนวทางทั้งหมดโดยอาจพิจารณาให้ตรวจครบทุกตัวเช่นเดิม

ปริมาณการส่งตรวจประเมินในภาพรวมค่อยๆเพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับ อาจแสดงถึงความครอบคลุมในการประเมินภาวะคอพอกเป็นพิษที่ดีขึ้น เป็นผลจากความเข้าใจที่ถูกต้องในการส่งตรวจของแพทย์ซึ่งอาจเป็นผลจากการให้ความรู้ตามแนวเวชปฏิบัติและการเปิดคลินิกไทรอยด์ในปี 2560 ทำให้คุณภาพการบริการดีขึ้นโดยเสียค่าใช้จ่ายเท่าที่จำเป็นการตรวจการทำหน้าที่ของต่อมไทรอยด์ เป็นการตรวจที่มีค่าใช้จ่ายสูงและมีการส่งตรวจที่บ่อย แนวทางในการส่งตรวจที่เป็นมาตรฐานและแนวทางเดียวกันน่าจะส่งผลดีกับค่าใช้จ่ายของประเทศในภาพรวมได้ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือ การวาง

แนวทางและการปฏิบัติอย่างพร้อมเพรียงกันระหว่าง
โรงเรียนแพทย์และราชวิทยาลัยอายุรแพทย์และผู้
ควบคุมดูแลการปฏิบัติของหน่วยบริการ

ข้อจำกัด

การวิเคราะห์ข้อมูลไม่ได้วิเคราะห์ในส่วนของการส่ง
ประเมินเพิ่มเติมหลังจากวิเคราะห์ผลเลือดเบื้องต้นในครั้ง
แรก ข้อมูลการถูกส่งวิเคราะห์เพื่อการวินิจฉัยเพิ่มเติมหลัง
การเจาะเลือดครั้งแรก จะสามารถบอกประสิทธิภาพในการ
วินิจฉัยภาวะคอพอกพิษจากแนวทางการส่งตรวจที่ได้วางไว้
ในส่วน of โรงพยาบาลที่ไม่สามารถตรวจการทำงานของ
ไทรอยด์ได้เอง การส่งตรวจเบื้องต้นอาจมากกว่าแนวทาง
มาตรฐานที่กำหนดเพราะอาจต้องคำนึงถึงระยะเวลาได้การ
ได้ผลเลือดร่วมกับสถานะของผู้ป่วยร่วมด้วย

สรุป

การตรวจการทำงานของต่อมไทรอยด์ในการคัด
กรองและประเมิน/ติดตาม โรคของต่อมไทรอยด์ สามารถ
ลดอัตราการส่งตรวจแบบแผนที่ไม่จำเป็น (TSH, FT4 และ
FT3 หรือ T3) ลงได้ โดยการให้ความรู้และแนวทางปฏิบัติ
ของแพทย์หมุนเวียน/แพทย์ประจำในโรงพยาบาล ตาม
คำแนะนำภาวะผิดปกติของต่อมไทรอยด์ พ.ศ.2556 ของ
สมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย

ข้อเสนอแนะ

1. ค่าใช้จ่ายในการส่งตรวจการประเมินการทำ
หน้าที่ของไทรอยด์ที่เพิ่มสูงขึ้นตามจำนวนครั้งที่ได้รับการ
ตรวจนั้น เกิดขึ้นในส่วนการเจาะตรวจ TSH และ FT4 ที่
เพิ่มสูงขึ้น เป็นการส่งในผู้ที่มีอาการสงสัยภาวะคอพอกพิษ
จากมีอาการ เช่น ใจสั่น มือสั่น น้ำหนักลด คอโต ถ้าระบุ
รายละเอียดลงไปในการส่งจะทำให้ชัดเจนในการส่งเบื้องต้น
เพิ่มขึ้นในการเลือกส่ง TSH หรือ TSH และ FT4 เป็น
ทางเลือกแรก แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นกับบริบทของโรงพยาบาลใน
การส่งตรวจเพิ่มเติมว่าสามารถทำได้ง่ายมากน้อยเพียงใด
(เพราะบางโรงพยาบาลไม่สามารถตรวจการทำงานของ
ไทรอยด์ได้เอง) และอาการแสดงผู้ป่วยว่าชัดเจนมากน้อย
เพียงไรซึ่งอาจทำให้ลดค่าใช้จ่ายในภาพรวมได้

2. การประมวลผลภาพรวมของจังหวัดในส่วน of
โรงพยาบาลที่ไม่สามารถตรวจการทำงานของต่อมไทรอยด์
ได้เอง อาจต้องประเมินแนวทางการปฏิบัติไม่เหมือนกับ

โรงพยาบาลที่ตรวจได้เอง เพราะการส่งตรวจไปยัง
โรงพยาบาลแม่ข่ายอาจต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นและรอนาน
ขึ้น ซึ่งอาจทำให้ผู้ป่วยรายที่มีอาการมากได้รับผลเสียได้ถ้ามี
การรอผลการตรวจเป็นระยะเวลานาน

3. การปฏิบัติตามแนวทางเวชปฏิบัติในภาพรวมของ
ทั้งจังหวัด/โรงพยาบาล อาจลดการตรวจที่ไม่จำเป็นเป็น
ภาพของเครือข่ายซึ่งได้ผลในวงกว้างได้

เอกสารอ้างอิง

1. Ceccarini G., Santini F., Vitti P. Tests of
Thyroid Function. In: Vitti P., Hegedüs L, editors.
Thyroid Diseases. Endocrinology. Springer, Cham
2017: 1-23.
2. George J. Kahaly, Luigi Bartalena, Lazlo
Hegedüs. 2018 European Thyroid Association
Guideline for the Management of Graves' Hyper-
thyroidism. Eur Thyroid J 2018; 7: 167-86.
3. Vanderpump M, Ahlquist J, Franklyn J.
Consensus statement for good practice and audit
measures in the management of hypothyroidism
and hyperthyroidism. BMJ 1996; 313(31): 539-544.
4. Michael T. Sheehan. Biochemical Testing
of the Thyroid: TSH is the Best and, Oftentimes,
Only Test Needed—A Review for Primary Care. Clin
Med Res 2016; 14(2): 83-92.
5. สมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย. คำแนะนำ
สำหรับภาวะไทรอยด์เป็นพิษ. ใน: ธวัชชัย พิรพัฒน์ดิษฐ์,
บรรณาธิการ. คำแนะนำสำหรับภาวะผิดปกติของต่อม
ไทรอยด์ พ.ศ.๒๕๕๖. กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯเวชสาร; 2556.
หน้า 8-20.
6. Eggertsen R1, Petersen K, Lundberg PA.
Screening for thyroid disease in a primary care
unit with a thyroid stimulating hormone assay
with a low detection limit. BMJ 1988; 17:297
(6663): 1586-92.
7. Martin I. Surks, Inder J. Chopra, Cary N.
Mariash. American Thyroid Association Guidelines
for Use of Laboratory Tests in Thyroid Disorders.
JAMA 1990; 263(11): 1529-32.

8. สุทิน ศรีอัฐภาพร. ภาวะธัยรอยด์ฮอว์โมนเป็นพิษและฮัยเปอร์ธัยรอยดิสซิม. ใน: เอกสารประกอบการอบรมระยะสั้นเพื่อการศึกษาต่อเนื่อง 13th CME Course โครงการอายุรศาสตร์สัญจร ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์ 22-24 พ.ย. 2549; ณ โรงแรมริมปาว จังหวัดกาฬสินธุ์. กาฬสินธุ์; 2549. หน้า 232-275.

9. Graham H, Geoffrey J, Jayne F. Hyperthyroidism. UK Guidelines for the Use of Thyroid Function Tests Jul 2006; 32-38.

10. De Los Santos, StarichGH, Mazzaferri EL. Sensitivity, specificity, and cost-effectiveness of the sensitive thyrotropin assay in the diagnosis of thyroid disease in ambulatory patients. Arch Intern Med 1989; 149(3): 526-32.

11. Ross, Douglas S., Burch, Henry, B., Cooper, David S., Greenlee, M Carol., Laurberg, Peter, Maia, Ana Luiza, et al. David S Cooper. 2016 American Thyroid Association Guidelines for Diagnosis and Management of Hyperthyroidism and Other Causes of Thyrotoxicosis. Thyroid 2016; 26 (10): 1343-1421

12. Panchavinnin P, Preechasuk L, Kunavisarut T. Prevalence of T3 Toxicosis in Thai Patients with Thyrotoxicosis. J Med Assoc Thai 2018; 101 (8): 1055-9.