

การเปรียบเทียบผลการตรวจระดับฮอร์โมนไทรอยด์ด้วย วิธี ES teck กับการตรวจวัดซีรัมในผู้ป่วย  
ที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร

The Comparison Test of Thyroid Hormone Level between  
Es teck and Serum Analysis in Patients at Mae Fah Luang University Hospital, Bangkok

สุมิตร เตชะสุขสันต์<sup>1</sup>, มาศ ไม้ประเสริฐ<sup>2</sup>, จรัสพล รินทระ<sup>3</sup>, วลัยชัช วิไลหงส์<sup>4</sup>, ทวี สายวิชัย<sup>5</sup>  
<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท, <sup>2</sup>อาจารย์, <sup>3</sup>อาจารย์, <sup>4</sup>อาจารย์, <sup>5</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์

นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

### บทคัดย่อ

การตรวจระดับฮอร์โมนไทรอยด์ตรวจวัดซีรัม แม้จะเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับและเป็นมาตรฐาน แต่  
ยังมีความยุ่งยากของขั้นตอนในการปฏิบัติการตรวจด้วยเครื่อง ES teck ถือเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยตรวจ  
ประเมินโอกาสความน่าจะเป็นของความผิดปกติของต่อมไทรอยด์โดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องเจาะเลือด งานวิจัยนี้มี  
วัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับฮอร์โมนไทรอยด์โดยอาศัยวิธีการสแกนร่างกายด้วยเครื่องมือ ES teck ซึ่งเป็นวิธี  
ที่ผู้ป่วยจะไม่มีเจ็บปวดเปรียบเทียบกับ การตรวจวัดจากซีรัมด้วยวิธีการตรวจวัดซีรัมซึ่งถือเป็นวิธีมาตรฐาน  
นอกจากนี้แล้วยังทำการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อการรับการตรวจด้วยวิธีทั้งสอง การศึกษาครั้งนี้  
เป็นการศึกษาข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (Cross Sectional Study) ในผู้ป่วยทั่วไปที่สมัครใจเข้าร่วมการศึกษา ที่  
โรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร เพศชายและหญิงอายุ 10 ปีขึ้นไป จำนวนทั้งสิ้น 108 ราย จากการใช้  
เครื่อง ES teck พบว่าผู้ป่วย 15 คน (ร้อยละ 13.89) มีระดับของฮอร์โมนไทรอยด์จนมากเกินไป (ETA > 9) ซึ่ง  
มีจำนวนมากกว่าการตรวจด้วยวิธีการตรวจวัดซีรัมที่พบว่ามีผู้ป่วย 3 คน (ร้อยละ 2.78) ที่มีการฮอร์โมนไทรอยด์  
จนมากเกินไป นอกนั้นเป็นผู้ป่วยที่มีระดับฮอร์โมนไทรอยด์ปกติทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามก็ตีพบว่าในการตรวจทั้งสองวิธีผล  
การตรวจระดับฮอร์โมนไทรอยด์ที่ได้มีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญ ( $p = .007$ ) เครื่องมือ ES teck มีค่า  
Sensitivity เท่ากับ 1.00 (ร้อยละ 100) และ Specificity เท่ากับ 0.88 (ร้อยละ 88) ค่า Reliability เท่ากับ  
0.965 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) ระหว่างระดับฮอร์โมนไทรอยด์ Free T4 (FT4) , Free T3 (FT3) และคะแนน  
อาการทางคลินิกที่บ่งบอกถึงระดับฮอร์โมนไทรอยด์มากเกินไป กับค่า ETA เท่ากับ 0.689 ( $p = .039$ ), 0.816  
( $p = .023$ ) และ 0.836 ( $p < .001$ ) ความพึงพอใจของผู้ป่วยที่ให้คะแนนเครื่องมือ ES teck ดีกว่าการตรวจวัด  
ซีรัมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้แก่ ความน่าเชื่อถือ ( $p < .001$ ) ความพร้อม/ความสะดวก ( $p < .001$ ) ความรู้สึก  
เจ็บที่น้อยกว่า ( $p = .002$ ) ความพึงพอใจต่อระยะเวลาการรอผล ( $p = .003$ ) ความพึงพอใจต่อผลตรวจที่ได้รับ  
( $p = .045$ ) และความพึงพอใจโดยรวมของเครื่องมือ ( $p = .014$ ) จากข้อมูลทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าเครื่อง ES  
teck สามารถเป็นทางเลือกหนึ่งในการตรวจระดับฮอร์โมนไทรอยด์ได้ แต่อย่างไรก็ดีเนื่องจากยังมีข้อมูลในด้าน  
งานวิจัยที่น้อย ดังนั้นการตรวจระดับฮอร์โมนไทรอยด์ด้วยการตรวจวัดซีรัมยังคงควรเป็นวิธีการหลักมาตรฐานอยู่

และ ES teck สามารถเป็นเครื่องมือช่วยในการคัดกรองผู้ป่วยเบื้องต้นได้ โดยเฉพาะผู้ป่วย Subclinical hypothyroidism ในทางเวชศาสตร์ชะลอวัยได้

**คำสำคัญ :** ES teck / การทำงานของต่อมไทรอยด์

## ABSTRACT

Nowadays, the serum analysis is the standard test to evaluate thyroid hormone, but the process is complicated and patients can be painful by needling. ES teck is the new clinical technology to evaluate thyroid function with no blood needed. The objective of the study was to evaluate the thyroid function by the Es teck compared with the standard test. Moreover this study also evaluated the satisfaction of patient between these 2 tests. The cross sectional study was carried out in 108 general patients with the age over 10 years old at Mae Fah Luang university hospital. 15 patients (13.89 %) were evaluated by ES teck to be hyperthyroidism (ETA > 9) which were significantly different from the serum analysis which 3 patients were evaluated to be hyperthyroidism with (p = .007). The rest were all normal. The sensitivity of ES teck was 1.00 (100 %) and specificity was 0.88 (88 %). The reliability was 0.965. The correlations between ETA and Free T4 (FT4), Free T3 (FT3) and hyperthyroidism clinical signs and symptoms score were 0.689 (p = .039), 0.816 (p = .023) and 0.836 (p < .001) respectively. The satisfaction of ES teck over the serum analysis were the reliability (p < .001), the cleanliness (p < .001), the less painfulness (p = .002), the waiting time of the result (p = .003), the result (p = .045), and the overall (p = .014). The conclusion was ES teck could be the alternative screening test to evaluate thyroid function especially subclinical hypothyroidism, but the lack of less recent research, still the serum analysis was the standard test of thyroid function.

**Keywords:** ES teck / Thyroid function

---

## บทนำ

การประเมินการทำงานของต่อมไทรอยด์จะสามารถตรวจวัดได้โดยการตรวจสอบ Thyroid function test ซึ่งเป็นการทดสอบทางห้องปฏิบัติการที่สำคัญ และเป็นมาตรฐานในการวินิจฉัยความผิดปกติการทำงานของต่อมไทรอยด์ โดยปกติแล้วภาวะการทำงานที่ผิดปกติของต่อมไทรอยด์ ไม่สามารถวินิจฉัยได้เพียงจากอาการ และอาการแสดง เนื่องจากเป็นอาการที่ไม่เฉพาะเจาะจง เช่น เหนื่อยง่าย ใจสั่น น้ำหนักลดลง เหงื่อออกง่าย หงุดหงิด

เป็นต้น ดังนั้นการตรวจทางห้องปฏิบัติการจึงมีความจำเป็นเพื่อที่จะเป็นการสนับสนุน หากการวินิจฉัยผิดพลาด ก็จะทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่ไม่ถูกต้อง และเป็นผลให้อาการโรคเป็นมากขึ้น ในอดีตการตรวจหน้าที่ของต่อม thyroid ใช้วิธีการตรวจหา basal metabolic rate (BMR), protein bound iodine (PBI) และ radioiodine uptake ซึ่งทำยุ่งยาก และมีข้อผิดพลาดมาก ในปัจจุบันการตรวจ thyroid function test ได้แก่ total T4 , total T3, Free T4, Free T3 และ TSH เพื่อประกอบการวินิจฉัย (Dipro และคณะ, 2008 ; Kasper และคณะ, 2005 ; Baskin และคณะ, 2002 ; Singer และคณะ 1995) ซึ่งการทำ Thyroid function test ไม่ว่าจะเป็นการวินิจฉัยในตอนแรก หรือการติดตามผลการรักษา ต้องอาศัยการตรวจวัดซีรัม ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้ความร่วมมือของผู้ป่วยลดน้อยลง บุคคลที่สามารถจะทำการตรวจวัดซีรัมได้ต้องเป็นผู้บุคลากรทางการแพทย์ ผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม ไม่ว่าจะแพทย์ พยาบาล นักเทคนิคการแพทย์ ที่มีใบอนุญาตผู้ประกอบโรคศิลป์ โดยหากการตรวจวัดซีรัมที่ไม่ได้กระทำโดยผู้ที่ชำนาญ หรือไม่ทราบเทคนิคที่ถูกต้องเพียงพออาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วย ไม่ว่าจะเป็ความฟกช้ำที่อาจเกิดขึ้นจากบริเวณที่ทำการตรวจวัดซีรัม หรือหากไม่สะอาด เพียงพออาจทำให้ผู้ป่วยเสี่ยงต่อการติดเชื้ออื่น ๆ ได้อีกด้วย นอกจากต้องอาศัยบุคลากรทางการแพทย์ที่ชำนาญ แล้วในการเจาะแล้ว ตลอดจนการแปลผลจากผลปฏิบัติการจากเลือดที่ได้ต้องอาศัยห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือหลายอย่างที่เป็นมาตรฐาน รวมถึงนักเทคนิคการแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญ นอกจากนี้หลังจากผู้ป่วยได้รับการตรวจวัดซีรัมเพื่อการวินิจฉัยก็ยังคงต้องมีการทราบถึงการเตรียมตัว และการปฏิบัติตัวก่อนและหลังการตรวจวัดซีรัม อีกด้วย ซึ่งแสดงถึงว่า การประเมินสถานะการทำงานของต่อมไทรอยด์ที่ผิดปกติโดยการตรวจด้วยวิธีการ Thyroid function test แม้จะเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับและเป็นมาตรฐาน แต่ก็มีคามยุ่งยากของขั้นตอนในการปฏิบัติ

สำหรับการตรวจวัดด้วยเครื่อง ES teck ถือเป็นวิธีการที่สามารถช่วยตรวจประเมินโอกาสความน่าจะเป็นของการทำงานความผิดปกติของต่อมไทรอยด์โดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องเจาะเลือด โดยเครื่องมือนี้มีวิธีการทำงานซึ่งอาศัยหลักการตรวจวัดเก็บข้อมูลของร่างกายจากสองส่วนสำคัญเพื่อนำมาประมวลผลออกมาเป็นค่าต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการของ ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 1.28 V. ไหลผ่านระหว่าง 6 จุดทั่วร่างกาย ซึ่งแต่ละจุดจะมีทั้งขั้วบวก และขั้วลบ โดยตัวเครื่องจะเก็บข้อมูลการนำกระแสไฟฟ้า 22 ชุดจากทั่วร่างกาย ในการคำนวณผลของเครื่องมือนี้จึงสามารถช่วยประเมินได้ว่าผู้ป่วยมีภาวะการทำงานของต่อมไทรอยด์ที่ผิดปกติ ซึ่งสามารถประเมินได้ว่ามีการผลิตไทรอยด์ฮอร์โมนที่มาก หรือน้อยกว่าปกติ ซึ่งก็อาจจะทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับแพทย์ และผู้ป่วยในการตรวจติดตามภาวะช่วยประเมิน ป้องกัน การทำงานที่ผิดความผิดปกติของต่อมไทรอยด์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับฮอร์โมนไทรอยด์โดยอาศัยวิธีการสแกนร่างกายด้วยเครื่องมือ ES Teck ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้ป่วยจะไม่มี ความเจ็บปวดเปรียบเทียบกับ การตรวจวัดจากซีรัมด้วยวิธี Thyroid function test ซึ่งต้องทำการตรวจวัดซีรัมจากผู้ป่วยที่ถือเป็นวิธีมาตรฐานในการวินิจฉัยภาวะความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ นอกจากนี้แล้วยังทำการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อการรับการตรวจด้วยวิธีทั้งสองด้วย ผลของงานวิจัยนี้อาจใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น เพื่อประกอบในการตัดสินใจของแพทย์และผู้ป่วยในการเพิ่มโอกาสในการเลือกวิธีการในการประเมินภาวะความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ให้เหมาะสมในผู้ป่วยรายนั้น ๆ อีกทั้งช่วยเพิ่มทางเลือกสำหรับการประเมินผู้ป่วยที่เป็นมาตรฐานต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบการประเมินระดับฮอร์โมนไทรอยด์โดยการใช้วิธีการสแกนร่างกายด้วยเครื่อง ES teck กับวิธีตรวจจากซีรัม
2. เพื่อเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจของของผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจด้วยวิธีการสแกนร่างกายด้วยเครื่อง ES teck กับวิธีตรวจจากซีรัม

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

### รูปแบบการศึกษาวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional study) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ ผู้ป่วยทั่วไปที่สมัครใจเข้าร่วมการศึกษา ที่ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร ทั้งเพศชายและหญิง ที่มีอายุ 10 ปีขึ้นไป จำนวนทั้งสิ้น 108 ราย โดยจำนวนผู้ป่วยที่ได้ มาจากสถิติของโรงพยาบาล มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงในช่วง 1 ปี (มกราคม 2553 – ธันวาคม 2553) ซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจ Thyroid function test ทั้งสิ้น 34 รายโดยประมาณ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่าง (Sample) ที่สุ่มมาศึกษาต้องใช้จำนวนอย่างน้อย 32 ราย ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ คือ  $\pm 5.0$  % ตามการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของ Krejcie and Morgan (Krejcie และคณะ, 1970)

### เกณฑ์คัดเลือกผู้ป่วยเข้าร่วมการศึกษา (Inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่สมัครใจเข้าร่วมการศึกษา
2. ผู้ป่วยที่ไม่ได้มีข้อห้ามในการตรวจด้วยเครื่องสแกนร่างกาย ES teck
3. ผู้ป่วยมีอายุมากกว่า 10 ปีขึ้นไป
4. ผู้ที่ไม่ได้อยู่ในระหว่างทำฮอร์โมนบำบัด ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน ยาเคมีบำบัดต่าง ๆ หรือได้รับยา

Corticosteroids

5. ผู้ป่วยที่มีอวัยวะภายในร่างกายครบ 2 ประการไม่ได้รับการตัดต่อมไทรอยด์ออกไป
6. ผู้ป่วยที่ไม่มีประวัติ Thyroid hormone resistance เนื่องจากจะทำให้ระดับ TSH มีค่าต่ำกว่าปกติ
7. ผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะปกติไม่มีอาการของไข้ การเจ็บป่วยหนัก และโรคเรื้อรัง

### เกณฑ์คัดออกผู้ป่วย (Exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่ปฏิเสธการร่วมงานวิจัย
2. ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาใด ๆ เกี่ยวกับไทรอยด์ หรือ ผู้ป่วยที่รับประทานยาหรือฮอร์โมนรักษาภาวะไทรอยด์ผิดปกติ
3. ผู้ป่วยที่ไม่สามารถติดตั้งอุปกรณ์การสแกนของเครื่อง ES teck บนร่างกายได้
4. ผู้ป่วยที่มีบาดแผล หรือโรคผิวหนังบริเวณที่ไม่สามารถติดตั้งอุปกรณ์การสแกนของเครื่อง ES teck ได้

5. ผู้ป่วยที่ใส่อุปกรณ์ที่เป็นโลหะต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น Cardiac pacemaker, implanted electronic device หรือ Electronic life support devices ต่าง ๆ
6. ผู้ป่วยที่ขาดอวัยวะส่วนรยางค์
7. ผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ปี
8. ผู้ป่วยที่ไม่สามารถอยู่นิ่งได้นานกว่า 3 นาที เช่น Parkinson disease
9. ผู้ป่วยที่ตั้งครรภ์
10. ผู้ป่วยหญิงที่มีประจำเดือน
11. ผู้ป่วยที่เสพยาเสพติด ทาน Amphetamine หรือ ดื่มสุราหนัก ภายใน 12 ชั่วโมงก่อนการตรวจ
12. ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวเกี่ยวกับหัวใจ ไต และโลหิตจาง
13. ผู้ป่วยที่สูญเสียน้ำหนักอย่างหนักในช่วง 8 ชั่วโมงก่อนการตรวจวัดด้วยเครื่องสแกนร่างกาย ES teck เช่น คนที่ได้รับยาขับปัสสาวะ คนที่ออกกำลังกายอย่างหนัก
14. ผู้ป่วยที่มีข้อมูลไม่สมบูรณ์หรือไม่สามารถค้นหาประวัติในเวชระเบียนได้
15. ผู้ป่วยที่ตื่นเต้น หรือหวาดกลัวต่อการศึกษามากเกินไป
16. ผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะ Pituitary dysfunction ซึ่งจะทำให้ระดับ TSH มีค่าต่ำกว่าปกติได้

### เครื่องมือการวิจัย

1. เวชระเบียนผู้ป่วยนอก (Outpatient charts)
2. เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ SPSS 17.0 for windows Evaluation version
3. เครื่อง ES teck (LD Technology, USA)
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจด้วยวิธี Thyroid function test และเครื่อง ES teck
5. เครื่องมือที่ใช้วัดระดับฮอร์โมนในกระแสเลือด
6. แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับผู้วิจัย และใช้ติดตามข้อมูลแบบภาคตัดขวางของผู้ป่วย ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย การข้อมูลรายละเอียดทางคลินิกของภาวะต่อมไทรอยด์ รวมทั้งระดับความพึงพอใจต่อการตรวจภาวะการทำงานของต่อมไทรอยด์ทั้ง 2 วิธี โดยจัดลำดับคุณภาพของคำตอบเป็น 5 ระดับ

## วัสดุอุปกรณ์

1. อุปกรณ์การตรวจวัดซีรัม
  - 1.1 สายยางรัดแขน (tourniquet)
  - 1.2 เข็มฉีดยา (needle) เบอร์ 21 มีความยาวประมาณ 1½ นิ้ว
  - 1.3 กระบอกฉีดยา (syringe) ขนาด 10 mL ความต้องการปริมาณของเลือด 5 mL
  - 1.4 สำลี และ 70 % แอลกอฮอล์
  - 1.5 ภาชนะใส่เลือด (sterile tube หรือ vacuum tube) พร้อมฝาจุกปิดภาชนะ
2. เครื่อง ES teck
3. คอมพิวเตอร์ และโปรแกรม SPSS version 17.0

## ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. คัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยโดยเป็นผู้ป่วยทั่วไปโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงที่สมัครใจ เข้าร่วมการศึกษา จำนวน 108 ราย
2. ทำการเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่องานวิจัยที่ประกอบไปด้วยข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ข้อมูลอาการทางคลินิก ตามแบบฟอร์มเก็บข้อมูลที่ออกแบบไว้
3. ติดตามผลการศึกษา ตามวัตถุประสงค์ โดยให้ผู้ป่วยทุกรายได้รับการตรวจวัด Thyroid function Test ด้วยการตรวจวัดซีรัม และ เครื่อง ES teck
4. เปรียบเทียบผลการประเมินระดับฮอร์โมนไทรอยด์ระหว่างการวิเคราะห์ผลจาก Thyroid function test ด้วยการตรวจวัดซีรัม และ เครื่อง ES teck
5. ประเมินความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อการตรวจด้วยเครื่อง ES teck กับการตรวจด้วย Thyroid function test ด้วยการตรวจวัดซีรัม
6. ทำการลงข้อมูลที่ได้ในโปรแกรม Microsoft office excel และทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยโปรแกรม SPSS version 17.0 นำเสนอและสรุปผลการศึกษา

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จะนำมาทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS version 17.0 และ Microsoft office excel

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย Hypothyroidism โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive analysis) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ข้อมูลระดับฮอร์โมนไทรอยด์โดย เครื่อง ES teck กับการตรวจวัดซีรัมในผู้ป่วยทั้งสิ้น 108 ราย โดยเป็นสถิติเชิงพรรณนา และมีการประเมิน Sensitivity and Specificity วิเคราะห์หาความเที่ยงของเครื่องมือ ได้แก่ Reliability ของ ES teck โดยในที่นี้จะให้ผู้ป่วยทำการวัดเครื่องมือ ES teck คนละ 3 ครั้ง ซึ่งในที่นี้มีผู้ป่วยทั้งสิ้น 30 รายเดิม ที่สามารถเข้าร่วมการวิเคราะห์ความเที่ยงอีกครั้งได้ วิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment correlation) (r) โดยในที่นี้จะหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับฮอร์โมนไทรอยด์ Free T4 (FT4) ว่ามีความสัมพันธ์กับค่า ETA ซึ่งเป็นผลตรวจฮอร์โมนไทรอยด์จากเครื่องมือ ES teck
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจในเรื่องของการตรวจวัดข้อมูลของผู้ป่วยระหว่างเครื่อง ES Teck กับการวัดผลแบบเดิม ได้แก่ Thyroid function test โดยใช้สถิติ Chi square test หรือ fisher's exact test สำหรับข้อมูลแบบ Ordinal data และ Norminal data และสถิติ T-test หรือ Mann-Whitney U test สำหรับข้อมูลชนิด Continuous data

## ผลการทดลอง

### ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากข้อมูลผู้ป่วยผู้เข้าร่วมโครงการมีทั้งสิ้นจำนวน 108 รายที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การศึกษา เป็นผู้ป่วยเพศชาย 24 ราย (ร้อยละ 22.2) และเพศหญิง 84 ราย (ร้อยละ 77.8) ช่วงอายุเฉลี่ยอยู่ที่  $33.91 \pm 12.697$  ปี ซึ่งพบว่าผู้ป่วยที่อายุน้อยที่สุดในการศึกษานี้คือ 13 ปี และอายุมากที่สุดของการศึกษานี้คือ 84 ปี ผู้ป่วยทุกคนเป็นผู้ป่วยทั่วไปที่สมัครใจเข้าร่วมการศึกษา ที่ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร จากข้อมูลพบผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวทั้งสิ้น 10 ราย (ร้อยละ 9.1) ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง และโรคเบาหวาน ในการศึกษานี้มีผู้ป่วยจำนวนทั้งสิ้น 38 ราย (ร้อยละ 34.5) เคยทราบข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือ ES teck มาก่อนเข้าร่วมการศึกษา

ข้อมูลแสดงผลการทำงานของต่อมไทรอยด์ ด้วยการตรวจวัดซีรัมและเครื่องมือ ES teck

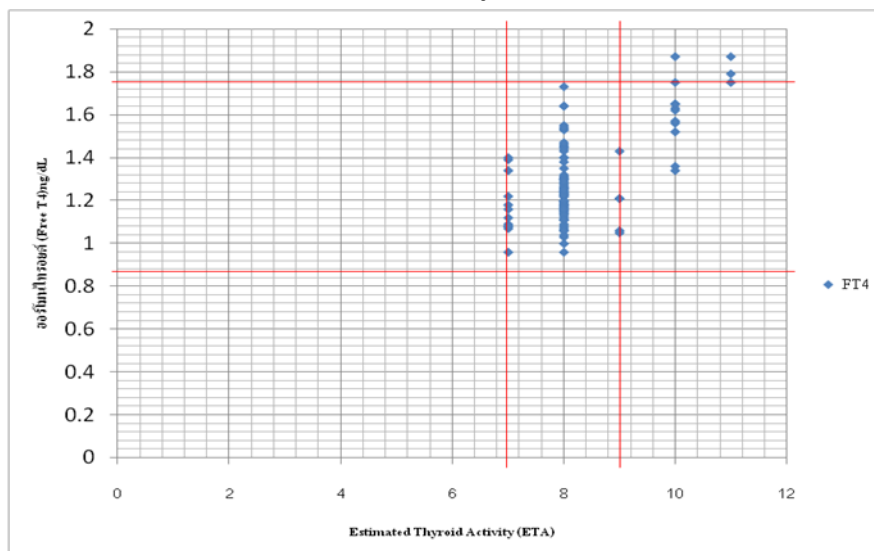
ตารางที่ 1 ข้อมูลการระดับฮอร์โมนไทรอยด์ของผู้ป่วย เปรียบเทียบระหว่างเครื่อง ES teck และการตรวจวัดซีรัม

ระดับฮอร์โมนไทรอยด์	ES จำนวน ละ)	teck (ร้อยละ) การตรวจวัด ซีรัมจำนวน (ร้อยละ)	p-value
ผู้ป่วยมีฮอร์โมนไทรอยด์ที่มากเกินไป*	15 (13.89)	3 (2.78)	.007
ผู้ป่วยที่มีฮอร์โมนไทรอยด์ปกติ*	93 (86.11)	105 (97.22)	
ผู้ป่วยที่มีฮอร์โมนไทรอยด์น้อยเกินไป*	0 (0)	0 (0)	

หมายเหตุ \*สำหรับ การวิเคราะห์ ES teck .ในที่นี้จะนับผลของผู้ป่วยที่มีค่าของ Estimated Thyroid Activity (ETA) ตั้งแต่ระดับฮอร์โมนไทรอยด์ที่มีแนวโน้มมากเกินไประดับ ETA > 9, ระดับฮอร์โมนไทรอยด์ปกติ ระดับ ETA เท่ากับ 7-9 และระดับฮอร์โมนไทรอยด์ที่มีแนวโน้มน้อยเกินไป ETA < 7

ผลการตรวจที่ได้จากการใช้เครื่อง ES teck พบว่าผู้ป่วย 15 คน (ร้อยละ 13.89) มีระดับของฮอร์โมนไทรอยด์สูงมากเกินไปซึ่งมีจำนวนมากกว่าการตรวจด้วยวิธีการตรวจวัดซีรัมพบว่ามีผู้ป่วย 3 คน (ร้อยละ 2.78) ที่มีการฮอร์โมนไทรอยด์จนมากเกินไป จากการใช้เครื่อง ES teck พบว่าผู้ป่วย 93 คน (ร้อยละ 86.11) มีภาวะระดับฮอร์โมนไทรอยด์ปกติและการตรวจด้วยวิธีการตรวจวัดซีรัมพบว่ามีผู้ป่วย 105 คน (ร้อยละ 97.22) มีภาวะระดับฮอร์โมนไทรอยด์ปกติ โดยผลการตรวจที่ได้ทั้งสองวิธีไม่พบผู้ป่วยที่มีภาวะระดับฮอร์โมนไทรอยด์น้อยเกินไป อย่างไรก็ตามพบว่าการตรวจทั้งสองวิธีผลการตรวจระดับฮอร์โมนไทรอยด์ที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p = .007) สำหรับข้อมูลผลของการตรวจระดับฮอร์โมนไทรอยด์โดยเครื่อง ES teck และการตรวจวัดซีรัม

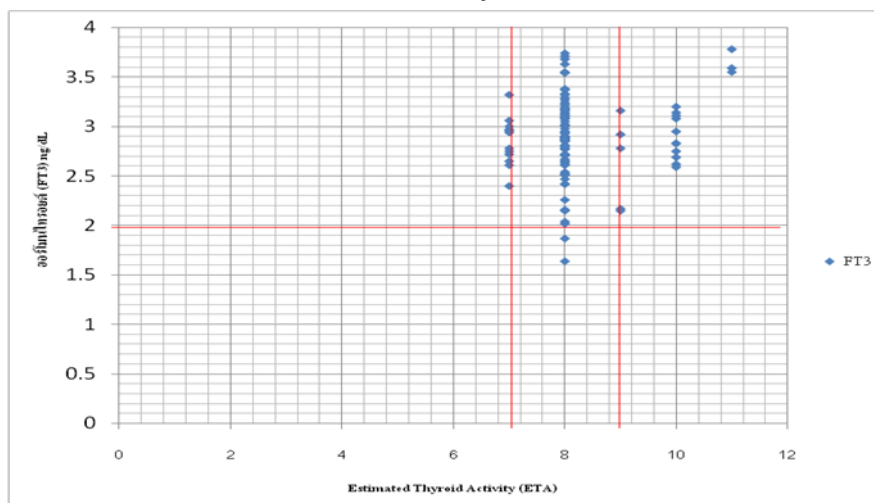
กราฟที่ 1 แสดงระดับฮอร์โมนไทรอยด์ Free T4 (FT4) ในผู้ป่วย 108 ราย ที่ ETA ระดับต่าง ๆ





จากภาพแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT4 กับ Estimated Thyroid Activity (ETA) ที่มีค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.689 ซึ่งแปรผันตรงกับระดับค่า ETA ของ ES teck อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = .039) จากภาพคือผลระหว่างระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT4 และ ETA ของผู้ป่วยทั้งสิ้น 108 โดย 1 จุด คือผู้ป่วย 1 ราย ระดับ ETA ที่ปกติ คือช่วงระหว่าง 7-9 และระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT4 ที่ปกติ คือ 0.93-1.70 ng/dL ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานทางห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ในที่นี่ได้ขีดเส้นเพื่อระบุช่วงของค่าปกติดังกล่าวในกราฟ ดังนั้นผู้ป่วยที่อยู่นอกกรอบดังกล่าว จะหมายถึง ผู้ป่วยที่มีระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT4 ที่ผิดปกติ ซึ่งจะพบค่า ETA ที่ผิดปกติเช่นกัน โดยผู้ป่วย 3 รายที่มี ETA เท่ากับ 11 จะพบว่าเป็น Hyperthyroidism จริง ส่วนผู้ป่วยที่มี ETA ระดับ 10 จะพบว่ามีระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT4 ที่ใกล้ระดับ Upper Normal Limit แต่มีระดับ TSH ที่ปกติ อย่างไรก็ตามผู้ป่วยกลุ่มที่มี ETA เท่ากับ 10 จึงเป็นกลุ่มที่ควรเฝ้าระวังในการเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็น Overt hyperthyroidism ได้

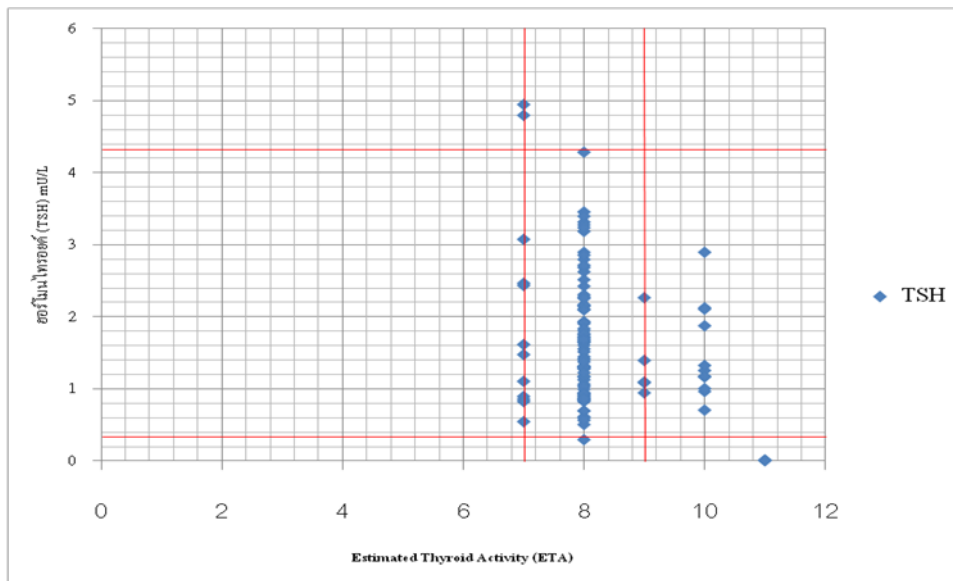
กราฟที่ 2 แสดงระดับฮอร์โมนไทรอยด์ Free T3 (FT3) ในผู้ป่วย 108 ราย ที่ ETA ระดับต่าง ๆ



จากภาพแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT3 กับ Estimated Thyroid Activity (ETA) ที่มีค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.816 ซึ่งแปรผันตรงกับระดับค่า ETA ของ ES teck อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = .023) จากภาพคือผลระหว่างระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT3 และ ETA ของผู้ป่วยทั้งสิ้น 108 โดย 1 จุด คือผู้ป่วย 1 ราย โดยระดับ ETA ที่ปกติ คือช่วงระหว่าง 7-9 และระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT3 ที่ปกติ คือ 2.00-4.40 ng/dL ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานทางห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ในที่นี่ได้ขีดเส้นเพื่อระบุช่วงของค่าปกติดังกล่าวในกราฟ ดังนั้นผู้ป่วยที่อยู่นอกกรอบดังกล่าว จะหมายถึง ผู้ป่วยที่มีระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT3 ที่ผิดปกติ ซึ่งอาจจะพบค่า ETA ที่ผิดปกติเช่นกัน จากกราฟไม่พบว่ามีผู้ป่วยมีค่า FT3 ที่เกินระดับ 4.40 mg/dL และถึงแม้ผู้ป่วยมีค่า ETA เกินระดับ 9 ก็ไม่พบว่ามีค่า FT3 ที่สูงเกินปกติ สำหรับผู้ป่วย 2 รายที่พบระดับ FT3 ที่ต่ำกว่าช่วงปกติพบ FT3 มีค่าเท่ากับ 1.64 ng/dL และ 1.87 mg/dL ซึ่งเมื่อตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติมพบว่าผู้ป่วย 2 รายนี้ มีระดับ ETA และระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT4 และ TSH ที่ปกติ

ดังนั้นจึงไม่ได้จัดผู้ป่วยว่าเป็น Hypothyroidism อย่างไรก็ตามการตรวจการทำงานของต่อมไทรอยด์ จะพิจารณาตรวจหาระดับ FT4 หรือ T4 และ TSH เพราะนอกจากจะยืนยันว่ามีภาวะพร่องฮอร์โมนไทรอยด์เกิดขึ้นจริง ยังสามารถบอกสาเหตุและตำแหน่งของการเกิดได้ สำหรับการตรวจระดับ T3 นั้นไม่มีประโยชน์ และอาจจะอยู่ในเกณฑ์ปกติ เนื่องจากระดับ TSH ที่สูงขึ้นใน hypothyroidism จะกระตุ้นต่อมไทรอยด์ส่วนที่เหลืออยู่ให้สร้าง T3 มากกว่า T4 นอกจากนี้ยังพบว่ามี การเปลี่ยนแปลงจาก T4 มาเป็น T3 ที่เนื้อเยื่อส่วนปลาย ทำให้ระดับซีรัม T3 ไม่ลดลง

กราฟที่ 3 แสดงระดับฮอร์โมนไทรอยด์ TSH ในผู้ป่วย 108 ราย ที่ ETA ระดับต่าง ๆ



จากภาพแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับฮอร์โมนไทรอยด์ TSH กับ Estimated Thyroid Activity (ETA) ที่มีค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ (-) 0.267 ซึ่งแปรผกผันกับระดับค่า ETA ของ ES teck อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = .005) นั้นหมายถึงหากมีระดับ ETA ที่เพิ่มสูงขึ้น จะพบระดับฮอร์โมนไทรอยด์ TSH ที่ลดลง แต่ไม่ได้มีความสัมพันธ์กันมากนัก เนื่องจาก ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ไม่ได้มีค่าเข้าใกล้ 1 มาก แสดงถึงความสัมพันธ์ที่น้อยลงตาม จากภาพคือผลระหว่างระดับฮอร์โมนไทรอยด์ TSH และ ETA ของผู้ป่วยทั้งสิ้น 108 โดย 1 จุด คือผู้ป่วย 1 ราย โดยระดับ ETA ที่ปกติ คือช่วงระหว่าง 7-9 และระดับฮอร์โมนไทรอยด์ TSH ที่ปกติ คือ 0.270-4.2 mU/L ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานทางห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ในที่นี่ได้ขีดเส้นเพื่อระบุช่วงของค่าปกติดังกล่าวในกราฟ ดังนั้นผู้ป่วยที่อยู่นอกกรอบดังกล่าว จะหมายถึง ผู้ป่วยที่มีระดับฮอร์โมนไทรอยด์ TSH ที่ผิดปกติ ซึ่งอาจจะพบค่า ETA ที่ผิดปกติ ในที่นี้พบค่า TSH ที่น้อยกว่าปกติในผู้ป่วย 3 ราย และพบว่าผู้ป่วยทั้ง 3 รายดังกล่าวมีระดับ ETA เท่ากับ 11 และเป็นผู้ป่วยที่มีระดับค่า FT4 และ TSH พบว่าเป็น Hyperthyroidism

ตารางที่ 2 ข้อมูลผลการตรวจฮอร์โมนไทรอยด์ของผู้ป่วย โดยการทำ Sensitivity and Specificity analysis ของเครื่องมือ ES teck โดยใช้ผลในการตรวจวัดซีรัมอ้างอิง

ข้อมูล	จำนวนคนที่ให้	จำนวนคนที่	รวม
	ผลบวกจาก ES teck*	ให้ผลลบจาก ES teck*	
จำนวนคนที่ เป็น hyperthyroid**	3	0	3
จำนวนคนที่ ปกติ**	12	93	105
รวม	15	93	108

หมายเหตุ \*สำหรับ การวิเคราะห์ ES teck ในที่นี้จะนับผลของผู้ป่วยที่มีค่าของ Estimated Thyroid Activity (ETA) ตั้งแต่ระดับฮอร์โมนไทรอยด์ที่มีแนวโน้มมากเกินไประดับ  $ETA > 9$ , ระดับฮอร์โมนไทรอยด์ปกติ ระดับ  $ETA$  เท่ากับ 7-9 และระดับฮอร์โมนไทรอยด์ที่มีแนวโน้มน้อยเกินไป  $ETA < 7$ ; \*\* เป็นผลการตรวจ และ วิเคราะห์ผลจากการตรวจวัดซีรัม

$$\begin{aligned} \text{Sensitivity} &= TP / (TP + FN) \times 100 \\ &= 3 / (3 + 0) \times 100 \\ &= 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Specificity} &= TN / (TN + FP) \times 100 \\ &= 93 / (93 + 12) \times 100 \\ &= 88 \end{aligned}$$

ตารางที่ 3 ผลการตรวจฮอร์โมนไทรอยด์ของผู้ป่วย โดยการทำการวิเคราะห์ความเที่ยง (Reliability analysis) ของเครื่องมือ ES teck

ข้อมูล	จำนวนผู้ป่วย	จำนวนครั้งที่ทำการทดสอบ ES teck	Reliability*
ES teck	30**	3	0.965

หมายเหตุ \*Cronbach's alpha, \*\* ในผู้ป่วย 30 รายมีผู้ป่วยเดิมที่ได้รับการตรวจด้วย ES teck เป็น Hyperthyroid ทั้งสิ้น 3 ราย

## ข้อมูลผลคะแนนความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อการตรวจวัดการทำงานของต่อมไทรอยด์การตรวจวัดซีรัม และ เครื่อง ES teck

ผลคะแนนความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อการตรวจวัดการทำงานของต่อมไทรอยด์การตรวจวัดซีรัมและ สแกนร่างกายตรวจด้วยเครื่อง ES teck ประกอบด้วยแบบสอบถามจำนวน 10 ข้อดังนี้ ได้แก่ ความน่าเชื่อถือ ของเครื่องมือที่ได้รับการตรวจ, ความสะดวกสบายของเครื่องมือที่ได้รับ, ความพร้อม/ความสะอาดขอเครื่องมือ และอุปกรณ์, ความรู้สึกกลัวต่อเครื่องมือที่ได้รับการตรวจ, ความพึงพอใจต่อระยะเวลาการตรวจ, ความรู้สึกเจ็บ ขณะทำการตรวจวัดที่เกิดจากเครื่องมือ, ความซับซ้อนของวิธีการตรวจวัด, ความพึงพอใจต่อระยะเวลาการรอผล , ความพึงพอใจต่อผลตรวจที่ได้รับ พบว่าผู้ป่วยได้ให้คะแนนเฉลี่ยในเรื่องของความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ ES teck ทั้งสิ้น  $4.68 \pm 0.53$  คะแนน และ คะแนนเฉลี่ยของวิธีการตรวจวัดซีรัมทั้งสิ้น  $2.86 \pm 0.50$  คะแนน โดย เครื่อง ES teck ได้คะแนนเฉลี่ยในเรื่องของความน่าเชื่อถือของเครื่องมือมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .001$ ) คะแนนเฉลี่ยความสะดวกสบายของเครื่องมือที่ได้รับการตรวจของเครื่องมือ ES teck ได้คะแนนเฉลี่ยทั้งสิ้น  $4.24 \pm 0.83$  คะแนน และ คะแนนเฉลี่ยของวิธีการตรวจวัดซีรัมทั้งสิ้น  $4.95 \pm 0.21$  คะแนน โดยการตรวจวัด ซีรัมได้คะแนนเฉลี่ยในเรื่องของความสะดวกสบายของเครื่องมือที่ได้รับการตรวจมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .001$ ) คะแนนเฉลี่ยความพร้อม/ความสะอาดขอเครื่องมือและอุปกรณ์ของเครื่องมือ ES teck ทั้งสิ้น  $4.90 \pm 0.30$  คะแนน และ คะแนนเฉลี่ยของวิธีการตรวจวัดซีรัมทั้งสิ้น  $2.39 \pm 0.61$  คะแนน โดยเครื่อง ES teck ได้ คะแนนเฉลี่ยในเรื่องความพร้อม/ความสะอาดขอเครื่องมือและอุปกรณ์มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .001$ ) คะแนนเฉลี่ยความรู้สึกกลัวต่อเครื่องมือที่ได้รับการตรวจ ของเครื่องมือ ES teck ทั้งสิ้น  $4.92 \pm 0.28$  คะแนน และ คะแนนเฉลี่ยของวิธีการตรวจวัดซีรัมทั้งสิ้น  $4.45 \pm 0.72$  คะแนน โดยเครื่อง ES teck ได้คะแนนเฉลี่ยใน เรื่องความรู้สึกกลัวต่อเครื่องมือและอุปกรณ์มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .001$ ) คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อ ระยะเวลาการตรวจของเครื่องมือ ES teck ทั้งสิ้น  $2.01 \pm 0.44$  คะแนน และ คะแนนเฉลี่ยของวิธีการตรวจวัด ซีรัมทั้งสิ้น  $3.69 \pm 0.66$  คะแนน โดยเครื่อง ES teck ได้คะแนนเฉลี่ยในความพึงพอใจต่อระยะเวลาการตรวจ น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .001$ ) คะแนนเฉลี่ยความรู้สึกเจ็บขณะทำการตรวจวัดที่เกิดจากเครื่องมือของ เครื่องมือ ES teck ทั้งสิ้น  $2.84 \pm 0.37$  คะแนน และ คะแนนเฉลี่ยของวิธีการตรวจวัดซีรัมทั้งสิ้น  $4.28 \pm 0.75$  คะแนน โดยการตรวจวัดซีรัมได้คะแนนเฉลี่ยในความรู้สึกเจ็บขณะทำการตรวจวัดที่เกิดจากเครื่องมือมากกว่า อย่างมีนัยสำคัญ ( $p = .002$ ) คะแนนเฉลี่ยความซับซ้อนของวิธีการตรวจวัดของเครื่องมือ ES teck ทั้งสิ้น  $3.76 \pm 0.84$  คะแนน และ คะแนนเฉลี่ยของวิธีการตรวจวัดซีรัมทั้งสิ้น  $1.00 \pm 0.00$  คะแนน โดยเครื่อง ES teck ได้ คะแนนเฉลี่ยในความซับซ้อนของวิธีการตรวจวัดด้วยเครื่องมือมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .001$ ) คะแนน เฉลี่ยความพึงพอใจต่อระยะเวลาการรอผลของเครื่องมือ ES teck ทั้งสิ้น  $4.76 \pm 0.43$  คะแนน และ คะแนน เฉลี่ยของวิธีการตรวจวัดซีรัมทั้งสิ้น  $2.31 \pm 0.49$  คะแนนโดยเครื่อง ES teckได้คะแนนเฉลี่ยในความพึงพอใจต่อ ระยะเวลาการรอผลมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p = .003$ ) คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อผลตรวจที่ได้รับของ เครื่องมือ ES teck ทั้งสิ้น  $3.04 \pm 0.02$  คะแนน และ คะแนนเฉลี่ยของวิธีการตรวจวัดซีรัมทั้งสิ้น  $3.00 \pm 0.00$  คะแนน โดยเครื่อง ES teckได้คะแนนเฉลี่ยในความพึงพอใจต่อผลตรวจที่ได้รับมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p = .045$ )

## สรุปและอภิปรายผล

ในการศึกษาการวัดระดับฮอร์โมนไทรอยด์โดยเครื่องมือ ES teck และตรวจวัดจากซีรัม มีผลของความสัมพันธ์โดยระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT4 กับ ETA ที่มีค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.689 ซึ่งแปรผันตรงกับระดับค่า ETA ของ ES teck อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = .039$ ) ช่วงระหว่างค่า ETA ระดับ 7-9 และระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT4 ที่ปกติ คือ 0.93-1.70 ng/dL โดยผู้ป่วย 3 รายที่มี ETA เท่ากับ 11 จะพบว่าเป็น Hyperthyroidism จริง ส่วนผู้ป่วยที่มี ETA ระดับ 10 จะพบว่ามีระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT4 ที่ใกล้เคียงกับ Upper Normal Limit แต่มีระดับ TSH ที่ปกติ โดยอาจเป็นกลุ่มที่ควรเฝ้าระวังในการเกิดการเปลี่ยนเป็น Overt hyperthyroidism ได้ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT3 กับ ETA พบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.816 ซึ่งแปรผันตรงกับระดับค่า ETA ของ ES teck อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = .023$ ) โดยระดับ ETA ที่ปกติ คือช่วงระหว่าง 7-9 และระดับฮอร์โมนไทรอยด์ FT3 ที่ปกติ คือ 2.00-4.40 ng/dL อย่างไรก็ตามการตรวจการทำงานของต่อมไทรอยด์ จะพิจารณาตรวจหาระดับ FT4 หรือ T4 และ TSH เพราะนอกจากจะยืนยันว่ามีภาวะพร่องฮอร์โมนไทรอยด์เกิดขึ้นจริง ยังสามารถบอกสาเหตุและตำแหน่งของการเกิดได้

สำหรับการตรวจระดับ T3 นั้นไม่มีประโยชน์ และอาจจะอยู่ในเกณฑ์ปกติ เนื่องจากระดับ TSH ที่สูงขึ้น ใน hypothyroidism จะกระตุ้นต่อมไทรอยด์ส่วนที่เหลืออยู่ให้สร้าง T3 มากกว่า T4 นอกจากนี้ยังพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงจาก T4 มาเป็น T3 ที่เนื้อเยื่อส่วนปลาย ทำให้ระดับซีรัม T3 ไม่ลดลง สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างระดับฮอร์โมนไทรอยด์ TSH กับ ETA พบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ (-) 0.267 ซึ่งแปรผกผันกับระดับค่า ETA ของ ES teck อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = .005$ ) นั้นหมายถึงหากมีระดับ ETA ที่เพิ่มสูงขึ้น จะพบระดับฮอร์โมนไทรอยด์ TSH ที่ลดลง แต่เนื่องจากค่า r ไม่ได้มีค่าเข้าใกล้ 1 มาก แสดงถึงความสัมพันธ์ที่น้อยลงตาม ในที่นี้พบค่า TSH ที่น้อยกว่าปกติในผู้ป่วย 3 ราย และพบว่าผู้ป่วยทั้ง 3 รายดังกล่าวมีระดับ ETA เท่ากับ 11 และเป็นผู้ป่วยที่มีระดับค่า FT4 และ TSH พบว่าเป็น Hyperthyroidism โดยผลระดับฮอร์โมนไทรอยด์จากผู้ป่วย 108 รายในศึกษานี้พบว่าวิธี ES teck กับการวัดระดับฮอร์โมนไทรอยด์ในกระแสเลือดด้วยการตรวจวัดซีรัมให้ผลการตรวจที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = .007$ ) ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานงานวิจัยที่กล่าวว่า การประเมินระดับฮอร์โมนไทรอยด์โดยการใช้วิธีการสแกนร่างกายด้วยเครื่องมือ ES teck กับวิธีการตรวจวัดซีรัม ให้ผลการตรวจที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเครื่องมือ ES teck จะสามารถให้ผลตรวจของแนวโน้มผู้ป่วยที่มีโอกาสเกิดความผิดปกติของระดับฮอร์โมนไทรอยด์ที่มากเกินไปได้ จึงแตกต่างจากการวิเคราะห์ผลด้วยการตรวจวัดซีรัม ดังนั้นการตรวจด้วยเครื่องมือ ES teck หากจะพิจารณาว่าผู้ป่วยเป็น Hyperthyroidism หรือไม่ นอกจากจะต้องพิจารณาที่ค่า ETA แล้วที่เกิน 9 ยังต้องพิจารณาอาการทางคลินิกของผู้ป่วยประกอบด้วย ซึ่งการที่ผู้ป่วยมี ETA เป็น 10 และยังไม่แสดงอาการทางคลินิกอาจสามารถจัดผู้ป่วยอยู่ใน Subclinical hyperthyroidism หากประกอบกับผลการตรวจซีรัมที่มีระดับของ TSH ต่ำกว่าปกติ แต่ FT4 ปกติ เป็นต้น สำหรับ Subclinical hypothyroidism อาจจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ตัวอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ Basal Metabolic Rate (BMR) ของผู้ป่วยเพื่อประกอบการพิจารณาว่าผู้ป่วยมีแนวโน้มการทำงานของต่อมไทรอยด์น้อยเกินไป หรือเพื่อคัดกรองผู้ป่วยที่มีภาวะ Subclinical hypothyroidism ในกรณีที่มีค่า ETA เท่ากับ 7 จากข้อมูลข้างต้น ทั้ง Subclinical hyperthyroidism และ Subclinical hypothyroidism วิธี ES teck สามารถช่วยคัดกรองผู้ป่วยได้ โดยต้องมีการพิจารณาค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ประกอบ หรือพิจารณาการตรวจวัดซีรัมเพิ่มเติม เป็นต้น สำหรับ Sensitivity and specificity analysis และ Reliability ของเครื่องมือ ES teck เท่ากับร้อยละ 100 , ร้อยละ 88 และ 0.965

ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ได้ใช้เครื่องมือ ES teck ในการวินิจฉัยความผิดปกติอื่น ๆ (Abreu DS. et al, 2011) ถือว่า ค่า Sensitivity Specificity และ Reliability ของเครื่องมือ ES teck ในการวัดความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ค่อนข้างสูง การศึกษานี้จึงสามารถสรุปได้ว่าเครื่องมือ ES teck จะมีประโยชน์ในการประเมินการทำงานของต่อมไทรอยด์ได้ ประกอบกับเป็นวิธีการที่ Non-invasive สามารถใช้ได้ง่าย และสามารถพิจารณาเป็นเครื่องมือร่วมกับการวินิจฉัยมาตรฐานได้แก่ การตรวจวัดซีรัม เพื่อตรวจการทำงานของต่อมไทรอยด์ได้ และการที่เครื่องมือ ES teck สามารถวิเคราะห์แนวโน้ม หรือโอกาสของความผิดปกติต่อมไทรอยด์ได้ จึงเป็นประโยชน์ในการดูแลป้องกันรักษาเบื้องต้นตนเองของผู้ป่วย ตลอดจนการประเมินการรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย รวมถึงปรับการดำเนินชีวิตประจำวันเพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่มากขึ้นต่อความผิดปกติอื่น ๆ ได้ สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ ES teck จะเป็นประโยชน์เพื่อการวางแผนการป้องกัน ติดตามผลการรักษาให้กับผู้ป่วย ตลอดจนวางแผนร่วมกับผู้ป่วยเพื่อปรับการดำเนินชีวิตประจำวันอันจะนำมาสู่การลดความเสี่ยงต่อความผิดปกติอื่น ๆ ของผู้ป่วยได้ตามหลักของเวชศาสตร์ชะลอวัยต่อไป

จากข้อมูลทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือ ES teck อาจจะสามารถเป็นทางเลือกหนึ่งในการตรวจระดับฮอร์โมนไทรอยด์ได้ แต่อย่างไรก็ดีเนื่องจากยังมีข้อมูลในด้านงานวิจัยที่น้อย ดังนั้นการตรวจระดับฮอร์โมนไทรอยด์ด้วยการตรวจวัดซีรัมยังคงควรเป็นวิธีการหลักมาตรฐานอยู่ ซึ่งการตรวจด้วยวิธี ES teck อาจยังใช้ประกอบในการตรวจมาตรฐานได้ และสามารถเป็นเครื่องมือช่วยในการคัดกรองผู้ป่วยเบื้องต้นได้

### ข้อเสนอแนะ

1. ผลของงานวิจัย สามารถนำไปเป็นข้อมูลเบื้องต้น หรือใช้ไปเปรียบเทียบสำหรับงานวิจัยอื่น ๆ เช่น การศึกษาถึงผู้ป่วยที่มีภาวะต่อมไทรอยด์ผิดปกติที่ผลิตน้อยเกินไปได้ ซึ่งการศึกษานี้ไม่พบผู้ป่วยที่มีภาวะดังกล่าวนี้ หรือ นำไปเป็นข้อมูลในการวัดเบื้องต้น หากต้องการศึกษาเพิ่มเติมในแง่ของ Sensitivity หรือ Specificity หากมีการนำวิธีมาตรฐาน ร่วมกับเครื่องมือ ES teck
2. ผลของงานวิจัย สามารถนำไปเป็นข้อมูลเบื้องต้นในงานวิจัยทางเศรษฐศาสตร์ วิเคราะห์ต้นทุน ประสิทธิภาพ ระหว่างการตรวจด้วยเครื่องมือมาตรฐานกับการตรวจวัดด้วยเครื่องมือ ES teck เป็นต้น
3. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลของผู้ป่วยโดยทั่วไป ไม่ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่เป็นโรค หรือมีอาการผิดปกติโดยตรง ทำให้มีการเปรียบเทียบวิเคราะห์ผลของความผิดปกติของประชากรที่มีความผิดปกติของร่างกาย หรือเป็นโรคนั้นน้อยกว่า ดังนั้นการศึกษาในครั้งต่อไปหากต้องการเปรียบเทียบวิเคราะห์ด้วยวิธี ES teck กับการประเมินผลในกระแสเลือดด้วยการตรวจวัดซีรัม อาจลองทำในผู้ป่วยจริง เพื่อจะได้สามารถเห็นผลเปรียบเทียบในกรณีที่อยู่ภาวะในร่างกายเกิดความผิดปกติ และสามารถขยายผลการศึกษาเชื่อมโยงไปในกลุ่มประชากรนี้ได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- Abreu DS, et al. *Bioimpedance and chronoamperometry as an adjunct to prostate-specific antigen screening for prostate cancer*. *Cancer Management and Research*; 2011;3 109–116
- Dipro JT, Talber RL, Yees GC, Matzke GR, Wells BG and Posey LM, editors. *Pharmacotherapy : A Pathophysiologic Approach*. 7<sup>th</sup> ed. New York: McGRAW-HILL; 2008
- Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson J, editors. *Harrison's manual of medicine*. 16<sup>th</sup> ed. United States: McGraw-Hill Companies; 2005
- Krejcie, Robert V. and Morgan, Daryle W. *Determining Sample Size for Research Activities*. *Educational and Psychological Measurement* 30 (1970): 607-610.