

**การศึกษาความแม่นยำของการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย
ATA และ ACR TI-RADS ในผู้ป่วยที่มีก้อนที่ต่อมไทรอยด์
เพื่อทำนายมะเร็งต่อมไทรอยด์ในโรงพยาบาลกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี**

ธนวัฒน์ ปัญญะวิก, พ.บ.*

บทนำ

ก้อนของต่อมไทรอยด์ (Thyroid nodule) เป็นความผิดปกติที่พบบ่อยในการตรวจทั่วไป ปัจจุบันแนวทางการตรวจผู้ป่วยที่มาด้วยก้อนต่อมไทรอยด์ นิยมส่งตรวจด้วยอัลตราซาวด์ และการรายงานผลการตรวจต่อมไทรอยด์ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงได้รับความนิยมได้แก่ American thyroid system association (ATA), และ American College of Radiology (ACR-TIRADS) ซึ่งในโรงพยาบาลกุมภวาปี ได้ใช้ทั้ง 2 ระบบ โดย ATA จะมีการรายงานผล nodule แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ Benign, Very low suspicion, Low suspicion, Intermediate suspicion and high suspicion ส่วน ACR TI-RADS จะรายงานก้อนต่อมไทรอยด์ตามลักษณะทางคลื่นเสียงความถี่สูงเป็น 5 กลุ่ม (TI-RADS level 1-5) การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบ Retrospective descriptive study โดยเก็บข้อมูลย้อนหลังของผู้ป่วยที่มีก้อนที่ต่อมไทรอยด์ (thyroid nodule) ที่เข้ารับบริการตรวจรักษาและผ่าตัด ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2562 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2567 วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงพรรณนา และหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ATA and ACR TI-RADS กับผลการส่งตรวจทางพยาธิวิทยาโดยใช้การวิเคราะห์ Chi-square และ Test performance

จากผลการศึกษาพบว่าผลการตรวจวินิจฉัยด้วยด้วย ATA กลุ่ม positive ultrasound (Intermediate suspicion and high suspicion) สามารถวินิจฉัยแยกกลุ่มที่มีผลการตรวจทางพยาธิวิทยาเป็นมะเร็งมากกว่ากลุ่ม negative ultrasound (Benign, Very low suspicion and Low suspicion) คือร้อยละ 21.7 และ 0 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กับผลการตรวจทางพยาธิวิทยาเป็นมะเร็งอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) สำหรับ ACR-TIRADS กลุ่ม positive ultrasound (TIRADS 4-5) สามารถวินิจฉัยแยกกลุ่มที่มีผลการตรวจทางพยาธิวิทยาเป็นมะเร็งมากกว่ากลุ่ม negative ultrasound (TIRADS 1-3) คือร้อยละ 37.9 และ 0 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กับผลการตรวจทางพยาธิวิทยาเป็นมะเร็งอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) สำหรับค่าความไว (sensitivity) เท่ากับร้อยละ 100 ทั้ง ATA และ ACR-TIRADS และ ค่าทำนายผลลบ (negative predictive value) เท่ากับร้อยละ 100 ทั้งใน ATA และ ACR-TIRADS

การรายงานผลตามระบบ ATA และ ACR TI-RADS พบความไวของการทดสอบสูงมากถึงร้อยละ 100 ซึ่งเหมาะสมที่จะนำมาเป็นเครื่องมือในการคัดกรองผู้ป่วยที่มาด้วยก้อนของต่อมไทรอยด์เพื่อวินิจฉัยหามะเร็งต่อมไทรอยด์ รวมมีค่าทำนายผลลบ (negative predictive value) สูงถึง 100% ทั้งใน ATA และ ACR-TIRADS เช่นเดียวกัน สามารถบ่งบอกว่าโอกาสสูงมากที่ผู้ป่วยจะไม่เป็นมะเร็งเมื่อผลตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงเป็นลบ

คำสำคัญ : มะเร็งต่อมไทรอยด์ ATA ACR TI-RADS

*โรงพยาบาลกุมภวาปี อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี

Accuracy of Ultrasonography with ATA and ACR TI-RADS Evaluation in Patients with thyroid nodules for Predicting Thyroid Malignancy at Kumphawapi Hospital in UdonThani province

Thanawat Punyavik, M.D.*

Abstract

Thyroid nodules are common disease in general medical condition. Currently, the guidelines for examining patients with thyroid nodules are ultrasound examinations and report the results of thyroid examinations by the American thyroid system association (ATA) and the American College of Radiology (ACR-TIRADS). The ATA reports nodules in 5 levels: Benign, Very low suspicion, Low suspicion, Intermediate suspicion and high suspicion. The ACR TI-RADS reports thyroid nodules according to ultrasound characteristics in 5 groups (TI-RADS level 1-5). This is a retrospective descriptive study of patients with thyroid nodules who underwent surgery between January 1, 2019 and February 28, 2024. The data were analyzed using descriptive statistics and analyses relationship between ultrasound diagnosis results by ATA and ACR TI-RADS with pathological examination using Chi-square analysis and Test performance.

For the ATA , the positive ultrasound group (Intermediate suspicion and high suspicion) related with malignant pathology more than the negative ultrasound group (Benign, Very low suspicion and Low suspicion) by 21.7 percent and 0 percent, respectively with statistically significant ($p < 0.001$). For the ACR-TIRADS, the positive ultrasound group (TIRADS 4-5) related with malignant pathology more than the negative ultrasound group (TIRADS 1-3) by 37.9 percent and 0 percent, respectively, with statistically significant ($p < 0.001$). For the sensitivity shows 100 percent for both ATA and ACR-TIRADS and negative predictive value equal to 100 percent for both ATA and ACR-TIRADS.

The reporting of results according to the ATA and ACR TI-RADS systems show a very high sensitivity up to 100 percent, which is suitable for use as a screening tool for patients with thyroid nodules to diagnose thyroid cancer. In addition, the negative predictive value is as high as 100% for both ATA and ACR-TIRADS, indicating a high probability of benign nodule when the ultrasound result is negative.

Keywords : Thyroid cancer ATA ACR TI-RADS

*Kumphawapi hospital, Kumphawapi district, Udonthani province

บทนำ



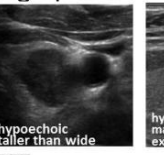
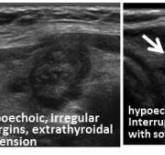
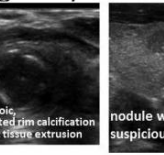
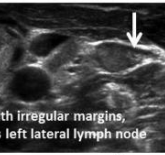


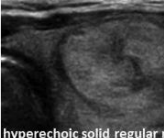
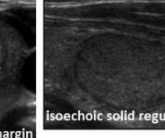
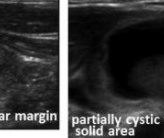
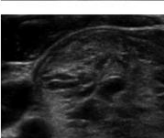
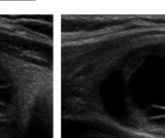
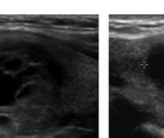
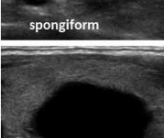
ก้อนของต่อมไทรอยด์ (Thyroid nodule) เป็นความผิดปกติที่พบบ่อยในการตรวจทั่วไป ซึ่งอาจเกิดจากผู้ป่วยคลำก้อนได้เอง หรือแพทย์ตรวจเจอโดยบังเอิญ หรือเจอจากการตรวจด้วยเครื่องมือทางรังสีวิทยาบริเวณคอ และทรวงอก เช่น เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasound) เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed tomography, CT) ซึ่งความชุกของภาวะนี้พบในผู้ใหญ่ได้ถึง ร้อยละ 33-68⁽¹⁻⁴⁾ สิ่งสำคัญของก้อนของต่อมไทรอยด์ คือ มะเร็งต่อมไทรอยด์ ซึ่งพบได้ร้อยละ 7-15 ในผู้ป่วยที่มาด้วยก้อนของต่อมไทรอยด์ และพบในเพศหญิงมากกว่า โดยขึ้นอยู่กับ เพศ, อายุ, ประวัติการได้รับรังสี และประวัติโรคมะเร็งในครอบครัว⁽⁵⁻¹⁰⁾

ปัจจุบันแนวทางการตรวจผู้ป่วยที่มาด้วยก้อนต่อมไทรอยด์ นิยมส่งตรวจด้วยอัลตราซาวด์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถทำได้โดยง่าย ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย และสามารถให้ข้อมูลลักษณะก้อนในต่อมไทรอยด์ได้ดี เช่น ขนาดก้อน ลักษณะขอบของก้อน รายละเอียดของก้อน รวมถึงรายละเอียดของอวัยวะข้างเคียงโดยรอบ อีกทั้งยังใช้หาตำแหน่งในการเจาะตรวจหาเซลล์ทางพยาธิวิทยาได้

แนวทางในการรักษาผู้ป่วยที่มาด้วยก้อน ต่อมไทรอยด์ในปัจจุบันของ American Thyroid Association (ATA Guideline) มีแนวทางให้ส่งตรวจต่อมไทรอยด์ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงทุกราย⁽¹⁰⁾ ซึ่งการรายงานผลการตรวจ ต่อมไทรอยด์ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงมีอยู่หลายระบบ โดยระบบที่ได้รับความนิยมได้แก่ American thyroid system association (ATA), European thyroid association และ American College of Radiology (ACR-TIRADS)⁽¹⁰⁻¹¹⁾ ซึ่งในโรงพยาบาลกุมภวาปี ได้ใช้ 2 ระบบในการการรายงานการตรวจต่อมไทรอยด์ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ได้แก่ American thyroid system association (ATA) และ Committee of the American College of Radiology Thyroid Imaging Reporting and Data System (ACR TI-RADS)

ดังนั้นงานวิจัยจึงใช้ทั้ง 2 ระบบ คือ American thyroid system association (ATA) และ Committee of the American College of Radiology Thyroid Imaging Reporting and Data System (ACR TI-RADS) โดย ATA จะมีการรายงานผล nodule ตาม sonographic pattern และ risk of malignancy แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ Benign, Very low suspicion, Low suspicion, Intermediate suspicion and High suspicion (ดังตารางที่ 1) ส่วน ACR TI-RADS มีการให้คะแนนก้อนต่อมไทรอยด์ตามลักษณะ โดยการให้คะแนนจะพิจารณา 5 หมวดหมู่ ได้แก่ องค์ประกอบ (composition), เสียงสะท้อน (echogenicity), รูปร่าง (shape), ขอบ (margin) และการพบจุดที่เด่นชัดจากเสียงสะท้อน (echogenic foci) ซึ่งหลังจากให้คะแนนแต่ละหมวดหมู่จะรวมคะแนนและรายงานก้อนต่อมไทรอยด์ตามลักษณะทางคลื่นเสียงความถี่สูงเป็น 5 กลุ่ม (TI-RADS level 1-5) (ดังตารางที่ 2) โดยข้อมูลที่ได้จากการตรวจต่อมไทรอยด์ ตาม ATA and ACR TI-RADS จะเป็นแนวทางในการติดตามการรักษา และ พิจารณาส่งตรวจ การเจาะดูดด้วยเข็มเล็ก (fine needle aspiration) และใช้พิจารณาในการตัดสินใจรักษาผู้ป่วยต่อไป

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนก้อนที่ต่อมไทรอยด์ตามลักษณะคลื่นเสียงความถี่สูงของ American thyroid system association (ATA)

ATA Nodule Sonographic Pattern Risk of Malignancy				
Sonographic pattern	High Suspicion 70-90%	 microcalcifications hypoechoic nodule irregular margin	 hypoechoic irregular margins	 hypoechoic taller than wide
		 hypoechoic irregular margins, extrathyroidal extension	 hypoechoic interrupted rim calcification with soft tissue extrusion	 nodule with irregular margins, suspicious left lateral lymph node
	Intermediate Suspicion 10-20%	 hypoechoic solid regular margin	 hypoechoic solid regular margin	
	Low Suspicion 5-10%	 hyperechoic solid regular margin	 isoechoic solid regular margin	 partially cystic with eccentric solid area
	Very low Suspicion <3%	 spongiform	 partially cystic no suspicious features	 partially cystic no suspicious features
	Benign <1%	 cyst		
<div> <div></div> <div>Risk of malignancy</div> </div>				
Size Cutoff				
High suspicion	Solid hypoechoic nodule or solid hypoechoic component of a partially cystic nodule <i>with</i> one or more of the following features: irregular margins (infiltrative, microlobulated), microcalcifications, taller-than-wide shape, rim calcifications with small extrusive soft-tissue component, evidence of extrathyroidal extension	>70-90	Recommend FNA at \pm 1 cm	
Intermediate suspicion	Hypoechoic solid nodule with smooth margins <i>without</i> microcalcifications, extrathyroidal extension, or taller-than-wide shape	10-20	Recommend FNA at \pm 1 cm	
Low suspicion	Isoechoic or hyperechoic solid nodule, or partially cystic nodule with eccentric solid areas, <i>without</i> microcalcification, irregular margin or extrathyroidal extension, or taller-than-wide shape.	5-10	Recommend FNA at \pm 1.5 cm	
Very low suspicion	Spongiform or partially cystic nodules <i>without</i> any of the sonographic features described in low, intermediate, or high suspicion patterns	<3	Consider FNA at \pm 2 cm Observation without FNA is also a reasonable option	
Benign	Purely cystic nodules (no solid component)	<1	No biopsy*	

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนก้อนที่ต่อมไทรอยด์ตามลักษณะคลื่นเสียงความถี่สูงของ American College of Radiology Thyroid Imaging Reporting and Data System (ACR TI-RADS)

COMPOSITION (choose 1)		ECHOGENICITY (choose 1)		SHAPE (choose 1)		MARGIN (choose 1)		ECHOGENIC FOCI (choose 1)	
Cystic or almost completely cystic	0	Anechoic	0	Wider than tall	0	Smooth	0	Non or large comet tail artifacts	0
Spongiform	0	Hyperechoic or isoechoic	1			Ill-defined	0	Macrocalcification	1
Mixed cystic and solid	1	Hypoechoic	2	Taller than wide	3	Lobulated or irregular	2	Peripheral (rim) calcification	2
Solid or almost completely solid	2	Very hypoechoic	3			Extra-thyroid also extension	3	Punctate echogenic foci	3
Add points from all categories to determine TI-RADS level									
0 points		2 points		3 points		4-6 points		7 points	
TI-RADS 1 BENIGN		TI-RADS 2 NOT SUSPICIOUS		TI-RADS 3 MILDLY SUSPICIOUS		TI-RADS 4 MODERATELY SUSPICIOUS		TI-RADS 5 HIGHLY SUSPICIOUS	
No FNA		No FNA		FNA ≥ 2.5 cm Follow if ≥ 1.5 cm		FNA ≥ 1.5 cm Follow if ≥ 1.0 cm		FNA ≥ 1.0 cm Follow if ≥ 0.5 cm	

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลของการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ATA และ ACR TI-RADS ระดับต่างๆ กับผลการส่งตรวจทางพยาธิวิทยาของผู้ป่วยที่มีก้อนที่ต่อมไทรอยด์หลังการผ่าตัด
2. เพื่อเป็นประโยชน์และความรู้แก่รังสีแพทย์ในการทำการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงของต่อมไทรอยด์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรต้น : การตรวจวินิจฉัยก้อนต่อมไทรอยด์ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ATA และ ACR TI-RADS
 ตัวแปรตาม : ความสัมพันธ์ของการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ATA และ ACR TI-RADS กับผลการส่งตรวจทางพยาธิวิทยาของผู้ป่วยที่มีก้อนที่ต่อมไทรอยด์หลังการผ่าตัด

วิธีดำเนินการวิจัย

- รูปแบบการวิจัย** Retrospective descriptive study
- ประชากรที่ใช้ในการวิจัย** คือ ผู้ป่วยที่มีก้อนที่ต่อมไทรอยด์ (thyroid nodule) ที่เข้ารับบริการตรวจรักษาและผ่าตัดในโรงพยาบาลกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ระหว่าง วันที่ 1 มกราคม 2562 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2567
- เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria)**
- ผู้ป่วยที่มีก้อนที่ต่อมไทรอยด์ที่ได้รับการตรวจและ ได้รับการผ่าตัดที่แผนกโสต ศอ นาสิก โรงพยาบาลกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี
 - ผู้ป่วยได้รับการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง และมีการส่งผลการตรวจด้วย ATA หรือ ACR TI-RADS
 - มีผลตรวจทางพยาธิวิทยาหลังการผ่าตัดไทรอยด์

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)

- ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดที่โรงพยาบาลกุมภวาปี แต่ไม่มีผลการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงของก้อนที่ต่อมไทรอยด์
- ผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงของก้อนที่ต่อมไทรอยด์จากโรงพยาบาลกุมภวาปี แต่ไม่ได้ผ่าตัดหรือผ่าตัดที่โรงพยาบาลอื่น
- ผู้ป่วยที่ไม่สามารถติดตามผลตรวจทางพยาธิวิทยาได้
- ผู้ป่วยที่ไม่สามารถสืบค้นเวชระเบียนที่สมบูรณ์ได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขั้นตอนการดำเนินการ ทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดต่อมไทรอยด์ที่โรงพยาบาลกุมภวาปีจังหวัดอุดรธานีในช่วง 1 มกราคม 2562 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2567 ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ผลการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ATA และ ACR TI-RADS โดยรังสีแพทย์ 3 ท่าน ประสิทธิภาพการทำงาน 10 ปี 7 ปี และ 2 ปี ตามลำดับ ทบทวนผลการส่งตรวจทางพยาธิวิทยาของผู้ป่วยหลังการผ่าตัด และบันทึกลงในแบบบันทึกข้อมูล

สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษานี้แบ่งผลการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ATA และ ACR TI-RADS ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

ผลเป็นลบ (negative ultrasound) คือกลุ่มที่ผลการตรวจสงสัยว่าเป็นเนื้องอกธรรมดา ได้แก่ ATA (Benign, Very low suspicion, Low suspicion) และ ACR TI-RADS 1-3

ผลเป็นบวก (positive ultrasound) คือกลุ่มที่ผลการตรวจสงสัยว่าเป็นมะเร็งต่อมไทรอยด์ ได้แก่ (Intermediate suspicion and high suspicion) และ ACR TI-RADS 4-5

ผลการส่งตรวจทางพยาธิวิทยาของผู้ป่วยที่มีก้อนที่ต่อมไทรอยด์หลังการผ่าตัด ใช้เป็น gold standard ในการเปรียบเทียบ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

ผลเป็นลบ (negative pathology) คือผลไม่ใช่มะเร็ง (benign) ได้แก่ Nodular goiter (W,W/O cystic degeneration), Multinodular goiter (W,W/O cystic degeneration), Follicular adenoma, Hurthle cell adenoma, Benign thyroid cyst with old hemorrhage and fibrosis, Hemorrhagic thyroid cyst, Colloid nodule Adenomatoid goiter, Hashimoto thyroiditis, Granulomatous thyroiditis, Nodular thyroid hyperplasia and Thyroid follicular nodular disease

ผลเป็นบวก (positive pathology) คือผลเป็น มะเร็ง (malignant) ได้แก่ Papillary thyroid carcinoma, Papillary thyroid microcarcinoma, Follicular thyroid carcinoma, Poorly differentiated thyroid carcinoma, Squamous cell carcinoma of thyroid gland and Diffuse large B cell lymphoma

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยมาบันทึกแบบบันทึกข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์ของข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์โดย $P \text{ value} > 0.05 = \text{statistically insignificant}$, $P \leq 0.05 = \text{statistically significant}$, $P\text{-value} \leq 0.001 = \text{highly statistically significant}$ และกำหนดความเชื่อมั่นไว้ที่ 95% โดยแบ่งการวิเคราะห์ดังนี้

ข้อมูลทั่วไปใช้สถิติพรรณนา (Descriptive statistic) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจวินิจฉัยด้วย คลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ATA and ACR TI-RADS ในผู้ป่วย ที่มีก้อนที่ต่อมไทรอยด์ที่ได้รับการผ่าตัดกับผลการส่งตรวจทางพยาธิวิทยาโดยใช้การวิเคราะห์ Chi-square

Test performance จะเป็นได้แก่ ค่าความไว (sensitivity), ความจำเพาะ (specificity), ค่าทำนายผลบวก (positive predictive value), ค่าทำนายผลลบ (negative predictive value), ค่าความแม่นยำ (accuracy) และค่าพื้นที่ใต้โค้ง (area under curve)

การพิทักษ์สิทธิและจริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลกุมภวาปี รหัส โครงการ KPEC 20/2568 ลงวันที่ 21 มีนาคม 2568

ผลการวิจัย

ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดก้อนต่อมไทรอยด์ช่วง 1 มกราคม 2562 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2567 ทั้งหมด 199 ราย โดยไม่มีผลตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง 35 ราย ผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์ในการคัดเข้าศึกษาจึงมีจำนวนทั้งสิ้น 164 ราย โดยเป็นเพศหญิง 144 ราย (ร้อยละ 87.8) โดยผู้ป่วยที่อายุมากที่สุด 83 ปี อายุน้อยสุด 13 ปี มีอายุเฉลี่ย 50 ปี ชนิดของการผ่าตัดต่อมไทรอยด์ที่มากที่สุดคือ Right Lobectomy มีจำนวน 60 ราย (ร้อยละ 74.2) ตามมาด้วย Left Lobectomy มีจำนวน 44 ราย (ร้อยละ 26.8)

ผลการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ATA ทั้งหมด 51 ราย (ร้อยละ 31.1) โดยกลุ่ม ATA แบ่งเป็นกลุ่ม negative ultrasound (Benign, Very low suspicion and Low suspicion)) มีจำนวน 28 ราย (ร้อยละ 55) และ positive ultrasound (Intermediate suspicion and high suspicion) มีจำนวน 23 ราย (ร้อยละ 45)

ในส่วนของการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ACR-TIRADS มีทั้งหมด 113 ราย (ร้อยละ 68.9) แบ่งเป็นกลุ่ม negative ultrasound (TIRADS 1-3) มีจำนวน 55 ราย (ร้อยละ 48.7) และกลุ่ม positive ultrasound (TIRADS 4-5) มีจำนวน 58 ราย (ร้อยละ 51.3)

สำหรับผลการส่งตรวจทางพยาธิวิทยา (Surgical pathology) กลุ่มที่ไม่ใช่มะเร็ง (benign) มีจำนวน 137 ราย (ร้อยละ 83.5) และกลุ่มที่เป็นมะเร็ง (malignant) มีจำนวน 27 ราย (ร้อยละ 16.5) โดยชนิดผลการส่งตรวจทางพยาธิวิทยากลุ่มที่ไม่ใช่มะเร็ง (benign) ที่พบมากที่สุด คือ Nodular goiter มีจำนวน 60 ราย (ร้อยละ 36.6) และชนิดผลการส่งตรวจทางพยาธิวิทยากลุ่มที่เป็นมะเร็ง (malignant) คือ Papillary thyroid carcinoma มีจำนวน 17 ราย (ร้อยละ 10.4) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	144	87.8
หญิง	20	12.2
Surgical procedure		
Right lobectomy	60	36.6
Left lobectomy	44	26.8
Right lobectomy, isthmectomy	16	9.8
Left lobectomy, isthmectomy	12	0.1
Isthmectomy	1	<0.1
Subtotal thyroidectomy	2	<0.1
Total thyroidectomy	29	17.7
ATA	51	31.1
High suspicion	21	41.2
Intermediate suspicion	2	3.9
Low suspicion	23	45.1
Very low suspicion	5	9.8
Benign	0	0
ACR TI-RADS	113	68.9
TI-RADS 5	17	15
TI-RADS 4	41	36.2
TI-RADS 3	36	31.9
TI-RADS 2	14	12.4
TI-RADS 1	5	4.4
Surgical Pathology		
Benign histology		
Adenomatoid goiter	1	0.6
Benign thyroid cyst	3	1.8
Colloid nodule	1	0.6
Follicular adenoma	31	18.9
Granulomatous thyroiditis	1	0.6
Hashimoto thyroiditis	3	1.8
Hemorrhagic cyst	1	0.6
Hurthle cell adenoma	3	1.8
Multinodular goiter	31	18.9
Nodular goiter	60	36.6
Nodular thyroid hyperplasia	1	0.6
Thyroid follicular nodular disease	1	0.6
Total	137	83.5

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
Malignancy histology		
Follicular carcinoma	4	2.4
Papillary thyroid microcarcinoma	3	1.8
Poorly differentiated thyroid carcinoma	1	0.6
Papillary thyroid carcinoma	17	10.4
Squamous cell carcinoma of thyroid gland	1	0.6
Diffuse large B cell lymphoma	1	0.6
Total	27	16.5

จากผลการศึกษาพบว่าผลการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ATA กลุ่ม positive ultrasound (Intermediate suspicion and high suspicion) สามารถวินิจฉัยแยกกลุ่มที่มีผลการตรวจทางพยาธิวิทยาเป็นมะเร็งมากกว่ากลุ่ม negative ultrasound (Benign, Very low suspicion and Low suspicion) คือร้อยละ 21.7 และ 0 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความสัมพันธ์พบว่าผลการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ATA มีความสัมพันธ์กับผลการตรวจทางพยาธิวิทยาเป็นมะเร็งอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ATA ในผู้ป่วยที่มีก้อนที่ต่อมไทรอยด์ที่ได้รับการผ่าตัดเปรียบเทียบกับผลการส่งตรวจทางพยาธิวิทยา

ATA	N (%)	Surgical Pathology	
		Benign n (%)	Malignancy n (%)
Negative group	51 (100%)		
Benign	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Very low suspicion	5 (9.8)	5 (100)	0 (0)
Low suspicion	23 (45)	23 (100)	0 (0)
Total	28 (54.9)	28 (100)	0 (0)
Positive group			
Intermediate suspicion	2 (3.9)	1 (50)	1 (50)
High suspicion	21 (41.2)	17 (81)	4 (19)
Total	23 (45.1)	18 (78.3)	5 (21.7)

P value <0.01

สำหรับผลการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ACR-TIRADS กลุ่ม positive ultrasound (TIRADS 4-5) สามารถวินิจฉัยแยกกลุ่มที่มีผลการตรวจทางพยาธิวิทยาเป็นมะเร็งมากกว่ากลุ่ม negative ultrasound (TIRADS 1-3) คือร้อยละ 37.9 และ 0 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความสัมพันธ์พบว่าผลการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ACR-TIRADS มีความสัมพันธ์กับผลการตรวจทางพยาธิวิทยาเป็นมะเร็งอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ACR-TIRADS ในผู้ป่วยที่มีก้อนที่ต่อมไทรอยด์ที่เข้ารับการผ่าตัดเปรียบเทียบกับผลการส่งตรวจทางพยาธิวิทยา

ACR-TIRADS	N (%)	Surgical Pathology	
		Benign n (%)	Malignancy n (%)
Negative group			
TI-RADS 1	5 (4.4)	5 (100)	0 (0)
TI-RADS 2	14 (12.3)	14 (100)	0 (0)
TI-RADS 3	36 (31.8)	36 (100)	0 (0)
Total	55 (48.7)	55 (100)	0 (0)
Positive group			
TI-RADS 4	41 (36.2)	32 (78)	9 (22)
TI-RADS 5	17 (15)	4 (23.5)	13 (76.5)
Total	58 (51.3)	36 (62.1)	22 (37.9)

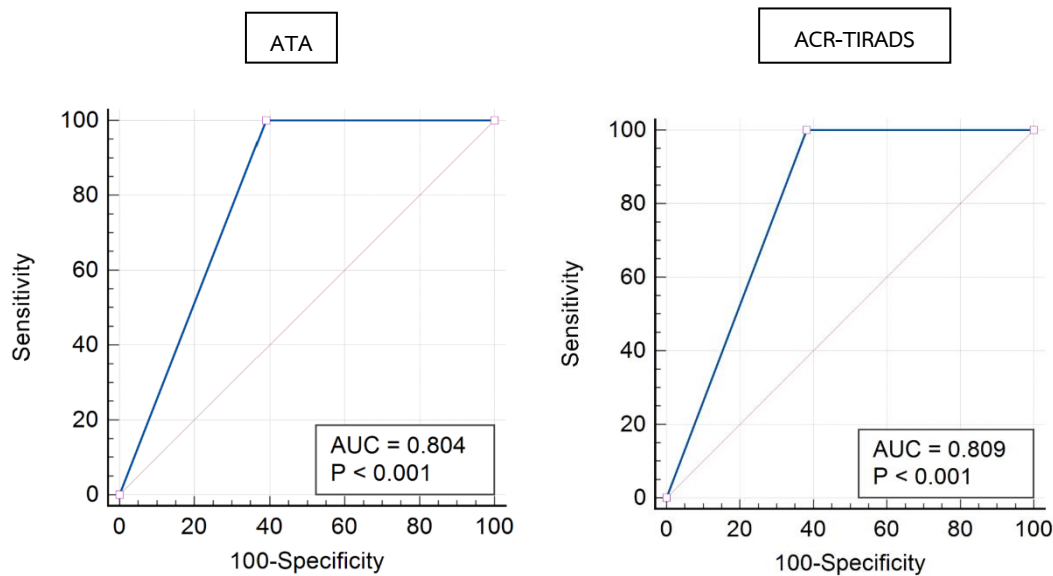
P value <0.01

สำหรับค่าความไว (sensitivity) เท่ากับร้อยละ 100 ทั้ง ATA และ ACR-TIRADS, สำหรับความจำเพาะ (specificity) เท่ากับร้อยละ 60.87 ใน ATA และ 60.44 ใน ACR-TIRADS, ค่าทำนายผลบวก (positive predictive value) ของ ATA และ ACR-TIRADS เท่ากับร้อยละ 38.39 และ 62.56 ตามลำดับ, ค่าทำนายผลลบ (negative predictive value) เท่ากับร้อยละ 100 ทั้งใน ATA และ ACR-TIRADS, และ ค่าความแม่นยำ (accuracy) ของ ATA และ ACR-TIRADS เท่ากับร้อยละ 65.84 และ 76.19 ตามลำดับ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 Sensitivity, Specificity, Positive Predictive Value, Negative Predictive Value และ Accuracy ของการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงด้วย ATA and ACR TI-RADS ในผู้ป่วยที่มีก้อนที่ต่อมไทรอยด์ที่เข้ารับการผ่าตัดเปรียบเทียบกับผลการส่งตรวจทางพยาธิวิทยา

Modality	Test performance	Percentage	95% confidence interval
ATA	Sensitivity	100	47.82-100
	Specificity	60.87	45.37-74.91
	Positive Predictive Value	38.39	30.29-47.18
	Negative Predictive Value	100	87.66-100
	Accuracy	68.54	54.02-80.82
ACR-TIRADS	Sensitivity	100	84.56-100
	Specificity	60.44	49.64-70.54
	Positive Predictive Value	62.56	56.45-68.30
	Negative Predictive Value	100	93.51-100
	Accuracy	76.19	67.26-83.69

สำหรับผล ROC curve แสดงในรูปภาพที่ 1 ค่าพื้นที่ใต้โค้ง (area under curve) ของ ATA และ ACR-TIRADS เท่ากับ 0.804 และ 0.809 ตามลำดับ



รูปภาพที่ 1 แสดงผล ROC curve และ พื้นที่ใต้โค้ง (area under curve) ของ ATA และ ACR-TIRADS

สรุปและอภิปรายผล

ก้อนของต่อมไทรอยด์ (Thyroid nodule) เป็นความผิดปกติที่พบบ่อยในการตรวจทั่วไป ซึ่งสิ่งสำคัญที่สุดสำหรับผู้ป่วยที่มาด้วยก้อนของต่อมไทรอยด์คือ โรคมะเร็งของต่อมไทรอยด์ การส่งตรวจทางรังสีวิทยาจึงมีความสำคัญมากและมีบทบาทหลักในการช่วยวินิจฉัย จากงานวิจัยต่างๆก่อนหน้านี้พบว่าการส่งตรวจด้วยอัลตราซาวด์เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถทำได้โดยง่าย ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย และสามารถให้ข้อมูลลักษณะก้อนในต่อมไทรอยด์ได้ดี เช่น ขนาดก้อน ลักษณะขอบของก้อน รายละเอียดของก้อน รวมถึงรายละเอียดของอวัยวะข้างเคียง โดยรอบ โดยข้อมูลที่ได้จากการตรวจต่อมไทรอยด์ ตาม ATA and ACR TI-RADS จะเป็นแนวทางในการติดตามการรักษา และ พิจารณาส่งตรวจการเจาะดูดด้วยเข็มเล็ก (fine needle aspiration) และใช้พิจารณาในการตัดสินใจรักษาผู้ป่วยต่อไป

โดยระบบการรายงานผลการตรวจต่อมไทรอยด์ด้วยอัลตราซาวด์มีระบบที่นิยมใช้อยู่ 2 ระบบ คือ American thyroid system association (ATA) และ Committee of the American College of Radiology Thyroid Imaging Reporting and Data System (ACR TI-RADS) โดย ATA จะมีการรายงานผล nodule ตาม sonographic pattern และ risk of malignancy อีกระบบคือ ACR TI-RADS มีการให้คะแนนก้อนต่อมไทรอยด์ตามลักษณะ โดยการให้คะแนนจะพิจารณา 5 หมวดหมู่ ได้แก่ องค์ประกอบ (composition), เสียงสะท้อน (echogenicity), รูปร่าง (shape), ขอบ (margin) และการพบจุดที่เด่นชัดจากเสียงสะท้อน (echogenic foci) ซึ่งหลังจากให้คะแนนแต่ละหมวดหมู่จะรวมคะแนน และรายงานก้อนต่อมไทรอยด์ตามลักษณะทางคลื่นเสียง

ความถี่สูงเป็น 5 กลุ่ม (TI-RADS level 1-5) ซึ่งทั้ง 2 ระบบเป็นระบบที่ช่วยให้รังสีแพทย์รายงานผลได้เป็นระบบ และเป็นไปในแนวทางเดียวกัน สามารถดึงลักษณะที่สำคัญ และผิดปกติของก้อนต่อมไทรอยด์ได้ดี มีประโยชน์ต่อแพทย์เจ้าของไข้และลดโอกาสที่จะเข้าใจผิดได้หากผู้แปลผลไม่มีความชำนาญ โรงพยาบาลกุมภวาปีการรายงานทั้งในระบบ ATA และ ACR-TIRADS

อุบัติการณ์ของมะเร็งต่อมไทรอยด์ในผู้ป่วยที่มาด้วยก้อนต่อมไทรอยด์และได้รับการผ่าตัดในโรงพยาบาลกุมภวาปีอยู่ที่ 27 รายจาก 164 ราย (ร้อยละ 16.5) ใกล้เคียงกับอุบัติการณ์การเกิดมะเร็งของต่อมไทรอยด์ในงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่อยู่ที่ ร้อยละ 5-15⁽⁵⁻⁸⁾

จากผลการศึกษาในงานวิจัยนี้พบว่าการตรวจต่อมไทรอยด์ด้วยคลื่นความถี่สูงด้วย ATA และ ACR-TIRADS ในกลุ่ม negative group (ATA; benign, very low suspicion and low suspicion และ ACR-TIRADS 1-3) พบว่าไม่พบการเกิดมะเร็งต่อมไทรอยด์ในกลุ่มนี้ เช่นเดียวกับกับงานวิจัยก่อนหน้านี้⁽¹⁸⁾ และพบมะเร็งต่อมไทรอยด์ในกลุ่ม positive group (ATA; Intermediate suspicion and high suspicion และ ACR-TIRADS 4-5) อยู่ที่ ร้อยละ 21.7 และ 37.9 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องไปกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ ที่พบว่า ACR TI-RADS 4-5 พบการเกิดมะเร็งต่อมไทรอยด์อย่างน้อยร้อยละ 20⁽¹¹⁾

นอกจากนี้ผลการศึกษาในงานวิจัยนี้พบว่าการตรวจต่อมไทรอยด์ด้วยคลื่นความถี่สูงด้วย ATA และ ACR-TIRADS มีค่าความไว (sensitivity) ที่สูงมาก คือ 100% เหมาะสมที่จะนำมาเป็นเครื่องมือในการคัดกรองผู้ป่วยที่มาด้วยก้อนของต่อมไทรอยด์ เพื่อวินิจฉัยหามะเร็งต่อมไทรอยด์ ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ซึ่งทุกงานวิจัยพบค่าความไวมากกว่า 80% ทั้งหมด⁽¹²⁻¹⁹⁾ สำหรับค่าความจำเพาะ (specificity) ในงานวิจัยนี้ไม่สูงมากนักอยู่ที่ 60% ซึ่งบ่งบอกว่าเป็นเครื่องมือที่ไม่เหมาะในการวินิจฉัยโรค (Diagnostic tool) เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่ค่าความจำเพาะต่ำกว่า 80%^(12-13,15,18, 20-21) และสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติในปัจจุบันที่ใช้คลื่นเสียงความถี่สูงในการคัดกรองและใช้การเจาะดูดด้วยเข็มเล็กในการวินิจฉัย⁽¹⁰⁾ สำหรับค่าทำนายผลลบ (negative predictive value) ในงานวิจัยนี้สูงถึง 100% ทั้งใน ATA และ ACR-TIRADS บ่งบอกว่าโอกาสที่ผู้ป่วยจะไม่เป็นมะเร็งเมื่อผลตรวจเป็นลบสูงเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับงานวิจัยก่อนหน้านี้^(13-14, 18, 20-21) และสำหรับค่าความแม่นยำ (accuracy) ของ ATA และ ACR-TIRADS ในงานวิจัยนี้เท่ากับร้อยละ 65.84 และ 76.19 ตามลำดับ ใกล้เคียงกับงานวิจัยก่อนหน้านี้^(18, 21)

การใช้คลื่นเสียงความถี่สูงในการวินิจฉัยของ โดยรายงานผลตามระบบ ATA และ ACR TI-RADS ในการทำนายมะเร็งต่อมไทรอยด์ โดยเปรียบเทียบกับผลพยาธิวิทยาจากการผ่าตัดต่อมไทรอยด์พบความไวของการทดสอบสูงมากถึงร้อยละ 100 ซึ่งเหมาะสมที่จะนำมาเป็นเครื่องมือในการคัดกรองผู้ป่วยที่มาด้วยก้อนของต่อมไทรอยด์เพื่อวินิจฉัยหามะเร็งต่อมไทรอยด์ รวมมีค่าทำนายผลลบ (negative predictive value) สูงถึง 100% ทั้งใน ATA และ ACR-TIRADS เช่นเดียวกัน สามารถบ่งบอกว่าโอกาสสูงมากที่ผู้ป่วยจะไม่เป็นมะเร็งเมื่อผลตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงเป็นลบ

ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับจุดแข็งของการศึกษานี้ คือ เป็นการเปรียบเทียบการตรวจต่อมไทรอยด์ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงกับ gold standard ที่เป็นผลพยาธิวิทยาจากชิ้นเนื้อทางศัลยกรรมจากการผ่าตัด ซึ่งเป็น definitive diagnosis ที่มีความแม่นยำมากกว่าผลการเจาะดูด้วยเข็มเล็ก รวมถึงจำนวน n ในงานวิจัยค่อนข้างสูง
2. สำหรับข้อจำกัดของการศึกษา คือ
 - 2.1 การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังเชิงพรรณนา (Retrospective descriptive study)
 - 2.2 การตรวจต่อมไทรอยด์ด้วยคลื่นความถี่สูงและรายงานผลด้วย ATA และ ACR TI-RADS ของรังสีแพทย์เป็นระบบที่ขึ้นอยู่กับผู้ตรวจ (Operator dependent) ซึ่งต้องอาศัยรังสีแพทย์ที่มีความชำนาญสูง
 - 2.3 เป็นการศึกษาที่สถาบันแห่งเดียว (single center study) ผลการศึกษาจะนำไปประยุกต์ใช้กับสถาบันอื่นๆ ได้ต่อเมื่อมีค่าความชุกของโรคใกล้เคียงกับการศึกษานี้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ทำการศึกษาที่สถาบันหลายแห่ง (Multi-center study) ผลการศึกษาจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถาบันอื่นๆ ได้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Bartolotta TV, Bartolotta T, Galia M, Runza G, Taibbi A, Sunseri A, et al. Contrast-enhanced versus baseline ultrasonography in the characterization of benign focal hepatic lesions. Digestive and Liver Disease. 2006 Apr;38:S159.
2. Reiners C, Wegscheider K, Schicha H, Theissen P, Vaupel R, Wrbitzky R, et al. Prevalence of Thyroid Disorders in the Working Population of Germany: Ultrasonography Screening in 96,278 Unselected Employees. Thyroid [Internet]. 2004 Nov [cited 2023 Feb 27];14(11):926–32.
3. Russ G, Leboulleux S, Leenhardt L, Hegedüs L. Thyroid Incidentalomas: Epidemiology, Risk Stratification with Ultrasound and Workup. European Thyroid Journal. 2014;3(3):154–63.
4. Guth S, Theune U, Aberle J, Galach A, Bamberger CM. Very high prevalence of thyroid nodules detected by high frequency (13MHz) ultrasound examination. European Journal of Clinical Investigation. 2009 Aug;39(8):699–706.
5. Hegedüs L. The Thyroid Nodule. New England Journal of Medicine. 2004 Oct 21;351(17):1764–71.
6. Mandel SJ. A 64-Year-Old Woman With a Thyroid Nodule. JAMA. 2004 Dec 1;292(21):2632.
7. Yoon Jung Choi, Yong Lai Park, Jang Hyun Koh. Prevalence of Thyroid Cancer at a Medical Screening Center: Pathological Features of Screen-detected Thyroid Carcinomas. Yonsei Medical Journal/Yonsei medical journal. 2008 Jan 1;49(5):748–8.
8. Davies L, Welch HG. Current thyroid cancer trends in the United States. JAMA otolaryngology--head & neck surgery [Internet]. 2014;140(4):317–22.

9. Rahbari R, Zhang L, Kebebew E. Thyroid cancer gender disparity. *Future Oncology* [Internet]. 2010 Nov;6(11):1771–9.
10. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid : official journal of the American Thyroid Association* [Internet]. 2016;26(1):1–133.
11. Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, Hoang JK, Berland LL, Teefey SA, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *Journal of the American College of Radiology*. 2017 May;14(5):587–95.
12. Poorani Goundan, Mamou J, Rohrbach D, Smith JA, Patel H, Wallace KD, et al. A Preliminary Study of Quantitative Ultrasound for Cancer-Risk Assessment of Thyroid Nodules. 2021 May 19;12.
13. Grani G, Lamartina L, Ascoli V, Bosco D, Biffoni M, Giacomelli L, et al. Reducing the Number of Unnecessary Thyroid Biopsies While Improving Diagnostic Accuracy: Toward the “Right” TIRADS. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2018 Oct 8;104(1):95–102.
14. Sasithorn Harmontree. ความแม่นยำในการประเมินและวินิจฉัยก้อนไทรอยด์ด้วย ACR-TIRADS ในผู้ป่วยก้อนไทรอยด์ที่โรงพยาบาลเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *Journal of Medicine and Public Health, Ubon Ratchathani University* [Internet]. 2021 [cited 2025 Mar 2];4(1):28–39.
15. Huang BL, Ebner SA, Makkar JS, Bentley-Hibbert S, McConnell RJ, Lee JA, et al. A Multidisciplinary Head-to-Head Comparison of American College of Radiology Thyroid Imaging and Reporting Data System and American Thyroid Association Ultrasound Risk Stratification Systems. *The Oncologist*. 2019 Nov 19;25(5):398–403.
16. Miao S, Jing M, Sheng R, Cui D, Lu S, Zhang X, et al. The analysis of differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules based on ultrasound reports. *Gland Surgery*. 2020 Jun;9(3):653–60.
17. Ruan J, Yang H, Liu R, Liang M, Han P, Xu X, et al. Fine needle aspiration biopsy indications for thyroid nodules: compare a point-based risk stratification system with a pattern-based risk stratification system. *European Radiology*. 2019 Feb 4;29(9):4871–8.
18. Panuwat Wongwattana, Pongsakorn Pattarapongsant, Suparat Liangsupong, Sutthida Sukontha, Supakkawadee Khumsan, Yimpornpipathpon I. Diagnostic performance of ultrasonography with ACR TI-RADS in thyroid mass in HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn Medical Center. *Journal of Medicine and Health Sciences* [Internet]. 2021 [cited 2025 Mar 2];28(3):90–102. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jmhs/article/view/254025>

19. Zhu H, Yang Y, Wu S, Chen K, Luo H, Huang J. Diagnostic performance of US-based FNAB criteria of the 2020 Chinese guideline for malignant thyroid nodules: comparison with the 2017 American College of Radiology guideline, the 2015 American Thyroid Association guideline, and the 2016 Korean Thyroid Association guideline. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*. 2021 Aug;11(8):3604–18.
20. Phuttharak W, Boonrod A, Klungboonkrong V, et al. Interrater reliability of various thyroid imaging reporting and data system (TIRADS) classifications for differentiating benign from malignant thyroid nodules. *Asian Pac J Cancer Prev* 2019;20:1283.
21. Zhang Y, Xu T, Gu J, et al. Effectiveness evaluation of the Thyroid Imaging Report and Data System proposed by American Radiological Society(2017) (ACR-TIRADS) for differential diagnosis in thyroid nodules. *Chinese J Ultrasonography* 2018; 27:505–509