

BASIC NECK AND THYROID ULTRASOUND

การอัลตราซาวด์ลำคอและต่อมไทรอยด์เบื้องต้น

อ.นพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล

นพ. ศิวะ ภูมิวัฒน์

โรงเรียนนักอัลตราซาวด์ทางการแพทย์ วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การแพทย์เจ้าฟ้าจุฬาภรณ

อัลตราซาวด์เป็นเครื่องมือในการตรวจที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และไม่มีอันตรายจากรังสีที่มีประจุ อีกทั้งสามารถให้รายละเอียดสูงโดยเฉพาะอวัยวะที่อยู่ตื้น การอัลตราซาวด์ลำคอจึงเป็นการตรวจที่ให้รายละเอียดสูง สามารถใช้ในการวินิจฉัย และช่วยในการทำการหัตถการต่างๆของลำคอได้เป็นอย่างดี เช่น การเจาะชิ้นเนื้อ หรือการทำ Fine needle aspiration (FNA) เป็นต้น

เทคนิคการตรวจและเครื่องมือ (Instrument)

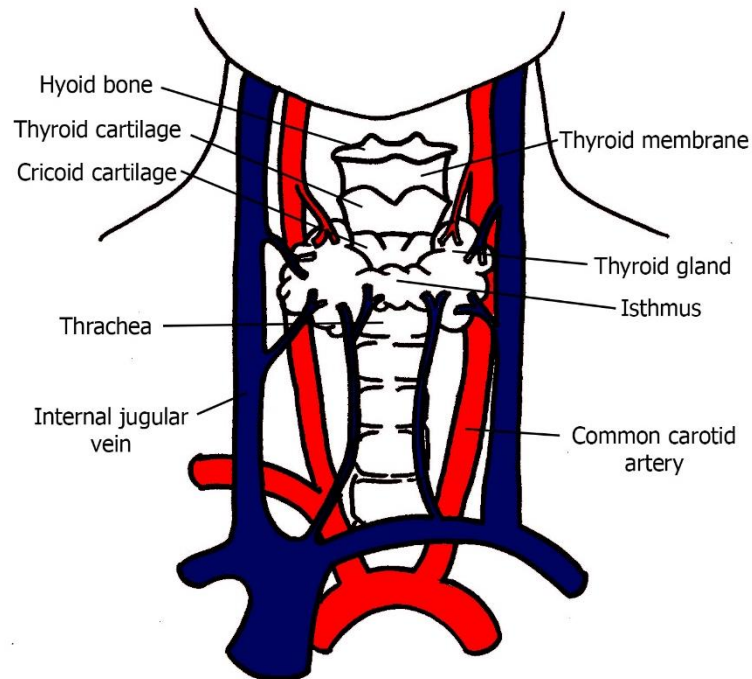
1. หัวตรวจที่เหมาะสมควรเป็นหัวตรวจแบบตรง (Linear probe) ที่ใช้ความถี่ 7-10 MHz และมีขนาดหัวตรวจแคบ (Small foot print) เพื่อความสะดวกในการตรวจ เนื่องจากลำค้อมีร่องกระดูกต่างๆ ทำให้ง่ายต่อการตรวจ
2. หัวตรวจที่มีความถี่มากขึ้น โดยมากกว่า 10 MHz และมีขนาดความยาวหัวตรวจกว้าง (Large footprint) จะสามารถให้รายละเอียดที่ชัดกว่าและกว้างกว่า แต่มีข้อเสียคือมีอำนาจการทะลุทะลวงได้น้อยกว่า และไม่สะดวกในการวางหัวตรวจในตำแหน่งที่มีร่องของคอ

ลักษณะทางอัลตราซาวด์ของอวัยวะช่วงลำคอ (Sonographic appearance)

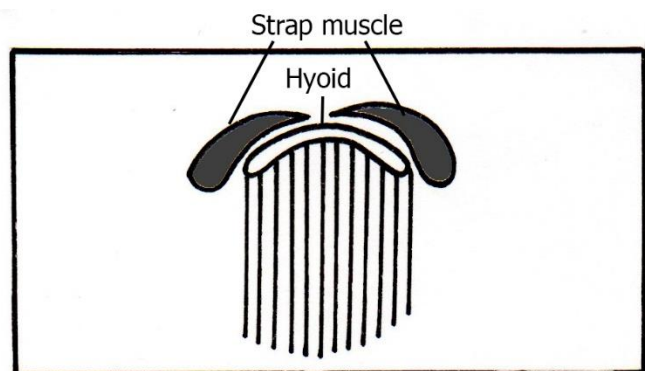
- 1) Thyroid gland : ลักษณะทางอัลตราซาวด์เป็น Homogeneous moderately echogenic และเห็นเป็น Relatively hyperechoic structure เมื่อเทียบกับกล้ามเนื้อที่อยู่รอบๆ
- 2) Vagus nerve : เห็นลักษณะเป็น Hypoechoic dot ใน Transverse scanning plane อยู่ทางด้านข้างและหลังต่อต่อมไทรอยด์ และอยู่ระหว่าง Carotid artery และ Jugular vein
 - a. Recurrent laryngeal nerve เห็นลักษณะเป็น Echogenic rim อยู่ระหว่างหลอดลม หลอดอาหาร และ Left posterior thyroid lobe
- 3) Esophagus : อยู่ทางด้านซ้ายเมื่อเทียบกับ Midline และหลังต่อ Left posterior thyroid lobe และอยู่ระหว่างหลอดลมกับ Longus coli muscle ผนังด้านนอกของหลอดอาหารให้ลักษณะทาง Ultrasound เป็น Relatively hypoechoic round structure เมื่อเทียบกับ Inner lumen (ลักษณะทาง Ultrasound ของ Inner lumen เป็น Anechoic หรือ Centrally located, moderately echogenic line หรือ Dot)
- 4) Vessels : Inferior thyroid artery/vein และ Superior thyroid artery/vein เห็นลักษณะทาง Ultrasound เป็น Anechoic structure และมีผนังสีขาว (Bright thin echogenic wall) การตรวจด้วย Color Doppler จะสามารถช่วยในการแยกเส้นเลือดจากต่อมไทรอยด์ได้
- 5) Neck muscle : กล้ามเนื้อบริเวณลำคอให้ลักษณะทาง Ultrasound เป็น Hypoechoic เมื่อเทียบกับ Thyroid gland

ในการฝึกหัดทำอัลตราซาวด์ลำคอ ผู้ตรวจจะต้องสามารถแสดงกายวิภาคของลำคอได้ ซึ่งประกอบด้วย กระดูก และ กระดูกอ่อนที่สำคัญของลำคอทางอัลตราซาวด์ตามลำดับจากบนลงล่าง ดังนี้

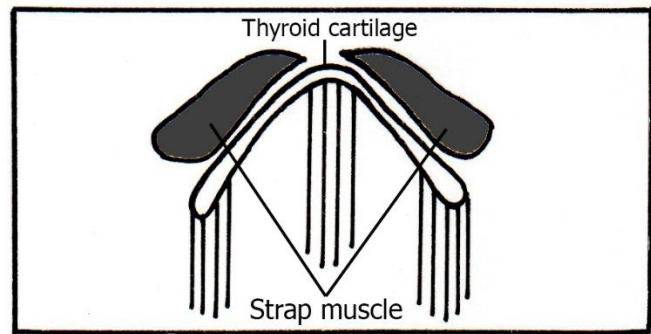
1. Hyoid bone
2. Thyroid cartilage
3. Cricoid cartilage
4. Tracheal ring



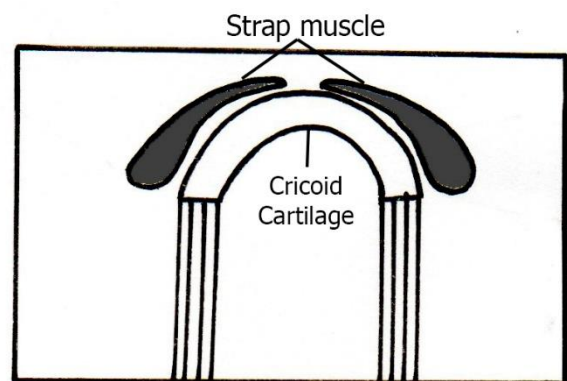
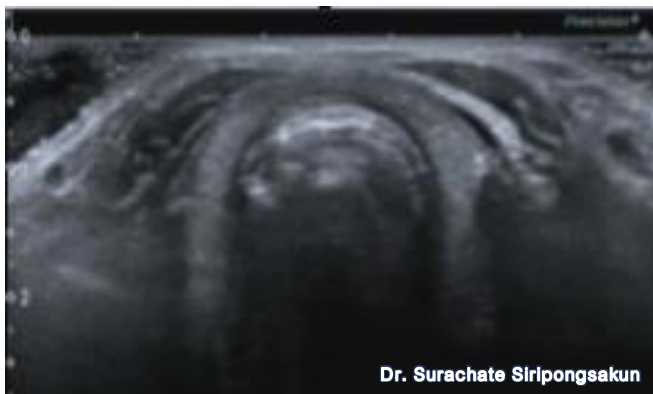
ภาพที่ 1 แสดงกายวิภาคของลำคอ ภาพวาดโดยนพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์



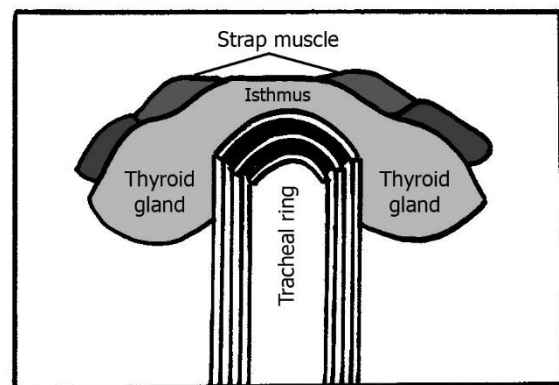
รูปที่ 2 : Hyoid bone in transverse view รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์



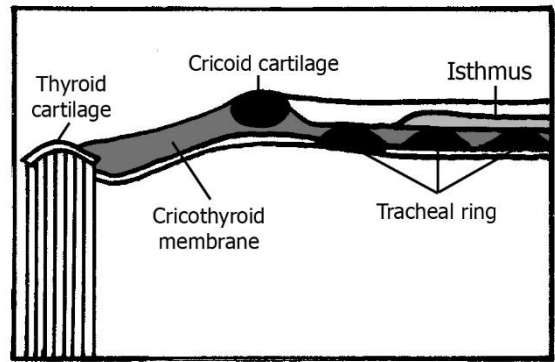
รูปที่ 3: Thyroid cartilage in transverse view รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์



รูปที่ 4: Cricoid cartilage in transverse view รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์

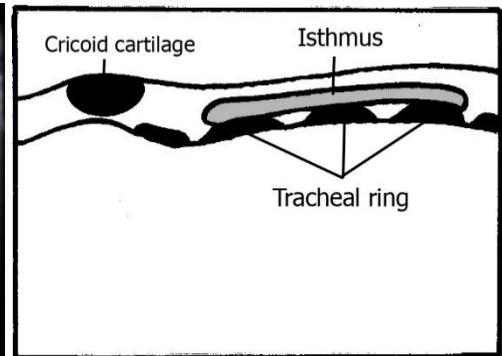


รูปที่ 5: Trachea ring in transverse view รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์



รูปที่ 6: Cricothyroid membrane in longitudinal view; (1.2) Thyroid cartilage, (1.3) Cricoid cartilage

รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์



รูปที่ 7: Thyroid isthmus anterior to tracheal ring in longitudinal view (2.3)

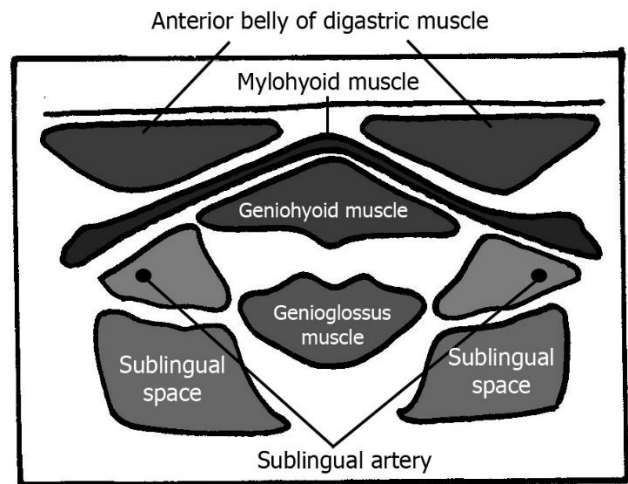
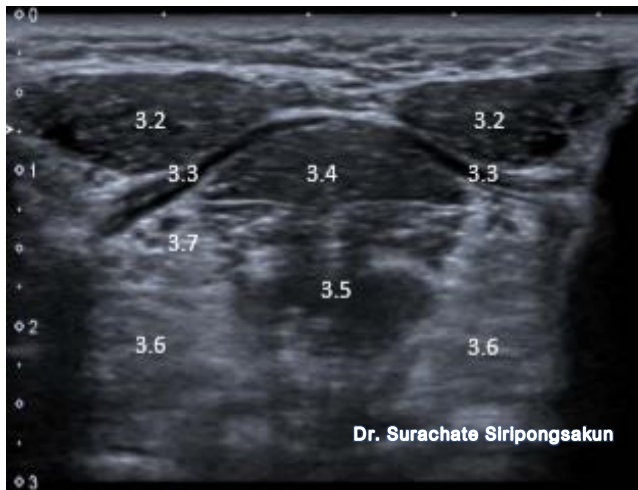
รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์

โปรโตคอลการตรวจอัลตราซาวด์บริเวณลำคอ (Neck scanning protocol)

1) *Suprahyoid level*

a. *Midline structure* : บางหัวตรวจในแนวๆตามขวางได้คาง จะพบโครงสร้างต่างๆจากภาพอัลตราซาวด์ได้ดังต่อไปนี้

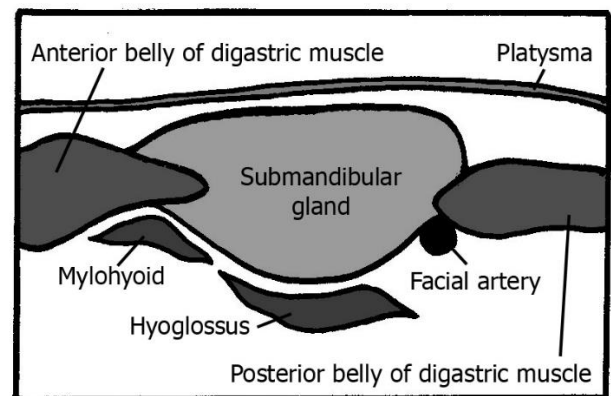
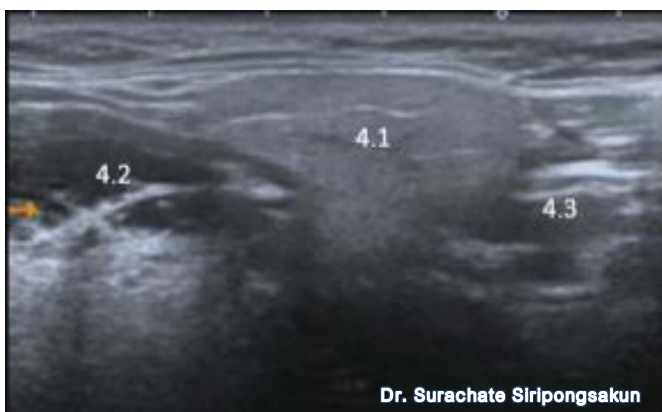
- i. Platysma muscle
- ii. Anterior belly of digastric muscle
- iii. Mylohyoid muscle
- iv. Geniohyoid muscle
- v. Genioglossus muscle
- vi. Sublingual gland
- vii. Sublingual artery



รูปที่ 8: Suprahyoid midline structures in transverse view; (3.2) Anterior belly of digastric muscle, (3.3) Mylohyoid muscle, (3.4) Geniohyoid muscle, (3.5) Genioglossus muscle, (3.6) Sublingual space, (3.7) Sublingual artery

รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์

- b. *Submandibular gland* : วางหัวตรวจใต้ต่อและขนานกับ Body of mandible จะพบ โครงสร้างต่างๆ จากภาพอัลตราซาวด์ได้ดังต่อไปนี้
- i. Submandibular gland in long axis and deep submandibular gland
 - ii. Mylohyoid muscle
 - iii. Posterior belly digastric muscle



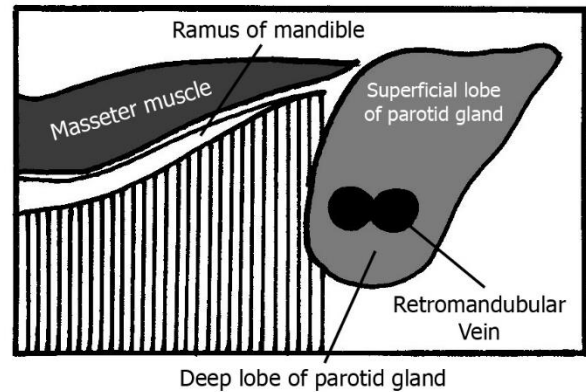
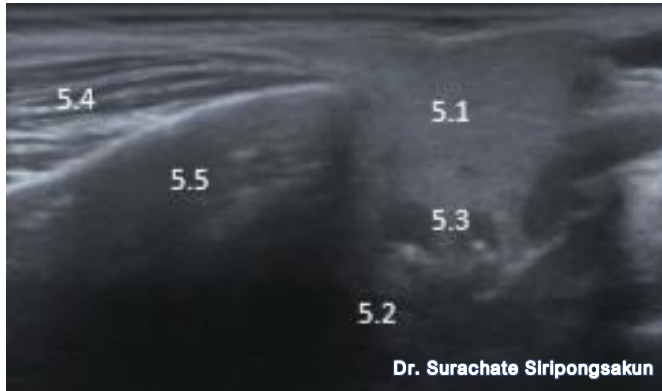
รูปที่ 9: Submandibular gland วางหัวตรวจในแนว Transverse ขนานกับ Body of mandible; (4.1) Submandibular gland, (4.2) Mylohyoid muscle, (4.3) Posterior belly of digastric muscle

รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์

- c. *Parotid gland* :

- i. ภาพ Transverse view : วางหัวตรวจตั้งฉากกับ Ramus of mandible จะสามารถเห็น โครงสร้างดังต่อไปนี้
 - 1. Parotid gland in short axis

2. Deep lobe of parotid gland
3. Retromandibular vein
4. Masseter muscle
5. Ramus of mandible

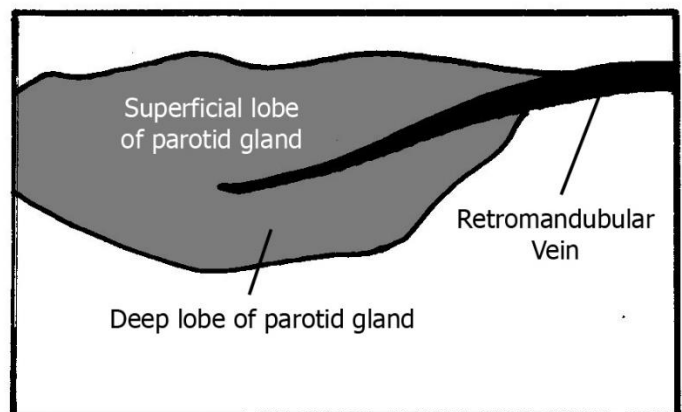


รูปที่ 10: Parotid gland in transverse view วางหัวตรวจในแนว Transverse ขนานกับ to Ramus of mandible และ Mastoid process; (5.1) Superficial lobe of parotid gland, (5.2) Deep lobe of parotid gland, (5.3) Retromandibular vein, (5.4) Masseter muscle, (5.5) Ramus of mandible

รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์

ii. ภาพ Longitudinal view: วางหัวตรวจหลังต่อ ขนาน กับ Ramus of mandible โดยให้ปลายด้านบน ชี้ไปทาง Mastoid process จะสามารถเห็น โครงสร้างดังต่อไปนี้

1. Parotid gland in long axis
2. Ramus of mandible
3. Retromandibular vein

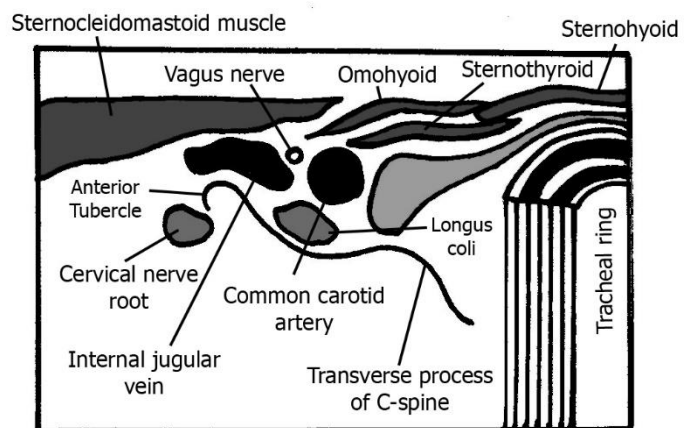
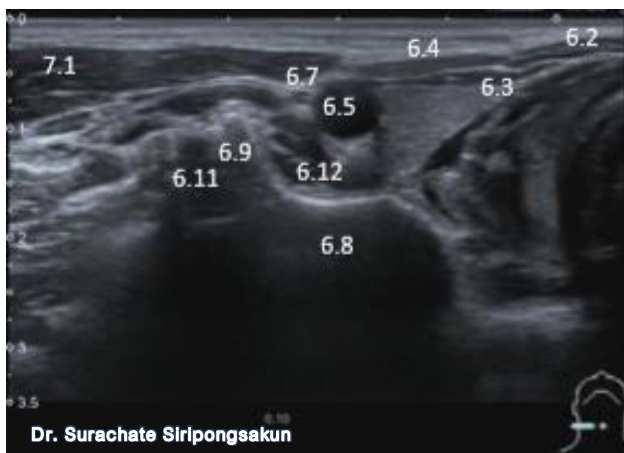


รูปที่ 11: Parotid gland in longitudinal view วางหัวตรวจในแนว Transverse ขนานกับ to Ramus of mandible และ Mastoid process; (5.5) Superficial lobe of parotid gland, (5.2) Deep lobe of parotid gland, (5.7) Retromandibular vein,

รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์

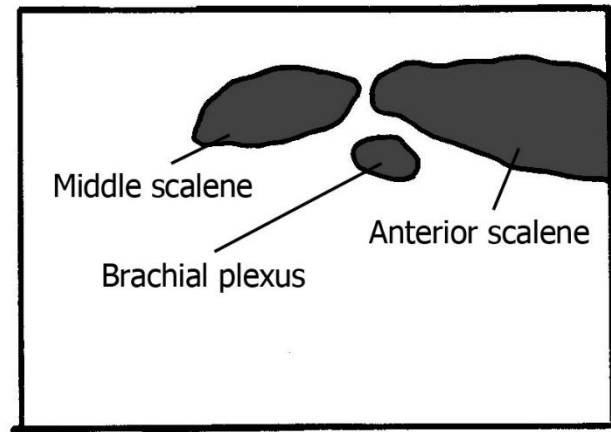
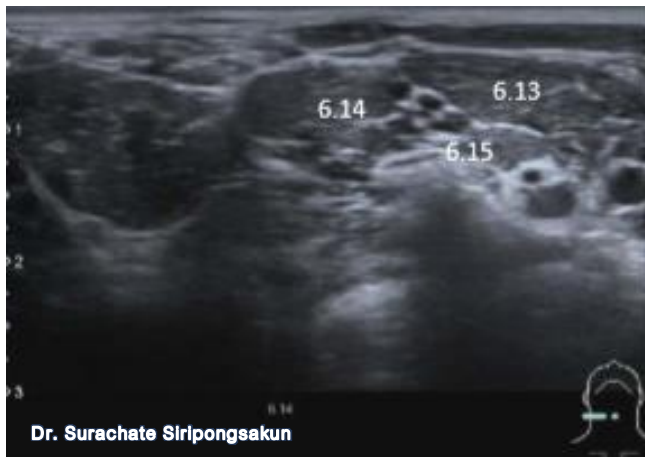
2) *Infrahyoid level* : ที่ตำแหน่งรอบๆ Thyroid gland การตรวจอัลตราซาวด์ สามารถตรวจพบอวัยวะและโครงสร้างต่างๆได้ ดังนี้

- a. Isthmus of thyroid level
- b. Isthmus of Thyroid gland
- c. Sternohyoid muscle
- d. Sternothyroid muscle
- e. Omohyoid muscle
- f. Common carotid artery
- g. Internal jugular vein
- h. Vagus nerve
- i. Transverse process of C spine
- j. Anterior tubercle
- k. Posterior tubercle
- l. Cervical nerve root
- m. Longus coli muscle
- n. Anterior scalene muscle
- o. Middle scalene muscle
- p. Brachial plexus



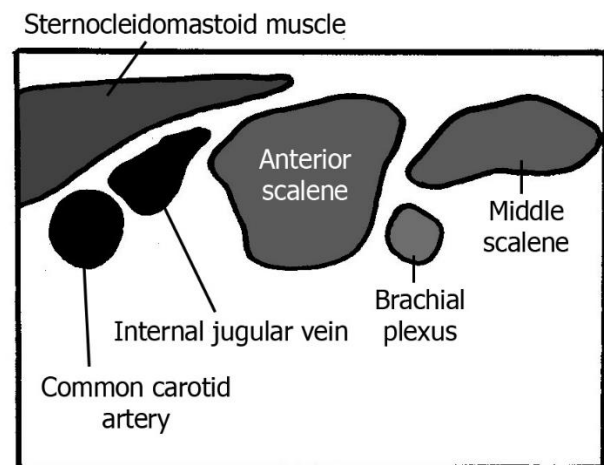
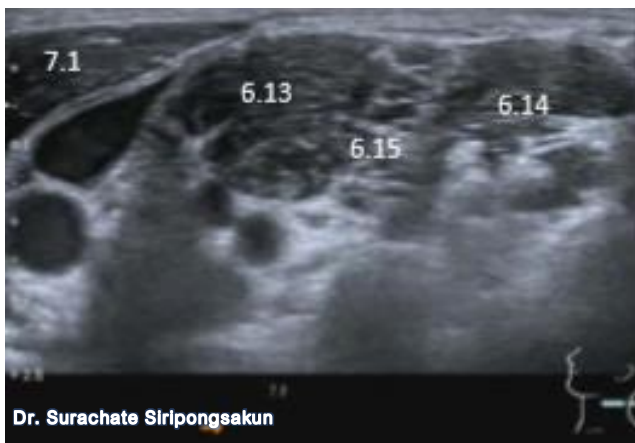
รูปที่ 12: Infra-hyoid mid cervical level; (6.2) Sternohyoid muscle, (6.3) Sternothyroid muscle, (6.4) Omohyoid muscle, (6.5) Common carotid artery, (6.7) Vagus nerve, (6.8) Transverse process of C-spine, (6.9) Anterior tubercle, (6.11) Cervical nerve root, (6.12) Longus coli muscle (7.1) sternocleidomastoid muscle

รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์

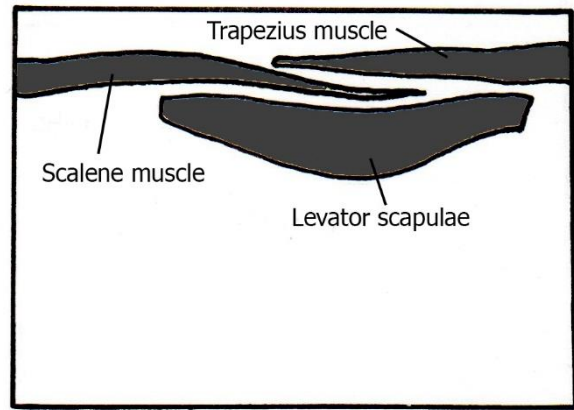


รูปที่ 13: Infra-hyoid mid cervical level; (6.13) Anterior scalene, (6.14) Middle scalene, (6.15) Brachial plexus
 รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์

- 3) **Posterior triangle** : วางหัวตรวจให้อยู่ระหว่างขอบของ Sternocleidomastoid muscle และ Trapezius muscle การตรวจอัลตราซาวด์ สามารถพบอวัยวะและโครงสร้างต่างๆได้ ดังนี้
- Sternocleidomastoid muscle
 - Trapezius muscle
 - Intermuscular fat plan
 - Levator scapulae
 - Anterior and middle scalene muscles

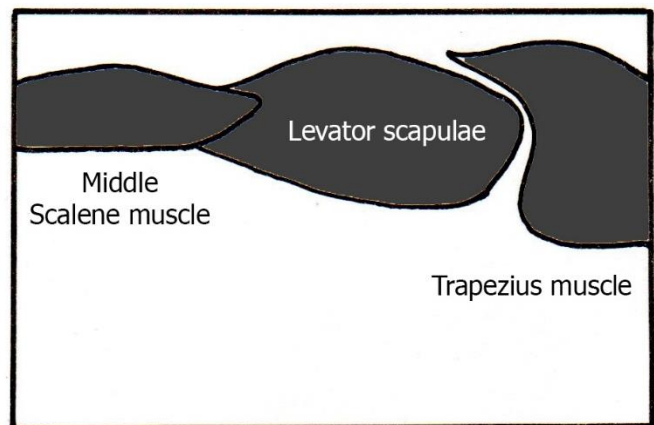


รูปที่ 14: Posterior triangle; (6.13) Anterior scalene, (6.14) Middle scalene, (6.15) Brachial plexus, (7.1) Sternocleidomastoid muscle รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์



รูปที่ 15: Posterior triangle; (7.2) Trapezius muscle

รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์



รูปที่ 16: Posterior triangle; (6.14) Middle scalene, (7.2) Trapezius muscle, (7.4) Levator scapulae

รูปภาพอัลตราซาวด์โดยนพ.สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์

4) การแบ่งระดับของต่อมน้ำเหลืองจากการอัลตราซาวด์ แบ่งได้เป็น 6 Level

a. Level I : Submental และ Submandibular LN

i. ขอบเขต :

1. อยู่ใต้ต่อ Mylohyoid muscle
2. เนื้อต่อ Lower margin ของ hyoid bone หรือ Carotid bifurcation
3. หน้าต่อ Posterior border of the submandibular glands

ii. Level Ia (Submental node) : อยู่ระหว่าง Anterior bellies of digastric muscles

iii. Level Ib (Submandibular nodes) : อยู่ทางด้าน Posterolateral ต่อ Anterior belly of digastric muscles และหน้าต่อ Posterior border of submandibular glands

b. **Level II : Upper internal jugular (Deep cervical) chain**

i. ขอบเขต :

1. ตั้งแต่ Base of the skull จนถึง inferior border of hyoid bone หรือ Carotid bifurcation
2. หน้าต่อ Posterior border of sternocleidomastoid muscle
3. หลังต่อ Posterior border of submandibular glands

ii. **Level IIa:** inseparable from or anterior to the posterior edge of the internal jugular vein most superior node is the jugulodigastric node

iii. **Level IIb:** posterior to the internal jugular vein and have a fat plane separating the nodes and the vein

c. **Level III: Middle internal jugular (Deep cervical) chain** มีขอบเขตดังนี้

- i. ตั้งแต่ Inferior margin of hyoid จนถึง Inferior margin of cricoid cartilage หรือ Intermediate tendon of Omohyoid
- ii. หน้าต่อ Posterior border of SCM
- iii. ด้านข้างต่อ Medial margin of common carotid artery และ Internal carotid artery

d. **Level IV: Lower internal jugular (Deep cervical) chain** มีขอบเขตดังนี้

- i. ตั้งแต่ Inferior margin of cricoid cartilage to จนถึง Clavicle
- ii. หน้าต่อและอยู่ทางด้านใน (Medial) ต่อ Posterior edge of sternocleidomastoid muscle และ posterolateral edge of anterior scalene muscle
- iii. ด้านข้างต่อ Medial margin of common carotid artery

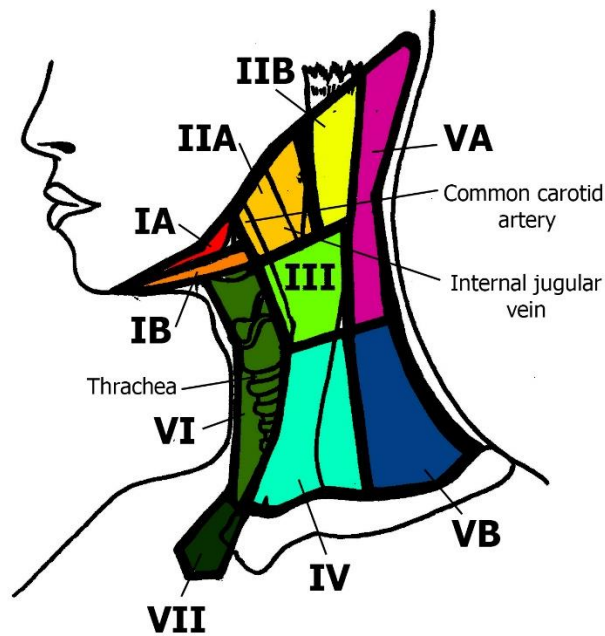
e. **Level V: Posterior triangle (spinal accessory) LN**

- i. ขอบเขต : หลังต่อ Posterior edge of sternocleidomastoid muscle และหน้าต่อ Anterior border of trapezius muscle
- ii. **Level Va:** อยู่หลังต่อและเหนือต่อตอมน้ำเหลืองระดับ Levels II และ Level III (ระหว่าง Base of the skull และ Inferior border of cricoid cartilage)
- iii. **Level Vb:** อยู่หลังต่อและต่ำกว่าตอมน้ำเหลืองระดับ Level IV (ระหว่าง Inferior border of cricoid cartilage และ Clavicles)

f. **Level VI: Anterior compartment, Prelaryngeal, pre- and Paratracheal LN** (รวม Delphian node และตอมน้ำเหลืองใน Visceral space) ขอบเขตดังนี้

- i. ตั้งแต่ Inferior margin of hyoid bone ถึง Manubrium
- ii. หน้าต่อตอมน้ำเหลืองระดับ Levels III และ Level IV

g. **Level VII: (Anterior) Superior mediastinal LN** ขอบเขตตั้งแต่ Suprasternal notch จนถึง innominate artery



รูปที่ 17 : การแบ่ง Level ของ Neck lymph node ภาพประกอบโดย นพ.ศิวัช ภูมิวัฒน์

อย่างไรก็ตามสามารถแบ่งระดับของต่อมน้ำเหลืองออกได้ 2 แบบคือ Anatomical landmark กับ Radiological landmark ดังตาราง

	Boundary	Clinical	Radiologic	Surgical
Level I				
IA	Superior	Symphysis of mandible	Geniohyoid muscle, plane tangent to inferior border of mandible	Symphysis of mandible
Submental	Inferior	Body of hyoid	Body of hyoid	Body of hyoid
	Lateral (posterior)	NA	Anterior belly of ipsilateral digastric muscle	Anterior belly of ipsilateral digastric muscle
IB Submandibular	Medial	NA	Anterior belly of contralateral digastric muscle	Anterior belly of contralateral digastric muscle
	Superior	Body of mandible	Mylohyoid muscle, body of mandible	Body of mandible
	Inferior	Plane through hyoid bone	Inferior edge of the hyoid bone	Digastric tendon attachment to hyoid bone
	Lateral (posterior)	Anterior border of SCM	Posterior edge of the submandibular gland	Posterior edge of the submandibular gland
	Medial	NA	Anterior belly of digastric muscle	Anterior belly of digastric muscle
Level II (Upper Jugular)				
IIA	Superior	Mastoid process	Skull base, caudal edge of C1 lateral process	Skull base
	Inferior	Horizontal plane defined by the inferior border of the hyoid bone	Horizontal plane defined by the inferior border of the hyoid bone	Carotid bifurcation
	Lateral (posterior)	NA	Posterior border of the internal jugular vein	Vertical plane defined by the spinal accessory (XI) nerve
	Medial	Anterior border of SCM	Posterior edge of the submandibular gland	Posterior edge of the submandibular gland
IIB (submuscular recess)	Superior	Mastoid process	Skull base, caudal edge of C1 lateral process	Skull base
	Inferior	Horizontal plane defined by the inferior border of the hyoid bone	Horizontal plane defined by the inferior border of the hyoid bone	Carotid bifurcation
	Lateral (posterior)	Lateral border of SCM	Lateral border of SCM	Lateral border of SCM
	Medial	NA	Medial edge of internal carotid artery, paraspinal (levator scapulae) muscle	Vertical plane defined by the spinal accessory nerve (cranial nerve XI)
Level III (midjugular)	Superior	Horizontal plane defined by the inferior border of the hyoid bone	Horizontal plane defined by the inferior border of the hyoid bone	Carotid bifurcation
	Inferior	Horizontal plane defined by the inferior border of the cricoid cartilage	Horizontal plane defined by the inferior border of the cricoid cartilage	Omoxyoid muscle
	Lateral (posterior)	Lateral border of SCM	Lateral border of SCM	Sensory branches of the cervical plexus
	Medial	Medial border of SCM	Medial aspect of the common carotid artery, paraspinal (scalenius) muscle	Sternohyoid muscle

Level IV	Superior	Horizontal plane defined by the inferior border of the cricoid cartilage	Horizontal plane defined by the inferior border of the cricoid cartilage	Omohyoid muscle
	Inferior	Clavicle	2 cm cranial to sternoclavicular joint	Clavicle
	Lateral (posterior)	Lateral border of SCM	Lateral border of SCM	Sensory branches of the cervical plexus
	Medial	Medial border of SCM	Medial aspect of the common carotid artery, paraspinal (scalenus) muscle	Sternohyoid muscle
Level V (Posterior Triangle)				
VA	Superior	Apex of the convergence of the SCM and trapezius muscle	Apex of the convergence of the SCM and trapezius muscle	Apex of the convergence of the SCM and trapezius muscle
	Inferior	Horizontal plane defined by the inferior border of the cricoid cartilage	Horizontal plane defined by the inferior border of the cricoid cartilage	Horizontal plane defined by the inferior border of the cricoid cartilage
	Lateral (posterior)	Anterior border of trapezius muscle	Anterior border of trapezius muscle	Anterior border of trapezius muscle
	Medial	Lateral border of SCM	Lateral border of SCM	Sensory branches of the cervical plexus
	Boundary	Clinical	Radiologic	Surgical
VB	Superior	Horizontal plane defined by the inferior border of the cricoid cartilage	Horizontal plane defined by the inferior border of the cricoid cartilage	Horizontal plane defined by the inferior border of the cricoid cartilage
	Inferior	Clavicle	Clavicle	Clavicle
	Lateral (posterior)	Anterior border of trapezius muscle	Anterior border of trapezius muscle	Anterior border of trapezius muscle
	Medial	Lateral border of SCM	Lateral border of SCM	Sensory branches of the cervical plexus
Level VI (anterior or central)	Superior	Hyoid bone	Hyoid bone	Hyoid bone
	Inferior	Superior edge of the manubrium sternum bone	Superior edge of the manubrium sternum bone	Superior edge of the manubrium sternum bone
	Lateral (posterior)	Common carotid artery	Medial aspect of the common carotid artery	Common carotid artery
	Medial	Common carotid artery	Medial aspect of the common carotid artery	Common carotid artery
Optional: level VII (superior mediastinal)	Superior	Superior edge of the manubrium sternum bone	Superior edge of the manubrium sternum bone	Superior edge of the manubrium sternum bone
	Inferior	NA	Innominate artery	Innominate artery
	Lateral (posterior)	NA	Innominate artery and left common carotid artery	Innominate artery and left common carotid artery
	Medial	NA	Innominate artery and left common carotid artery	Innominate artery and left common carotid artery

ตารางแสดง Imaging-Based Classification of Location of Lymph Nodes—Cont'd

อ้างอิงจาก Flint P. Cumming otolaryngology--head and neck surgery. 6th ed. ๒๓ K. Thomas Robbins, Sandeep Samant, Ohad Ronen. HEAD AND NECK SURGERY AND ONCOLOGY. Neck Dissection. P 1841-1842

ลักษณะของต่อมน้ำเหลืองที่ผิดปกติ (Sonographic appearance of pathologic lymph node)

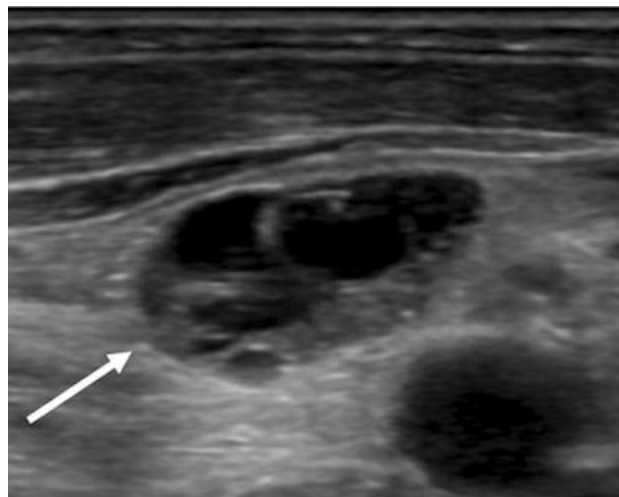
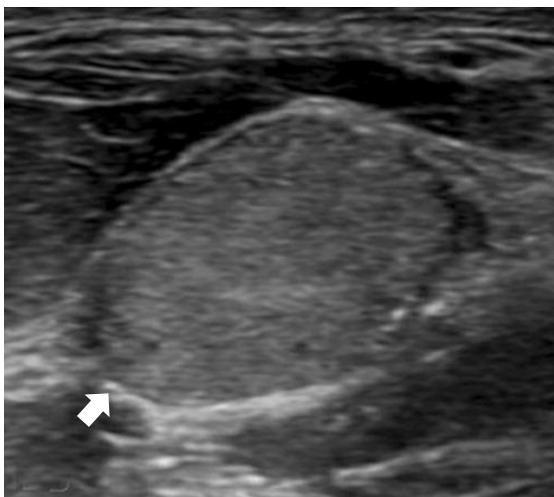
- 1) รูปร่าง : กลม มีอัตราส่วนความยาว : ความกว้าง < 2 (Long axis : Short axis < 2)
- 2) Loss of echogenic/ fatty hilum
- 3) พบ Intranodal necrosis หรือ Cystic change
- 4) พบ Extracapsular spread ซึ่งจะเห็นลักษณะทาง Ultrasound เป็น Ill- defined margin
- 5) พบลักษณะภายในของต่อมน้ำเหลือง (internal architecture) ดังต่อไปนี้
 - a. Punctate calcification ซึ่งเป็นลักษณะของ Papillary thyroid carcinoma
 - b. Reticulate หรือ Pseudocyst appearance ซึ่งเป็นลักษณะของ Lymphomatous node
- 6) เมื่อตรวจด้วย Color Doppler จะพบลักษณะที่บ่งถึงต่อมที่ผิดปกติ ดังนี้

- a. พบ Peripheral หรือ Subcapsular vascular flow
- b. พบการเพิ่มขึ้นของ Intranodal intervascular resistance
 - i. Resistive index (RI) > 0.7 - 0.8 (Sensitivity 86% และ Specificity 70%)*
 - ii. Pulsatility index (PI) > 1.4- 1.6 (Sensitivity 80% และ Specificity 86%)*
 - iii. *อ้างอิงจาก Ahuja A. Ultrasound of malignant cervical lymph nodes. Cancer Imaging. 2008;8(1):48-56.)

ตารางแสดง Sensitivity, Specificity, Positive predictive value, Negative predictive value และ Accuracy ของแต่ละ Sonographic appearance ของ Pathologic lymph node (Metastatic lymph node) ใน Papillary thyroid carcinoma

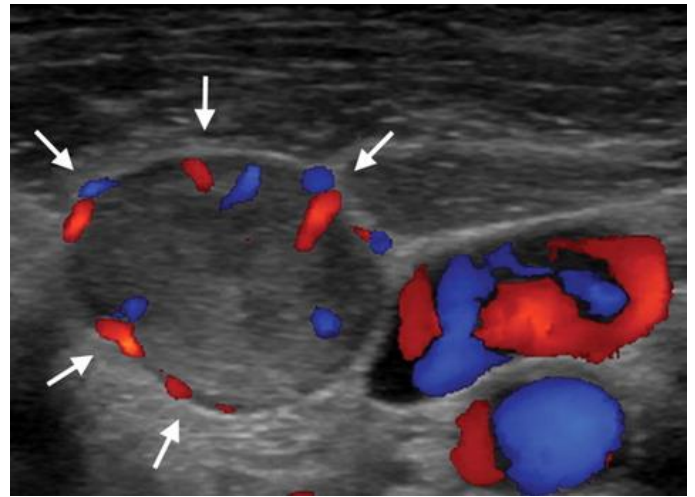
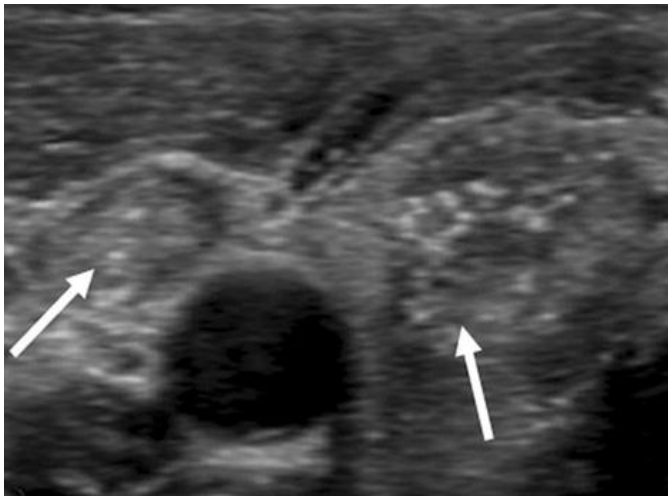
US feature	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)	Accuracy (%)
Round shape	41.4	75.9	49.1	69.8	63.5
Loss of echogenic fatty hilum	29.7	98.7	92.7	71.4	73.9
Cystic change	28.9	91.7	65.5	69.7	69.1
Calcification	34.4	94.3	77.2	71.9	72.8
Abnormal vascularity	32.8	77.6	45.2	67.3	61.5

ตารางอ้างอิงจาก : Liu Z, Zeng W, Liu C, Wang S, Xiong Y, Guo Y et al. Diagnostic accuracy of ultrasonographic features for lymph node metastasis in papillary thyroid microcarcinoma: a single-center retrospective study. World Journal of Surgical Oncology. 2017;15(1).



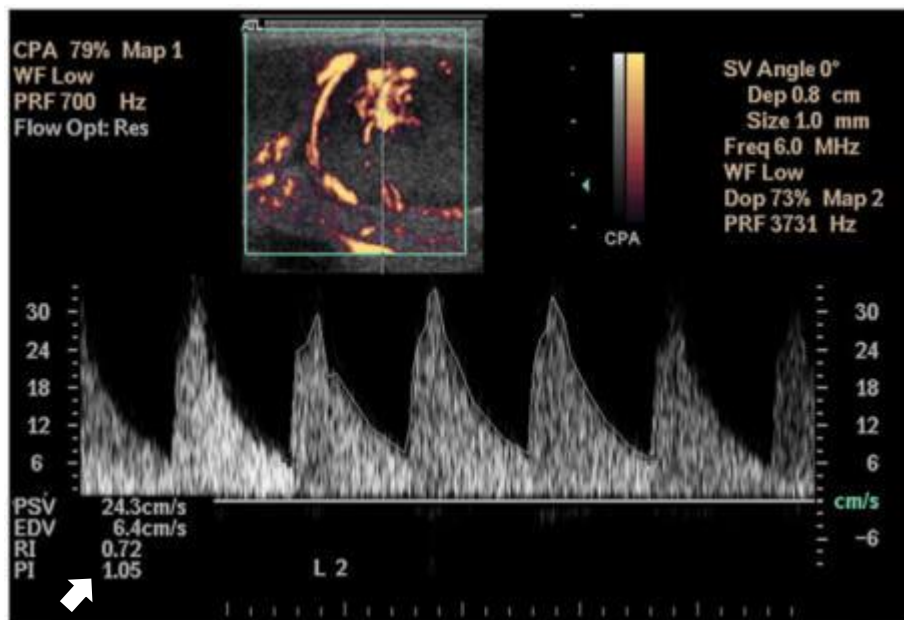
รูปที่ 18 (ซ้าย) : Hyperechoic lymph node ที่ Loss of fatty hilum ในผู้ป่วย Metastatic lymph node จาก Papillary thyroid carcinoma แหล่งอ้างอิง : Johnson N, Tublin M. Postoperative Surveillance of Differentiated Thyroid Carcinoma: Rationale, Techniques, and Controversies. Radiology. 2008;249(2):429-444

รูปที่ 19 (ขวา) : Cystic change ของ Neck lymph node Metastatic lymph node จาก Papillary thyroid carcinoma แหล่งอ้างอิง : Johnson N, Tublin M. Postoperative Surveillance of Differentiated Thyroid Carcinoma: Rationale, Techniques, and Controversies. Radiology. 2008;249(2):429-444.



รูปที่ 20 (ซ้าย) : Punctate calcification ของ Neck lymph node ในผู้ป่วย Metastatic lymph node จาก Papillary thyroid carcinoma แหล่งอ้างอิง : Johnson N, Tublin M. Postoperative Surveillance of Differentiated Thyroid Carcinoma: Rationale, Techniques, and Controversies. Radiology. 2008;249(2):429-444.

รูปที่ 21 (ขวา) : Peripheral หรือ Diffuse Vascularity ของ Neck lymph node ในผู้ป่วย Metastatic lymph node จาก Papillary thyroid carcinoma แหล่งอ้างอิง : Johnson N, Tublin M. Postoperative Surveillance of Differentiated Thyroid Carcinoma: Rationale, Techniques, and Controversies. Radiology. 2008;249(2):429-444.



รูปที่ 21 (ขวา) : การตรวจด้วย Spectral Doppler ultrasound เพื่อวัด Resistive index (RI) และ Pulsatility index (PI) ใน Metastatic lymph node จากภาพแสดงค่า RI = 0.72 และ PI = 1.05

(รูปจากแหล่งอ้างอิง : Ahuja A. Ultrasound of malignant cervical lymph nodes. Cancer Imaging. 2008;8(1):48-56.)

ACR TI-RADS (2017)

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

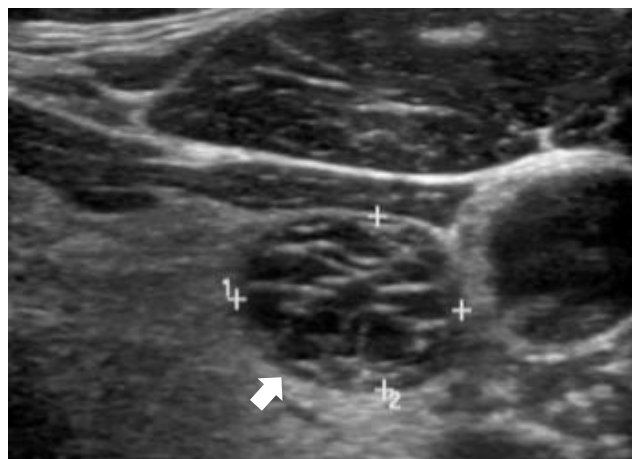
ACR TI-RADS คือระบบการให้คะแนนภาพทางอัลตราซาวด์ของก้อนที่พบในต่อมไทรอยด์ (Thyroid nodule) เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็ง และเพื่อเป็นแนวทางในการวินิจฉัยและรักษาต่อไป ประกอบด้วยระบบการให้คะแนนเป็น 5 หัวข้อ ดังนี้

Composition		Echogenicity		Shape		Margin		Echogenic Foci	
Cystic or almost completely cystic	0	Anechoic	0	Wider-than-tall	0	Smooth	0	None or large comet-tail artifacts	0
Spongiform	0	Hyperechoic or isoechoic	1	Taller-than-wide	3	Ill-defined	0	Macrocalcifications	1
Mixed cystic and solid	1	Hypoechoic	2			Lobulated or irregular	2	Peripheral (rim) calcifications	2
Solid or almost completely solid	2	Very hypoechoic	3			Extra-thyroidal extension	3	Punctate echogenic foci	3

อ้างอิงจาก : Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am Coll Radiol. 2017 May;14(5):587-595.

1. Composition

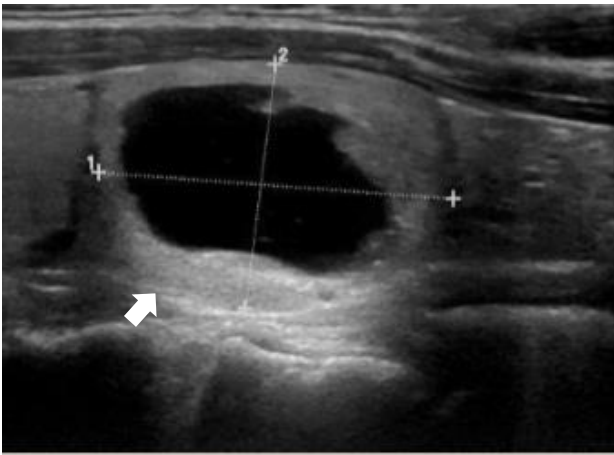
- Cystic or almost completely cystic (0 point)
- Spongiform (0 point) : Predominant small cystic spaces >50%
 - Pitfall : หากพบ Peripheral calcifications หรือ Macrocalcifications, จะไม่ถือว่า Nodule นั้นเป็น Spongiform แม้ว่าจะมี Cyst space > 50%
 - Pearl : อาจพบ Small echogenic foci อยู่ทางด้าน Posterior ต่อ Minute cysts ได้ และไม่นับเป็น Echogenic foci



รูปที่ 18 : Spongiform nodule (Predominant small cystic spaces >50%)

(รูปจากแหล่งอ้างอิง : Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am Coll Radiol. 2017 May;14(5):587-595.)

c. Mixed cystic and solid (1 point) :



รูปที่ 19 : Mix cystic and sold component โดยที่ Solid component อยู่ล้อมรอบ Cystic component และมีขอบที่เรียบและชัดเจน (Smooth and distributed around periphery)

(รูปจากแหล่งอ้างอิง : Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am Coll Radiol. 2017 May;14(5):587-595.)

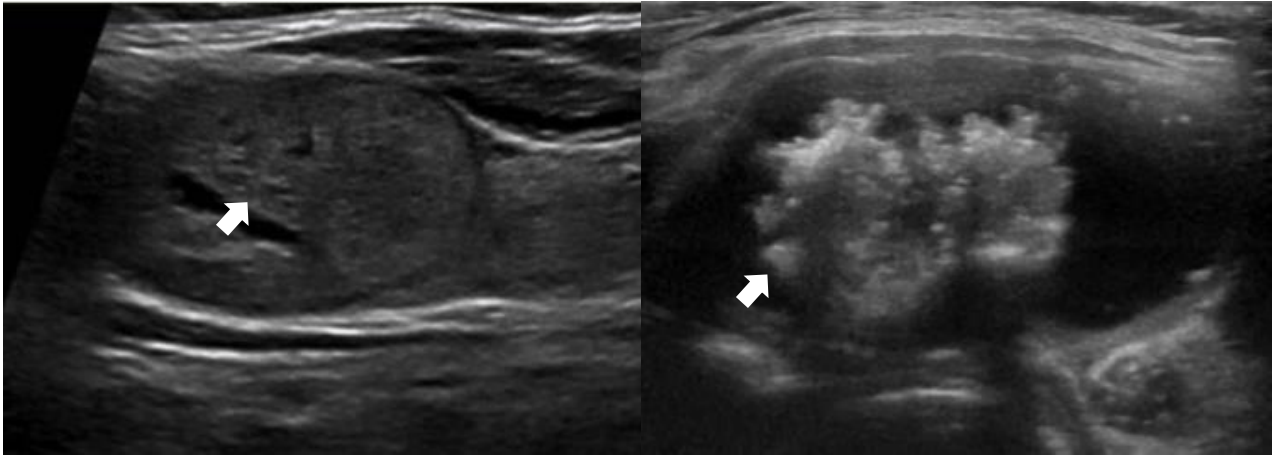
d. Solid or almost completely solid (2 points) : Contain small cystic components <5% of the overall volume

i. Pearl : หาก Solid component มีลักษณะทางอัลตราซาวด์เหล่านี้ (Suspicious features) ควรทำ FNA แม้ว่าจะไม่ครบตามเกณฑ์การทำหัตถการ

1. ตำแหน่ง : Isolated, mass-like mural nodules protruding into fluid (More suspicious)
2. รูปร่าง : Lobulated solid component (More suspicious)
3. มุมระหว่างส่วน Solid component และ Cystic wall เป็นมุมแหลม หรือ Acute angle (More worrisome)

แต่หากพบลักษณะของ Nodule มีขอบที่เรียบ (Relatively smooth and distributed around the periphery of a nodule) จะมีโอกาสที่จะเป็น Malignancy น้อยกว่า (Less concerning)

ii. Pitfall : Color dropper does not help differentiate benign/malignant, but Presence of vascularity helps differentiate viable tissue from blood clot, debris, or necrotic tissue



รูปที่ 20 (ซ้าย) : Solid nodule ที่มี Cystic component เป็นส่วนประกอบน้อยกว่า 5% ของปริมาตรทั้งหมด

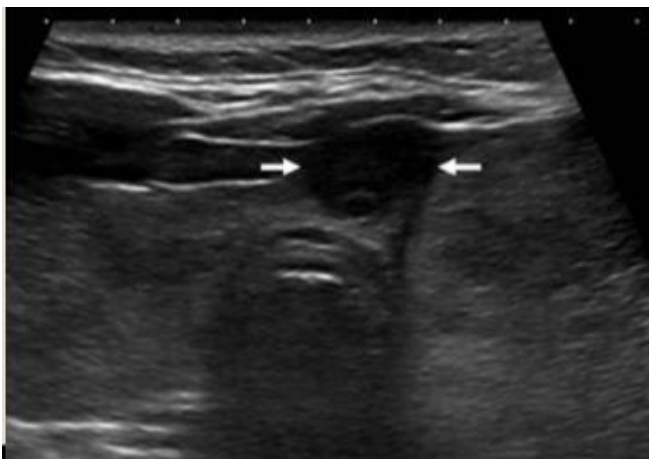
และรูปที่ 21 (ขวา) : Mix cystic and solid nodule ที่มี Solid component (Masslike mural nodules ยื่นเข้าไปใน Cystic component)

(รูปจากแหล่งอ้างอิง : Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am Coll Radiol. 2017 May;14(5):587-595.)

e. Assign 2 points if composition cannot be determined because of calcification

2. **Echogenicity** ยิ่งมีความ Hypoechoic ยิ่งมีโอกาสเป็นมะเร็งเพิ่มขึ้น แบ่งเป็น Anechoic (0 point), Hyperechoic or isoechoic (1 point), Hypoechoic (2 point) และ Very hypoechoic (3 point)

a. Assign 1 point if echogenicity cannot be determined



รูปที่ 22 : Hypoechoic nodule (Echogenicity ของก้อนเทียบกับ Normal thyroid tissue's echogenicity ในกรณีที่ตัดไทรอยด์ออกแล้ว (Post thyroidectomy) การเทียบ Echogenicity จะเทียบกับ Strap muscle หรือ Anterior neck muscle)

(รูปจากแหล่งอ้างอิง : Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am Coll Radiol. 2017 May;14(5):587-595.)

3. **Shape** วัดในแนว axial image

a. Wider-than-tall (0 point)

b. Taller-than-wide (3 point)

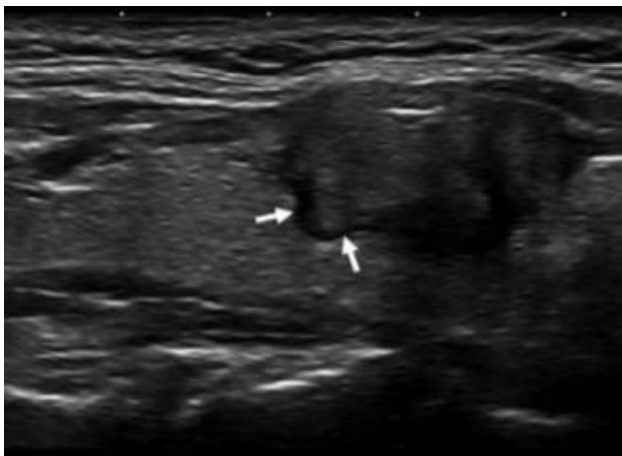
- i. Pearl : ก้อนกลม (Perfectly round) ให้ Report เป็น Wider-than tall หรือ Not taller-than-wide



รูปที่ 23 : Taller-than-wide ก้อนมีความยาว (วัดในแนว Anteroposterior) มากกว่าความกว้าง (Cephalocaudal)

(รูปจากแหล่งอ้างอิง : Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am Coll Radiol. 2017 May;14(5):587-595.)

4. **Margin** สังเกตได้ดีที่สุดที่ Anterior border แบ่งเป็น
- Smooth (0 point)
 - Ill-defined (0 point)
 - Lobulated or irregular (2 point)
 - Extra thyroidal extension : Pathognomonic for malignancy (3 point)
 - Assign 0 points if margin cannot be determined*

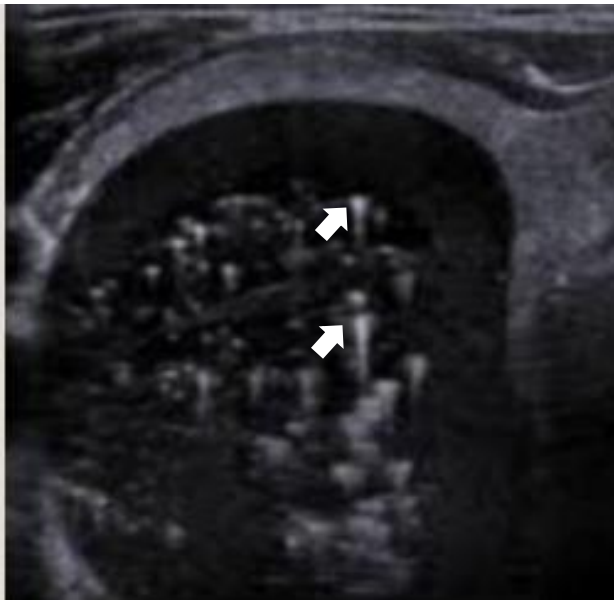


รูปที่ 24 : Lobulated และ Angulation of margin ของก้อน และพบการยื่น Solid component ของก้อนไปยังเนื้อเยื่อข้างเคียง (Intrusion in surrounding tissue)

(รูปจากแหล่งอ้างอิง : Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am Coll Radiol. 2017 May;14(5):587-595.)

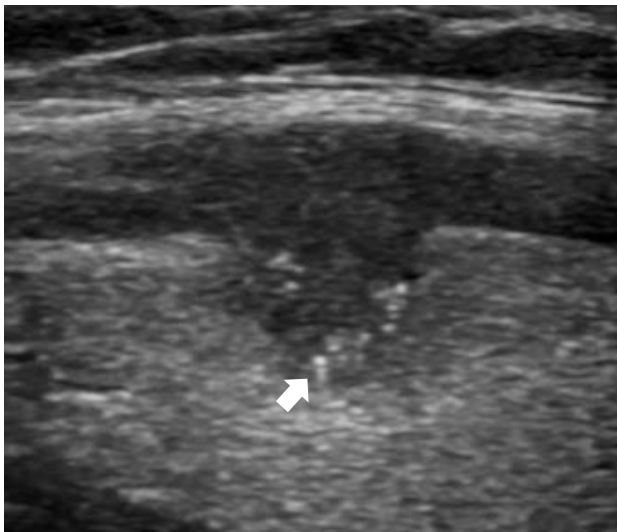
5. **Echogenic foci** ให้คะแนนตามหัวข้อที่พบ (ต่างจากข้ออื่นที่เลือกเพียง 1 ข้อเพื่อให้คะแนน)

- None or large comet tail artifact (0 point): Large comet tail มีขนาดมากกว่า 1 mm. และมีรูปร่างเป็นอักษรภาษาอังกฤษตัว V มักพบใน Colloidal cyst และเป็น Reliable signs of benignity
- Macrocalcification (1 point)
- Peripheral rim calcification (2 point)
- Punctate echogenic foci หรือ PEF (3 point): แสดงถึง Psammoma bodies ซึ่งพบใน Papillary cancers



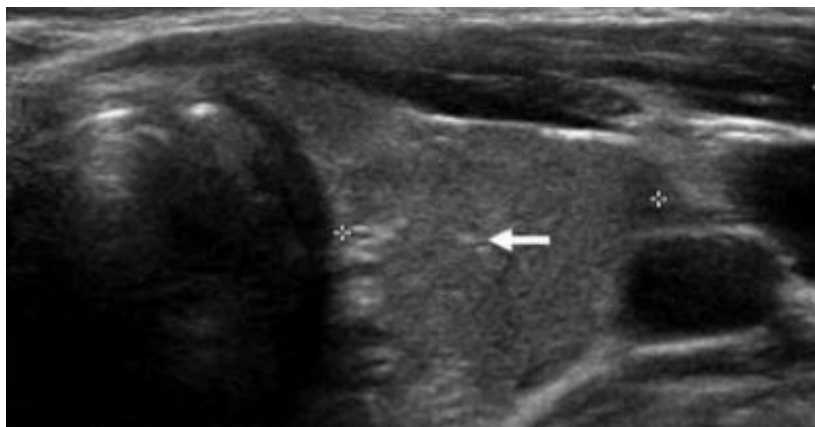
รูปที่ 25 : Large comet-tail artifacts มีขนาด > 1 mm และรูปร่างเป็นแบบ V shaped ซึ่งเป็นลักษณะที่มี Benignity สูง

(รูปจากแหล่งอ้างอิง : <http://thyroidnosurgery.com/thyroid-nodules/thyroid-colloid-cystsdo-not-grow-over-4-years/>)



รูปที่ 26 : Punctate echogenic foci (PEF) บ่งบอกถึง Psammoma bodies ซึ่งพบใน Papillary cancers

(รูปจากแหล่งอ้างอิง : Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am Coll Radiol. 2017 May;14(5):587-595.)



รูปที่ 27 : Posterior enhancement ของ Small cyst wall ซึ่งอยู่รวมกันเป็นกระจุก แตกต่างกับ Punctate echogenic foci ที่กระจายตัว (Discrete) และพบเพียงในก้อน แต่ไม่พบใน Normal thyroid tissue

(รูปจากแหล่งอ้างอิง : Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am Coll Radiol. 2017 May;14(5):587-595.)

การให้คะแนนตาม ACR TI-RADS แบ่งเป็น TR1 ถึง TR5 ดังนี้

1. TR-RAD1 (Score 0) : Benign

- a. Cancer risk : 0.3%
- b. Recommendation : No FNA required

2. TR-RAD2 (Score 1) : Not suspicious

- a. Cancer risk : 1.5%
- b. Recommendation : No FNA required

3. TR-RAD3 (Score 3) : Mildly suspicious

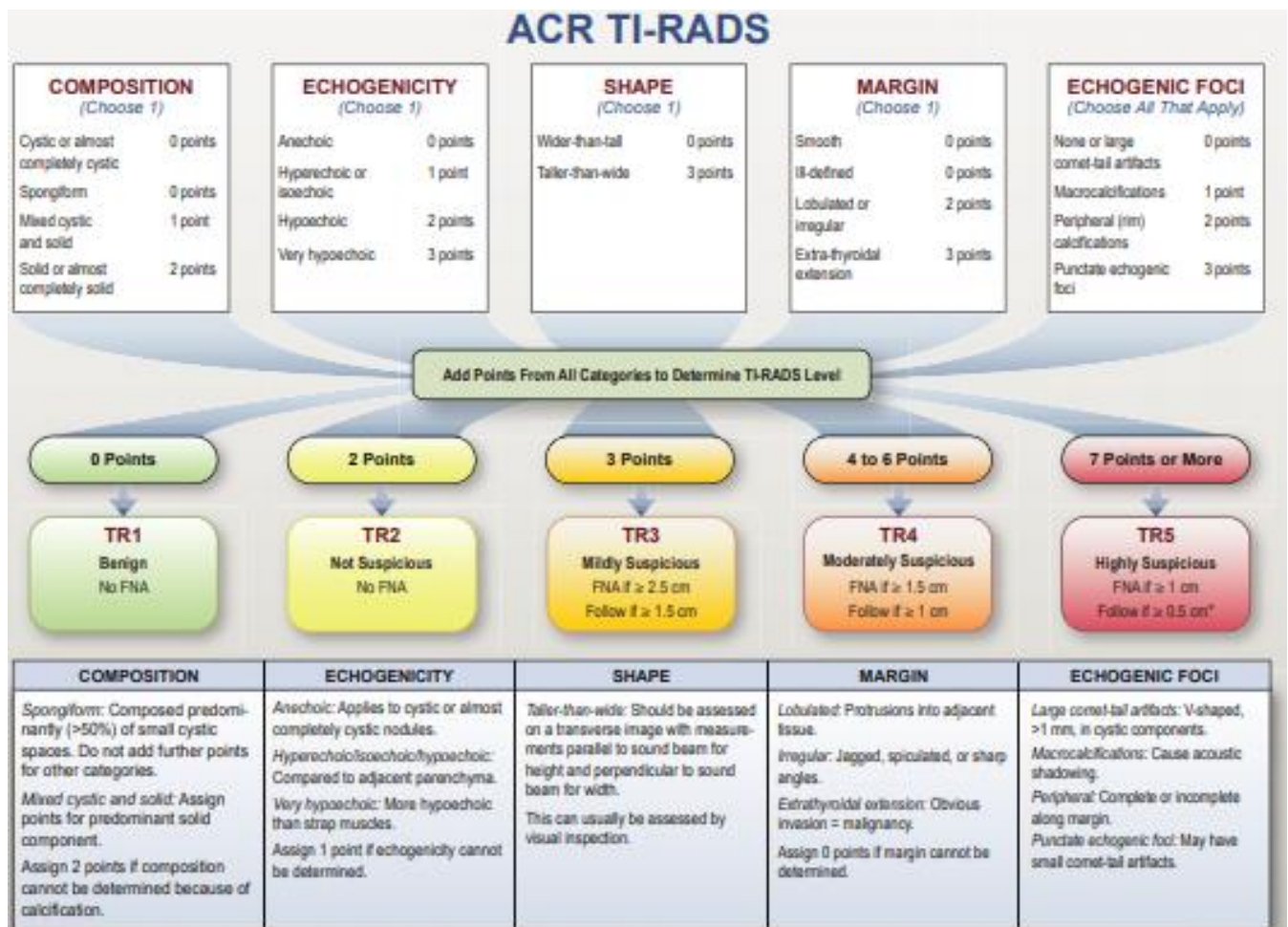
- a. Cancer risk : 4.8%
- b. Recommendation :
 - i. Depend on size : ≥ 1.5 cm follow up, ≥ 2.5 cm FNA
 - ii. Follow up: 1, 3 and 5 years

4. TR-RAD4 (Score 4-6) : Moderately suspicious

- a. Cancer risk : 9.1%
- b. Recommendation :
 - i. Depend on size : ≥ 1.0 cm follow up, ≥ 1.5 cm FNA
 - ii. Follow up: 1, 2, 3 and 5 years

5. TR-RAD5 (Score ≥ 7) : Highly suspicious

- a. Cancer risk : 35%
- b. Recommendation :
 - i. Depend on size : ≥ 0.5 cm follow up, ≥ 1.0 cm FNA
 - ii. Annual follow up for up to 5 years



รูปจากแหล่งอ้างอิง : Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS):

White Paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am Coll Radiol. 2017 May;14(5):587-595.

นอกจาก ACR – TIRADs แล้ว ยังมี Guideline อื่นๆที่เป็นที่นิยมใช้ คือ American Thyroid Association 2015 (ATA 2015) และ Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR) ซึ่งแต่ละ Guideline มีข้อดีแตกต่างกัน ดังตาราง

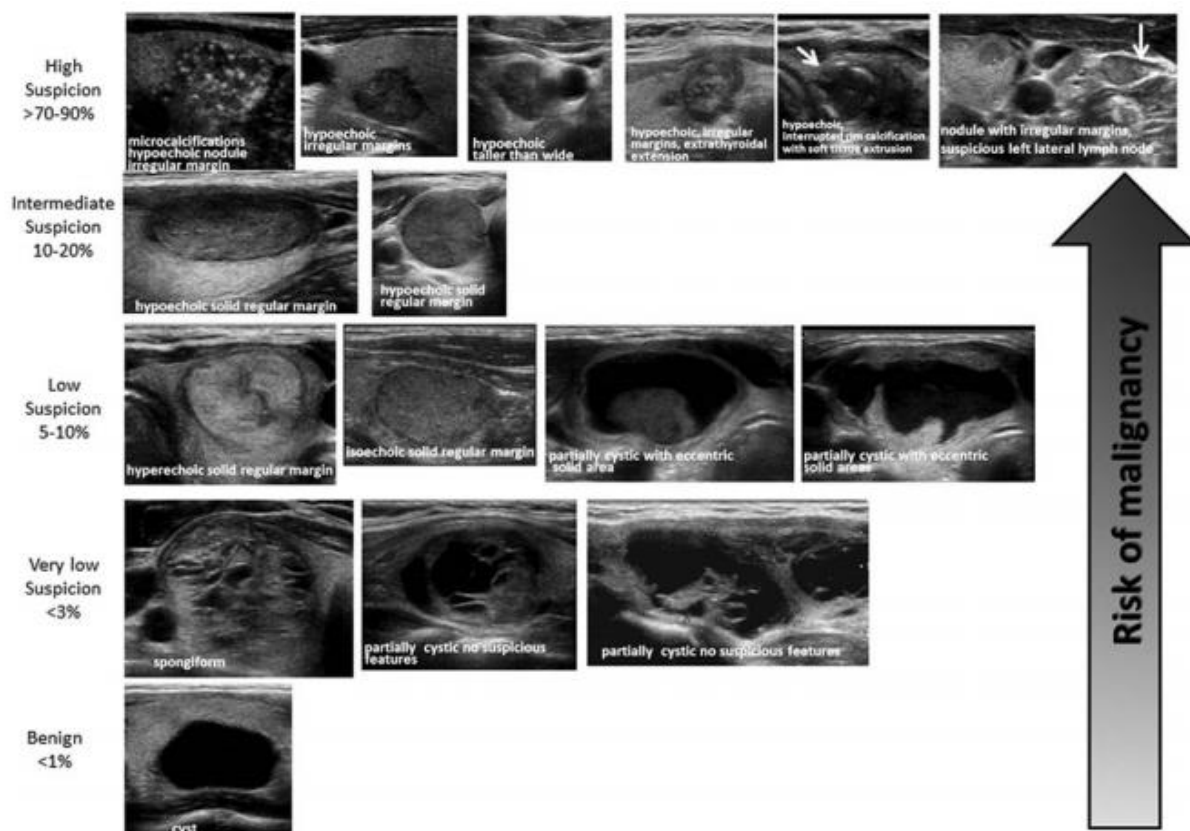
Result	ACR TI-RADS		Nodules Biopsied Per ATA Guidelines	Nodules Biopsied Per KSThR TIRADS
	Biopsied Nodules	Monitored Nodules ^a		
Yield of malignancy	14.2 (240/1687)	11.8 (74/629)	10.0 (267/2666)	10.2 (277/2724)
Malignant nodules	68.2 (240/352)	21.0 (74/352)	75.9 (267/352)	78.7 (277/352)
Malignant nodules ≥ 1 cm	83.3 (240/288)	11.1 (32/288)	92.7 (267/288)	96.2 (277/288)
Benign nodules	47.1 (1447/3070)	18.1 (555/3070)	78.1 (2399/3070)	79.7 (2447/3070)
Benign nodules ≥ 1 cm	50.1 (1447/2891)	17.8 (515/2891)	83.0 (2399/2891)	84.6 (2447/2891)

Note—Data are percentage of nodules (number of nodules with feature/total number of nodules). Results were determined under the assumption that nonclassifiable nodules identified by the Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR) Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS) and the American Thyroid Association (ATA) guidelines would be biopsied at a size threshold of 1.5 cm or greater.

^aNodules that do not meet the criteria for biopsy but do meet the criteria for sonographic follow-up.

รูปอ้างอิงจาก : Middleton W, Teefey S, Reading C, Langer J, Beland M, Szabunio M et al. Comparison of Performance Characteristics of American College of Radiology TI-RADS, Korean Society of Thyroid Radiology TIRADS, and American Thyroid Association Guidelines. American Journal of Roentgenology. 2018;210(5):1148-1154.

จากการศึกษาของ William D. Middleton และคณะ ได้ข้อสรุปว่า ควรใช้ ACR – TIRADS ร่วมกับ Guideline อื่นๆ (The ACR TI-RADS performs well when compared with other well-established guidelines)



รูปที่ 28 : แสดงการแบ่ง Risk โดยใช้ Sonographic appearance ของ American Thyroid Association 2015 (ATA)

แหล่งอ้างอิง : Haugen B. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: What is new and what has changed?. Cancer. 2016;123(3):372-381.

Sonographic pattern	US features	Estimated risk of malignancy, %	FNA size cutoff (largest dimension)
High suspicion	Solid hypoechoic nodule or solid hypoechoic component of a partially cystic nodule with 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 ETE	>70–90 ^a	Recommend FNA at ≥ 1 cm
Intermediate suspicion	Hypoechoic solid nodule with smooth margins without microcalcifications, ETE, or taller than wide shape	10–20	Recommend FNA at ≥ 1 cm
Low suspicion	Isoechoic or hyperechoic solid nodule, or partially cystic nodule with eccentric solid areas, without microcalcification, irregular margin or ETE, or taller than wide shape.	5–10	Recommend FNA at ≥ 1.5 cm
Very low suspicion	Spongiform or partially cystic nodules without any of the sonographic features described in low, intermediate, or high suspicion patterns	<3	Consider FNA at ≥ 2 cm Observation without FNA is also a reasonable option
Benign	Purely cystic nodules (no solid component)	<1	No biopsy ^b

US-guided FNA is recommended for cervical lymph nodes that are sonographically suspicious for thyroid cancer (see Table 7).

^aThe estimate is derived from high volume centers, the overall risk of malignancy may be lower given the interobserver variability in sonography.

^bAspiration of the cyst may be considered for symptomatic or cosmetic drainage.
ETE, extrathyroidal extension.

แหล่งอ้างอิง : Haugen B. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: What is new and what has changed?. Cancer. 2016;123(3):372-381.

Reference:

- 1) Ahuja TA, Evans RM. Practical Head and Neck Ultrasound. GMM, London 2000.
- 2) Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am Coll Radiol. 2017 May;14(5):587-595.
- 3) Haugen B. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: What is new and what has changed?. Cancer. 2016;123(3):372-381.
- 4) Middleton W, Teefey S, Reading C, Langer J, Beland M, Szabunio M et al. Comparison of Performance Characteristics of American College of Radiology TI-RADS, Korean Society of Thyroid Radiology TIRADS, and American Thyroid Association Guidelines. American Journal of Roentgenology. 2018;210(5):1148-1154.
- 5) Ahuja A. Ultrasound of malignant cervical lymph nodes. Cancer Imaging. 2008;8(1):48-56.
- 6) Liu Z, Zeng W, Liu C, Wang S, Xiong Y, Guo Y et al. Diagnostic accuracy of ultrasonographic features for lymph node metastasis in papillary thyroid microcarcinoma: a single-center retrospective study. World Journal of Surgical Oncology. 2017;15(1).
- 7) Flint P. Cumming otolaryngology--head and neck surgery. 6th ed. with K. Thomas Robbins, Sandeep Samant, Ohad Ronen. HEAD AND NECK SURGERY AND ONCOLOGY. Neck Dissection. P 1841-1842
- 8) <http://thyroidnosurgery.com/thyroid-nodules/thyroid-colloid-cysts-do-not-grow-over-4-years/>
- 9) Tempkin, B. (2015). *Sonography Scanning*. 4th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- 10) Rumack, C Levine, D. 2018, *Diagnostic Ultrasound*, 3rd ed., Elsevier Mosby, Philadelphia.