

## นิพนธ์ต้นฉบับ

# การใช้เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงในการตรวจโครงสร้าง ทางกายวิภาคของลูกตาช้างเอเชีย

พินิจ บุญทอง<sup>1</sup>, กรรณิการ์ นิมตระกุล<sup>1</sup>, พิสิฐ เกลียวศิริกุล<sup>1</sup>,  
สิทธิเดช มหาสาวิงกุล<sup>2</sup>, ทวีโกศ อังควานิช<sup>2</sup>, ศรัณย์ จันทร์สิทธิเวช<sup>2</sup>,  
รณชิต รุ่งศรี<sup>3</sup>, เบญจมาศ บุญศาสตร์<sup>1</sup>, ฉัตรโชติ ทิตาราม<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>คลินิกช้างและสัตว์ป่า คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<sup>2</sup>ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย สถาบันคชบาลแห่งชาติ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

<sup>3</sup>ปางช้างแม่สา จังหวัดเชียงใหม่

**บทคัดย่อ** ปัญหาทางด้านสุขภาพที่สำคัญอย่างหนึ่งของช้างคือความผิดปกติของตาซึ่งสามารถพบได้ทั่วไป โดยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อมูลพื้นฐานในการตรวจตาช้างด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูง ทำการตรวจลูกตาช้างเอเชีย (*Elephas maximus*) จำนวน 20 เชือก ด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงที่มีหัวตรวจแบบ linear array transducer และ convex ที่มีความถี่ 4-7 MHz ด้วยวิธีการ ตรวจผ่านทางเปลือกตา และทำการตรวจตาทั้งสองข้าง โดยวางหัวตรวจในแนวนอนและแนวตั้งกับลูกตาเพื่อดูรูปร่าง ขอบเขต ขนาด และ ลักษณะการสะท้อนของคลื่นเสียงที่เปลี่ยนออกมาเป็นภาพของโครงสร้างต่างๆ ภายในลูกตา จากภาพของคลื่นความถี่สูงพบว่าเปลือกตาเห็นลักษณะเป็นสีค่อนข้างขาว อยู่ชิดกับหัวตรวจ ส่วนกระจกตาเห็นเป็นเส้นโค้งแบบคว่ำ สีค่อนข้างขาวและอยู่ถัดจากเปลือกตาเข้ามา ช่องหน้าลูกตาและช่องบรรจุเนื้อวุ้นตา จะเห็นเป็นสีดำสนิท ม่านตาจะมีลักษณะเป็นสีค่อนข้างขาวชิดกับเยื่อคลุมแก้วตาด้านหน้าโดยมีช่องว่างอยู่ตรงกลาง คือรูม่านตา ในส่วนของแก้วตามีลักษณะเป็นสีดำ และส่วนมากมักจะไม่สามารถมองเห็นเยื่อคลุมแก้วตาด้านหน้าแต่จะเห็นเพียงเยื่อคลุมแก้วตาด้านหลังเท่านั้นโดยจะมีลักษณะเป็นเส้นโค้งแบบหงายสีขาว ส่วนซิลิอาร์บอดี้จะมองเห็นได้โดยมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อสีค่อนข้างขาว อยู่ด้านข้างของแก้วตา การตรวจโครงสร้างภายในลูกตาข้างควรทำมากกว่า 1 แนว โดยอาจใช้ stand-off pad หรือน้ำกั้นระหว่างหัวตรวจและผนังตา การควบคุมบังคับช้างให้อยู่นิ่งก็เป็นอีกปัจจัยที่ทำให้การตรวจประสบความสำเร็จ ซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ประกอบในการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติที่เกี่ยวกับลูกตาของช้างด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงต่อไป เชียงใหม่สัตวแพทยสาร 2555; 10(2): 53-65

**คำสำคัญ** : เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูง, ลูกตา, ช้างเอเชีย

**ติดต่อขอสำเนาบทความได้ที่** : ฉัตรโชติ ทิตาราม คลินิกช้างและสัตว์ป่า ภาควิชาคลินิกสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่า คณะสัตวแพทย-  
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100 E-mail address: chatchote.thitaram@cmu.ac.th  
ได้รับบทความวันที่ 13 พฤศจิกายน 2554

## บทนำ

ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งเกี่ยวกับสุขภาพของช้างคือความผิดปกติของตา ซึ่งสามารถพบได้ทั่วไป จากรายงานของโรงพยาบาลช้างศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง ตั้งแต่ พ.ศ. 2548 - พ.ศ. 2551 มีช้างเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลช้างเพราะมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพตาจำนวน 196 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.1 จากจำนวนช้างที่เข้ารับรักษาทั้งหมดในช่วงเวลาดังกล่าว<sup>(1)</sup> โดยความผิดปกติที่เกิดกับตาช้างที่พบ ได้แก่ เยื่อตาขาวอักเสบ (conjunctivitis) แผลหลุมที่กระจกตา (corneal ulcer) ต้อกระจก (cataract) การเคลื่อนของแก้วตา (lens luxation)<sup>(2)</sup> โดยการวินิจฉัยและรักษาความผิดปกติของตาช้างจะเป็นการประยุกต์ใช้จากสัตว์อื่น เช่น สุนัข แมว และ ม้า การวินิจฉัยที่สำคัญได้แก่ การตรวจการทำงานของตา เช่น palpebral reflex, menace reflex, papillary light reflex การใช้สี fluorescein ย้อมเพื่อดูแผลหลุมที่กระจกตา ส่วนการตรวจพิเศษอื่นๆ เช่น การใช้ ophthalmoscope, tonometer หรือ gonioscopy เป็นต้น อย่างไรก็ตามการวินิจฉัยความผิดปกติของตาช้างทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากช้างเป็นสัตว์ที่มีร่างกายขนาดใหญ่จึงเป็นการยากในการควบคุมบังคับให้อยู่นิ่ง ในบางครั้งเมื่อช้างเกิดความเจ็บปวดที่ตา ช้างจะปฏิเสธในการให้ตรวจความผิดปกติของตาถึงแม้เพียงแต่การเข้าไปสังเกตในระยะใกล้ ช้างก็หลับตา ทำให้ผู้ตรวจจะไม่สามารถเปิดเปลือกตาของช้างได้ ปัญหาดังกล่าวจึงเป็นอุปสรรคต่อการ

ตรวจวินิจฉัยโรคตา นอกจากนี้ถ้าวิธีการตรวจเหล่านั้นทำให้ช้างเกิดความเจ็บปวด หวาดกลัวหรือตกใจจะยิ่งทำให้ช้างตื่นรนและขัดขืนมากขึ้น จนบางครั้งอาจเป็นอันตรายต่อความอยู่รอดของผู้ตรวจหรือผู้ร่วมงานได้ ส่วนการให้ยาซึมกับช้างเพื่อตรวจความผิดปกติของตาไม่ค่อยได้ผลที่ดี เนื่องจากเมื่อช้างเริ่มซึมหนังตาที่ 3 จะเลื่อนมาปิดตาทั้งหมดทำให้ไม่สามารถตรวจตาได้

การใช้เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasonography) ได้มีการใช้ในช้างโดยส่วนมากเป็นการใช้เพื่อตรวจวินิจฉัยทางระบบสืบพันธุ์ ทั้งเพศผู้และเพศเมีย<sup>(3-7)</sup> โดยเป็นการตรวจผ่านทางทวารหนัก ในส่วนการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงทางผิวหนังยังไม่เป็นที่นิยมหรือมีรายงานมาก เนื่องจากช้างมีผิวหนังที่หนา โดยบางช่วงของร่างกายจะมีผิวหนังที่หนาถึง 3 เซนติเมตร ทำให้การผ่านของคลื่นเสียงไม่ดีเท่าที่ควร รวมทั้งอาจเกิดสิ่งรบกวน (artifact) ได้มากส่งผลต่อการแปลผลซึ่งอาจทำให้การวินิจฉัยผิดพลาดได้ อย่างไรก็ตามมีรายงานการใช้เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงผ่านทางผิวหนังในการหาต่อมน้ำเหลืองบริเวณคอเพื่อเก็บชิ้นเนื้อมาวินิจฉัยโรค<sup>(8)</sup>

การใช้คลื่นเสียงความถี่สูงในการตรวจตาสัตว์เลี้ยง เช่น สุนัข แมว ม้า เป็นที่แพร่หลาย ทั้งนี้เพราะการตรวจด้วยวิธีนี้ไม่ก่อให้เกิดความเจ็บปวด และสามารถตรวจผ่านเปลือกตาได้ โดยคลื่นเสียงความถี่สูงสามารถแสดงถึงขนาด ขอบเขต รูปร่างของอวัยวะที่ทำการ

ตรวจได้จากลักษณะการสะท้อนกลับของคลื่นเสียงที่แสดงออกมาทางจอภาพ (echogenicity) การตรวจลูกตาด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงในสุนัขและแมวมีการแนะนำให้ใช้หัวตรวจ (transducer) ที่มีความถี่สูงคือ 7.5-10.0 MHz<sup>(9-11)</sup> หัวตรวจที่มีความถี่ 5.0 MHz. มีความเหมาะสมที่จะใช้ตรวจโครงสร้างของเนื้อเยื่อรอบลูกตา<sup>(11)</sup> การใช้เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงเพื่อตรวจลูกตาในช้างนั้นยังไม่เป็นที่แพร่หลาย ทำให้ขาดข้อมูลพื้นฐานบางอย่างที่เป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะใช้เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงเข้ามาช่วยในการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของลูกตาช้าง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อมูลพื้นฐานเช่นลักษณะรูปร่าง และลักษณะการสะท้อนของคลื่นเสียงที่แสดงออกมาทางจอภาพ ของส่วนประกอบต่างๆ ในลูกตาของช้าง เพื่อประยุกต์ใช้ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับลูกตาของช้างต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

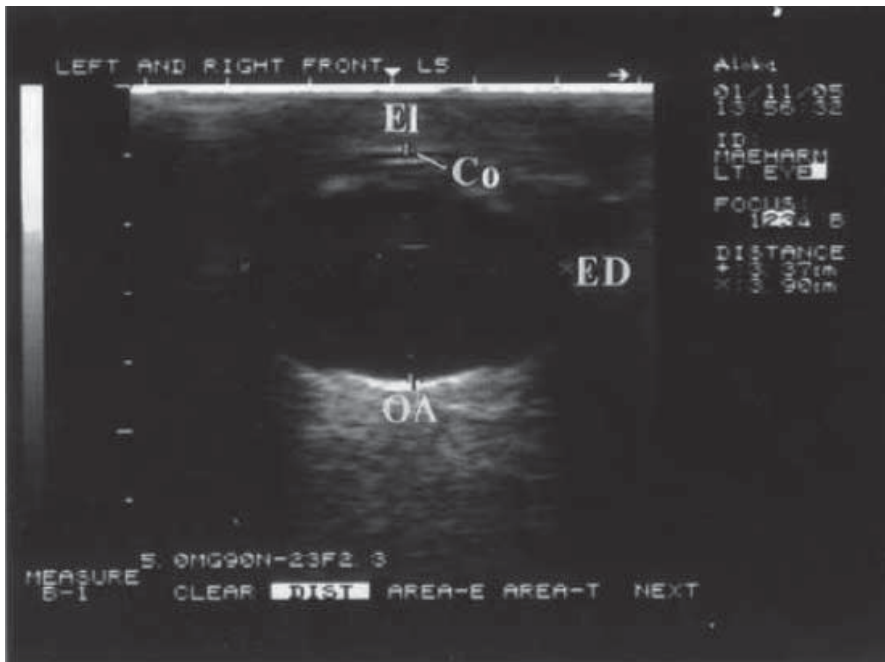
### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ช้างที่ใช้ในการศึกษาเป็นช้างเอเชียของศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง และปางช้างแม่สา อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีอายุอยู่ระหว่าง 12- 46 ปี จำนวน 20 เชือก แบ่งเป็นช้างเพศผู้ 10 เชือก และช้างเพศเมียอีก 10 เชือก โดยเป็นช้างที่ไม่มีความผิดปกติหรือปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพตา เกณฑ์ที่ใช้คือ ลูกตามีรูปร่างหรือ

ลักษณะที่ไม่ผิดปกติ ซึ่งประกอบด้วย ลูกตามีขนาดเท่ากันทั้ง 2 ข้าง ลูกตาอยู่ในเบ้าตาตามปกติ ไม่มีน้ำตาไหลล้นขอบตา กระจกตาใสไม่มีความผิดปกติเช่นแผลหลุม ก้อนเนื้อ เป็นต้น ไม่มีการอักเสบของเยื่อตาขาว และเปลือกตา หรือบริเวณรอบๆ ดวงตา ให้การตอบสนองต่อการทดสอบ menace test นอกจากนี้ยังไม่มีประวัติการป่วย หรือแสดงอาการป่วยหรืออาการผิดปกติใดๆ ในระหว่างทำการตรวจเก็บข้อมูล

### วิธีการศึกษา

ช้างที่ได้รับการคัดเลือกจะถูกตรวจ ลูกตาด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงยี่ห้อ ALOKA รุ่น SSD-500 (Hitachi Aloka Medical Ltd., Tokyo, Japan) โดยใช้หัวตรวจแบบ linear-array transducer ความถี่ 5.0 MHz (Hitachi Aloka Medical Ltd., Tokyo, Japan) ซึ่งต่อกับเครื่อง video graphic printer รุ่น UP-890 MD (Sony Co.Ltd., Tokyo, Japan) และ เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงยี่ห้อ SonoSite Vet 180 Plus (SonoSite Inc., CA, USA) โดยมีหัวตรวจ broadband curvilinear (convex) ความถี่ 4-7 MHz (C11/7-4 transducer, SonoSite Inc., USA) ใช้วิธีตรวจผ่านทางเปลือกตา โดยใช้ acoustic coupling gel ทาบริเวณเปลือกตาของช้าง และที่หัวตรวจเพื่อลดช่องว่างระหว่างผิวหนังกับหัวตรวจ การตรวจตาแต่ละข้างจะวางหัวตรวจอยู่ 2 แนว คือ แนวนอน และแนวตั้งกับลูกตา ใช้ระบบแสดงผลแบบ realtime B – mode ทำการตรวจลูกตาทั้ง 2 ข้างของ



รูปที่ 1 ภาพ B – mode sonogram ของลูกตาข้าง (horizontal plane) แสดงตำแหน่งของ Equator diameter (ED), Optic axis (OA), Eyelid (EI), และ Cornea (Co)

ข้างที่ละเชือก จนครบทั้ง 20 เชือก ในระหว่างทำการตรวจจะไม่มีการใช้ยาซึม หรือยาสลบกับข้าง จะใช้เพียงการควบคุมบังคับทางกายภาพร่วมกับการให้ความรู้เป็นผู้ออกคำสั่งควบคุมข้างอยู่ใกล้ๆ สถานที่ตรวจจะเป็นภายในโรงเรือนที่เปิดด้านข้าง

การบันทึกและเก็บข้อมูล กระทำในระหว่างการตรวจโดยจะเลือกภาพที่สามารถมองเห็นโครงสร้างภายในลูกตาชัดเจนที่สุด และทำการวัดขนาดของลูกตา ช่องหน้าลูกตา และช่องบรรจุเนื้อวุ้นตา แล้วทำการพิมพ์โดยใช้เครื่อง video graphic printer (Sony) และบันทึกเป็นภาพในเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูง (SonoSite) เพื่อนำไปใช้ในการอธิบายเกี่ยวกับรูปร่าง และลักษณะการสะท้อนของคลื่นเสียง

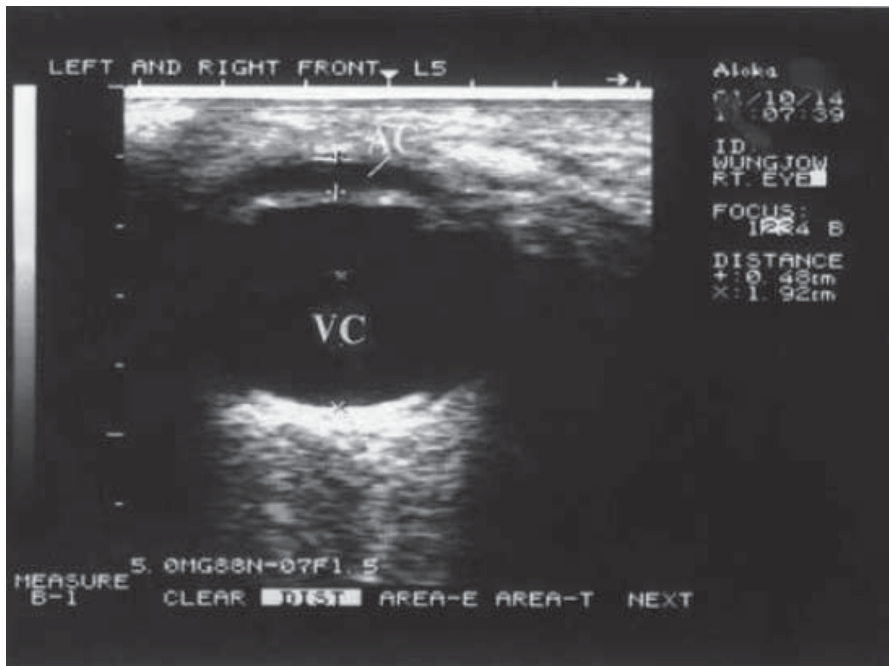
ที่แสดงออกมาทางจอภาพ ของโครงสร้างต่างๆ ในลูกตา

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพรรณนา (descriptive statistics) และแสดงผลด้วยค่า mean  $\pm$  standard deviation (SD)

### ผลการศึกษา

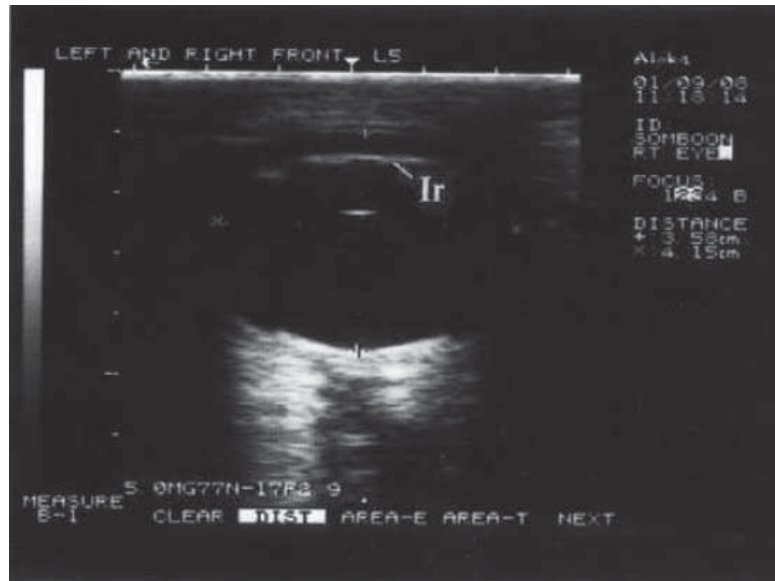
ลักษณะโครงสร้างของลูกตาที่ได้จากการตรวจด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงพบว่า ลูกตาของข้างมีรูปร่างเป็นวงรีโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางแนวนอน (equator diameter) มากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางแนวตั้งจากกระจกตาไปยังจอภาพ (optic axis) ลักษณะภาพภายในส่วนใหญ่เป็นสีดำ (anechoic contents)



รูปที่ 2 ภาพ B – mode sonogram ของลูกตาช้าง (vertical plane) แสดงตำแหน่งของ Anterior chamber (AC ) และ Vitreous chamber ( VC )

เปลือกตา (eyelids) จะเห็นอยู่ชิดทางด้านบนของภาพ (near field) มีลักษณะสีค่อนข้างขาว เป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneous hypoechoic) (รูปที่ 1) กระจกตา (cornea) จะเห็นเป็นเส้นสีขาวบางๆ หรือบางครั้งจะเห็นเป็นเส้นสีขาวโค้งแบบคว่ำ (curvilinear hypoecho) (รูปที่ 1) และถ้าปรับเพิ่ม contrast และ gain ของจอภาพอาจจะเห็นเป็นเส้นสีขาว 2 เส้นอยู่ขนานกันโดยมีส่วนเนื้อของกระจกตาที่มีลักษณะเป็นสีดำเข้ม (anechoic) อยู่ตรงกลางช่องหน้าลูกตาและน้ำในช่องหน้าลูกตา จะเห็นเป็นสีดำเข้ม โดยอยู่ถัดจากกระจกตาลงมาจนถึงส่วนของม่านตา (รูปที่ 2) ม่านตา (iris) จะเห็นมีลักษณะเป็น แถบเนื้อเยื่อสีค่อนข้างขาว โดยอยู่ถัดจากช่องหน้าลูกตา

และอยู่ชิดกับแก้วตา (รูปที่ 3) หรือบางครั้งจะเห็นอยู่ชิดกับเยื่อคลุมแก้วตาด้านหน้า แก้วตา (lens) จะมองเห็นเป็นสีดำเข้ม และมองเห็นเยื่อคลุมแก้วตาด้านหลัง (posterior lens capsule) มีลักษณะเป็นเส้นสีขาวเข้มรูปโค้งเว้า (concave curvilinear hyperechoic) อยู่ตรงส่วนกลางของแก้วตาเท่านั้น (รูปที่ 4) ส่วนเยื่อคลุมแก้วตาด้านหน้า (anterior lens capsule) มักจะมองเห็นได้ยาก ยกเว้นในกรณีที่ใช้หัวตรวจที่มีความถี่สูงขึ้น หรือปรับเพิ่ม contrast ของจอภาพ ciliary body สามารถเห็นได้โดยมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อสีค่อนข้างขาวอยู่ทางด้านข้างทั้งสองข้างของแก้วตา (รูปที่ 5)



รูปที่ 3 ภาพ B – mode sonogram ของลูกตาข้าง (vertical plane) แสดงลักษณะ และรูปร่างของ Iris (Ir)

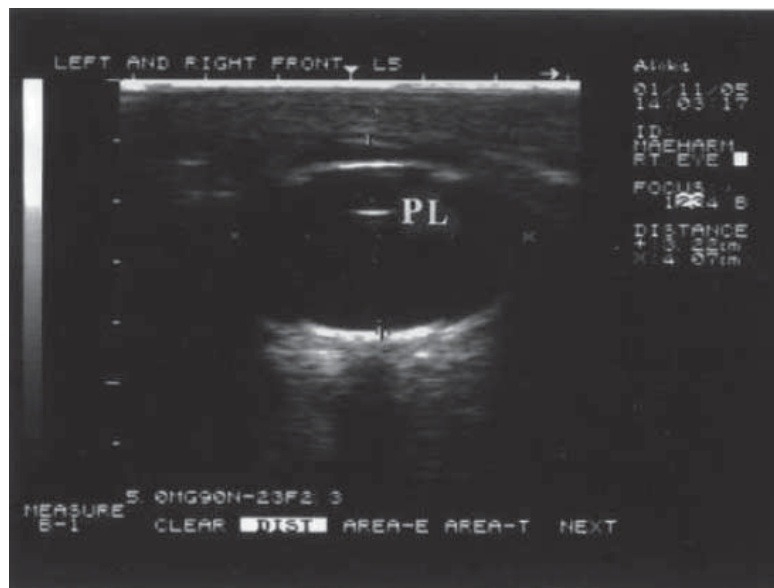
ช่องบรรจุเนื้อวุ้นตาและเนื้อวุ้นตามีลักษณะเป็นสีดำเข้มอยู่หลังแก้วตาและเป็นช่องที่มีความกว้างมากที่สุดในบรรดาช่องทั้งหมดในลูกตา (รูปที่ 2) ผนังด้านหลังสุด (posterior wall) ของลูกตาสามารถมองเห็นเป็นแถบสีขาวโค้งเว้า (concave curvilinear hyperecho) แต่ไม่สามารถแยกแยะชั้น retina, choroid และ sclera ออกจากกันได้ ส่วนดวงออปติค (optic disc) จะมองเห็นเป็นสีขาวเข้มมากกว่าบริเวณรอบๆ (รูปที่ 6) โดยภาพของลูกตาข้างสามารถสรุปรายละเอียดคร่าวๆ ได้ดังรูปที่ 7

จากการตรวจไม่สามารถแยกแยะรายละเอียดของเนื้อเยื่อรอบลูกตา (retrobulbar tissue) จากภาพที่ได้ ส่วนผลการวัดขนาดของโครงสร้างต่างๆ ภายในลูกตาข้าง ได้แก่ equator diameter มีขนาดประมาณ 4.0 ซม. optic axis มีขนาดประมาณ 3.3 ซม. ช่อง

หน้าลูกตา มีขนาดประมาณ 0.48 ซม. และช่องบรรจุเนื้อวุ้นตา มีขนาดประมาณ 1.89 ซม. ทั้งตาซ้ายและตาขวา แนวตั้งและแนวนอนตั้งแสดงไว้ในตารางที่ 1 จากภาพการใช้หัวตรวจแบบ linear-array transducer และหัวตรวจแบบ broadband curvilinear (convex) จะได้ลักษณะภาพภายในโครงสร้างลูกตาไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการสัมผัสของหัวตรวจกับหนังตามีเพียงบางส่วนเท่านั้น (รูปที่ 1 และ รูปที่ 7)

### บทวิจารณ์

การตรวจโครงสร้างของลูกตาข้างเอเชียด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงในครั้งนี้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ โดยสามารถมองเห็นโครงสร้างต่างๆ ได้ชัดเจน อย่างไรก็ตามการใช้หัวตรวจที่มีความถี่ 5.0 MHz ในบางครั้งทำให้เห็นส่วนของเปลือกตาและกระจกตาได้ไม่

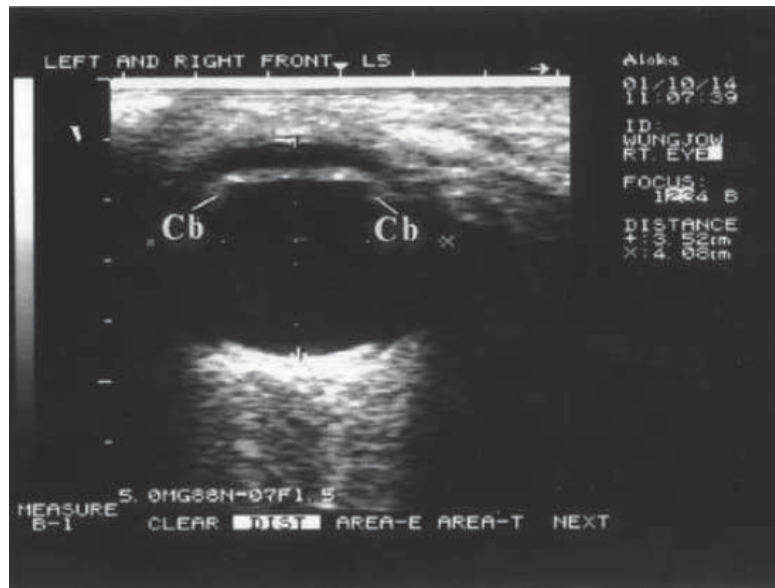


รูปที่ 4 ภาพ B – mode sonogram ของลูกตาช้าง (horizontal plane) แสดงลักษณะ และรูปร่างของ Posterior lens capsule (PL)

ชัดเจนนัก ทั้งนี้เพราะความถี่ของคลื่นเสียงที่ใช้ยังไม่สูงพอ โดยคลื่นที่มีความถี่สูงจะทำให้ได้ภาพที่มีความละเอียดสูง แต่มีความสามารถในการทะลุทะลวงต่ำ<sup>(12)</sup> ประกอบกับในการศึกษาค้างนี้จะวางหัวตรวจให้สัมผัสกับเปลือกตาโดยตรงซึ่งมักส่งผลให้เกิด reverberation artifact ในบริเวณที่อยู่ใกล้กับหัวตรวจทำให้ภาพของโครงสร้างที่อยู่ใกล้กับหัวตรวจมองเห็นได้ไม่ชัดเจน หากต้องการได้ภาพของเปลือกตาและกระจกตาที่มีความละเอียดสูงสามารถทำได้โดยเลือกใช้หัวตรวจที่มีความถี่สูง (7.0-10.0 MHz) ร่วมกับการใช้อุปกรณ์เสริมคือ stand-off pad ซึ่งจะช่วยให้ระยะห่างระหว่างหัวตรวจกับเปลือกตาช่วยลดการเกิด reverberation ได้ ในส่วนของม่านตา จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าสามารถมองเห็นได้แต่ความหนาและขนาดของม่านตานั้นจะแตกต่าง

กันออกไป ขึ้นอยู่กับจังหวะและตำแหน่งในการวางหัวตรวจ รวมถึงขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของช้างแต่ละเชือกด้วย

จากภาพของเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงที่ได้ส่วนมากมักจะมองเห็นได้เฉพาะเยื่อคลุมแก้วตาด้านหลัง แต่ในบางครั้งการเพิ่ม gain ของจอภาพจะช่วยทำให้มองเห็นเยื่อคลุมแก้วตาด้านหน้าได้ แต่การเพิ่ม gain มักทำให้เกิด artifact กับโครงสร้างอื่นๆ บนภาพได้ การที่จะมองเห็นส่วนของเยื่อคลุมแก้วตาทั้งหมดได้จากภาพทางคลื่นเสียงความถี่สูงเพียงภาพเดียวนั้นทำได้ยากมาก ทั้งนี้เพราะลักษณะที่โค้งของผิวแก้วตาจะทำให้คลื่นเสียง (sound beam) ที่ตกกระทบกับพื้นผิวเกิดการหักเหและสะท้อนกลับไปโนทิศทางต่างๆ ทำให้ไม่เกิดภาพบนจอภาพ พื้นผิวที่ตั้งฉากกับแนวคลื่นเสียงเท่านั้นที่จะปรากฏเป็นภาพบนจอภาพ ซึ่งก็คือ



รูปที่ 5 ภาพ B – mode sonogram ของลูกตาข้าง (horizontal plane) แสดงลักษณะ และรูปร่างของ Ciliary body (Cb)

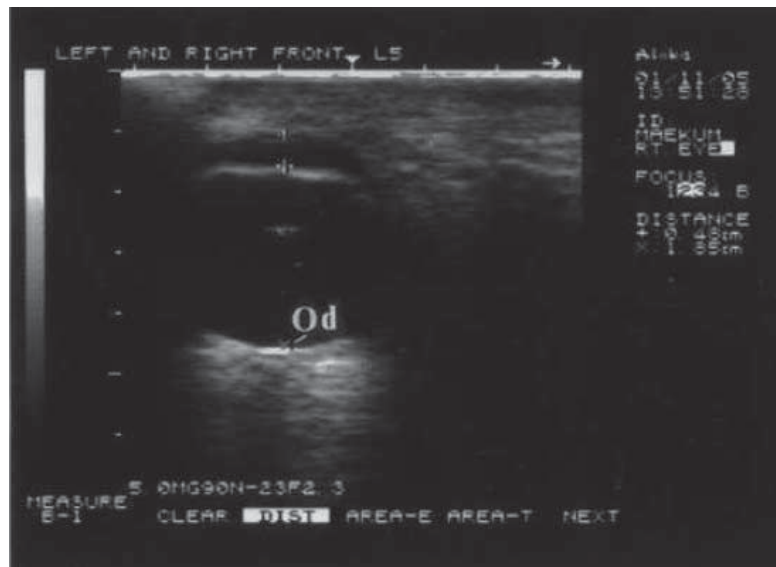
ส่วนของพื้นผิวที่อยู่ตรงกลางแก้วตาเท่านั้น หากต้องการให้สามารถมองเห็นเยื่อคลุมแก้วตาทั้งหมดก็สามารถทำได้โดยการขยับตำแหน่งของหัวตรวจให้ตั้งฉากกับแนวโค้งของแก้วตา แล้วเลื่อนหัวตรวจเพื่อตรวจให้ทั่วทั้งแก้วตาก็จะสามารถเห็นภาพของเยื่อคลุมแก้วตาได้ ทั้งนี้เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงรุ่นใหม่สามารถบันทึกภาพเคลื่อนไหวและย้อนกลับมาเล่นใหม่ได้

การใช้คลื่นเสียงความถี่สูงเพื่อตรวจลูกตาข้างสามารถใช้หัวตรวจแบบ sector, linear array transducer หรือ convex ก็ได้ จากผลการทดลองสามารถมองเห็นภาพโครงสร้างภายในลูกตาได้ทั้งหมด โดยต้องพยายามลดช่องว่างระหว่างหัวตรวจกับหนังตาให้ได้ ซึ่งอาจใช้ stand-off pad หรือน้ำเป็นตัวกลางทำให้คลื่นเสียงความถี่สูงผ่านเข้าไปในลูกตา

และเนื้อเยื่อบริเวณข้างเคียงได้ทั้งหมด สิ่งที่สำคัญคือขนาดความกว้างของคลื่นเสียงที่ออกมาจะต้องมีความกว้างพอที่จะครอบคลุมลูกตาที่ต้องการตรวจได้ และในการตรวจแต่ละครั้งควรวางหัวตรวจอย่างน้อย 2 แนวคือแนวนอนและแนวตั้ง<sup>(13)</sup> แต่หากต้องการตรวจให้ละเอียดอาจจะทำการวางหัวตรวจในแนวอื่นๆ เพิ่มเติมได้ พร้อมกันนั้นอาจมีการเคลื่อนหัวตรวจไปยังตำแหน่งต่างๆ ให้ทั่วบริเวณที่สนใจตรวจ เช่น เนื้อเยื่อและกล้ามเนื้อด้านหลังและด้านข้างลูกตา เพื่อให้ได้ภาพของโครงสร้างต่างๆ อย่างครบถ้วน

ในการตรวจตาข้างด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูง สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ช่วยให้การตรวจประสบความสำเร็จได้ก็คือ การควบคุมบังคับข้างให้อยู่นิ่งและยินยอมให้ทำการตรวจ หากข้างไม่ยอมให้ตรวจ หรือในกรณีที่ข้าง



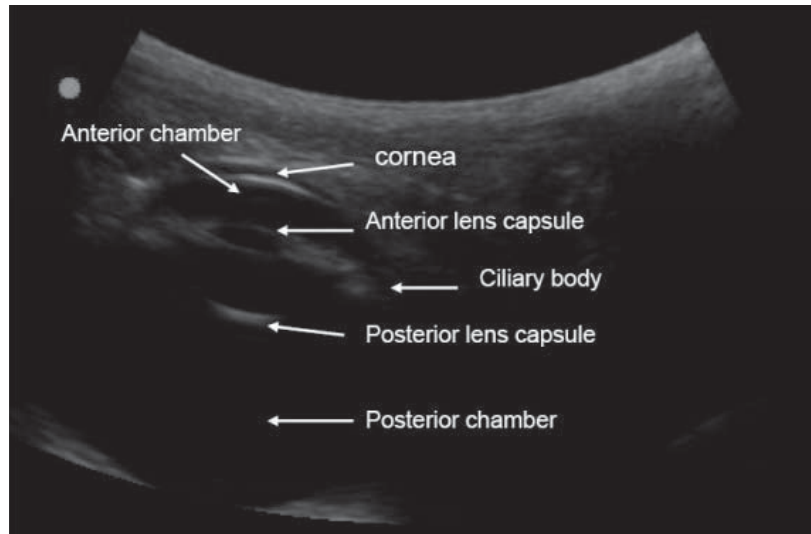


รูปที่ 6 ภาพ B – mode sonogram ของลูกตาช้าง (vertical plane) แสดงลักษณะ และรูปร่างของ Optic disc (Od)

ดูร้ายจะทำให้เป็นอันตรายต่อผู้ตรวจรวมถึง อาจจะทำให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือในการ ตรวจได้ ปัจจัยที่สำคัญในการควบคุมช้างคือ ความรู้ โดยถ้าหากความรู้สามารถออกคำสั่ง กับช้างได้ ก็จะทำให้การเข้าไปตรวจทำได้ง่ายขึ้น อีกประการหนึ่งคือ นิสัยของช้างเอง ช้างที่มี นิสัยเชิงอารมณ์ดี ไม่หวาดระแวงก็จะทำให้ การตรวจทำได้โดยง่าย การใช้ยาซึมให้ช้างก็ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำได้

การใช้เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงในการ ตรวจตาม้า สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในช้าง ได้อย่างดี โดยในม้าสามารถวินิจฉัยความผิดปกติของตา เช่น periocular trauma, corneal masses, corneal edema, cataracts, and anterior uveitis โดยที่การใช้หัวตรวจที่มีความถี่สูง (7.0-10.0 MHz) สามารถวินิจฉัยความผิดปกติได้ละเอียดมากขึ้น เช่น lens luxation,

lens rupture, vitreal opacities, retinal detachment, endophthalmitis, microphthalmos, buphthalmos, and periorbital masses<sup>(14)</sup> posterior synechia, vitreous opacities and a foreign body<sup>(15)</sup> ซึ่งเป็นภาวะผิดปกติที่สามารถพบได้ในสัตว์ เลี้ยงอื่นๆ เช่น สุนัข และ แมว อย่างไรก็ตาม ในช้างมีเพียงการรายงานของ corneal opacity, corneal edema, corneal ulcer, hypopyon, cataracts, lens luxations<sup>(2)</sup> ซึ่งน้อยกว่าความผิดปกติของตาที่เกิดขึ้นใน สัตว์อื่นมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจำนวนสัตว์ ที่น้อย ความสามารถในการควบคุมบังคับ ช้างเพื่อตรวจวินิจฉัยตา และประสิทธิภาพ ของเครื่องมือตรวจตาช้าง นอกจากนี้จาก ประสบการณ์ของคณะผู้วิจัยในระหว่างการ ศึกษา ยังพบพยาธิเค็ลื่อนไหวภายในช่อง



**รูปที่ 7** ภาพ B – mode sonogram ของลูกตาข้าง (horizontal plane) แสดงลักษณะ และ รายละเอียด โดยสรุปของลูกตาข้าง

anterior chamber ที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้จากภายนอก คณะผู้วิจัยสันนิษฐานว่าอาจจะเป็นพยาธิ *Thelazia* ซึ่งสามารถพบได้ในสัตว์หลายชนิด เช่น ม้า โค สุ่นัข หรือ *Setaria spp.*<sup>(16,17)</sup> ซึ่งการใช้เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงในการตรวจตาข้างจะเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยในการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของตาข้างได้ในอนาคต

### สรุป

การตรวจตาข้างด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจวินิจฉัยและรักษาตาข้างได้อย่างถูกต้องและทันท่วงที โดยเฉพาะการที่ไม่ทำให้ข้างเกิดการเจ็บปวด ผลจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงสามารถใช้ตรวจดูโครงสร้างภายในของลูกตาข้างได้โดยสามารถมองเห็นโครงสร้างต่างๆ ของลูกตาเกือบ

ทั้งหมด ได้แก่ กระจกตา ช่องหน้าลูกตา ม่านตา แก้วตา ciliary body ช่องบรรจุเนื้อวุ้นตาและดวงออปติค ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของหัวตรวจและความถี่ของคลื่นเสียงที่ใช้ ตำแหน่งในการวางหัวตรวจ ตลอดจนอุปกรณ์เสริม เช่น stand-off pad ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้ได้ภาพที่คมชัดมากขึ้นตามที่ต้องการ โดยการศึกษานี้ได้ข้อมูลพื้นฐานของโครงสร้างของลูกตาข้าง ซึ่งจะเป็นภาพและค่าอ้างอิงในการวินิจฉัยความผิดปกติที่เกิดกับตาข้างได้ต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และความรู้ซึ้งของศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย จังหวัดลำปางและปางช้างแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนและเอื้อเฟื้อในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี งานวิจัยนี้

ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากคณะสัตว-  
แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### เอกสารอ้างอิง

1. Angkawanish T, Boonprasert K, Homkong P, Sombutputorn P, Mahasawangkul S, Chansitthiwet S, et al. Elephant health status in Thailand: the role of mobile elephant clinic and elephant hospital. *Gajah*. 2009; 31: 15-20.
2. Suedmeyer WK. Special senses. In: Fowler M, Mikota S, editors. *Biology, medicine, and surgery of elephants*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd; 2006. p. 399-407.
3. Hermes R, Olson D, Götz F, Brown JL, Schmitt DL, Hagan D, et al. Ultrasonography of the estrous cycle in female African elephants (*Loxodonta africana*). *Zoo Biology*. 2000; 19(5): 369-82.
4. Hildebrandt T. Reproductive and diagnostic ultrasonography. In: Fowler M, Mikota S, editors. *Biology, medicine, and surgery of elephants*. Ames, IA: Blackwell Publishing; 2006. p. 357-76.
5. Hildebrandt TB, Göritz F, Hermes R. Ultrasonography: an important tool in captive breeding management in elephants and rhinoceroses. *European Journal of Wildlife Research*. 2006; 52(1): 23-7.
6. Hildebrandt TB, Göritz F, Pratt NC, Brown JL, Montali RJ, Schmitt DL, et al. Ultrasonography of the urogenital tract in elephants (*Loxodonta africana* and *Elephas maximus*): An important tool for assessing female reproductive function. *Zoo Biology*. 2000; 19(5): 321-32.
7. Hildebrandt TB, Hermes R, Pratt NC, Fritsch G, Blottner S, Schmitt DL, et al. Ultrasonography of the urogenital tract in elephants (*Loxodonta africana* and *elephas maximus*): An important tool for assessing male reproductive function. *Zoo Biology*. 2000; 19(5): 333-45.
8. Hildebrandt TB, Hermes R, Ratana-korn P, Rietschel W, Fickel J, Frey R, et al. Ultrasonographic assessment and ultrasound-guided biopsy of the retropharyngeal lymph nodes in Asian elephants (*Elephas maximus*). *Vet Rec*. 2005; 157(18): 544-8.
9. Barr F. *Diagnostic ultrasound in the dog and cat*. Oxford: Blackwell Science; 1998.
10. Selcer B. *Veterinary ultrasound*. Philadelphia: Williams & Wilkins; 1995.
11. Mattoon J, Nyland T. Ocular ultrasonography. In: Nyland T,

- Mattoon J, editors. *Veterinary diagnostic ultrasound*. Philadelphia: W.B. Saunders; 1995. p. 178-97.
12. Cartee R, Selcer B, Hudson J, Finn-Bodner S, Mahaffey M, Johnson P. *Practice veterinary ultrasound*. Philadelphia: Williams & Wilkins; 1995.
  13. Gilger BC, Stoppini R. Equine ocular examination: routine and advanced diagnostic techniques. In: Gilger BC, editor. *Equine ophthalmology*. 2nd ed. Missouri: Elsevier Saunders; 2011. p. 1-51.
  14. Scotty NC, Cutler TJ, Brooks DE, Ferrell E. Diagnostic ultrasonography of equine lens and posterior segment abnormalities. *Vet Ophthalmol*. 2004; 7(2): 127-39.
  15. Valentini S, Tamburro R, Spadari A, Manuel Vilar J, Spinella G. Ultrasonographic evaluation of equine ocular diseases: a retrospective study of 38 eyes. *J. Equine Vet. Sci*. 2010; 30(3): 150-4.
  16. Muhammad G, Saqi M. Successful treatment of ocular equine microfilariasis (*Setaria* species) with ivermectin. *Vet. Rec*. 2007; 160: 25-6.
  17. Davis J. Ocular manifestations of systemic disease. In: Gilger BC, editor. *Equine ophthalmology*. 2nd ed. Missouri: Elsevier Saunders; 2011. p. 443-69.