



## การศึกษาเบื้องต้นการวัดมุมปากช่องคลอดแม่ม้าด้วยแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนเพื่อประเมินโครงสร้างปากช่องคลอด

ธีรพงษ์ พลเตมา<sup>1, #</sup> พงษ์ปรีชา มาลาเหลือง<sup>1</sup> สุธีรา ยอดมงคล<sup>2</sup> และพีรวรรณ เจริญศิริ<sup>2</sup>

1 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

2 นิสิต คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

**บทคัดย่อ:** การศึกษานี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นการประเมินลักษณะของปากช่องคลอด (vulva) ของแม่ม้าด้วยแอปพลิเคชัน Angle meter ผ่านสมาร์ตโฟน ซึ่งเป็นทางเลือกในการใช้เครื่องมือวัดมุมปากช่องคลอดแบบเดิมด้วย vulvometer ซึ่งถือเป็นวิธีมาตรฐาน อย่างไรก็ตามการใช้งานค่อนข้างจำกัด การศึกษานี้ใช้แม่ม้าสายพันธุ์ Warmblood จำนวน 30 ตัว อายุ 5-9 ปี ทำการวัดมุมปากช่องคลอดด้วย vulvometer โดยวางแนบกับปากช่องคลอดแม่ม้า ขณะเดียวกันทำการถ่ายภาพปากช่องคลอดแม่ม้าและวัดมุมจากภาพถ่ายด้วย Angle meter ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของมุมปากช่องคลอดแม่ม้าที่วัดด้วย vulvometer เท่ากับ  $26.30 \pm 5.91$  องศา และจากแอปพลิเคชันเท่ากับ  $25.70 \pm 4.71$  องศา ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย paired t-test พบว่าค่าเฉลี่ยของมุมปากช่องคลอดที่วัดได้จากแอปพลิเคชัน Angle meter และ vulvometer ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างวิธีการวัดมุมของปากช่องคลอดทั้งสองวิธี การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าแอปพลิเคชัน Angle meter สามารถใช้วัดมุมของปากช่องคลอดได้ การประเมินลักษณะมุมของปากช่องคลอดด้วย Angle meter จึงเป็นทางเลือกที่สะดวก รวดเร็ว และใช้งานได้ง่ายทั้งในภาคสนามหรือในฟาร์มเพาะพันธุ์ม้า

**คำสำคัญ:** ปากช่องคลอด แม่ม้า แอปพลิเคชัน Angle meter Vulvometer

<sup>#</sup>ผู้รับผิดชอบบทความ

สัตวแพทยมหาวิทยาลัย. 2568. 20(1): 16-23.

E-mail address: Theerapong.p@msu.ac.th

## Preliminary study of mare's vulvar angle using a mobile application to assess the initial vulvar conformation

Theerapong Pontaema<sup>1,#</sup> Pongpreecha Malaleuang<sup>1</sup>, Suthira Yodmongkol<sup>2</sup>, and Peerawat Charoensiri<sup>2</sup>

1 Faculty of Veterinary Science, Mahasarakham University, Talat Sub-district, Mueang District, Mahasarakham 44000

2 Student, Faculty of Veterinary Science, Mahasarakham University, Talat Sub-district, Mueang District, Mahasarakham 44000

**Abstract:** This study investigated a preliminary assessment of the vulvar angle measurement in mare using the Angle meter mobile application, as a potential alternative to the conventional vulvometer, the current standard method. Thirty warmblood mares, aged 5 to 9 years, were used in this study. Vulvar angles were measured using a vulvometer placed directly on the vulva and compared to the measurements obtained from photographs using the Angle meter application. The results showed that the mean vulvar angle measured by the vulvometer was  $26.30 \pm 5.91$  degrees, while the Angle meter application produced a mean angle of  $25.70 \pm 4.71$  degrees. A paired t-test showed no statistically significant difference between the two measurement methods. These findings suggest the Angle Meter application is a convenient, quick, and practical alternative for vulvar angle assessment in the field or horse breeding farms.

**Keywords:** Vulvar conformation, Mare, Angle meter application, Vulvometer

#Corresponding author

J. Mahanakorn Vet. Med. 2025 20(1): 16-23.

E-mail address: Theerapong.p@msu.ac.th

### บทนำ

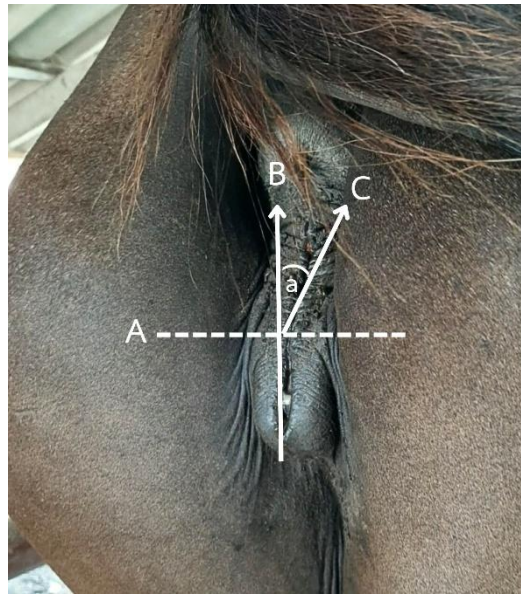
ม้าเป็นสัตว์เลี้ยงที่ได้รับความนิยมและมีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเลี้ยงม้ากันอย่างแพร่หลาย (รักตาภา และคณะ, 2555) ในอดีตม้าถูกใช้เป็นพาหนะในการเดินทางและเป็นแรงงานในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในด้านยานพาหนะและเครื่องจักรกลทำให้บทบาทของม้าในด้านแรงงาน

ลดลง ปัจจุบันม้าถูกเลี้ยงเพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น กีฬาแข่งม้า กีฬาโปโล การขี่ม้าเพื่อสันทนาการ และการแสดงโชว์ เป็นต้น นอกจากนี้ม้ายังมีบทบาทสำคัญในทางการแพทย์ เช่น การผลิตเซรุ่มป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าและเซรุ่มแก้พิษงู ซึ่งดำเนินการโดยสถานเสาวภา สภากาชาดไทย (ศรันย์พร, 2556) นอกจากนี้บทบาทด้านเศรษฐกิจแล้ว ม้ายังเป็นสัตว์ที่ได้รับความนิยมเนื่องจากมีรูปร่างสวยงาม มีพฤติกรรมที่เป็นมิตร

กับมนุษย์ ทำให้เป็นที่สนใจของนักเพาะพันธุ์และนักวิจัย (Karam *et al.*, 2020) การเพาะพันธุ์ม้าเพื่อให้ได้ลูกม้าที่มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการ ทั้งในด้านสมรรถภาพทางกาย โครงสร้าง และความสามารถเฉพาะตัว จึงเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อการเพาะพันธุ์ม้า ประสิทธิภาพของการผสมพันธุ์ในแม่ม้าถูกกำหนดโดยปัจจัยหลายประการ ได้แก่ อายุ สายพันธุ์ สภาพร่างกาย พ่อม้า ฤดูกาลที่ทำการผสมพันธุ์ ตลอดจนภาวะความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ม้า (Hemberg *et al.*, 2004) อย่างไรก็ตาม ปัญหาหลักที่พบในการเพาะพันธุ์ม้าคือมีอัตราการผสมติดต่ำ ซึ่งมีสาเหตุหลักจากความผิดปกติของระบบสืบพันธุ์และภาวะไม่สมบูรณ์พันธุ์ในแม่ม้า (Noakes *et al.*, 2001) ดังนั้นการพิจารณาถึงความเหมาะสมสำหรับการเป็นแม่พันธุ์ที่ดี จึงควรมีการตรวจประเมินลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ในแม่ม้า (breeding soundness examination, BSE) เช่น การตรวจประเมินระบบสืบพันธุ์ภายนอก (external genitalia) การคลำตรวจ (palpation) และการอัลตราซาวด์ผ่านทวารหนัก (transrectal ultrasonography) (Sertich, 2021) การตรวจประเมินระบบสืบพันธุ์ภายนอกสามารถประเมินลักษณะที่ดีของแม่ม้าได้จากมุมของปากช่องคลอด (vulva) เนื่องจากปากช่องคลอดเป็นส่วนแรกที่ทำหน้าที่ป้องกันการติดเชื้อจากสิ่งแวดล้อมภายนอกเข้าสู่ระบบสืบพันธุ์ภายใน หากโครงสร้างของปากช่องคลอดมีความผิดปกติอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ

และส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการตั้งท้อง ซึ่งเป็นสาเหตุที่นำไปสู่ปัญหาความไม่สมบูรณ์พันธุ์ (infertility) (Talluri *et al.*, 2015)

การตรวจประเมินความสมบูรณ์พันธุ์ในแม่ม้าโดยการตรวจระบบสืบพันธุ์ภายนอกประกอบด้วย การชักประวัติ การตรวจร่างกาย การตรวจระบบสืบพันธุ์ภายนอกจะประเมินลักษณะของปากช่องคลอด (vulvar conformation; VC) (Cooke and Crabtree, 2021) ด้วยอุปกรณ์ vulvometer ในการวัดความยาว (length of vulva) และมุมของปากช่องคลอด (angle of declination in degree) โดยความยาววัดจากแนวเชื่อมของปากช่องคลอดด้านบน (dorsal commissure) ถึงแนวเชื่อมของปากช่องคลอดด้านล่าง (ventral commissure) และมุมของปากช่องคลอดจะวัดจาก dorsal commissure ไปยังขอบของกระดูกเชิงกราน (pelvic brim) (Karam *et al.*, 2020) ผลการประเมินแบ่งได้ 3 ระดับ ได้แก่ 1. ระดับดี (good VC) โครงสร้างของปากช่องคลอดจะอยู่ในแนว dorsoventral และปิดสนิท 2. ระดับปานกลาง (fair VC) ปากช่องคลอดจะถูกดึงเข้าไปประมาณ 30 องศา จากแนว dorsoventral ในระดับนี้ควรประเมินร่วมกับ caslick index เพื่อพิจารณาการนำมาใช้เป็นแม่พันธุ์ และ 3. ระดับแย่ (poor VC) ปากช่องคลอด จะถูกดึงเข้าไปมากกว่า 30 องศา จากแนว dorsoventral บ่งบอกว่าม้าตัวดังกล่าวไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นแม่พันธุ์ (Munroe, 2020)



**รูปที่ 1** การวัดมุมปากช่องคลอด โดย A คือ แนวของปลายของกระดูกเชิงกราน (pelvic brim) B คือ แนว dorsoventral ของปากช่องคลอด C คือ แนวความลาดเอียงของส่วน dorsal commissure ของปากช่องคลอด ที่ถูกดึงเข้าไป และ a คือ มุมที่วัดได้ระหว่าง B กับ C

ลักษณะทั่วไปของปากช่องคลอดแม่ม้าจะวางตัวอยู่ในแนว dorsoventral วางตัวอยู่ใต้ปลายกระดูกเชิงกรานหรืออยู่เหนือขึ้นไปไม่เกิน 2.50 ซม. หากพบว่าส่วน dorsal commissure ของปากช่องคลอดถูกดึงเข้าไป 30 องศา หรือมากกว่านั้นจากแนว dorsoventral จะทำให้ส่วน dorsal commissure ของปากช่องคลอดส่วนบนถูกดึงเข้าไปในช่องรูทวารมากขึ้น (sunken anus) ทำให้มีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนของอุจจาระบริเวณปากช่องคลอดเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการติดเชื้อไปยังปากมดลูก และเข้าสู่มดลูกเป็นสาเหตุที่จะนำไปสู่การเกิดภาวะเยื่ออุ้งฉียงมดลูกอักเสบและทำให้เกิดปัญหาการผสมติดยาก (Noakes *et al.*, 2001) เพื่อป้องกันปัญหาการติดเชื้อเข้าสู่มดลูกที่อาจเกิดขึ้นได้จึงต้องมีการพิจารณาเย็บปิดปากช่องคลอดส่วนบน การพิจารณาทำศัลยกรรมผ่าตัดแก้ไขความผิดปกตินี้ อาศัยการประเมินจากลักษณะของปากช่องคลอดร่วมกับค่า caslick index ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากผลคูณของมุมและความยาวของปากช่องคลอด (vulvar length) โดยค่า caslick

index ของปากช่องคลอดที่เหมาะสมจะต้องไม่เกิน 100 ซึ่งถือเป็นลักษณะที่ดีในการเป็นแม่พันธุ์ หากค่าเกิน 100 แต่ไม่ถึง 150 เป็นช่วงที่มีความเสี่ยงปานกลางในการเกิด pneumovagina หรือการปนเปื้อนของช่องคลอดจากสิ่งแวดล้อมภายนอก อันเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาทางระบบสืบพันธุ์จะต้องพิจารณาลักษณะทางกายวิภาคและติดตามตรวจอัลตราซาวด์หลังผสมว่ามีของเหลวในมดลูกหรือไม่ ซึ่งจะเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะเยื่ออุ้งฉียงมดลูกอักเสบได้ ทั้งนี้หากค่าที่ได้เกิน 150 จะถือว่าเป็นลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของปากช่องคลอดที่ผิดปกติอาจพิจารณาทำ caslick's operation (Samper *et al.*, 2007)

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้เพิ่มมากขึ้น มีการเข้าถึงการใช้งานสมาร์ตโฟนอย่างทั่วถึง มีการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการใช้งานในชีวิตประจำวัน (Worlddata, 2024) แอปพลิเคชัน Angle meter เป็นแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับใช้วัดมุม

เช่น การวัดมุมบนภาพถ่าย หรือวัดมุมจากกล้องในรูปแบบเรียลไทม์ สามารถใช้งานง่าย รวดเร็ว ทีมผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำแอปพลิเคชัน Angle meter มาปรับใช้วัดมุมของปากช่องคลอดแม่ม้า วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบมุมปากช่องคลอดของแม่ม้าจากการวัดด้วยวิธีการวัดแบบมาตรฐานด้วย vulvometer และการวัดด้วยแอปพลิเคชัน Angle meter ผ่านสมาร์ทโฟน

### อุปกรณ์และวิธีการ

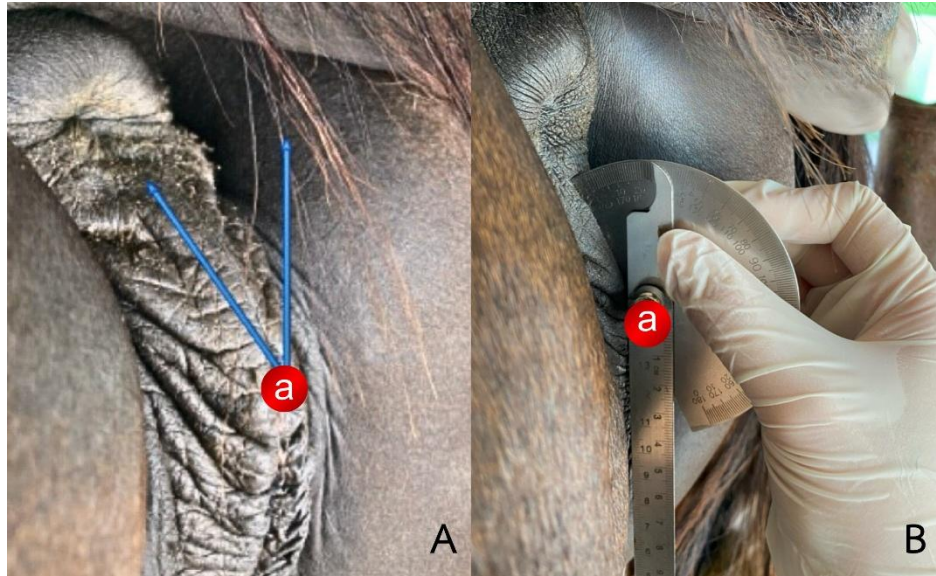
#### สัตว์ทดลอง

งานวิจัยนี้ได้รับใบอนุญาตใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์เลขที่ IACUC-MSU-41/2024 โดยทำการทดลองเก็บข้อมูลในม้าสายพันธุ์ Warmblood เพศเมีย จำนวน 30 ตัว อายุ 5-9 ปี น้ำหนัก 380-450 กิโลกรัม แต่ละตัวเคยผ่านการตั้งท้อง (parturition status) เฉลี่ย 2 ท้อง เลี้ยงแบบปล่อยแพะเล็มในแปลง หญ้า 16-18 ชั่วโมงต่อวัน และมีการเสริมอาหารชั้น 1% ของน้ำหนักตัวต่อวัน โดยแบ่งให้วันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น

#### การวัดมุมของปากช่องคลอดแม่ม้า

เตรียมการเก็บข้อมูลโดยนำแม่ม้าเข้าของจับบังคับ มีคนจับบังคับด้านหน้าม้าและให้ผู้ช่วยรวบจับ

หางม้าเบี่ยงออกไปด้านข้างลำตัวม้า จากนั้นให้ผู้ทำการวัดเริ่มวัดมุมของปากช่องคลอดด้วยแอปพลิเคชัน Angle meter ผ่านสมาร์ทโฟน โดยเปิดแอปพลิเคชัน จากนั้นถ่ายภาพปากช่องคลอดเอียงประมาณ 45 องศากับส่วนท้ายม้า เพื่อให้เห็นมุมและแนวของปากช่องคลอดได้ชัดเจน ให้มุมส่วนของแกนวัดอยู่แนวเดียวกับระดับขอบของกระดูกเชิงกราน แล้วทำการปรับแกนวัดมุมแนวที่ 1 ตามแนว dorsoventral ของปากช่องคลอด แล้วปรับแกนวัดแนวที่ 2 ตามความลาดเอียงของปากช่องคลอด มุมที่ได้จะแสดงบนหน้าจอสมาร์ทโฟน (รูปที่ 2A) ทำการจดบันทึกค่าของมุมที่ได้ จากนั้นทำการวัดมุมของปากช่องคลอดด้วย vulvometer โดยนำ vulvometer วางแนบกับแนว dorsoventral ของปากช่องคลอดที่วางตัวอยู่แนวเดียวกับระดับขอบของกระดูกเชิงกราน แล้วปรับ vulvometer ไปตามความลาดเอียงของปากช่องคลอด อ่านค่ามุมที่วัดได้ (รูปที่ 2B) จดบันทึกข้อมูลนำข้อมูลที่ได้จากม้า 30 ตัว จากการวัดทั้งสองวิธีมาหาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวัดทั้งสองวิธีด้วยสถิติ Paired T-test ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel (Xu *et al.*, 2017)



รูปที่ 2 การวัดมุมของปากช่องคลอด ด้วยแอปพลิเคชัน Angle meter (A) และ vulvometer (B) โดย a คือตำแหน่งแนวของปลายกระดูกเชิงกรานที่ใช้เป็นจุดวัดมุมของปากช่องคลอด

#### ผลการทดลอง

ผลของการวัดมุมของปากช่องคลอดจากการวัดด้วยแอปพลิเคชัน Angle meter และ vulvometer ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 มุมของปากช่องคลอดจากแอปพลิเคชัน Angle Meter และ vulvometer

| ข้อมูลแม่ม้า |               |               | วิธีการวัด  | มุมของปากช่องคลอด (องศา) |              | SEM  | P-value |
|--------------|---------------|---------------|-------------|--------------------------|--------------|------|---------|
| อายุ (ปี)    | น้ำหนัก (กก.) | จำนวนตั้งท้อง |             | ช่วงที่วัดได้            | ค่าเฉลี่ย±SD |      |         |
| 5-9          | 380-450       | 2             | Angle Meter | 13-34                    | 25.70±4.71   | 0.86 | 0.29    |
|              |               |               | Vulvometer  | 15-36                    | 26.30±5.91   | 1.08 | 0.29    |

การวัดมุมของปากช่องคลอดด้วยแอปพลิเคชัน Angle meter พบว่าค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 13-34 องศา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.70±4.71 องศา และการวัดมุมของปากช่องคลอดด้วย vulvometer พบว่าค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 15-36 องศา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.30±5.91 องศา ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างมุมการวัดที่ได้จากทั้งสองวิธี ( $p>0.05$ )

#### วิจารณ์

ผลการศึกษาพบว่า การวัดมุมปากช่องคลอดด้วยแอปพลิเคชัน Angle meter และ vulvometer ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) แม้แอปพลิเคชัน Angle meter เป็นเครื่องมือที่ใช้งานง่ายและสะดวก อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดของการใช้คือไม่สามารถวัดความยาวของปากช่องคลอดได้ ทำให้ไม่สามารถใช้ในการคำนวณค่า Caslick Index ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ประเมินความสมบูรณ์พันธุ์ในแม่ม้าได้ ขณะที่

vulvometer สามารถวัดได้ทั้งมุมและความยาวของปากช่องคลอด และสามารถคำนวณค่า Caslick Index ได้ (Talluri *et al.*, 2015) ดังนั้นสำหรับการประเมินความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ม้า vulvometer จึงยังคงเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Samper และคณะ (2007) ที่ยืนยันถึงความแม่นยำของ vulvometer ในการวัดและประเมินผล นอกจากนี้นงานวิจัยของ Karam และคณะ (2020) ที่ศึกษาลักษณะของปากช่องคลอดในแม่ม้าพันธุ์ Arabian โดยใช้ vulvometer พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของลักษณะของปากช่องคลอด ได้แก่ สายพันธุ์ย่อย อายุของแม่ม้า และจำนวนการคลอด ซึ่งส่งผลให้มุมของปากช่องคลอดและค่า Caslick Index เพิ่มขึ้นตามไปด้วย อย่างไรก็ตามจากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ค่ามุมของปากช่องคลอดที่วัดด้วย Angle Meter ไม่แตกต่างจากการวัดด้วย vulvometer เมื่อพิจารณาเฉพาะการวัดมุมของปากช่องคลอดเท่านั้น ซึ่งหมายความว่าหากต้องการประเมินลักษณะของปากช่องคลอด โดยอาศัยค่ามุมเป็นหลัก Angle meter ก็เป็นอีกทางเลือกที่สะดวก รวดเร็ว และใช้งานได้ง่าย นอกจากนี้การใช้ Angle meter ยังช่วยลดความเสี่ยงจากการสัมผัสโดยตรงกับปากช่องคลอด ลดโอกาสการปนเปื้อนและลดระยะเวลาในการตรวจวัดซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการใช้งานในภาคสนามหรือฟาร์มเพาะพันธุ์ม้า นอกจากนี้แอปพลิเคชัน Angle meter ยังมีการนำมาใช้ในการศึกษาการประเมินการเคลื่อนไหวของ

ข้อต่อหัวไหล่ในมนุษย์พบว่ามีความแม่นยำและมีความน่าเชื่อถือสูง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐานคือ goniometer แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันนี้เป็นเครื่องมือวัดมุมที่เชื่อถือได้ในทางคลินิก (Iftikhar *et al.*, 2024)

## สรุป

การวัดมุมปากช่องคลอดด้วยแอปพลิเคชัน Angle meter และ vulvometer ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถช่วยในการวัดมุมของปากช่องคลอดได้สะดวกและรวดเร็ว เหมาะสำหรับการประเมินลักษณะของปากช่องคลอดในฟาร์ม อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดในการใช้ การพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถวัดความยาวของปากช่องคลอดได้ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องมือนี้ให้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มม้าที่มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น สายพันธุ์ ช่วงอายุ น้ำหนัก ความสมบูรณ์ของร่างกาย จำนวนครั้งของการคลอดลูก และปัจจัยที่อาจส่งผลต่อความถูกต้องของการใช้แอปพลิเคชัน เช่น องศา แสง หรือตำแหน่งการวางกล้องอีกด้วย

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ แผนกสัตวบาล กรมการสัตวทหารบก ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น ที่อนุเคราะห์ม้าและสถานที่สำหรับเก็บข้อมูลงานวิจัยในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

รักตามา ไบสีจวง ธนากร พจน์ประสาท นิตพล ศรี  
อ่อนรอต คมเปล่ง วิจิตร วีรภัทร พิณสุวรรณ  
สุปรีดา

พันธ์หอม และ อติญา จินตสุเมธ. 2555.  
ประสิทธิผลการประยุกต์ใช้ของฮอโรโมน  
Altrenogest (Regumate porcine) ต่อ  
วงจรการเป็นสัดในแม่ม้าไทยพื้นเมือง.  
สัตวแพทยมหาวิทยาลัย, 7(2): 71-77.

- ศรัณย์พร นัทธี. (2555). เรื่องของม้า. Retrieved from: GotoKnow: [https://www.gotoknow.org/posts/280306#google\\_vignette](https://www.gotoknow.org/posts/280306#google_vignette).
- Hemberg, E., Lundeheim, N. and Einarsson, S. (2004) Reproductive performance of Thoroughbred mares in Sweden. *Reproduction in Domestic Animals*, 39(2): 81-85.
- Iftikhar, A., Akram, S., Bakht, W., Ashraf, H. S., Altaf, A. and Javed, H. (2024) Concurrent validity and intrarater reliability of smartphone application Angle Meter for shoulder range of motion. *Journal of Liaquat University of Medical and Health Sciences*, 23(4): 1–11.
- Karam, K.M., Al-Redah, S.A.A., Towfik, A.I., and Abbas, K.H. (2020) Anatomical conformation of vulva in Arabian mares. *Eurasian Journal of Biosciences*, 14. 5753-5756.
- Munroe, G. (2020) Equine Clinical Medicine Surgery and Reproduction. 2<sup>nd</sup>ed. CRC Press. London.
- Noakes, D.E., Parkinson, T.J. and England, G.C.W. (2001) Arthur's veterinary reproduction and obstetrics. 8<sup>th</sup>ed. Saunders Ltd, London, England.
- Samper, J. C., Pycock, J. F., and McKinnon, A. O. (2007) Current Therapy in Equine Reproduction. Saunders, St. Louis, Missouri, USA.
- Sertich, P.L. (2021). Breeding soundness examination of the mare. MSD MANUAL Veterinary Manual. Retrieved from: <https://www.msdsvetmanual.com/management-and-nutrition/management-of-reproduction-horses/breeding-soundness-examination-of-the-mare>.
- Talluri, T., Ravi, S., Singh, J., Legha, R. and Pal, Y. (2015) Application of Caslick's Index in predicting mare fertility. *Journal of Animal Research*, 5(2): 219-222.
- Worlddata.info. (2024). Mobile communications and internet in Thailand. Retrieved from: <https://www.worlddata.info/asia/thailand/telecommunication.php>.
- Xu, M., Fralick, D., Zheng, J.Z., Wang, B., Tu, X. M. and Feng, C. (2017). The differences and similarities between two-sample T-test and paired T-test. *Shanghai Archives of Psychiatry*, 29(3): 184-188.

