



วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มท.

KKU Veterinary Journal

ISSN 0858-2297



RESEARCH ARTICLE

**The esophagus and stomach anatomical study in crossbred horses using
endoscopic examination**

Natnaree Kaewsiri¹, Chapkit Chansamorn², Phinidda Cha-umphol^{1*}

¹ Faculty of Veterinary Medicine, Mahanakorn University of Technology, 140 Cheum-Sampan road, Kathumrai, Nongchok, Bangkok 10530 Thailand

² Faculty of Science, Mahanakorn University of Technology, 140 Cheum-Sampan road, Kathumrai, Nongchok, Bangkok 10530 Thailand

*Corresponding author E-mail: phinidda@mut.ac.th

Received 15 March 2025, Revised 12 July 2025 Accepted 22 August 2025, Published 31 August 2025

Abstract

Most anatomical studies of horse esophagus involve dissection, and reference materials providing detailed information on the horses' esophagus are also limited. This research aims to examine the anatomical characteristics of the upper digestive tract, including the pharynx, esophagus, and stomach of horses, as visualized through endoscopic examination. Additionally, the study investigates the length of the equine esophagus by comparing external body measurements with those obtained through endoscopic assessment. The average measured distance from the nose to the pharynx is 37.77 centimeters and from the pharynx to the cardiac sphincter measures 101 centimeters. The data on the length and internal characteristics at the esophageal sites affect the choice of surgical site because the left side of the neck is the easiest area for surgery. Additionally, this can be applied beneficially to surgical procedures performed by equine healthcare practitioners involving the equine esophagus. The study identified variations in tissue coloration, ranging from white, gray, pink, and dark pink to red, as well as differences in moisture levels across different sections. These variations are due to the varying density of mucus-secreting glands in different areas. This pilot study involved nine mixed-breed horses from the experimental animal facility at the Faculty of Veterinary Medicine, Mahanakorn University of Technology, along with horses from a governmental institution tasked with managing and preventing diseases in horses used for community service, including equine-assisted therapy.

Keywords: Anatomy, esophagoscopy, gastroscopy, horse

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดอาหารและกระเพาะอาหารในม้าพันธุ์ผสม ที่มองเห็นจากการส่องตรวจด้วยกล้องเอนโดสโคป

ณัฐนรี แก้วศิริ¹, ชัยกิตติ์ ชาญสมร², พินิดดา ชะอุ่มผล^{1*}

¹ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร 140 ถนนเชื่อมสัมพันธ์ กระทุ่มราย หนองจอก กรุงเทพมหานคร 10530 ประเทศไทย

² คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร 140 ถนนเชื่อมสัมพันธ์ กระทุ่มราย หนองจอก กรุงเทพมหานคร 10530 ประเทศไทย

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ อีเมลล์: phinidda@mut.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษากายวิภาคศาสตร์หลอดอาหารของม้ามักจะใช้การชำแหละซาก และเอกสารอ้างอิงที่นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับหลอดอาหารม้าเองก็มีอยู่อย่างจำกัด โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของท่อทางเดินอาหารส่วนต้น ได้แก่ คอหอย หลอดอาหาร และกระเพาะอาหารของม้าที่สามารถมองเห็นจากการส่องกล้องตรวจท่อทางเดินอาหารส่วนต้น พร้อมทั้งยังศึกษาความยาวของหลอดอาหารม้าที่มาจากการประเมินความยาวจากภายนอกร่างกายและความที่วัดได้จากส่องกล้องตรวจพบว่าเมื่อพิจารณาจากเอนโดสโคปจากจมูกถึงคอหอยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.77 เซนติเมตร และจากบริเวณคอหอยถึงหลอดกระเพาะอาหารด้านบนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 101 เซนติเมตร ซึ่งข้อมูลความยาวและลักษณะภายในตำแหน่งของหลอดอาหารจะมีผลต่อการเลือกตำแหน่งผ่าตัดเนื่องจากด้านซ้ายของลำคอเป็นจุดที่ผ่าตัดได้ง่ายที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถให้ประโยชน์ในการประยุกต์ใช้กับการทำหัตถการของผู้ปฏิบัติหน้าที่จัดการสุขภาพม้าที่เกี่ยวข้องกับหลอดอาหารของม้าด้วย ทั้งนี้พบลักษณะเนื้อเยื่อมีสีตั้งแต่ขาว เทา ชมพู ชมพูเข้ม หรือแดง และพบลักษณะของความชุ่มชื้นที่แตกต่างกันในแต่ละส่วน ซึ่งเกิดจากการที่มีต่อมสร้างเมือกมากหรือน้อยแล้วแต่บริเวณ ซึ่งรายงานการวิจัยนำร่องครั้งนี้ใช้ตัวอย่างของม้าพันธุ์ผสมรวม 9 ตัวที่คอกสัตว์ทดลองของคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร และที่หน่วยงานรัฐที่ทำหน้าที่ในการจัดการดูแลป้องกันโรคที่เกิดกับม้าเพื่อใช้งานบริการชุมชนสำหรับอาชาบำบัด

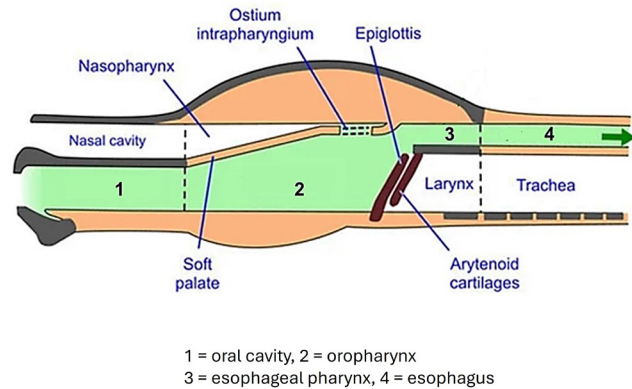
คำสำคัญ: กายวิภาคศาสตร์, กล้องส่องตรวจหลอดอาหาร, กล้องส่องกระเพาะอาหาร ม้า

บทนำ

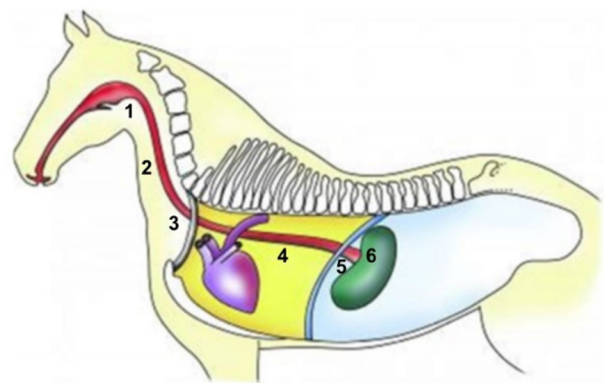
การศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ในสัตว์ ซึ่งสำรวจครั้ง นี้ใช้การศึกษาด้วยการมองผ่านกล้องส่องอวัยวะภายใน (endoscope) โดยจะศึกษาโครงสร้างของหลอดอาหาร (esophagus) ของม้าเป็นหลัก ซึ่งอวัยวะนี้จะมีลักษณะเป็นท่อกล้ำเนื้อเริ่มต้น จากบริเวณที่เชื่อมต่อกับคอหอยท้ายช่องปาก (pharyngeal-esophageal junction) ในตำแหน่งที่อยู่ด้านบนเทียบกับท่อคู่ ขนานของกระดูกอ่อนอาร์ทีนอยด์ (arytenoid cartilage) และ พาดผ่านตามแนวกึ่งกลางร่างกายสัตว์ไปอยู่เหนือส่วนของกระดูก อ่อนคริคอยด์ (cricoid cartilage) ซึ่งกระดูกอ่อนทั้งสองชิ้นคือ กล้องเสียง (larynx) จากนั้นหลอดอาหารจะทอดตัวยาวต่อเนื่อง โดยพาดเฉียงไปทางด้านซ้ายเล็กน้อยและอยู่ด้านบนของ หลอดลม (trachea) ดังแสดงในภาพที่ 1 ผ่านเข้าสู่ทางเข้าช่องอก (thoracic inlet) ทอดตัวเข้าสู่เนื้อเยื่อชั้นกลางช่องอก (mediastinum) ทอดตัวผ่านตำแหน่งทางแยกของหลอดลม และชั่ว หัวใจแล้วมุดลงด้านล่างเล็กน้อยไปอยู่ข้างใต้หลอดเลือดใหญ่เอ ออร์ตาส่วนต้น (cranial aorta) จากนั้นหลอดอาหารจะพุ่งเข้าสู่ ช่องท้องโดยผ่านช่องสำหรับหลอดอาหาร (esophageal hiatus) เป็นการทะลุผ่านกระบังลมแล้วไปสิ้นสุดบริเวณกระเพาะอาหาร ส่วนต้น (cardia of stomach) จึงพบว่าสามารถแบ่งหลอดอาหาร ออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ 1) ส่วนคอ (cervical esophagus) ซึ่งเป็น ส่วนที่มีความยาวมากที่สุด 2) ส่วนช่องอก (thoracic esophagus) และ 3) ส่วนช่องท้อง (abdominal esophagus) ซึ่งเป็น หลอดอาหารส่วนที่สั้นที่สุดมีหูดเป็นกล้ามเนื้อหนาแข็งแรงส่ง ผลให้ม้าไม่อาเจียน ดังแสดงในภาพที่ 2 (König and Liebich, 2020; DeVito, 2020; Stick, 2012; Slovis, 2004; Janlakorn, 2016)

ลักษณะเนื้อเยื่อทางจุลกายวิภาคศาสตร์ของ หลอดอาหารมี 4 ชั้นคือ 1) Mucous layer อยู่ติดกับช่องว่างภายใน หลอดอาหารถูกเคลือบด้วยเมือกจึงมีลักษณะแวววาว มีสีชมพูอ่อนจนถึงสีขาวเทา 2) Submucosal layer พบต่อมผลิตเมือก 3) Muscular layer คือกล้ามเนื้อรอบหลอดอาหาร 4) Fibrous layer ห่อหุ้มหลอดอาหารทำให้สามารถเคลื่อนไหวได้ขณะที่กลืน อาหารและไม่เคลื่อนที่ออกไปจากตำแหน่งปกติที่วางตัวอยู่ (Slovis, 2004; König and Liebich, 2020; Fubini, 2019)

อย่างไรก็ตามพบว่าความยาวหลอดอาหารของม้าจะ แปรผันตามขนาดตัวในม้าโตเต็มวัยจะมีความยาวประมาณ 125-200 เซนติเมตร โดยส่วนคอมีความยาวประมาณ 75 เซนติเมตร ส่วนอกประมาณ 50-65 เซนติเมตร และส่วนท้องยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร (AL-Taai, 2022; Stick, 2012; Chiavaccini and Hassel, 2010)



ภาพที่ 1. แสดงการเชื่อมต่อของคอหอยกับหลอดอาหารในม้า (Applied from Mellor and Beausoleil, 2017)



ภาพที่ 2. แสดงการวางตัวของหลอดอาหารม้า (Applied from Abutarbush, n.d.)

โดยการทำให้ท่อการสอดท่อจากช่องจมูกเข้าไปสู่ กระเพาะอาหารม้า (nasogastric intubation) มีประโยชน์หลาย อย่างดังนี้คือเพื่อให้ยา เพื่อป้อนอาหารหรือให้น้ำแก่ม้าป่วยที่ ประสบปัญหาด้านการเคี้ยวและการกลืน หรือเพื่อวินิจฉัยความ ผิดปกติของกระเพาะอาหาร เพื่อเก็บตัวอย่างสิ่งส่งตรวจจาก กระเพาะอาหาร เพื่อระบายของเหลวหรือแก๊สออกจากตัว กระเพาะอาหารแบบแรงดัน (อดิชาติ พรหมอาสา, 2544; Drozdowska *et al.*, 2020) ขั้นตอนการทำหัตถการคือจับบังคับม้า ในช่องบังคับ และกดหน้าม้าลงเล็กน้อย จากนั้นเลือกใช้ท่อที่มี เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกสัมพันธ์กับขนาดของตัวม้า ท่อสามารถ งอได้ง่าย ความยาวเพียงพอที่จะสอดไปถึงกระเพาะอาหารแล้ว เหลือส่วนปลายไว้ต่อกับตัวปั๊ม ก่อนการสอดท่อจะหล่อลื่นปลาย

ท่อด้วยพาราฟินเหลว จากนั้นสอดปลายท่อเข้าทางด้านในของ ฟันจมูกและพยายามใช้นิ้วบังคับให้ปลายท่อชิดกับโพรงจมูกล่าง หรือหีบจมูกล่าง ม้าจะมีการกลืนเมื่อปลายท่อเข้าไปถึงทางเปิด หลอดอาหาร ค่อยๆสอดท่อเข้าหลอดอาหารแบบช้าและนิ่มนวล อาจพบว่ามีแรงต้าน รู้สึกเหน็ด และมีการดันท่อกลับ เมื่อดันท่อ ต่อเนื่องจะสังเกตเห็นการเคลื่อนตัวของบริเวณคอของม้า เมื่อปลายท่อเข้าสู่ช่องกระเพาะอาหารจะได้กลิ่นแก๊สในกระเพาะ (Phrom-masa, 2001; Saihoo, 1994)

การส่องกล้องตรวจบริเวณของหลอดอาหาร (esophagoscope) คือการสอดกล้องเอนโดสโคปเข้าไปส่องสำรวจ ลักษณะของผนัง ฟันผิวน และช่องว่างของหลอดอาหาร เพื่อการ ตรวจร่างกายสัตว์ และใช้เพื่อวินิจฉัยความผิดปกติที่เกิดขึ้น บริเวณหลอดอาหาร ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับผนัง หลอดอาหารที่พบได้บ่อย ยกตัวอย่างเช่น ถูกกัดกร่อน (erosion) เกิดแผลหลุม (ulceration) เกิดการหนาตัวขึ้นของผนัง หลอดอาหาร (thickening) ลักษณะสีเยื่อเมือกไม่สม่ำเสมอ เยื่อเมือกมีการลอกหลุด (desquamation) มีการเจริญขึ้นเป็น ก้อนเนื้อหรือเป็นติ่งเนื้อที่ผนังหลอดอาหาร (tumor or polyps) และความผิดปกติที่เกิดกับท่อทางเดินของหลอดอาหาร ยก ตัวอย่างเช่น การตีบ การโป่งออก และการอุดตัน นอกจากนี้ยัง สามารถใช้สำหรับการเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อจากหลอดอาหารใน ม้ามีชีวิตได้ (Loftin *et al.*, 2017)

ทีมวิจัยพบว่าเอกสารอ้างอิงที่ศึกษาเกี่ยวกับ หลอดอาหารในม้ามีการนำเสนอข้อมูลน้อยมาก จึงมุ่งหวังว่างาน วิจัยฉบับนี้จะนำเสนอข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับหลอดอาหาร ม้าให้กับผู้ที่สนใจ โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดอาหารม้าที่มองเห็นจากการส่องกล้องตรวจท่อทางเดินอาหารส่วนต้น ได้แก่ คอหอย หลอดอาหาร และกระเพาะอาหาร พร้อมทั้งยังศึกษาความยาวของหลอดอาหารม้าเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เอื้อประโยชน์ในการ ประยุกต์ใช้กับการทำหัตถการของผู้ปฏิบัติหน้าที่จัดการสุขภาพ ม้าที่เกี่ยวข้องกับหลอดอาหารของม้า

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

ประชากรตัวอย่าง

ตัวอย่างประชากรที่ศึกษานำร่องครั้งนี้ ได้แก่ ม้าพันธุ์ผสมเพศเมียและเพศผู้ จำนวน 9 ตัว อายุอยู่ในช่วง 6-20 ปี จากสองแห่งคือในคอกสัตว์ทดลองของคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร จำนวน 6 ตัวซึ่งจะถูกใช้งานในการจัดการเรียนการสอน การสาธิต การฝึกปฏิบัติ และการแข่งขัน

เพื่อการกีฬา อนึ่งการเลี้ยงดูและจัดการสุขภาพของม้าทั้งหมด ดำเนินการโดยสัตวแพทย์และบุคลากรที่มีผู้เชี่ยวชาญด้าน สัตวใหญ่ของโรงพยาบาลสัตว์เพื่อการสอนด้านสัตวใหญ่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร และอีก 3 ตัวจากกองกำกับการ ตำรวจม้าบางบอน กรุงเทพมหานคร ทั้งนี้การศึกษาดังกล่าวนั้น จะศึกษาในช่วงที่นักศึกษามีรายวิชาที่มีการเรียนการสอนสำหรับการ สาธิตการสอดท่อ gastroscope เพื่อตรวจกระเพาะอาหาร ในม้า ภาคการศึกษาละ 2 ครั้งและเก็บข้อมูลเป็นเวลา 3 ปีการ ศึกษา รวมจำนวนตัวที่ศึกษา 9 ตัว

การเตรียมตัวม้า

ม้าพันธุ์ผสมตัวที่ได้รับการสาธิตทำหัตถการสอดท่อ จะได้รับการงดน้ำงดอาหาร งดหญ้า ก่อนการทำหัตถการอย่างน้อย 12 ชั่วโมง จากนั้นตรวจร่างกายพื้นฐาน เช่น ค่าสัญญาณชีพ (vital sign) และเก็บตัวอย่างเลือด เพื่อใช้ตรวจวิเคราะห์ค่า เลือดทั่วไป และค่าเคมีในเลือด จากนั้นม้าจะถูกจับบังคับในท่า ยืนภายในของบังคับ ให้นำน้ำสลบเข้าหลอดเลือด หรือยาสงบ ประสาทไซลาซีนไฮโดรคลอไรด์ 0.5 มิลลิกรัม/กิโลกรัมฉีดเข้า หลอดเลือดดำฤทธิ์ของยาจะทำให้ม้าสงบลง ง่วงซึม ก้มหัวลงต่ำ ช่วยระงับความเจ็บปวด และทำให้หลอดอาหารคลายการบีบตัว จึงทำหัตถการได้สะดวกปลอดภัย พบว่าใช้เวลา 5-7 นาที ออกฤทธิ์ยาวนาน 90 นาที หลังให้ยาเมื่อม้าซึมลงแล้วจึงเริ่มดำเนินการสอดท่อจากช่องจมูกไปสู่กระเพาะอาหารเพื่อทำการล้างท่อ ทางเดินอาหารและกระเพาะอาหาร (gastric lavage) โดยการ เติมน้ำเข้าไปในท่อ จากนั้นต่อท่อเข้ากับ stomach pump เพื่อดึง น้ำออก ทำซ้ำจนกระทั่งเหลืออาหารตกค้างภายในกระเพาะ อาหารน้อยที่สุดเพื่อเตรียมการสำหรับการสอดเอนโดสโคปใน ลำดับถัดไป

การสอดกล้องเอนโดสโคป

งานวิจัยครั้งนี้ใช้เอนโดสโคปชนิดของ Olympus CV60, scope รุ่น OSFV60 ขนาดความยาว 2.5-3 เมตร ชนิด flexible type และยาวมากพอที่จะเข้าสู่ปลายของกระเพาะอาหารม้า ซึ่ง วิธีการสอดจะสอดผ่านท่อจมูกเข้าสู่คอหอย (สำรวจส่วนของโพรง จมูกและกล่องเสียง) และเข้าหลอดอาหารแต่ละส่วน จนกระทั่ง ขนเข้าหลอดส่วนต้นกระเพาะอาหาร และสำรวจกระเพาะอาหาร โดยได้เก็บรายละเอียดระยะเวลาความยาวเป็นเซนติเมตรของ หลอดอาหารเริ่มจากบริเวณคอหอยไปสิ้นสุดที่ส่วนต้นสุด กระเพาะอาหารโดยใช้เอนโดสโคปวัดระยะไปในม้าแต่ละตัว ที่ทำการสำรวจเพื่อใช้ในการสังเกตลักษณะทางกายวิภาคของ หลอดอาหารและกระเพาะอาหารในม้าไปพร้อมกันด้วยตามระยะ ที่กล้องส่องเห็นลักษณะโครงสร้างภายใน

ผลการศึกษา

เมื่อสอดกล้องเอนโดสโคปเพื่อตรวจสอบส่วนของท่อทางเดินอาหารส่วนต้นในม้า พร้อมทั้งสำรวจลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแต่ละส่วนที่กล้องผ่านเข้าไปได้ผลดังนี้

1) โครงสร้างภายในโพรงจมูก (nasal cavity) ของม้าที่เห็นคือมีส่วนของเยื่อจมูกเมื่อขยายภาพละเอียดจะมองเห็นเซลล์ขนและต่อมเมือก พื้นของโพรงจมูกมีความเป็นเมือกเปียกชื้น ไม่มีสัญญาณการอักเสบ ไม่มีการบวม ไม่เห็นสิ่งแปลกปลอมใดๆ ไม่เห็นส่วนของก้อนเนื้อหรือมีการอุดตัน นอกจากนั้นจะเห็นผนังของแผ่นกั้นจมูก (nasal septum) สีชมพูราบเรียบเงาวาว และเห็นส่วนของกระดูกจมูก (turbinate bone) ที่มีลักษณะเป็นเดือย บางพรุน กว้าง (ตามภาพที่ 3 A)

2) โครงสร้างบริเวณคอหอยส่วนบน (nasopharynx) ส่วนบริเวณนี้จะมองเห็นพื้นผิวที่ยังคงมีความชุ่มชื้นสีชมพู แต่เนื้อผิวจะดูมีความแน่นแข็งมากขึ้น สังเกตตุ่มลายเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อเรียบและเยื่อเมือก ลักษณะลิ้น (ตามภาพที่ 3 B)

3) ฝาปิดกล่องเสียง (epiglottis) ของม้าที่ช่วยในการป้องกันไม่ให้อาหารหรือของเหลวเข้าสู่ท่อหายใจขณะที่ม้ากลืนอาหาร เมื่อมองผ่านกล้องจะเห็นมีรูปร่างเป็นแผ่นบางๆ ที่มีรูปทรงคล้ายกับใบไม้ (leaf shape) มีปลายด้านบนที่ค่อนข้างแหลม มีหลอดเลือดฝอยเป็นลายเป็นเส้น ส่วนของด้านปลายด้านล่างจะกว้างกว่า วางตัวที่ฐานของลิ้นของม้าและเชื่อมต่อกับกระดูกดิ่งลิ้น (ตามภาพที่ 3 C ขณะปิด) พื้นผิวหรือเยื่อเรียบและชื้นมีสีขาว (ตามภาพที่ 3 D ขณะเปิด)

4) จุดเชื่อมต่อระหว่างคอหอยและหลอดอาหาร (pharyngoesophageal junction) ในม้าอยู่ในระดับกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่หก (C₆) ซึ่งมีโครงสร้างเป็นกล้ามเนื้อหรือสันกล้ามเนื้อและร่องชื่อว่า Cricopharyngeus (ตามภาพที่ 4 E) ที่เป็นส่วนหนึ่งของหลอดส่วนหน้าของท่อหลอดอาหาร (upper esophageal sphincter, UES)

5) ตอนต้นของหลอดอาหารส่วนคอ (proximal cervical esophagus) หลอดอาหารเป็นท่อน้ำลายเนื้อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กมากที่สุดเมื่อเทียบกับในส่วนต่างๆ ของหลอดอาหารเนื่องจากทำหน้าที่ช่วยในการควบคุมการเปิดปิดระหว่างคอหอยกับหลอดอาหาร ผืนกรรมกับส่วนที่เป็นกล้ามเนื้อหลอดด้วย พบลักษณะของผนังหลอดอาหารบริเวณนี้บาง เรียบ สีขาวเทา พบรอยพับตามแนวยาว (longitudinal mucosal fold) ที่เป็นขีดเล็กๆ มองเห็นได้ไม่ชัดเจน (ตามภาพที่ 4 F) และเมื่อสอดกล้องดันเข้าไปต่อเนื่องไปจะพบความเปลี่ยนแปลงของผนังหลอดอาหารที่มองเห็นรอยพับตามแนวยาวเป็นร่องลึกได้ชัดเจนขึ้น (ตามภาพที่ 4

ตารางที่ 1. แสดงระยะหรือความยาวของหลอดอาหารที่วัดได้จากกล้องเอนโดสโคป

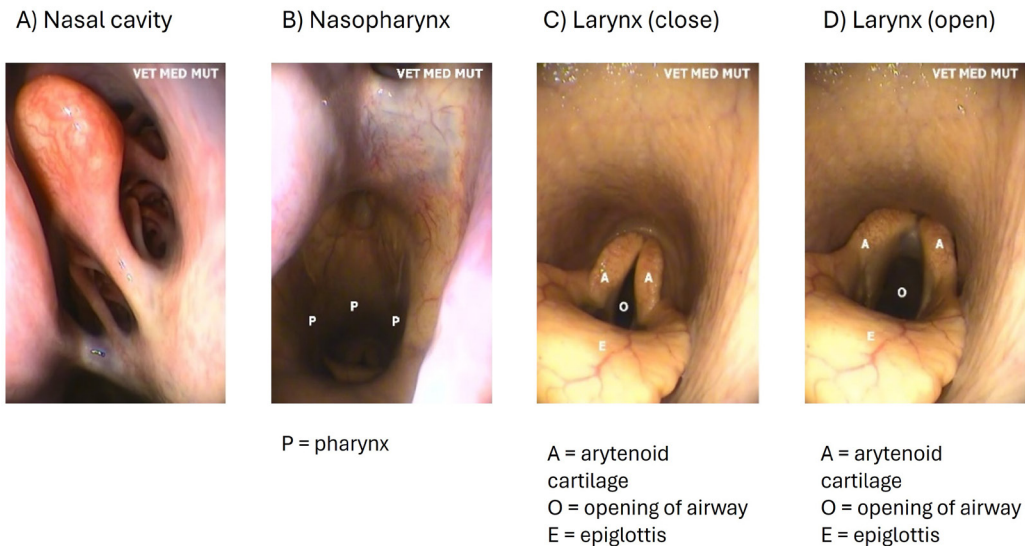
ม้าตัวอย่าง	ระยะจากจมูกไปคอหอย (cm.)	ระยะจากคอหอยไปกล้ามเนื้อหูรูดกระเพาะส่วนต้น (cm.)
H-SD	28	108
H-KS	28	90
H-W	26	106
H-MN	40	95
H-PT	34	98
H-ATN	32	94
H-JJ	38	112
H-JM	36	106
H-SR	42	100
Mean	33.77	101

หมายเหตุ: ข้อมูลระบุตัวสัตว์ของม้าที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ ม้าพันธุ์ผสม เพศเมียและเพศผู้ อายุ 6-20 ปี สีขนได้แก่ สีเทาและสีแดงอมน้ำตาล สีเหลือง สีขาว

G) ทั้งนี้ในงานวิจัยได้บันทึกลักษณะต่างๆ ตลอดท่อความยาวของหลอดอาหาร จนสามารถระบุลักษณะของผนังภายในของหลอดอาหารได้ตามที่แสดงใน ตารางที่ 1

6) หลอดอาหารส่วนช่องอกในม้า (thoracic esophagus) มีลักษณะเป็นท่อน้ำลายเนื้อที่ผิวด้านในหลอดอาหารมีลักษณะเรียบและเป็นมันวาว สีชมพูอ่อนถึงแดงซึ่งสามารถเห็นเส้นเลือดฝอยที่เป็นเส้นเล็กๆ อยู่บนผิวเยื่อเมือก และมีเกล็ดหนาหลอดอาหารส่วนนี้จะต้องมีการเป่าอากาศให้อัดแน่นอยู่ภายในเพื่อให้กล้องสามารถมองเห็นลักษณะของช่องว่างภายในหลอดอาหารได้อย่างชัดเจน (ตามภาพที่ 4 H, I)

7) หลอดอาหารส่วนช่องท้องในม้า (abdominal esophagus) มีลักษณะเป็นท่อน้ำลายเนื้อเยื่อไม่มีสีชมพูจนถึงแดงจากการมีหลอดเลือดฝอย และพบว่าผนังหลอดอาหารมีความยืดหยุ่นสูงสามารถขยายตัวได้ดีเมื่อมีอาหารหรือของเหลวไหลผ่าน (ตามภาพที่ 4 J) อย่างไรก็ตามเมื่อกล้องเอนโดสโคปผ่านมาถึงบริเวณนี้ จะสามารถเห็นจุดเชื่อมต่อระหว่างหลอดอาหารส่วนช่องท้องและกระเพาะอาหาร โดยจะมองเห็นเป็นรอยหยัก (zigzag line) หรือ Z-line ที่เป็นส่วนของจุดที่เยื่อของหลอดอาหารส่วนช่องท้องกำลังจะเปลี่ยนเป็นเยื่อผิวของกระเพาะอาหาร อีกทั้งจะมองเห็นกล้ามเนื้อหูรูดเป็นวงแหวนที่



ภาพที่ 3. A-D แสดงผลการส่องกล้องสำรวจท่อยมูกและท่อทางเดินหายใจตอนต้นของม้า

หนากว่าผนังหลอดอาหารปกติ (lower esophageal sphincter, LES) ซึ่งจะทำให้เยื่อบุมีสีแดงเข้มขึ้นมากๆ ล้อมเป็นวงแหวน (ตามภาพที่ 4 K) และมีการหดตัวแน่นเป็นจังหวะเป็นระยะๆ การทำงานนี้ช่วยควบคุมการไหลของอาหารจากหลอดอาหารเข้าสู่กระเพาะอาหารและป้องกันการไหลย้อนของกรดเกลือจากกระเพาะอาหาร

8) กระเพาะอาหารส่วนแรกสุด (cardia of stomach) กระเพาะอาหารส่วนนี้ของม้าจะเชื่อมต่อกับหลอดอาหาร มีเยื่อบุผิวต่างจากหลอดอาหารไม่มาก คือจะเห็นว่ามีความเรียบและเป็นมันวาว สีชมพูอ่อน เรียบและอาจเห็นเป็นสีขาวได้ ซึ่งจะแตกต่างจากสีของหลอดอาหารไม่มาก (ตามภาพที่ 4 L)

9) เส้นแนวแบ่งภายในกระเพาะอาหารของม้า (margo plicatus) เป็นส่วนของรอยกั้นระหว่างเยื่อบุผิวที่ผลิตกรดเกลือและไม่ผลิตกรดเกลือ (ตามภาพที่ 4 M) มองเห็นเป็นสันนูนเล็กๆ สีเหลืองกั้นระหว่างสีขาวและชมพู

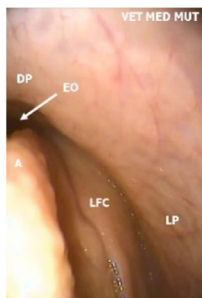
10) กระเพาะอาหารส่วนที่ผลิตกรดเกลือ (glandular region) เป็นกระเพาะอาหารส่วนที่มีเยื่อบุผิวที่จะผลิตกรดเกลือและเอนไซม์ในการย่อยอาหาร (ตามภาพที่ 4 N) ซึ่งเมื่อมองผ่านกล้องจะมีเนื้อเยื่อสีค่อนข้างแดง ชุ่มชื้นแต่ไม่มีลักษณะการอักเสบ นอกจากนี้ยังเห็นลักษณะของเนื้อเยื่อเป็นลอนเล็กๆ (rugae) และเมื่อขยับกล้องไปในทิศเดินหน้าต่อไปจะพบว่ามีลักษณะเป็นห้องขยายเล็ก (pyloric antrum) ที่มีเยื่อบุกระเพาะที่ชุ่มชื้นมากและมีต่อมเมือกมาก ซึ่งเห็นเป็นที่เก็บอาหาร (ตามภาพที่ 4 O) ก่อนที่จะถูกส่งผ่านไปยังลำไส้เล็กส่วนต้น หรือเป็นบริเวณก่อนถึงกล้ามเนื้อหูรูดซึ่งมีลักษณะเป็นช่องแคบที่นำ

อาหารไปผ่านหูรูดท้ายสุดของกระเพาะอาหาร (pyloric sphincter) หูรูดมองเห็นเป็นวงแหวนกล้ามเนื้อหนาที่เด่นชัด (ตามภาพที่ 4 P) ซึ่งสามารถหดตัวและคลายตัวตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อควบคุมการปล่อยอาหารจากกระเพาะอาหารเข้าสู่ลำไส้เล็กส่วนต้นและป้องกันการย้อนกลับของอาหาร โดยจะมีการบีบตัวเป็นจังหวะให้อาหารเคลื่อนที่ไปยังลำไส้เล็กต่อไป

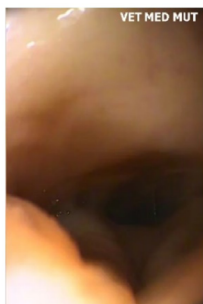
สรุปและวิจารณ์

งานวิจัยนำร่องฉบับนี้มุ่งศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ภายในของท่อทางเดินอาหารส่วนต้นของระบบย่อยอาหาร โดยเฉพาะส่วนของหลอดอาหารม้าที่มองเห็นจากการส่องกล้องเอนโดสโคปในขณะที่ม้ายังมีชีวิต เนื่องจากในการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์เรื่องของท่อทางเดินอาหาร จะได้ศึกษาในซากม้าเป็นส่วนน้อย รายงานของการศึกษาของทีมผู้วิจัย Kominе และคณะ ค.ศ. 2014 ได้รายงานเกี่ยวกับความหนาของผนังหลอดอาหารในม้าสายพันธุ์ฟรีเซียน พบว่า ผนังหลอดอาหารม้ามีความหนาตัวเฉลี่ยอยู่ที่ 0.5 เซนติเมตร และสำหรับซากม้าตัวที่มีความผิดปกติคือหลอดอาหารขยายใหญ่ (megaesophagus) จะมีความหนาอยู่ที่ 1.3-1.9 เซนติเมตร ซึ่งได้ศึกษาในซากม้าที่มีช่วงอายุ 6-16 ปี ทั้งนี้จะสังเกตเห็นว่าการหดตัวของกล้ามเนื้อหลังเสียชีวิตมีบทบาทในเรื่องของขนาดความยาว ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงมีความน่าสนใจในเรื่องของการวัดขนาดของหลอดอาหารในม้า โดยใช้มาตรวัดเป็นเซนติเมตรที่มาจับตัวเครื่องเอนโดสโคปที่เลือกความยาวในระดับที่สามารถนำมาตรวจกระเพาะอาหารของม้าได้คือ 250-300 เซนติเมตร ซึ่งนอกจากจะ

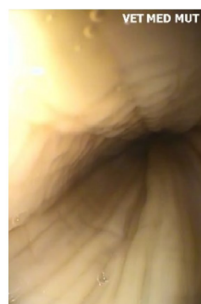
E) Pharyngoesophageal junction



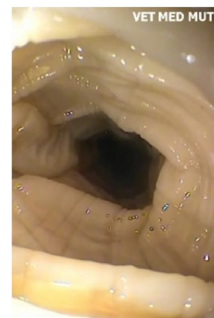
F) Proximal cervical esophagus



G) Middle cervical esophagus



H) Middle thoracic esophagus

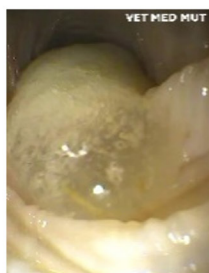


DP = dorsal pharynx
EO = esophageal opening
A = arytenoid cartilage
LFC = lateral food channel
LP = lateral pharynx

I) Middle to distal thoracic esophagus



J) Abdominal esophagus

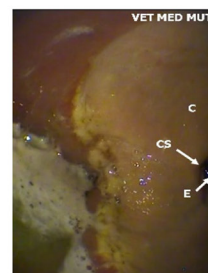


K) Abdominal esophagus



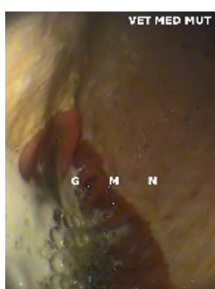
LES = lower esophageal sphincter

L) Cardia of stomach



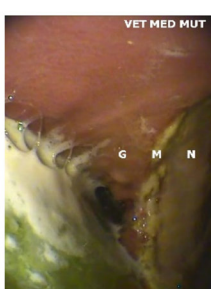
C = cardia of stomach
CS = cardiac sphincter
E = endoscope

M) Margo plicatus



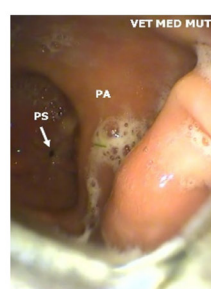
G = glandular region
M = margo plicatus
N = non-glandular region

N) Glandular region



G = glandular region
M = margo plicatus
N = non-glandular region

O) Pyloric antrum



PS = pyloric sphincter
PA = pyloric antrum

P) Pyloric sphincter



PS = pyloric sphincter
PA = pyloric antrum

ภาพที่ 4. E-P แสดงผลการส่องกล้องสำรวจคอกอหอย หลอดอาหาร และกระเพาะอาหารของม้า

ได้ความยาวแล้วยังได้ลักษณะของการทำงานของท่อน้ำลายหรือหลอดอาหารส่วนต่างๆ ด้วย

ความยาวของหลอดอาหารม้าที่วัดได้จากงานวิจัยนำร่องครั้งนี้ ระยะจากจมูกไปยังคอหอย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.77 เซนติเมตร และจากคอหอยไปยังส่วนหูดบนของกระเพาะอาหาร มีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 101 เซนติเมตร ซึ่งสามารถนำมาเป็นข้อมูลที่เอื้อประโยชน์ในการประยุกต์ใช้กับการทำหัตถการของผู้ปฏิบัติหน้าที่จัดการสุขภาพม้าที่มีความเกี่ยวข้องกับหลอดอาหารของม้าได้ โดยความยาวและลักษณะภายในตำแหน่งเหล่านี้ของหลอดอาหารจะมีผลต่อการเลือก “ตำแหน่งผ่าตัด” เพราะส่วนคอ (ด้านซ้ายของลำคอ) เป็น จุดที่ผ่าตัดได้ง่ายที่สุด ส่วนที่อยู่ในทรวงอกหรือใกล้กระเพาะอาหาร เข้าถึงได้ยากมาก ต้องผ่าทะลุช่องอก (thoracotomy) ซึ่งมีความเสี่ยงสูง ซึ่งเมื่อทราบโครงสร้างภายในจากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นข้อมูลสนับสนุนงานศัลยกรรมหลอดอาหารในม้า

อย่างไรก็ตามค่าความยาวของทางเดินอาหารส่วนใหญ่จะกล่าวว่าเพศ ขนาดน้ำหนักตัว และอายุ มีความผันแปร ซึ่งตัวอย่างประชากรที่ใช้สำหรับการศึกษาครั้งนี้เป็นม้าพันธุ์ผสม คณะเพศ จำนวนตัวอย่างมีเพียง 9 ตัวอย่างและมีความแตกต่างทางอายุตั้งแต่ช่วง 6-20 ปี จึงอาจจะยังเป็นข้อมูลที่ไม่มากนัก

การใช้วิธีการสอดท่อเอนโดสโคปีในการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์เริ่มมีรายงานให้พบได้ เช่นการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ในส่วนของ guttural pouch ในซากม้าของทีมผู้วิจัย Piat and Cadoré เมื่อปี ค.ศ. 2023 ซึ่งเป็นรายงานที่ให้รายละเอียดทางกายวิภาคศาสตร์ของส่วน guttural pouch แต่ยังคงเป็นการศึกษาจากซากม้า แต่จากงานวิจัยฉบับนี้ศึกษาจากม้ามีชีวิต

เอกสารอ้างอิง

- Abutarbush SM, 2011. Esophageal laceration and obstruction caused by a foreign body in 2 young foals. *Can Vet J* 52(7), 764-767.
- Al-Taai SAH, 2022. Esophagus. In: *Pharynx – The Incredible Rendezvous Sites of Gas, Liquid and Solid*. InTechOpen: EU. p.1-9.
- Chiavaccini L, Hassel DM, 2010. Clinical Features and Prognostic Variables in 109 Horses with Esophageal Obstruction (1992-2009). *J Vet Intern Med* 24, 1147-1155.
- DeVito FC, 2020. *Horse Anatomy Coloring Book*. Independently Published: USA.
- Drozdewska K, Potocnik E, Schwarz B, 2020. Nasogastric Intubation as Health and Safety Risk in Equine Practiced-A

- Questionnaire. *J Equine Vet Sci* 88, 102951.
- Fubini SL, 2019. Esophagus. In: *Equine Surgery*. p.474-496.
- Janlakorn S, 2016. *Anatomy and Physiology of Domestic Animals*. 3rd ed. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Komine M, Langohr IM, Kiupel M, 2014. Megaesophagus in Friesian Horses Associated With Muscular Hypertrophy of the Caudal Esophagus. *Vet Pathol* 51(5), 979-985.
- König HE, Liebich H, 2020. *Veterinary Anatomy of Domestic Animals*. 7th ed. Georg Thieme Verlag KG: Germany.
- Loftin P, Cartmill JA, Andrews FM, 2017. Gastroscopy and Esophagoscopy. In: *Manual of Clinical Procedures in the Horse*. Wiley-Blackwell: USA. p.195-200.
- Mellor DJ, Beausoleil NJ, 2017. Equine welfare during exercise: An evaluation of breathing, breathlessness and bridles. *Animals* 7(6), 41.
- Piat P, Cadoré JL, 2023. Endoscopic Anatomy of the Equine Gut-tural Pouch: An Anatomic Observational Study. *Vet Sci* 10(9), 542.
- Phommasa A, 2001. *Large Animal Surgery*. 1st ed. Bangkok: Thanapress and Graphic Co., Ltd.
- Saihoo P, 1994. Gastric Intubation (Stomach Tubes) in Horses. *KKU Vet J* 4(2), 98-102.
- Slovic NM, 2004. *Atlas of Equine Endoscopy*. Mosby Elsevier: USA.
- Stick JA, 2012. Esophagus. In: *Equine Surgery*. 4th ed. Saunders Elsevier Inc.: USA. p.367-388.