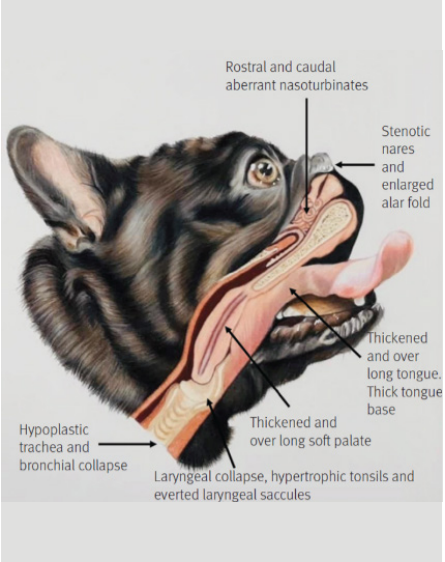
# ถึงหน้าจะสั้น แต่ไม่ได้อุดตันเสมอไป (Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome: Guide to the Respiratory Functional Grading)

น.สพ. ดร.ธัชกร เลิศวรรณการ

ปัญหาทางเดินหายใจในสัตว์เลี้ยงเป็นเรื่องที่คุณหมอทุกท่านน่าจะเคยพบเห็นกันมาอยู่แล้ว และหนึ่งในปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของหัวและใบหน้าของสัตว์โดยตรง คงจะหนีไม่พ้นเรื่องของ brachycephalic obstructive airway syndrome (BOAS) หรือถ้าแปลกันตรงตัวก็คือกลุ่มอาการทางเดินหายใจอุดตันในสัตว์สายพันธุ์หน้าสั้น ถึงแม้เราจะทราบดีว่ากลุ่มอาการนี้เกิดขึ้นจากความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าและหัว แต่ประเด็นที่ทุกคนมักจะสอบถามคือเมื่อไหร่เราถึงจะเริ่มตัดสินใจทำการรักษาหรือแก้ไขภาวะเหล่านี้ บทความนี้จะขอกล่าวถึงเรื่องราวของกลุ่มอาการนี้ ทั้งในแง่ของการประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านโครงสร้างที่ผิดปกติ และการประเมินการทำงานของระบบทางเดินหายใจในสัตว์ที่มีกลุ่มอาการนี้กันครับ

## รู้จักกับ BOAS

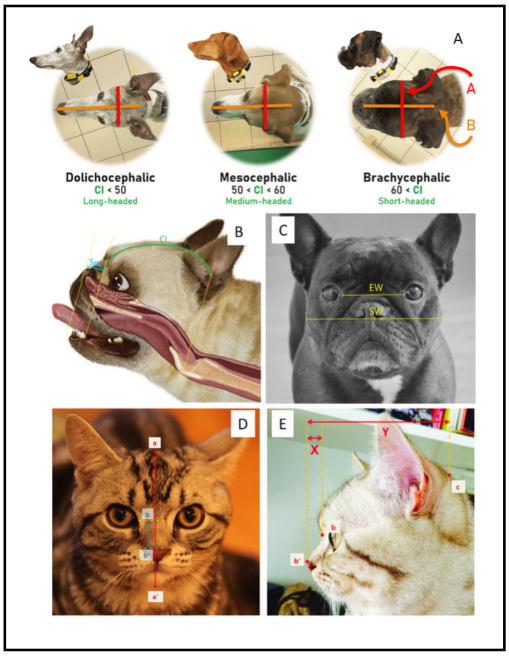
กลุ่มอาการทางเดินหายใจอุดตันในสัตว์สายพันธุ์หน้าสั้นนั้นประกอบไปด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างที่ผิดปกติในสุนัขหรือแมวสายพันธุ์หน้าสั้นในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ภาวะรูจมูกตีบแคบ (stenotic nares) และภาวะเพดานอ่อนของปากยื่นยาว (elongated soft palate) ซึ่งเป็นสองปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลให้เกิดอาการอื่น ๆ ตามมา เช่น ภาวะต่อมทอนซิลขยายขนาด (enlarged tonsils) ภาวะม้วนตัวบริเวณด้านข้างกล่องเสียง (everted laryngeal saccules) ภาวะรูเปิดกล่องเสียงตีบ (narrowed rima glottidis) และภาวะตีบแคบของกล่องเสียงและหลอดลม (collapsed larynx and trachea) ปัญหาทางโครงสร้างเหล่านี้ ทำให้เกิดภาวะตีบแคบของทางเดินหายใจซึ่งส่งผลให้สัตว์มีโอกาสเข้าสู่ภาวะหายใจลำบากแบบ obstructive airway breathing และมีการขนส่งออกซิเจนเข้าสู่ปอดและร่างกายได้ลดลงตามมา สัตว์เหล่านี้จึงมักแสดงอาการที่เกี่ยวข้องกับทางเดินหายใจและการขาดออกซิเจน เช่น มีเสียงกรนขณะหายใจ (snoring หรือ stertor) หายใจหอบ (panting) พบภาวะเหนื่อยง่ายและฟื้นตัวช้าจากการออกกำลัง (exercise intolerance and prolonged recovery from exercise) เยื่อเมือกเปลี่ยนเป็นสีม่วง (cyanosis) และอาจรบกวนการนอนของสัตว์ได้ (disturbed sleep patterns)




***ภาพที่ 1*** *แสดงความผิดปกติต่าง ๆ ของกลุ่มอาการ brachycephalic obstructive airway syndrome ในสุนัข (Ladlow, 2020)*

## น้องหน้าสั้นกับดัชนีโครงสร้างใบหน้า (Craniometric index assessment and BOAS)

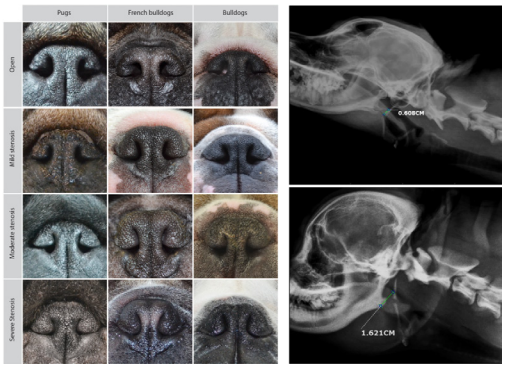
ความเสี่ยงของการเกิด BOAS นั้นเจาะจงไปที่สุนัขหรือแมวสายพันธุ์ที่มีลักษณะของโครงสร้างใบหน้าเป็นแบบ brachycephalic type หรือพันธุ์หน้าสั้น สุนัขสายพันธุ์ที่พบปัญหาเหล่านี้ได้บ่อย ได้แก่ English และ French bulldog, Pug, Boston terrier ในขณะที่สุนัขพันธุ์หน้าสั้นอื่น ๆ เช่น Pekingese, Shih tzu, Cavalier king charles spaniel, Boxer, Dogue de bordeaux และ Bullmastiff ก็สามารถพบกลุ่มอาการนี้ได้เช่นกัน ส่วนในแมว สายพันธุ์ที่สามารถพบได้บ่อย ได้แก่ Persian, Exotic และ British shorthair เป็นต้น ลักษณะที่บ่งบอกว่าสัตว์มีโครงสร้างใบหน้าเป็นแบบ brachycephalic จำเป็นต้องอาศัยค่าดัชนี cephalic index (CI) หรือ skull index (SI) ซึ่งคำนวณได้จากการใช้ร้อยละอัตราส่วนระหว่างความกว้างต่อความยาวของกะโหลก (skull width-to-skull length ratio) โดยสุนัขพันธุ์หน้าสั้นจะมีอัตราส่วนดังกล่าวมากกว่า 60% ขึ้นไป การใช้อัตราส่วนระหว่างความยาวกะโหลกบนต่อความยาวกะโหลกทั้งหมด (cranial length-to-skull length ratio) จะอยู่ที่ประมาณ 1.6-3.4 ในสุนัขพันธุ์หน้าสั้น หรือสามารถใช้ craniofacial angle ซึ่งเป็นมุมที่ทำระหว่างฐานของกะโหลก (basilar axis) กระทำต่อ facial skull (facial axis) โดยที่ค่าดัชนีมุมนี้มักจะอยู่ที่ประมาณ 9°-14° ในสุนัขพันธุ์หน้าสั้น ในขณะที่ในแมวการบ่งบอกว่าเป็นแมวพันธุ์หน้าสั้นยังไม่มีตัวเลขที่อธิบายอย่างชัดเจน




***ภาพที่ 2*** *แสดง craniometric index ที่สำคัญในสุนัขและแมว (A) cephalic index (CI) สามารถวัดได้โดยการนำ skull width (เส้นสีแดง) มาหารด้วย skull length (เส้นสีส้ม) แล้วคูณด้วย 100 ยิ่ง CI มากจะยิ่งบ่งบอกความหน้าสั้นและมีความเสี่ยงต่อการเกิด BOAS (Bognár et al., 2021) (B) craniofacial ratio (CFR) ในสุนัขวัดได้โดยการหาอัตราส่วนระหว่าง snout length (SnL) และ cranial length (CL) (C) การวัด eye width (EW) ในสุนัข (Liu et al., 2017) (D) การวัด nose-position ratio (NP%) ในแมวทำได้โดยการวัดระยะตำแหน่งจมูก (bb') หารด้วยความยาวใบหน้า (aa') (E) muzzle ratio (M%) ในแมว สามารถทำได้โดยการวัด muzzle length (bb') หารด้วย cranial length (bc) (Farnworth et al., 2016)*

แต่ใช่ว่าการเป็นสุนัขหรือแมวพันธุ์หน้าสั้นแล้ว หมายความว่าจะต้องมีปัญหา BOAS ทุกตัว การประเมินโครงสร้างใบหน้าโดยการใช้ดัชนีชี้วัด (craniometric index) จึงเข้ามามีส่วนช่วยในการประเมินโอกาสเกิดความรุนแรงของอาการที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ โดยในสุนัขพันธุ์หน้าสั้นนั้น ค่า CI ที่วัดได้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเกิด BOAS แต่นอกจาก CI แล้วยังมีดัชนีอื่นที่สามารถนำมาใช้ร่วมประเมิน ได้แก่ ค่า craniofacial ratio (CFR) หรือร้อยละอัตราส่วนระหว่างความยาวจากปลายจมูกจนถึงกะโหลก (snout length) ต่อความยาวกะโหลกส่วนบน (cranial length) โดยพบว่ายิ่งมี CFR น้อยจะสัมพันธ์กับการเกิดอาการทางระบบทางเดินหายใจ และระยะความกว้างระหว่างตา (eye width) ที่แปรผันตรงกับการเกิด BOAS เป็นต้น ส่วนในแมวสามารถใช้ craniometric index ที่ใกล้เคียงกันได้แก่ muzzle ratio (M%) ซึ่งสามารถวัดด้วยวิธีการเดียวกันกับ CFR โดยค่า M% ที่ลดลงแปลว่ายิ่งมีโอกาสเกิด BOAS มากขึ้น การวัด interorbital distance ซึ่งมีค่าเท่ากับ EW พบว่ายิ่งมีค่ามากขึ้นก็จะสัมพันธ์กับอาการที่รุนแรงมากขึ้น และดัชนีที่มีความสำคัญที่สุดคือตำแหน่งของจมูก (nose position ratio; NP%) วัดโดยทำการลากเส้นระหว่าง medial canthus ทั้งสองข้าง แล้วลากเส้นตั้งฉากจากจุดกึ่งกลางลงมายังบริเวณปลายจมูก นำไปเทียบกับความยาวของใบหน้าจากหัวถึงคาง (total facial length) จะได้ค่า NP% ซึ่งการลดลงของ NP% จะยิ่งมีความเสี่ยงต่ออาการทางระบบทางเดินหายใจมากขึ้น

## จุดเริ่มต้นของ BOAS: ภาวะรูจมูกตีบตันและเพดานอ่อนยื่นยาว (Stenotic nares and elongated soft palate)




***ภาพที่ 3*** *(ซ้าย) แสดงลักษณะความรุนแรงของ stenotic nares ในสุนัขพันธุ์ Pug, French Bulldog และ Bulldog ในระดับต่าง ๆ (Liu et al., 2017) (ขวา) การประเมินความหนาของ elongated soft palate จากการถ่ายภาพรังสี (Canola et al., 2018)*

อย่างที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นว่า stenotic nares (SN) เป็นหนึ่งในปัจจัยเริ่มต้นของ BOAS ในสัตว์ ที่จะส่งผลโน้มนำให้เกิดภาวะผิดปกติอื่น ๆ ตามมาต่อไป การประเมินความรุนแรงของการตีบแคบของรูจมูกจะช่วยให้คุณหมอประเมินความเสี่ยงและตัดสินใจเรื่องการวางแผนการรักษา หาทางแก้ปัญหา ก่อนที่จะปล่อยให้กระบวนการของโรคพัฒนา ซึ่งระดับความรุนแรงของ SN นี้แบ่งออกได้เป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1. รูจมูกปกติ (open nostrils) ซึ่งร่องของรูจมูกเปิดกว้าง (widely open) และขอบจมูกทางด้านข้าง (lateral nostril wall) ไม่สัมผัสกับผนังแนวกลางจมูก (medial nostril wall) 2. ภาวะรูจมูกตีบแคบระดับอ่อน (mildly SN) จะสังเกตเห็นลักษณะรูจมูกที่เล็กกว่าปกติ แต่ผนังด้านข้างไม่สัมผัสกับผนังแนวกลาง เมื่อทำ exercise challenge (ซึ่งจะกล่าวถัดไป) จะสังเกตเห็นปีกจมูกยกขึ้นไปทางด้านข้าง (dorsolateral) ทำให้มีการเปิดกว้างของรูจมูกตามมา 3. ภาวะรูจมูกตีบแคบระดับปานกลาง (moderately SN) จะสังเกตเห็นผนังด้านข้างของจมูกนั้นสัมผัสกับผนังแนวกลางบริเวณด้านบน ทำให้รูจมูกมีการตีบมากกว่าปกติ 4. ภาวะรูจมูกตีบแคบระดับรุนแรง (severely SN) ผนังของรูจมูกทั้งสองด้านจะชนกันเกือบทั้งหมด ซึ่งส่วนใหญ่สัตว์จะหายใจทางจมูกไม่ได้และต้องใช้ปากในการช่วยหายใจเป็นหลัก โดยวิธีการแก้ไขภาวะ SN นี้สามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่นิยมมากที่สุดเรียกว่า alaplasty หรือการศกแต่ง alar fold ของจมูกด้วยการตัดผนังบางส่วนออกเป็นรูปสามเหลี่ยมแล้วทำการเย็บปิดเพื่อเปิดรูจมูกให้กว้างออก ซึ่งปัจจุบันมีการแนะนำให้ทำ vestibuloplasty หรือการศกแต่งบริเวณสันด้านในข้างจมูกลึกเข้าไป เพื่อเปิดช่องจมูกส่วนหน้า (nasal vestibule) ให้กว้าง

นอกจาก SN แล้ว อีกปัจจัยหนึ่งที่เป็นปัจจัยหลักมากกว่า 85% ของ BOAS ในสัตว์ นั่นคือภาวะเพดานอ่อนของปากยื่นยาว (elongated soft palate; ESP) โดยการเกิด ESP นั้นสามารถยื่นยาวมาขวางบริเวณคอหอย (pharynx) หรืออาจยาวไปจนถึงกล่องเสียง (larynx) ได้ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้โครงสร้างทางเดินหายใจถัดลงไปเกิดแรงดันมากขึ้นและเกิดความผิดปกติตามมา การเข้ามาอุดตันของ ESP สามารถทำให้เกิดเสียงดังขณะหายใจเข้าคล้ายเสียงกรนที่เรียกว่า stertor ซึ่งเป็นเสียงหลักที่เราใช้ในการประเมินการทำงานของทางเดินหายใจ อย่างไรก็ตามหากเพดานอ่อนของปากนั้นไม่ได้เพียงแค่ยื่นยาว แต่มีการหนาตัวหรือเกิด hyperplasia จะทำให้เกิดการอุดตันบริเวณคอหอยและกล่องเสียง จนทำให้เกิดอาการหายใจลำบากตามมา ซึ่งเป็นภาวะที่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข การประเมินลักษณะของ ESP ในปัจจุบันยังไม่มีรายงานถึงระดับความรุนแรง หากแต่การใช้ภาพถ่ายรังสีหรือการทำ computed tomography จะทำให้มองเห็นลักษณะและความรุนแรงของ ESP ได้ อย่างไรก็ตามเราไม่สามารถบอกความผิดปกตินี้ได้ด้วยภาพรังสีหรือการตรวจร่างกายเพียงอย่างเดียว การประเมินการทำงานของทางเดินหายใจหรือ respiratory function assessment (RFG) ในสัตว์ที่มีภาวะ BOAS จึงมีความจำเป็นสำหรับคุณหมอ เพื่อวางแผนการรักษาหรือแก้ไขภาวะต่าง ๆ ถัดไป การแก้ไข ESP นี้ในปัจจุบันยังอาศัยการผ่าตัดเป็นหลัก โดยมีหลักการคือ cut-sew การตัดแล้วเย็บไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งตัดออกได้หมด ข้อเสียคือมีโอกาสที่จะเกิดเลือดออกแล้วอุดตันทางเดินหายใจตามมาได้ ปัจจุบันมีอุปกรณ์ที่ช่วยเหลือสำหรับการแก้ไขภาวะ ได้แก่ Ligasure® ซึ่งทำให้คุณหมอที่ทำการผ่าตัดมีความสะดวกมากยิ่งขึ้นและช่วยลดผลข้างเคียงจากการผ่าตัดได้มาก

## BOAS และผลที่ตามมา: ภาวะกล่องเสียงอุดตันและภาวะหลอดลมตีบแคบ (Collapsed larynx and trachea)

ผลที่ตามมาจากการเกิด SN หรือ ESP นั้นจะทำให้สัตว์มีปัญหาของโครงสร้างอื่น ๆ ตามมา โดยจะอาศัยแรงที่มากขึ้นเพื่อนำอากาศและก๊าซออกซิเจนเข้ามาในทางเดินหายใจที่มากขึ้น เมื่อมีแรงในการหายใจเพิ่มขึ้นแล้ว ตามสมการของ Bernoulli ก็จะทำให้มีลักษณะของโครงสร้างทางเดินหายใจเสียหายตามมา โดยโครงสร้างแรกที่มีปัญหา คือ ภาวะตีบแคบหรืออุดตันของกล่องเสียง (collapsed larynx) โดยที่บริเวณนี้มีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องมากมาย และเมื่อมีการอักเสบเกิดขึ้นจะทำให้เกิดการตีบแคบของทางเข้าของกล่องเสียง ได้แก่ การอักเสบของต่อมทอนซิล (enlarged tonsils) การม้วนตัวด้านข้างของกล่องเสียง (everted laryngeal saccules) ภาวะตีบแคบของทางเข้ากล่องเสียง (narrowed rima glottidis) ซึ่งโดยรวมทำให้เกิดภาวะ laryngeal collapse การอุดตันหรือตีบแคบบริเวณนี้ทำให้เกิดเสียงหายใจเข้าที่ดังขึ้นด้วยความถี่ที่สูงกว่า stertor ที่เรียกว่า stridor เสียงนี้เองที่เราจะนำไปใช้ในการประเมิน RFG ซึ่งจะได้กล่าวถึงในช่วงท้ายของบทความ นอกจากการฟังเสียงแล้วการประเมินลักษณะโครงสร้างของกล่องเสียงนั้นทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่อยู่ค่อนข้างลึก จำเป็นต้องอาศัยการส่องกล้อง (laryngoscopy) เพื่อประเมินโครงสร้างก่อนวางแผนการรักษาหรือการแก้ไขต่อไป โดยการแก้ไขปัญหา everted laryngeal saccules ก็จำเป็นต้องใช้วิธีการผ่าตัดเอาเนื้อเยื่อที่บวมขึ้นมาเบียดทางเดินหายใจออกไป

โครงสร้างถัดมาที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในรายที่มีภาวะ BOAS คือหลอดลม โดยอาจพบภาวะการตีบแคบของท่อหลอดลมได้ในกรณีที่เป็น tracheal hypoplasia หรือ tracheal collapse ซึ่งความแตกต่างคืออย่างแรกนั้นอาจเกิดขึ้นตั้งแต่กำเนิด โดยที่กล้ามเนื้อเรียบรอบหลอดลมไม่สามารถขยายตัวออกได้อย่างปกติ ซึ่งไม่นับรวมในภาวะ BOAS ในขณะที่ tracheal collapse นั้นอาจเกิดขึ้นเป็นผลตามมาจาก BOAS ภาวะอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นก่อนหน้า การประเมินภาวะนี้สามารถทำได้โดยการใช้ภาพถ่ายรังสีของช่องอก โดยการคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางหลอดลมต่อความยาวของทางเข้าช่องอก (tracheal diameter/thoracic inlet; TD/TI index) โดยในสุนัขทั่วไปจะมากกว่า 0.2 ส่วนในสุนัขพันธุ์หน้าสั้นไม่ควรน้อยกว่า 0.16 ซึ่งการลดลงของดัชนีสามารถบ่งชี้ถึงการตีบแคบของท่อหลอดลมได้ อย่างไรก็ตามภาวะหลอดลมตีบแคบนั้นเป็น dynamic หรือมีการเปลี่ยนแปลงตลอด กล่าวคือการเกิดภาวะดังกล่าวในแต่ละตำแหน่งอาจเกิดขึ้นคนละระยะเวลา เช่น ขณะหายใจเข้าจะเห็นการ collapse ของ extra-thoracic trachea มากกว่า ในขณะที่หายใจออกจะเป็นส่วนของ intra-thoracic trachea ดังนั้นการไม่พบ collapsed trachea ไม่ได้บ่งชี้ว่าสัตว์ตัวนี้ปกติ หากต้องการวินิจฉัยยืนยันอาจจำเป็นต้องทำการส่องกล้อง (bronchoscopy) เพื่อระบุรายละเอียดและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจนมากขึ้น

## การประเมินการทำงานของการหายใจ (Respiratory functional grading)

จากที่ได้อ่านมาข้างต้น คุณหมอทุกท่านคงเข้าใจแล้วว่า จริง ๆ การประเมินโดยดูจากโครงสร้างหรือการตรวจร่างกาย หรือแม้กระทั่งการถ่ายภาพรังสีต่าง ๆ อาจไม่เพียงพอต่อการตัดสินว่าสัตว์แต่ละตัวควรเข้ารับการผ่าตัดเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวหรือไม่ บางครั้งโครงสร้างอาจไม่เห็นความผิดปกติ แต่การทำงานของทางเดินหายใจผิดปกติไปแล้ว และคุณหมอต้องมั่นใจว่าทุกครั้งที่แนะนำเจ้าของให้ทำการผ่าตัดจะมี cost-benefit กว่าการไม่ทำอะไร และนั่นนำมาสู่การประเมินการทำงานของการหายใจในสัตว์ที่มีภาวะ BOAS เพื่อการตัดสินใจสำหรับการแก้ไขภาวะดังกล่าว ซึ่งบทความนี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะในสุนัข

ก่อนที่จะพูดถึง RFG สมัยก่อนได้มีความพยายามที่จะวัด respiratory function test ในสัตว์ที่มีปัญหา BOAS โดยได้ทดสอบในสุนัข 3 พันธุ์ คือ Pug bulldog และ French bulldog วิธีคือการใช้เครื่องมือที่เรียกว่า whole-body barometric plethysmography (WBBP) โดยลักษณะของอุปกรณ์นี้จะเป็นตู้ขนาดใหญ่ให้สุนัขเข้าไปอยู่ แล้วทำการวัดค่าต่าง ๆ ได้แก่ expiratory time-to-inspiratory time ratio (Te/Ti) อัตราการหายใจต่อนาทีต่อน้ำหนักตัว (minute volume/body weight; MV/BW) และอัตราการไหลผ่านของอากาศมากที่สุดในขณะหายใจออกต่ออัตราการไหลผ่านที่มากที่สุดขณะหายใจเข้า (peak expiratory flow/peak inspiratory flow; PEF/PIF) ค่าทั้งสามจะถูกนำมาใช้ในการประเมินความรุนแรงของ BOAS จนได้เป็น BOAS index ซึ่งกำหนดได้ค่าตั้งแต่ 0-100% บ่งบอกตัวเลขตามผลกระทบต่อการทำงานของทางเดินหายใจ แต่ด้วยความที่การใช้ WBBP ใช้เวลานานและใช้เครื่องมือที่จำเพาะ ทำให้มีการพัฒนาวิธีการประเมินการทำงานใหม่ โดยการใช้ clinical respiratory functional assessment (RFG) โดยวิธีนี้อาศัยการประเมิน 3 อาการสำคัญ ได้แก่ respiratory noise นั่นคือเสียงดังขณะหายใจเข้า ได้แก่ เสียง stertor และ stridor ถัดมาเป็นเรื่องของ inspiratory effort หรือการใช้แรงในการช่วยหายใจเข้า (inspiratory effort) และสุดท้ายคืออาการแสดงออกที่เกี่ยวกับการขาดออกซิเจน เช่น ภาวะหายใจลำบาก (dyspnea) เยื่อเมือกเปลี่ยนเป็นสีม่วง (cyanosis) และภาวะเป็นลม (syncope) โดยให้ทำการประเมินก่อนการออกกำลังและภายหลังจากการออกกำลัง โดยการให้วิ่งเหยาะประมาณ 4-5 ไมล์ต่อชั่วโมงประมาณ 3 นาที หรือหากมีปัญหาสุขภาพอื่น ๆ ให้เปลี่ยนเป็นการเดินเร็วประมาณ 5 นาทีแทน จากนั้นจึงประเมินโดยให้ grade 0-III โดย grade 0 นั้นจะไม่มีความผิดปกติใด ๆ เกิดขึ้นทั้งก่อนและหลังออกกำลังกาย grade I อาจได้ยินเสียงหายใจผิดปกติเบา ๆ หรือไม่ชัดเจนก่อนออกกำลัง แต่ชัดเจนขึ้นภายหลังการออกกำลัง สำหรับ BOAS functional grade II นั้น ก่อนออกกำลังอาจได้ยินเสียง stertor และ inspiratory effort ได้เล็กน้อย แต่จะแสดงอาการหนักหลังจากออกกำลัง ได้แก่ เสียง stertor ที่ดังขึ้น inspiratory effort ที่มากขึ้นหรือมีอาการน้ำลายฟูมและขย้อนเกิดขึ้นได้ รวมถึงจะแสดงอาการหายใจลำบากให้เห็น ในขณะที่ grade III นั้นในภาวะปกติเองก็จะแสดงเสียงทั้ง stertor และ stridor ทำให้ต้องใช้แรงในการหายใจเข้าระดับปานกลางถึงมาก และจะมีอาการหายใจลำบากตั้งแต่แรกในภาวะนี้หากนำไปออกกำลัง อาการทุกอย่างจะแย่ลง ในความเป็นจริงไม่ได้จำเป็นต้องนำไปออกกำลังต่อ และควรมีการเตรียมอุปกรณ์ช่วยเหลือในการให้ออกซิเจนเตรียมพร้อมไว้ โดยทั่วไปแล้วการประเมิน RFG นี้ จะเห็นได้ว่าสัตว์ในกลุ่ม BOAS grade III นั้นมีความจำเป็นต้องทำการผ่าตัดหรือแก้ไข ส่วน Grade II ก็อาจจะต้องทำการผ่าตัดแก้ไขเพื่อให้สัตว์มีคุณภาพชีวิตที่ดีในระยะยาวต่อไปได้

**ตารางที่ 1 แสดง BOAS respiratory functional grading (RFG) ในสุนัข (Ladlow, 2020)**

**Table 1: BOAS functional grading for French bulldogs and bulldogs**

| | | Respiratory noise* | Inspiratory effort† | Dyspnoea/ cyanosis/syncope‡ |
|---|---|---|---|---|
| Grade 0 | Pre-ET | Not audible | Not present | Not present |
| | Post-ET | Not audible | Not present | Not present |
| Grade I | Pre-ET | Not audible to mild stertor, and/or moderate intermittent nasal stertor when sniffing§ | Not present | Not present |
| | Post-ET | Mild stertor, and/or moderate intermittent nasal stertor when sniffing§, and/or intermittent gentle stertor when panting | Not present | Not present |
| Grade II | Pre-ET | Mild to moderate stertor | Not present to moderate | Not present |
| | Post-ET | Moderate to severe stertor | Moderate to severe and/or regurgitation of foam/saliva | Dyspnoea; cyanosis or syncope not present |
| Grade III | Pre-ET | Moderate to severe stertor or any stridor | Moderate to severe | Dyspnoea; may or may not present cyanosis. Inability to exercise |
| | Post-ET | Severe stertor or any stridor | Severe and/or regurgitation of foam/saliva | Dyspnoea; may or may not present cyanosis or syncope |

### *อ้างอิงข้อมูล*


*1. Bognar Z, Szabo D, Dees A, and Kubinyi E, 2021. Shorter headed dogs, visually cooperative breeds, younger and playful dogs form eye contact faster with an unfamiliar human. Sci Rep, 11: 9293.*

*2. Canola RAM, Sousa MG, Braz JB, Restran WAZ, Yamada DI, Filho JCS, and Camacho AA, 2018. Cardiorespiratory evaluation of brachycephalic syndrome in dogs. Pesq Vet Bras, 38(6): 1130-1136.*

*3. Dupré G and Heidenreich D, 2016. Brachycephalic Syndrome. Vet Clin Small Anim, 46: 691—707.*

*4. Farnworth MJ, Chen R, Packer RMA, Caney SMA, and Gunn-Moore DA, 2016. Flat feline faces: Is brachycephaly associated with respiratory abnormalities in the domestic cat (Felis catus)? PLoS ONE, 11(8): e0161777.*

*5. Ladlow JF, 2020. Brachycephalic obstructive airway syndrome: guide to the respiratory functional grading scheme. In Practice, 549-555.*

*6. Liu NC, Troconis EL, Kalmar T, Price DJ, Wright HE, Adams VJ, Sargan DR, and Ladlow JF, 2017. Conformational risk factors of brachycephalic obstructive airway syndrome (BOAS) in pugs, French bulldogs, and bulldogs. PLoS ONE, 12(8): e0181928.*

# คำถาม

**1. ข้อใดไม่จัดรวมในกลุ่มอาการ brachycephalic airway syndrome**

ก. Stenotic nares
ข. Elongated soft palate
ค. Everted laryngeal saccules
ง. Laryngeal collapse
จ. Tracheal hypoplasia

**2. ข้อใดเป็นวิธีการวัด cephalic index**

ก. Skull width-to-Skull length ratio
ข. Snout length-to-Cranial length ratio
ค. Eye width-to Skull width ratio
ง. Eye-to-nose length-to-Facial length ratio
จ. Cranial length-to-Skull length ratio

**3. สุนัขที่มีอาการ BOAS มักแสดงอาการหายใจลำบากแบบใด**

ก. Restrictive inspiratory dyspnea
ข. Obstructive respiratory dyspnea
ค. Quiet inspiratory dyspnea
ง. Mixed inspiratory and expiratory dyspnea
จ. ไม่แสดงอาการหายใจลำบากใด ๆ

**4. ในการประเมิน stenotic nares การระบุความรุนแรงข้อใด ไม่ถูกต้อง**

ก. รูจมูกปกติ มีรูจมูกเปิดกว้างและขอบจมูกด้านข้างไม่สัมผัสกับผนังแนวกลาง
ข. ภาวะรูจมูกตีบแคบระดับอ่อน มีลักษณะรูจมูกที่เล็กกว่าปกติ แต่ผนังด้านข้างไม่สัมผัสกับผนังแนวกลาง เมื่อทำ exercise challenge จะสังเกตเห็นปีกจมูกยกขึ้นไปทางด้าน dorsolateral
ค. ภาวะรูจมูกตีบแคบระดับปานกลาง สังเกตเห็นผนังด้านข้างของจมูกนั้นสัมผัสกับผนังแนวกลางบริเวณด้านบน
ง. ภาวะรูจมูกตีบแคบระดับรุนแรง ผนังของรูจมูกทั้งสองด้านชนกันเกือบทั้งหมด ทำให้สัตว์ไม่สามารถหายใจทางจมูกได้ และต้องใช้ปากในการช่วยหายใจเป็นหลัก
จ. ถูกต้องทุกข้อ

**5. ข้อใดอธิบายได้ถูกต้องในสัตว์ที่มีภาวะ elongated soft palate**

ก. สัตว์อาจแสดงอาการหายใจเสียงดังคล้ายเสียงกรน
ข. สัตว์อาจแสดงอาการเหนื่อยง่าย
ค. สามารถถ่ายภาพรังสีเพื่อประมาณความหนาของ elongated soft palate ได้
ง. เป็นสาเหตุหลักของการเกิด BOAS
จ. ถูกต้องทุกข้อ

**6. ข้อใดไม่มีผลต่อการเกิดภาวะตีบแคบของ larynx**

ก. Everted laryngeal saccules
ข. Enlarged tonsils
ค. Tracheal stenosis
ง. Narrowed rima glottidis
จ. Laryngeal collapse

**7. ในสุนัขพันธุ์หน้าสั้น การประเมินขนาดหลอดลมจากการถ่ายภาพรังสี จะต้องมีค่า TD/TI index ไม่ต่ำกว่าเท่าไหร่**

ก. 0.12
ข. 0.16
ค. 0.20
ง. 0.24
จ. 0.28

**8. เครื่องมือในการประเมินการทำงานของทางเดินหายใจแบบ non-invasive ใดที่ถูกนำมาใช้ประเมิน BOAS index คืออุปกรณ์ใด**

ก. Whole body calorimetric plethysmography
ข. Whole body hydrometric plethysmography
ค. Whole body barometric plethysmography
ง. Whole body galvanometric plethysmography
จ. Whole body glucometric plethysmography

**9. การตรวจประเมินทางคลินิกใดที่ใช้ในการประเมิน clinical respiratory functional grading**

ก. Respiratory noise
ข. Inspiratory effort
ค. Dyspneic sign
ง. Exercise challenge
จ. ถูกต้องทุกข้อ

**10. สุนัขที่มี clinical RFG ในระยะใดที่ต้องจำเป็นต้องทำการแก้ไขภาวะ BOAS**

ก. Grade 0
ข. Grade I
ค. Grade II
ง. Grade III
จ. สุนัขสายพันธุ์หน้าสั้นทุกตัว