



Nation  
University  
มหาวิทยาลัยเนชั่น

การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 14  
เรื่อง "วิถีนวัตกรรมเพื่อการพัฒนางานวิจัยสู่เศรษฐกิจชุมชนไทยให้ยั่งยืน"

## สัตวแพทยศาสตร์



วันเสาร์ที่ 27 และวันอาทิตย์ที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2562  
ณ อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น อำเภอคำชะอี จังหวัดบึงกาฬ

## ปัจจัยเสี่ยงของการวางยาสลบและวิธีการวางยาสลบในสัตว์สูงวัย

### Risk Factor of Anesthesia and Anesthetic Protocol in Geriatric Animals

ผู้วิจัย

มุกดาศจี มหาภกน

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

#### บทคัดย่อ

จากการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงในการวางยาสลบในสัตว์สูงวัย พบว่าสัตว์เลี้ยงสูงวัยเหล่านี้จะมีความเสื่อมในการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย ได้แก่ หัวใจ ปอด ไต ตับ และระบบประสาท เป็นต้น ส่งผลทำให้เกิดผลข้างเคียงจากการวางยาสลบมากขึ้น เช่น ภาวะหัวใจเต้นช้า ความดันโลหิตต่ำ และอุณหภูมิร่างกายต่ำ เป็นต้น ดังนั้นจึงควรมีการตรวจประเมินสัตว์ป่วยก่อนการวางยาสลบ และควรให้สารน้ำก่อนและขณะวางยาสลบ และผ่าตัด นอกจากนี้ควรเลือกวิธีการวางยาสลบที่มีความปลอดภัยสูงสำหรับสัตว์สูงวัย การเลือกให้ยาเตรียมการสลบในสัตว์สูงวัย ควรเลือกยาที่ออกฤทธิ์ซึ่มไม่มากและใช้ขนาดของยาในระดับต่ำ เช่น เอสโพรมาซีน หรือยาในกลุ่มเบนโซไดอะซีพีน เช่น มิดาโซแลม และไดอะซีแพม สำหรับยาสลบแบบฉีดที่สามารถใช้ได้ เช่น โพรโพออล หรืออัลฟาโลน ซึ่งการให้ยาควรลดขนาดยาที่ใช้ในสัตว์สูงวัยลง โดยอาจให้ยาเพียงหนึ่งในสามของขนาดยาที่ใช้ในสัตว์โตเต็มวัย นอกจากนี้ยังสามารถเลือกให้ยาสลบรูปแบบยาดมสลบ เนื่องจากมีผลระงับความรู้สึก อีกทั้งสามารถปรับระดับความลึกของการสลบได้อย่างรวดเร็ว โดยยาดมสลบที่นิยมนำมาใช้ในการวางสลบสัตว์สูงอายุ ได้แก่ ไอโซฟลูเรน และ ซีโวฟลูเรน

คำสำคัญ : ปัจจัยเสี่ยง การวางยาสลบ สัตว์สูงวัย

#### Abstract

The study of the risk factor of anesthesia in geriatric animals is high risk because of a decline in organ function such as the heart, lung, kidney, liver and nervous system. That affects to increase the side effect of anesthesia including bradycardia, hypotension and hypothermia. This makes pre-anesthetic assessment and pre-operative and perioperative fluid therapy. The anesthetic protocol should be safety for the geriatric animals. The good choice for premedication is mild activity and low dose should be used such as acepromazine and benzodiazepines (midazolam or diazepam). The Induction and maintenance of anesthesia include injectable and inhalation anesthesia. The choices for injectable anesthesia are propofol and alfaxalone, which should give low dose by use only one-third of dose that give in adult patient. Moreover the inhalation anesthesia is suitable for geriatric animal because of the good effect of anesthesia and adjustable the depth of anesthesia. The choice for inhalation anesthesia are isoflurane and sevoflurane.

**Key words : Risk factor, Anesthesia, Geriatric animal**

## บทนำ

สัตว์สูงวัย เป็นช่วงชีวิตที่ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่าง ทั้งทางด้านสรีระ ระบบการทำงานของอวัยวะภายในร่างกาย การรับรู้ความรู้สึก รวมถึงสภาพจิตใจ และระบบภูมิคุ้มกันที่ลดลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงไปตามวัยเหล่านี้เป็นลักษณะของความเสื่อมของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย ส่งผลต่อการทำงานของอวัยวะต่างๆ ลดน้อยลงไป เช่น ปอด ซึ่งจะมีความยืดหยุ่นของเนื้อปอด และความจุของอากาศในขณะหายใจเข้าได้น้อยลง นอกจากนี้เมตาบอลิซึมของตับที่น้อยลงด้วย และการที่ไตทำหน้าที่ในการกรองของเสียออกจากร่างกายได้น้อยลง ก็ส่งผลให้การกำจัดยาขับออกจากร่างกายได้น้อยลง ซึ่งอาจทำให้เกิดยาสะสมเกินขนาด (overdose) และทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์ป่วยจนเสียชีวิตได้

### ปัจจัยเสี่ยงในการวางยาสลบในสัตว์สูงวัย (risk factor for anesthesia in geriatric animals)

สัตว์สูงวัย หรือสัตว์อายุมาก หมายถึงสัตว์ที่มีอายุถึง 75 – 80% ของช่วงชีวิตสัตว์ โดยทางคลินิกสัตว์เลี้ยงแนะนำให้ประเมิน สุนัขที่มีอายุมากกว่า 7 – 8 ปีขึ้นไป หรือ แมวที่มีอายุมากกว่า 10 ปีขึ้นไป จัดว่าเป็นสัตว์เลี้ยงอายุมาก (geriatric pets) (Neiger-Aeschbacher, 2007) โดยการตรวจร่างกายภายนอกอาจไม่พบความผิดปกติ แต่พบว่าสัตว์สูงวัยเหล่านี้จะมีความเสื่อมในการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย ได้แก่ หัวใจ ปอด ไต ตับ และระบบประสาท เป็นต้น

หัวใจของสัตว์สูงวัยจะมีกำลังสำรองของหัวใจ (cardiac reserve) ลดลง และอาจมีปัญหาโรคหัวใจร่วมด้วย ส่งผลให้ความสามารถของร่างกายสัตว์ป่วยในการทดแทนการเปลี่ยนแปลงการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในขณะที่ให้ยาเตรียมการสลบและยาสลบลดลง จึงพบผลข้างเคียงจากยาเตรียมการสลบมากขึ้น เช่น ภาวะหัวใจเต้นช้า (bradycardia) หรือภาวะเอว็ิบล็อกระดับทุติยภูมิ (2<sup>nd</sup> degree AV block) จากการให้ยาในกลุ่มอัลฟาอะดรีโนเซปเตอร์อะโกนิสต์ ( $\alpha_2$  adrenoceptor agonist) เป็นต้น อีกทั้งพบระยะเวลาแพร่กระจายยาในร่างกาย (Circulating time) ใช้เวลานานขึ้น (Neiger-Aeschbacher, 2007)

สำหรับปอดในสัตว์สูงวัย มักพบปัจจัยการทำงานหลายประการของปอดลดลง เช่น ความยืดหยุ่นของปอด (lung elasticity) อัตราการหายใจ (respiratory rate) ปริมาตรลมหายใจออกต่อครั้ง (tidal volume) ปริมาตรลมหายใจต่อนาที (minute volume) การใช้ออกซิเจนของร่างกาย (oxygen consumption) ปริมาณการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (carbondioxide production) และความสามารถในการแลกเปลี่ยนออกซิเจนของปอด (oxygen diffusion capacity) พบการทำงานที่แย่งของกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจ และการสูญเสียรีเฟล็กซ์ทางเดินหายใจ (airway reflexes) โดยรวมเป็นการลดลงของปริมาณสำรองของการหายใจ (respiratory reserve) เมื่อทำการวางยาสลบจึงควรให้ออกซิเจนเสริม สำหรับการให้เครื่องช่วยหายใจควรทำการตรวจ peak positive pressure หากมีค่าสูงเกินไปจะเกิดปัญหาการบาดเจ็บจากแรงดัน (barotrauma) ได้

ในสัตว์สูงวัย ไตที่ทำงานได้มีสัดส่วนลดลง มักมีการลดลงของปริมาณเลือดไปเลี้ยงไต (renal blood flow) เนื่องจากการทำงานของหัวใจแย่ง ภาวะที่พบร่วมในการผ่าตัด เช่น เลือดมีปริมาณน้อย (hypercapnia) ความดันโลหิตต่ำ (hypotension) ภาวะคาร์บอนไดออกไซด์คั่งในเลือด (hypercapnia) ส่งผลให้ลดปริมาณเลือดไปเลี้ยงไต (renal blood flow) ซึ่งหากไม่ทำการแก้ไขมักเกิดปัญหาไตวายตามมา ดังนั้นก่อนการผ่าตัดควรทำการตรวจค่าเคมีในเลือดและอิเล็กโทรไลต์เพื่อดูการทำงานของไต ในสัตว์สูงวัย

ตับในสัตว์สูงวัย พบว่าเนื้อตับที่ทำหน้าที่ได้มีขนาดลดลง มีการลดปริมาณเลือดไปเลี้ยงตับ เนื่องจากการทำงานที่แย่งของระบบไหลเวียนโลหิต (da Cunha, 2015) ลดประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ไมโครโซม (microsomal enzyme activity) และระดับเเลซยามแทบอลิซึมก็ลดลงเช่นกัน ดังนั้นการเลือกวางยาสลบให้หลีกเลี่ยงยาที่มีการออกฤทธิ์นาน ยาที่อาศัยการขับออกทางตับ และยาที่ไม่มียาด้านฤทธิ์ ภาวะการทำงานของตับที่แย่ง ส่งผลให้อาจพบความผิดปกติ เช่น โปรตีนรวมในเลือดต่ำ (hypoproteinemia) สูญเสียหน้าที่ในการแข็งตัวของเลือด (coagulation dysfunction) เสี่ยงต่อภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ (hypothermia) และน้ำตาลในเลือดต่ำ

(hypoglycemia) ดังนั้นแนะนำให้ตรวจเลือดเพื่อดูการทำงานของตับ โดยตรวจดูการแข็งตัวของเลือด และเลี่ยงการเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ ซึ่งจะส่งผลให้เลือดที่ไปเลี้ยงตับลดลง

ระบบประสาทในสัตว์สูงวัยมักมีปัญหาเกี่ยวกับความจำ (memory) การรับรู้และการทำงาน (sensory and motor function) อีกทั้งระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomous nervous system) มีการลดปริมาณเลือดไปเลี้ยงสมอง และปริมาณการใช้ออกซิเจน พบการเสื่อมสภาพของเซลล์ประสาท และการลดปริมาณการผลิตสารสื่อประสาท เป็นต้น ส่งผลให้สัตว์มีการควบคุมอุณหภูมิได้ไม่ดี ลดการตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก (sympathetic nervous system) ต่อภาวะเครียด (stress) ส่งผลให้ยาสลบออกฤทธิ์แรงมากขึ้น เมื่อเทียบกับปริมาณเดียวกันในสัตว์โตเต็มวัย การดูแลระบบไหลเวียนโลหิตและการควบคุมอุณหภูมิจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

นอกจากปัญหาประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายลดลงแล้ว ยังอาจพบปัญหาแทรกซ้อน เช่น โรคเบาหวาน ลิ้นหัวใจไม่ตรัสรั่ว (mitral valve insufficiency) และภาวะไตวายเรื้อรัง (chronic kidney disease) เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนการรักษาในสัตว์ป่วยกลุ่มนี้ต้องอาศัยความละเอียดในการซักประวัติ และตรวจร่างกายก่อนการผ่าตัด อีกครั้งควรตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมอื่นๆ เช่น ค่าเคมีในเลือด (blood chemistry) การตรวจปัสสาวะ (urinalysis) การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (electrocardiogram, ECG) การถ่ายภาพรังสีช่องอก (thoracic radiography) จากนั้นจึงนำข้อมูลจากการตรวจมาประกอบในการวินิจฉัยโรค เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดปัญหาระหว่างการวางยาสลบได้ (นริศ, 2560)

## การวางยาสลบในสัตว์สูงวัย (anesthesia in geriatric animals)

### 1. การตรวจประเมินสภาพสัตว์ก่อนการวางยาสลบ (Pre-anesthetic assessment)

การวางยาสลบในสัตว์สูงวัยนั้นมีความเสี่ยงสูงในการเกิดอัตราการตาย (mortality) เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากสัตว์สูงวัยมักจะมีโรคที่เกี่ยวข้องกับความเสื่อมของวัย และการทำงานของอวัยวะต่างๆ ลดน้อยลงดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นในเรื่องปัจจัยเสี่ยงในการวางยาสลบ ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจประเมินสภาพสัตว์ก่อนการวางยาสลบ (Pre-anesthetic assessment) โดยการซักประวัติสัตว์ป่วยว่ามีโรคประจำตัว หรือเคยป่วยโรคใดมาก่อนหน้า รวมถึงประวัติการรักษาและการใช้ยา ต้องทำการตรวจร่างกายอย่างละเอียด (full physical examination) และทำการเจาะเลือดตรวจค่าโลหิตวิทยาพื้นฐานต่างๆ เช่น ปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (packed cell volume, PCV or hematocrit, Hct) ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (complete blood count, CBC) ค่าโปรตีนทั้งหมด (total protein, TP) และโปรตีนอัลบูมิน (albumin) เป็นต้น

ในสัตว์สูงวัยควรต้องมีการตรวจการทำงานของอวัยวะที่สำคัญ ได้แก่ ตับ และไต ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการกำจัดยาสลบที่เข้าสู่ร่างกายสัตว์ เช่น การประเมินการทำงานของไต อาจทำการตรวจค่ายูเรียไนโตรเจนในเลือด (blood urea nitrogen, BUN) การตรวจค่าครีเอตินิน (creatinine) และการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ (urinalysis) สำหรับการประเมินการทำงานของตับ อาจตรวจค่าโปรตีนอัลบูมิน (albumin) ค่าเอนไซม์แอสพาร์เทตแอมิโนทรานสเฟอเรส (aspartate aminotransferase, AST) ค่าเอนไซม์อะลานีนแอมิโนทรานสเฟอเรส (alanine aminotransferase, ALT) และ กรดน้ำดี (bile acids)

นอกจากนี้ในสัตว์ป่วยอายุมาก อาจพบความผิดปกติได้หลายระบบ เช่น โรคหัวใจ โรคไต รวมถึงระบบต่อมไร้ท่อ (endocrine system) เช่น โรคไฮโปไทรอยด์ (hypothyroidism) หรือโรคเบาหวาน (diabetes mellitus) เป็นต้น จึงควรมีความจำเป็นในการรับการตรวจเพิ่มเติมก่อนการวางยาสลบ ได้แก่ การถ่ายภาพเอ็กซเรย์ทั่วไป (Radiography) ทั้งในตำแหน่งช่องอกและช่องท้อง การตรวจอัลตราซาวด์ในส่วนของอวัยวะในช่องท้อง (Abdominal Ultrasonography) หรือกรณีมีความเสี่ยงโรคหัวใจ สัตว์ควรได้รับการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiography) และการตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Echocardiography) ซึ่งจะแสดงภาพการทำงานของหัวใจ รวมถึงใช้ในการตรวจสอบปัญหาการตีบ หรือรั่วของลิ้นหัวใจ (นริศ, 2560)

## 2. การให้สารน้ำก่อนและขณะการผ่าตัด (Fluid therapy)

การให้สารน้ำก่อนและขณะวางยาสลบและผ่าตัด มีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากสัตว์ที่เข้ารับการวางยาสลบ นั้นต้องมีการเตรียมตัวโดยการงดน้ำและอาหาร จึงอาจเกิดภาวะขาดน้ำ (dehydration) ขึ้นได้ นอกจากนี้สารน้ำยังช่วยแก้ไขภาวะเลือดมีปริมาณน้อย (hypovolemia) และความดันโลหิตต่ำ (hypotension) ซึ่งเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยจากการวางยาสลบและการผ่าตัด การให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำยังช่วยเปิดช่องทางการให้ยาเข้าหลอดเลือดดำในภาวะฉุกเฉิน ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ในการวางยาสลบสัตว์ที่มีอายุมากแล้ว

การให้สารน้ำก่อนการผ่าตัดในสัตว์สูงวัย ควรทำการให้สารน้ำเข้าหลอดเลือดดำก่อนการผ่าตัดอย่างน้อย 12 ชั่วโมง และควรเลือกชนิดของสารน้ำให้เหมาะสมกับสภาพสัตว์ โดยทั่วไปแนะนำให้ใช้สารละลายแล็กเทรริงเกอร์ (Lactated ringer's solution, LRS) หากสัตว์ป่วยมีภาวะโรคหัวใจ ควรเลือกใช้สารน้ำที่มีโซเดียมต่ำ สำหรับอัตราเร็วการให้สารน้ำขณะผ่าตัดนั้น ในช่วงแรกของการวางยาสลบ สัตว์มีความเสี่ยงสูงต่อภาวะความดันโลหิตต่ำ จึงแนะนำอัตราเร็วของน้ำเกลือเข้าทางหลอดเลือดดำในสุนัขอยู่ที่ 5 – 10 มล./กก./ชม. และในแมวอยู่ที่ 5 มล./กก./ชม. และเมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมงหลังการวางยาสลบ แนะนำให้ลดอัตราการให้สารน้ำลงมาที่ 5 มล./กก./ชม. ในสุนัข โดยสามารถคงอัตราเร็วการให้น้ำเกลือในระดับนี้ได้นาน 3 – 4 ชั่วโมง ก่อนปรับลดลงตามความต้องการของสัตว์แต่ละตัว (Weil and Ko, 2013)

## 3. เทคนิคการวางยาสลบ (Anesthetic technique)

### 3.1 การให้ยานำสลบหรือยาซึม (Premedication or Sedation)

ยาเตรียมการสลบ (preanesthetic drug or premedication) มีบทบาทสำคัญมากเพื่อให้การวางยาสลบในสัตว์สูงวัยมีความปลอดภัย การใช้ยาเตรียมการสลบก่อนการให้ยาสลบมีข้อดีหลายประการ ได้แก่ ลดความเครียดของสัตว์ ลดปริมาณของยาสลบที่ใช้ โดยยาเตรียมการสลบที่ออกฤทธิ์สั้นมีผลเฉพาะในขั้นตอนการนำสลบ ส่วนยาเตรียมการสลบที่ออกฤทธิ์ยาวจะลดปริมาณยาสลบทั้งในขั้นตอนการนำสลบและระหว่างการผ่าตัด (นริศ, 2557) ยาเตรียมการสลบช่วยลดความเจ็บปวด และลดปริมาณน้ำลาย ช่วยให้การวางยาสลบเป็นไปอย่างนุ่มนวล และช่วยลดผลข้างเคียงของยาสลบที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต (Bednarski *et al.*, 2011) สำหรับการให้ยาเตรียมการสลบนั้นสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การให้ยาทางหลอดเลือดดำ (intravenous, IV) ทางกล้ามเนื้อ (intramuscular, IM) ทางใต้หนัง (subcutaneous, SC) หรือทางการกิน (oral route, PO) ซึ่งมีข้อดีข้อเสียต่างกัน (นริศ, 2560)

คุณสมบัติของยาเตรียมการสลบในอุดมคติมีลักษณะ 5 ประการ (Murrell, 2007) ดังนี้

- 1) ทำให้สัตว์ลดภาวะเครียด หรือวังงิม
- 2) ส่งผลน้อยต่อการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด
- 3) ส่งผลน้อยต่อการหายใจของสัตว์
- 4) มีฤทธิ์ลดปวด
- 5) มียาต้านฤทธิ์ ทำให้สามารถถอนฤทธิ์ยาได้เมื่อต้องการ

เนื่องจากไม่มียาเตรียมการสลบตัวใดมีคุณสมบัติทุกประการในอุดมคติ จึงมีความจำเป็นต้องใช้ยาเตรียมการสลบหลายชนิดร่วมกัน โดยมุ่งเน้นเพื่อรักษาระดับไหลเวียนโลหิตและการหายใจของสัตว์ให้สมดุล อีกทั้งเพื่อประโยชน์ในการลดปริมาณยาสลบที่ใช้ ส่งผลให้การวางยาสลบมีความสมดุลและปลอดภัยมากขึ้น (นริศ, 2560)

การเลือกให้ยาเตรียมการสลบในสัตว์สูงวัย ควรเลือกยาที่ออกฤทธิ์ซึมไม่มากและใช้ขนาดของยาในระดับต่ำ (low dose) ยกตัวอย่างเช่น เอสโพรมาซีน (Acepromazine) โดยขนาดของยาที่แนะนำคือ 0.01 – 0.02 มก./กก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (IM) เป็นยาที่เหมาะสมในการใช้เพื่อให้สัตว์สงบ และช่วยลดความเครียดได้ โดยยามีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดน้อยมาก นอกจากนี้ยังแนะนำให้ใช้ยาในกลุ่มเบนโซไดอะซีพีน (Benzodiazepines) เช่น มิดาโซแลม (Midazolam) ขนาดของยาที่แนะนำ 0.2 มก./กก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (IM) หรือเข้าหลอดเลือดดำ (IV) และ

ไดอะซีแพม (Diazepam) ขนาดของยาที่แนะนำ 0.2 มก./กก. ฉีดเข้าหลอดเลือดดำ (IV) เนื่องจากยากลุ่มนี้มีฤทธิ์คลายกังวล (anxiolytic) มีฤทธิ์ในการคลายกล้ามเนื้อ (muscle relaxation) มีฤทธิ์เป็นยากันชัก (anticonvulsant) และยังมีผลข้างเคียงต่อระบบไหลเวียนโลหิต และระบบทางเดินหายใจเพียงเล็กน้อย จึงเหมาะสำหรับสัตว์ที่มีสภาพโทรม หรืออายุมาก หรือมีความเสี่ยงในการผ่าตัดสูง (Hughes, 2008) อย่างไรก็ตามยาทั้งสองกลุ่มนี้ไม่มีฤทธิ์ลดปวด จึงควรให้ยาเตรียมการสลบที่มีฤทธิ์ลดปวดร่วมด้วยเพื่อให้เกิดการวางยาสลบอย่างสมดุล (balanced anesthesia) เช่น การใช้ไดอะซีแพม หรือมิดาโซแลม ร่วมกับมอร์ฟีน (Morphine) ซึ่งเป็นยาในกลุ่มโอปิออยด์ (Opioids) เป็นยาเตรียมการสลบ เป็นต้น (วิจิตร และนริศ, 2560) ยาในกลุ่มโอปิออยด์ตัวอื่นๆ เช่น เพททีดีน (Pethidine) บูพริโนร์ฟีน (Buprenorphine) และบูทอร์ฟานอล (Butorphanol) เป็นต้น

อย่างไรก็ตามควรหลีกเลี่ยงยาเตรียมการสลบในกลุ่มยาแอนตี้โคลิเนอร์จิก (Anti-cholinergic drugs) เช่น อะโทรปีน (Atropine) เนื่องจากออกฤทธิ์เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ และทำให้เกิดความดันโลหิตสูง นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงยาในกลุ่มอัลฟาทูอะดรีโนเซปเตอร์อะโกนิสต์ ( $\alpha_2$  Adrenoreceptor agonist) เช่น ซิลาซีน (Xylazine) และเมตีโดมิดีน (Medetomidine) เนื่องจากยาจะมีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดค่อนข้างมาก ทำให้เกิดหัวใจเต้นช้าลง (bradycardia) หัวใจเต้นไม่เป็นจังหวะสม่ำเสมอ (arrhythmias) ความดันสูง (hypertension) หรือความดันต่ำ (hypotension) และทำให้หลอดเลือดหดตัว (vasoconstriction) (Murrell, 2007)

### 3.2 การให้ยาชักนำให้สลบ (Induction of anesthesia)

การให้ยาชักนำสลบในสัตว์สูงวัย อาจให้ได้ทั้งในรูปแบบของยาฉีด (Injectable anesthesia) และในรูปแบบของยาดมสลบ (Inhalation anesthesia)

**การให้ยาสลบรูปแบบฉีด (Injectable anesthesia)** มักถูกนำมาใช้เพื่อการนำสลบอย่างรวดเร็ว ในระยะเวลาอันสั้น หรือในกรณีที่ไม่มีเครื่องดมยาสลบ โดยยาสลบที่ใช้ในทางสัตวแพทย์ประกอบด้วยยาสลบในกลุ่มต่างๆ ได้แก่

- 1) กลุ่มบาร์บิทูเรต (Barbiturates) ได้แก่ ไทโอเพนทอล (Thiopental) และเพนโทบาร์บิทอล (Pentobarbital)
- 2) กลุ่มยานำสลบแบบแยกตัว (Dissociative drug) ได้แก่ เคตามีน (Ketamine) และไทเลทามีน-โซลาซีแพม (Tiletamine-Zolazepam)
- 3) โพรโพออล (Propofol)
- 4) อีโตมิเดต (Etomidate)
- 5) อัลฟาซาโลน (Alfaxalone)

ยาสลบรูปแบบฉีด ที่แนะนำให้ใช้ในสัตว์สูงวัย ได้แก่ โพรโพออล (Propofol) และ อัลฟาซาโลน (Alfaxalone) โดยโพรโพออล ออกฤทธิ์ทำให้สัตว์สลบอย่างรวดเร็ว และส่งผลลดความสามารถในการบีบตัวของหัวใจ (cardiac contractility) น้อยกว่ายาในกลุ่มไทโอบาร์บิทูเรต (นริศ, 2557) อย่างไรก็ตามการให้ยาในปริมาณมาก อาจมีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยส่งผลให้เกิดความดันโลหิตต่ำ ภาวะหัวใจเต้นช้า และลดแรงบีบตัวของหัวใจได้เช่นกัน (Blaze and Glowaski, 2004) มีผลต่อระบบทางเดินหายใจทำให้สัตว์หยุดหายใจได้ โดยเฉพาะเมื่อมีการเดินยาอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้พบว่าโพรโพออลส่งผลให้เพิ่มแรงดันในลูกตา (intraocular pressure, IOP) ในสุนัข และอาจพบกล้ามเนื้อกระดูกได้ขณะเดินยา โดยขนาดของยาโพรโพออลที่แนะนำคือ 1 – 3 มก./กก. ฉีดเข้าหลอดเลือดดำ และควรมีการให้ออกซิเจนก่อนและขณะการวางยาสลบ

อัลฟาซาโลน (Alfaxalone) เป็นสเตียรอยด์ชนิดนิวโรแอคทีฟ (Neuroactive steroid) โดยเป็นสารอนุพันธ์ของโปรเจสเตอโรน (progesterone derivative) ยามีฤทธิ์ทำให้สัตว์หลับ และคลายกล้ามเนื้อโดยออกฤทธิ์ต่อองค์ประกอบเชิงซ้อนของหน่วยรับกาบาเอคโลไรด์แชนแนล (GABA<sub>A</sub> receptor-chloride channel complex) ในเซลล์สมอง ส่งผลยับยั้งการนำกระแสประสาทและทำให้สัตว์หมดสติ ยาจะช่วยลดกระบวนการเมแทบอลิซึมของ

สมอง และปริมาณเลือดไปเลี้ยงสมอง จึงแนะนำให้ใช้ยาในกรณีสัตว์มีปัญหาเกี่ยวกับสมอง ยามีผลน้อยต่อระบบไหลเวียนโลหิต ยกเว้นในขนาดยาที่สูงซึ่งกีดการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำได้

จากการศึกษาของ Zeynep Bilgen Sen และ Nuh Kilic (2018) โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้ยาโปรโพออล (Propofol) และ อัลฟาซาลอน (Alfaxalone) เป็นยานำสลบสำหรับการวางยาสลบในสัตว์สูงวัย ผลการศึกษาพบว่ายาทั้งสองชนิดให้ผลการสลบที่ดีและยามีความปลอดภัยต่อการวางยาสลบในสัตว์ที่อายุมาก อย่างไรก็ตามยาทั้งสองชนิดนี้ไม่มีฤทธิ์ลดปวด จึงควรให้ยาลดปวดร่วมด้วยทั้งในระยะก่อนและระหว่างการผ่าตัด

**การให้ยาสลบรูปแบบยาดมสลบ (Inhalation anesthesia)** ได้รับการใช้อย่างแพร่หลายในทางสัตวแพทย์ โดยมีผลระงับความรู้สึก อีกทั้งสามารถปรับระดับความลึกของการสลบได้อย่างรวดเร็ว (นริศ, 2560) โดยยาดมสลบที่นิยมนำมาใช้ในการวางสลบสัตว์สูงวัย ได้แก่ ไอโซฟลูเรน (Isoflurane) และ ซีโวฟลูเรน (Sevoflurane)

ไอโซฟลูเรน (Isoflurane) เป็นยาดมสลบในกลุ่มฟลูออรีเนตอีเทอร์ (Fluorinated ether) มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในวงการสัตวแพทย์ จัดเป็นยาดมสลบที่มีฤทธิ์แรง โดยพบค่าเอ็มเอซี (MAC) ในสุนัขเท่ากับ 1.28% และในแมวเท่ากับ 1.63% ยาสามารถออกฤทธิ์ชักนำการสลบและสัตว์ฟื้นจากภาวะสลบได้เร็ว

ซีโวฟลูเรน (Sevoflurane) เป็นยาดมสลบในกลุ่ม ฟลูออรีเนตอีเทอร์ (Fluorinated ether) ฤทธิ์ทำให้สัตว์สลบและถูกนำมาใช้สำหรับการวางยาสลบทั่วตัวในสัตว์ โดยพบค่าเอ็มเอซี (MAC) ในสุนัขเท่ากับ 2.35% และในแมวเท่ากับ 2.58% มีข้อดีคือสามารถชักนำการสลบและฟื้นจากภาวะสลบได้เร็ว

นอกจากนี้จากการศึกษาของ Zeynep Bilgen Sen และ Nuh Kilic (2018) โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้ยาไอโซฟลูเรน (Isoflurane) และ ซีโวฟลูเรน (Sevoflurane) เป็นยาดมสลบสำหรับการวางยาสลบในสัตว์สูงวัย ผลการศึกษาพบว่ายาทั้งสองชนิดให้ผลการสลบที่ดีและยามีความปลอดภัยต่อการวางยาสลบในสัตว์ที่อายุมากเช่นกัน

#### 1.1 การให้ยาคงภาวะการสลบ (Maintenance of anesthesia)

การให้สัตว์คงภาวะการสลบในสัตว์สูงวัย ควรใช้วิธีการดมยาสลบ (Inhalation anesthesia) เนื่องจากสามารถปรับระดับความลึกของการสลบได้อย่างรวดเร็ว จึงมีความปลอดภัยกับตัวสัตว์ ยาดมสลบที่นิยมใช้ ได้แก่ ไอโซฟลูเรน (Isoflurane) และ ซีโวฟลูเรน (Sevoflurane) เช่นเดียวกับที่ใช้ในการนำสลบ แต่ระดับของยาที่ใช้ในการคงภาวะสลบ (Maintenance) จะต่ำกว่าในการชักนำให้สลบ (Induction) ซึ่งการใช้ไอโซฟลูเรน มีข้อดีคือจะช่วยเก็บรักษาปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ (organ blood flow) ให้อยู่ในภาวะสมดุลได้ดีกว่ายาดมสลบชนิดฮาโลเทน (Halothane) ยามีฤทธิ์กีดการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจน้อย และสัตว์มีการฟื้นจากสลบได้เร็ว แต่ข้อเสียคือยาอาจมีผลทำให้เกิดหลอดเลือดขยายตัว (vasodilation) ซึ่งอาจส่งผลต่อปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (cardiac output) ที่น้อยลง และทำให้มีเลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ได้น้อยลง จึงควรให้สารน้ำร่วมด้วยในระหว่างการวางยาสลบ (Morgan *et al.*, 2002)

#### 4. การให้ยาระงับปวด (Analgesia)

ความเจ็บปวดในการผ่าตัดสัตว์สูงวัย จะมีผลเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตให้สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้กล้ามเนื้อหัวใจมีความต้องการออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น และเพิ่มโอกาสการเกิดหัวใจเต้นเป็นจังหวะไม่สม่ำเสมอ (arrhythmias) ดังนั้นการให้ยาระงับปวดจะช่วยลดอาการแทรกซ้อนเหล่านี้ และช่วยให้สัตว์ไม่ทรมาณจากความเจ็บปวด โดยยาระงับปวดที่ใช้ในสัตว์สูงวัย ได้แก่

ยากลุ่มโอปิออยด์ (Opioids) เช่น มอร์ฟีน (Morphine) ซึ่งยากลุ่มนี้จะช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจและช่วยให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ (coronary blood flow) ได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีผลต่อการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจเพียงเล็กน้อย แต่ก็มีข้อเสียคือหากให้ยาในขนาดที่สูง (มากกว่า 0.4 มก./กก.) อาจส่งผลทำให้เกิดภาวะหัวใจเต้นช้าลง (bradycardia)

ยาลดการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ (Non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs) การให้ยาในกลุ่มนี้ก่อนการวางยาสลบอาจทำได้โดยการให้ยาในรูปแบบของการกิน 1 – 2 ชั่วโมงก่อนการวางยาสลบ หรืออาจให้ยาในรูปแบบฉีดเป็นยาเตรียมการสลบ เนื่องจากฤทธิ์ของยาในกลุ่มนี้มีระยะการออกฤทธิ์นาน จึงครอบคลุมช่วงระยะก่อนการผ่าตัด (pre-operative period) ระยะระหว่างการผ่าตัด (intraoperative period) และระยะหลังการผ่าตัด (postoperative period) แต่สิ่งต้องเฝ้าระวังคือ ผลกระทบจากการให้ยาในกลุ่มนี้ต่อการทำงานของทางเดินอาหาร ตับ ไต หัวใจ และเกล็ดเลือด เป็นต้น เพื่อลดผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น แนะนำให้สารน้ำอย่างเพียงพอในสัตว์ป่วยและหลีกเลี่ยงการเกิดภาวะขาดน้ำ (นริศ, 2560) ปัจจุบันมียาตัวใหม่ออกมา เช่น Meloxicam และ Carprofen ซึ่งยามีผลข้างเคียงต่อไตและทางเดินอาหารน้อยลง จึงสามารถนำมาใช้ได้ในการวางยาสลบสัตว์สูงวัยได้ค่อนข้างปลอดภัย (Hughes, 2008)

## 5. การเฝ้าระวังขณะสลบและการฟื้นจากยาสลบ (Monitoring and Recovery)

การเฝ้าระวังขณะสลบ (Monitoring) มีความสำคัญอย่างมากตลอดทุกขั้นตอนของการวางยาสลบ โดยการเฝ้าติดตามสัญญาณชีพจะช่วยบ่งชี้ความลึกของการสลบ (depth of anesthesia) การหายใจ (ventilation) การไหลเวียนโลหิต (circulation) การแลกเปลี่ยนออกซิเจนของเม็ดเลือดแดง (oxygenation) และเมตาบอลิซึมของร่างกายสัตว์ (animal metabolism) สำหรับสัญญาณชีพที่สามารถเฝ้าระวังโดยใช้อุปกรณ์พื้นฐาน ได้แก่ รีเฟล็กซ์หนังตาและกระจกตา ตำแหน่งลูกตา รีเฟล็กซ์ขาและรีเฟล็กซ์ความเจ็บปวด อัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ หรือชีพจร สีเยื่อเมือก เวลาประจุเลือดฝอย (CRT) และอุณหภูมิร่างกาย (นริศ, 2556)

การดูแลภายหลังการผ่าตัด หรือการฟื้นจากสลบ (Recovery) มีความสำคัญมาก เนื่องจากอาจพบภาวะแทรกซ้อนเกิดขึ้นได้บ่อย และอาจนำไปสู่การเสียชีวิตของสัตว์เล็ก (Thengchaisri, 2015) โดยปัญหาที่พบบ่อย ได้แก่ ปัญหาอุณหภูมิร่างกายต่ำ (hypothermia) ปัญหาการสำลัก (aspiration) ภาวะขาดอากาศเนื่องจากการระบายอากาศที่ปอดลดลง (hypoventilation) และภาวะช็อก (shock) เป็นต้น

## สรุป

ยาเตรียมนำสลบ (preanesthetic drugs) และยาสลบ (anesthetic drugs) ที่กระตุ้นให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่แนะนำหลีกเลี่ยง ได้แก่ ไซลาซีน (Xylazine) และเมดิโอมิดีน (Medetomidine) โดยยาทั้งสองสามารถชักนำภาวะหัวใจเต้นช้า (bradycardia) และเอว็บบล็อกระดับทุติยภูมิ (2<sup>nd</sup> degree AV block) ยาสลบไทโอเพนทอล (Thiopental) อาจชักนำให้หัวใจเต้นผิดจังหวะ เช่น ภาวะหัวใจพีวีซี (Premature Ventricular Contraction, PVC) และเวนทริคิวลาร์ ไบเจมีนี (Ventricular bigeminy) อีกทั้งควรหลีกเลี่ยงการใช้ยาสลบเคตามีน (Ketamine) ซึ่งเพิ่มการทำงานของหัวใจ ทำให้เกิดภาวะหัวใจเต้นเร็ว (tachycardia) อีกทั้งไม่ควรใช้สลบในกลุ่มบาร์บิทูเรต (Barbiturates) เพราะเป็นยานำสลบที่มีความปลอดภัยต่ำ อาจทำให้สัตว์สูงวัยเสียชีวิตได้ขณะวางยาสลบ (นริศ, 2560)

สำหรับยาสลบที่สามารถใช้ได้ เช่น โพรโปโฟล (Propofol) หรืออัลฟาซาโลน (Alfaxalone) นั้น สัตวแพทย์ควรลดขนาดยาที่ใช้ในสัตว์สูงวัยลง โดยอาจใช้ยาเพียงหนึ่งในสามของขนาดยาที่ใช้ในสัตว์โตเต็มวัย สัตว์ป่วยอาจมีการตอบสนองต่อยาช้ากว่าปกติ วัสดุญีแพทย์ต้องใช้เวลาสัตว์จนกว่ายาสลบจะออกฤทธิ์ การฟื้นตัวก็จะช้ากว่าปกติด้วยเพราะความสามารถในการกำจัดยาออกผ่านตับและไตลดลง มักตรวจพบปัญหาอุณหภูมิร่างกายต่ำ (hypothermia) ในสัตว์สูงวัย (Thengchaisri, 2015) โดยมีสาเหตุจากกลไกของยาสลบขัดขวางความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้เป็นปกติ (Brodgelt, 2010)

สัตว์ในกลุ่มนี้ควรได้รับสารน้ำตลอดระยะเวลาของการสลบ เนื่องจากมีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ (hypotension) ส่งผลให้ผลปริมาณเลือดไปเลี้ยงไต (renal perfusion) ในทางตรงกันข้าม หากไม่ระมัดระวังการให้สารน้ำในปริมาณที่มากเกินไป อาจนำไปสู่ภาวะน้ำเกินในร่างกาย (overhydration) โดยเฉพาะในแมวและเป็นหนึ่งในปัจจัยที่นำไปสู่การเสียชีวิตของสัตว์ (Brodgelt *et al.*, 2007) นอกจากนี้ควรทำการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ตลอดระยะเวลาของการวางยาสลบ



## เอกสารอ้างอิง

- นริศ เต็งชัยศรี. (2556). คู่มือการวางยาสลบในสัตว์เล็ก: เล่ม 1 การวางยาสลบขั้นพื้นฐาน. โครงการตำรา คณะสัตวแพทย์ มก. กรุงเทพฯ: บริษัท เอ็มพรีนธ์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด. 144 หน้า
- นริศ เต็งชัยศรี. (2557). ศัลยกรรมทางเดินหายใจช่องอกและหัวใจในสุนัขและแมว. โครงการตำรา คณะสัตวแพทย์ มก. กรุงเทพฯ: บริษัท เอ็มพรีนธ์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด. 182 หน้า
- นริศ เต็งชัยศรี. (2560). วิสัญญีวิทยาสัตว์เล็ก (Small Animal Anesthesiology). โครงการตำรา คณะสัตวแพทย์ มก. กรุงเทพฯ: บริษัท เอ็มพรีนธ์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด. 371 หน้า
- วิจิตร สุทธิประภา, นริศ เต็งชัยศรี. (2560). การผ่าตัดแก้ไขไส้เลื่อนฝึเย็บในสุนัขด้วยซาร์โค-อิซเซียงสลิง. วารสารสัตวแพทย์. 27(2) : 55-64.
- Bednarski R., Grimm K., Harvey R., Lukasik V.M., Penn W.S., Sargent B., Spelts K. (2011). AAHA Anesthesia Guidelines for Dogs and Cats. Journal of American Animal Hospital Association. 47(6) : 377-385.
- Blaze C.A., Glowaski M.M. (2004). Fluids. In: Blaze C.A. and Glowaski M.M. (eds): Veterinary Anesthesia Drug Quick Reference. St. Louis, Elsevier Saunders. 324 pp.
- Brodbelt D. (2010). Feline Anesthetic Deaths in Veterinary Practice. Topics in Companion Animal Medicine. 25(4): 189-194.
- Brodbelt D.C., Pfeiffer D.U., Young L.E., Wood J.L. (2007). Risk Factors for Anaesthetic-Related Death in Cats: Results from the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities (CEPSAF). British Journal of Anaesthesiology. 99(50) : 617-623.
- da Cunha A.F. (2015). Neonatal, Pediatric, and Geriatric Concerns. In: Snyder L.B.C. and Johnson R.A. (eds.): Canine and Feline Anesthesia and Co-existing disease. Oxford, Wiley Blackwell. 310-319.
- Hughes J.M.L. Anaesthesia for the geriatric dog and cat. Irish Veterinary Journal. 2008; 61(6) : 380-387.
- Morgan G., Mikhail, M. and Murray, M. (2002). Clinical Pharmacology. In: Clinical Anesthesiology. 127-150. Ge. M., Mikhail, M. and Murray, M. (Eds.) 3<sup>rd</sup> ed. New York: Lange Medical Books / McGraw-Hill.
- Murrell J.C. (2007). Premedication and Sedation. In: Seymour C. and Duke-Novakovski T. (editors). BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia. 2<sup>nd</sup> edition. Quedgeley, British Small Animal Veterinary Association. 120-132.
- Neiger-Aeschbacher G. (2007). Geriatric patients. In: Seymour C. and Duke-Novakovski T. (editors). BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia 2<sup>nd</sup> edition. Quedgeley, British Small Animal Veterinary Association. 303-309.
- Thengchaisri N. (2015). How to Avoid Anesthesia Disasters (Complications) in Feline Practice. ISFM Feline Medicine Pre-congress WSAVA 2015 Proceeding. 29-31.
- Weil A.B., Ko J. (2013). Airway Management and Ventilation. In: Ko J. (ed): Small Animal Anesthesia and Pain Management: A Color Handbook 1<sup>st</sup> edition. London, Manson Publishing. 187-197.
- Zeynep B.S., Nuh K. (2018). General Anesthesia in Geriatric Dogs with Propofol-Isflurane, Propofol-Sevoflurane, Alphaxalone-Isflurane, Alphaxalone-Sevoflurane and Their Comparison of Biochemical, Hemodynamic and Cardiopulmonary Effects. Acta Scientiae Veterinariae. 46: 1519.