



OUR SCIENCE.
THEIR FRIENDSHIP.



Keeping the world's animals healthy has changed. Because, just like us, our pets are living longer. While that means longer-lasting friendships, it also means more age-related conditions for our animal companions. MSD Animal Health treatments have become crucial to their long-term health, helping pets and their owners live more active lives together.

Find out more at msd-animal-health.com

THE SCIENCE OF HEALTHIER ANIMALS™

Intervet (Thailand) Ltd.
AA Fl., Rajanakarn Bldg., 183 South Sathorn Rd.,
Yannawa, Sathorn, Bangkok 10120 THAILAND
<http://www.intervet.co.th>



NEW

VETESSENTIALS™

โภชนาการแมวที่สัตวแพทย์แนะนำ
ครบทุกความต้องการด้านสุขภาพทั้ง 5 ประการ



New Hill's™ Science Diet™ VetEssentials™

เท่านั้นที่ได้รับการจัดการโภชนาการเพื่อสุขภาพให้มีความจำเป็น
เหมาะสมต่อความต้องการ ช่วยดูแลสุขภาพทั้ง 5 ประการ
ของแมวอย่างแท้จริง

ปรึกษาสัตวแพทย์ เพื่อสอบถามถึงสูตรอาหารที่
เหมาะสมกับสุนัขที่คุณรัก



RECOMMENDED
BY VETERINARIANS
WORLDWIDE

ลูกค้าสัมพันธ์ โทร. 0-2348-0180
www.PetNutritionCenter.com



ปฏิกญาสัตวแพทย์

ในฐานะที่ข้าพเจ้าได้รับการยอมรับ
เข้ามาอยู่ในวิชาชีพสัตวแพทย์
ข้าพเจ้าขอปฏิญาณว่าจะอุทิศตนและ
ความรู้ความสามารถทั้งปวงที่ข้าพเจ้ามีอยู่
เพื่อประโยชน์แก่สังคม ข้าพเจ้าจะประกอบวิชาชีพ
ด้วยความสำนึกในคุณธรรม อันก่อปรด้วยศีลธรรม
มนุษยธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ
ข้าพเจ้าจะคำนึงถึงสุขภาพของสัตว์
ผลประโยชน์ของเจ้าของสัตว์ และสวัสดิภาพแห่งเพื่อนมนุษย์
เป็นสำคัญ ข้าพเจ้าจะละเว้นที่จะใช้วิชาชีพไปในทางที่ผิด
หรือปฏิบัติตนเป็นที่เสื่อมเสียต่อวิชาชีพของข้าพเจ้า
แต่จะดำรงไว้เชิดชูเกียรติและศักดิ์ศรี ตลอดจนขนบธรรมเนียม
อันดีงามของวิชาชีพสัตวแพทย์ให้วัฒนาถาวรสืบไป
ข้าพเจ้าขอสัตย์ปฏิญาณต่อสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก
ว่าจะประพฤติปฏิบัติตามปฏิญญานี้
ด้วยเกียรติของข้าพเจ้า

สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

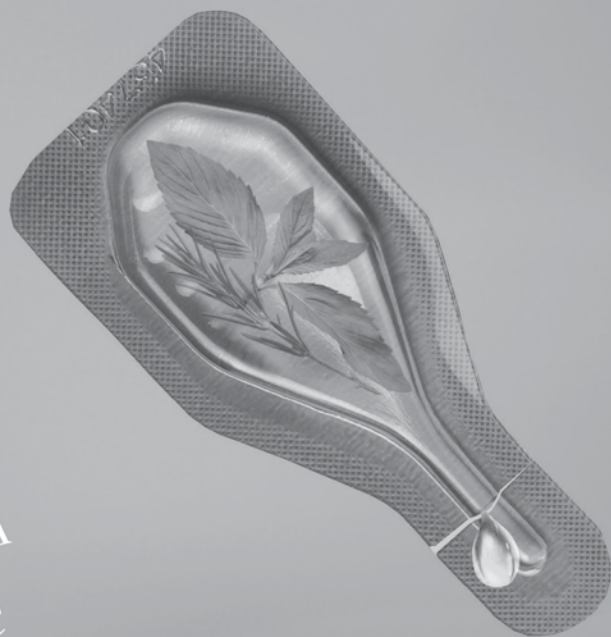


Dermoscent™

Animal Dermo-Care

Essential 6® spot-on

**Multifunctional care
to reinforce skin barrier function and
help manage atopic dermatitis
and kerato-seborrheic disorders**



Rich in EFA
Easy to use
Evidence-based

Made in France by:

Ldca Laboratoire de Dermo
Cosmétique Animale
www.dermoscent.com

Document exclusively reserved for veterinarians.

Distributed in Thailand by:

O-Square

วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย เป็นวารสารวิชาการของสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย The Journal of Thai Veterinary Practitioners

วัตถุประสงค์

- เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและผลงานวิจัย ในสาขาสัตว์และโรคสัตว์ โดยเน้นหลักไปในทางคลินิก
- เพื่อเพิ่มพูนความรู้และความก้าวหน้าทางวิชาการให้แก่หมู่สมาชิก
- เพื่อประชาสัมพันธ์ และเป็นสื่อความคิดเห็นระหว่างผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์

บรรณาธิการ

รศ.น.สพ.ดร.ณัฐวีร์ ประภัสระกุล

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผศ.สพ.ญ.ดร.ปาริยา อุดมกุลศรี อ.สพ.ญ.ดร. นิยา สุวรรณคง
ผศ.น.สพ.ดร. ปิยนันท์ ทวีถาวรสวัสดิ์

เลขานุการ

อ.สพ.ญ.ดร. สิริลักษณ์ ดิษเสถียร

ผู้จัดการวารสาร

ผศ.สพ.ญ.ดร. สมพร เตชะงามสุวรรณ

ฝ่ายศิลป์

น.ส.จิราวรรณ สาริษฐกุลชัย / นายณัฐพงศ์ หวังแก้ว

กองบรรณาธิการ

รศ.น.สพ.ดร. มาริษศักดิ์ กัลลประวิทย์ ศ.สพ.ญ.ดร. ชลดา บุรณากาล
รศ.น.สพ.ดร. ชัยณรงค์ โลหิต รศ.สพ.ญ.ดร. เกวลี ฉัตรตรงค์
รศ.สพ.ญ.ดร. วรา พานิชเกรียงไกร รศ.น.สพ.ดร. มานพ ม่วงใหญ่
รศ.น.สพ.ดร. สุตสร ศรีไวยพงษ์ รศ.น.สพ. ปานเทพ รัตนาก
รศ.น.สพ.ดร. อนูเทพ รังสีพิพัฒน์ รศ.น.สพ.ดร. วิจิตร บรรณนาร
รศ.สพ.ญ.ดร. มีนา สาริภักดิ์ รศ.สพ.ญ.ดร. เกวลี ฉัตรตรงค์
รศ.สพ.ญ.ดร. เจนุช ว่องธวัชชัย รศ.สพ.ญ.ดร. อมรรัตน์ ศาสตราหา
รศ.น.สพ.ดร. กมลชัย ตรงวานิชนาม รศ.สพ.ญ.ดร. นันทริกา ชันชื้อ
รศ.สพ.ญ.ดร. เกษกนก ศิริณฤมิตร รศ.สพ.ญ.ดร. ศิรินทร หิบบไชคณันต์
ผศ.น.สพ.ดร. สุมิตร ดุรงค์พงศ์ธร รศ.น.สพ. ปรีณัน จิตะสมบัติ
ผศ.สพ.ญ.ดร. ฟ้า่าน สุขสวัสดิ์ ผศ.สพ.ญ.ดร. อุดรา จามิกร
ผศ.น.สพ.ดร. สุวรรณเกียรติ สว่างคุณ ผศ.น.สพ.ดร. เฉลิมพล เล็กเจริญสุข
ผศ.น.สพ.ดร. นริศ เตังชัยศรี ผศ.น.สพ.ดร. สันติ แก้วโมกุล
ผศ.น.สพ. วิศณุ บุญญาวิวัฒน์ ผศ.น.สพ. สุชาติ วัฒนชัย
อ.สพ.ญ.ดร. วราภรณ์ อ่วมอำม น.สพ.ดร.บริพัตร ศิริอรุณรัตน์

ฝ่ายจัดการ

บุษบาวรรณ แซ่หวู่ / ปิยะนาถ พรหมดี

สำนักงาน

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
39 ถนนอังรีดูนังต์ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
e-mail: mailto:journalvtp@gmail.com journalvtp@gmail.com
http://www.vpathai.org

กำหนดออก

ปีละ 4 ฉบับ

คอมพิวเตอร์กราฟิกส์

บริษัท เวิร์คดี ไอเดีย จำกัด โทรศัพท์ : 02-875-6949

พิมพ์ที่

บริษัท วิพรีน จำกัด โทรศัพท์ : 02-451-3010-6

รายชื่อคณะกรรมการบริหาร

สมาคมสัตวแพทยผู้ประกอบกรำำบำัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย วาระปี 2553 - 2555

Board of The Veterinary Practitioners Association of Thailand

1. รศ.น.สพ.ดร. สงคราม เหลืองทองคำ	ที่ปรึกษา
2. รศ.สพ.ญ.ดร. วรรณดา สุจริต	ที่ปรึกษา
3. รศ.น.สพ.ดร. ชัยณรงค์ โลหะชิด	ประธานกรรมการที่ปรึกษา
4. รศ.สพ.ญ.ดร. เกษกนก ศิริณฤมิตร	กรรมการที่ปรึกษา
5. น.สพ. สุเมธ ทรัพย์ชูกุล	กรรมการที่ปรึกษา
6. สพ.ญ.ดร. ศิรยา ชื่นกำไร	กรรมการที่ปรึกษา
7. รศ.สพ.ญ.ดร. เกวลี ฉัตรตรงค์	นายกสมาคม
8. รศ.สพ.ญ.ดร. ศิรินทร์ หยิบโชคอนันต์	อุปนายกคนที่ 1
9. ผศ.สพ.ญ.ดร. กาญจนา อิมศิลป์	อุปนายกคนที่ 2
10. อ.น.สพ.ดร. ศุภวิวัฒน์ พงษ์เลาหพันธ์	เลขาธิการ
11. อ.สพ.ญ.ดร. นิภัทรา เทพวัลย์	รองเลขาธิการ
12. รศ.สพ.ญ.ดร. รสมา ภูสุนทรธรรม	ประธานฝ่ายวิชาการ
13. ผศ.สพ.ญ.ดร. มนชนก วิจารณ์	รองประธานฝ่ายวิชาการ
14. สพ.ญ. กฤติกา ชัยสุพัฒนากุล	ประธานฝ่ายบริหารการเงิน
15. สพ.ญ. อังคณา บุญรินทร์	เหรัญญิก
16. น.สพ. บุญเลิศ ปรีชาตังกิจ	ประธานฝ่ายหารายได้
17. อ.สพ.ญ.ดร. วลาสินี มูลอามาตย์	ประธานฝ่ายปฏิคมและวิเทศสัมพันธ์
18. อ.สพ.ญ. มธุวันต์ ทัททิกรณ์	ประธานฝ่ายโครงการการศึกษาต่อเนื่อง
19. อ.น.สพ. รุ่งโรจน์ ไสถานนท์	ประธานฝ่ายประชาสัมพันธ์
20. รศ.น.สพ.ดร. ญูวีร์ ประภัสระกุล	บรรณาธิการวารสาร
21. สพ.ญ.อังคณา สมันสทวิชัย	ประธานฝ่ายทะเบียน
22. สพ.ญ. อภิรดี จุฑารัตน์	ประธานโครงการการเลี้ยงสัตว์อย่างรับผิดชอบ
23. น.สพ. อลงกรณ์ มหรรณพ	กรรมการกลาง
24. ผศ.น.สพ.ดร. นฤพนธ์ คำพา	กรรมการกลาง
25. อ.สพ.ญ.ดร.ม.ล. นฤดี เกษมสันต์	กรรมการกลาง
26. ผศ.สพ.ญ. สุวิชา เกษมสุวรรณ	กรรมการกลาง
27. ผศ.น.สพ.ดร. ปิยนันท์ ทวีถาวรสวัสดิ์	กรรมการกลาง
28. สพ.ญ. สุภัทรา ยงศิริ	กรรมการกลาง
29. ผศ.น.สพ. คงศักดิ์ เทียงธรรม	กรรมการกลาง
30. อ.สพ.ญ.อารยาพร มคธเพศ	กรรมการกลาง
31. อ.น.สพ.ดร.เจษฎา รุ่งภูประดิษฐ์	กรรมการกลาง
32. อ.สพ.ญ.ดร. นิยดา ทิตาราม	กรรมการกลาง
33. สพ.ญ. จูติรัตน์ ไชยมี	กรรมการกลาง

สารบัญ

	หน้า
ข้อแนะนำสำหรับผู้เขียน	8
สารจากบรรณาธิการ	12
Tutorial article	
ภาวะฉุกเฉินของระบบทางเดินหายใจ	15
อ.น.สพ.ศิริมา สุวรรณวิทย์	
โรคกล้ามเนื้อหัวใจที่พบได้บ่อยในแมว (Common Myocardial Disease in Cats)	25
อ.สพ.ญ.ดร.สิริลักษณ์ สุระเชษฐพงษ์	
Problem Oriented Approach (POA) : Case Study	33
อ.น.สพ.รุ่งโรจน์ ไสถานนท์	
Tremor and Involuntary Movement Disorders	39
อาการสั่นและความผิดปกติในการเคลื่อนไหวนอกอำนาจใจ	
อ.น.สพ.ศิริมา สุวรรณวิทย์	
การฝังเข็มในสัตว์เลี้ยง	45
วิธีการคำนวณยาสำหรับผสมในสารน้ำ (Constant rate infusions; CRI)	51
อ.น.สพ.รุ่งโรจน์ ไสถานนท์	
การประดิษฐ์อุปกรณ์สำหรับการให้ยาด้วย Metered-dose inhaler ในสุนัขและแมว	59
สพ.ญ.ธนิศา อธิประมวารี	
การวิเคราะห์ผล Blood gas แบบซับซ้อน	65
อ.น.สพ.รุ่งโรจน์ ไสถานนท์	
ระบบการแบ่งระยะของโรคไตเรื้อรังในสุนัขและแมว	70
Staging system for chronic kidney disease in dogs and cats	
อ.สพ.ญ.น้ำผึ้ง ส้อมโนธรรม	
การประมาณอายุการตั้งท้องสุนัขและแมว โดยใช้อัลตราซาวด์	75
รองศาสตราจารย์ สพ.ญ.ดร. เกวลี ฉัตรตรงค์	
ใบแจ้งเปลี่ยน ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์	81
ใบสมัครสมาชิก	83
แบบแสดงความคิดเห็น	85
เฉลยคำถามท้ายเรื่อง	87

ข้อแนะนำสำหรับผู้เขียน

Instruction to author

ข้อกำหนดและขอบเขตของบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์

วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่บทความทางวิชาการทางสัตวแพทย์ สัตวบาล และวิทยาศาสตร์สาขาสุขภาพสัตว์ทุกสาขาที่เกี่ยวข้องกับสัตว์เลี้ยง (companion animals) สัตว์ป่า (wildlife) และสัตว์ต่างถิ่น (exotic animals) ที่ทำทั้งในประเทศและต่างประเทศ หรือส่วนของวิทยานิพนธ์ ในกรณีที่การศึกษานั้นมีการปฏิบัติอันส่งผลให้เกิดความทราบอย่างรุนแรงต่อสัตว์เลี้ยงของบรรณาธิการจะรับพิจารณาบทความในโครงการวิจัยที่ผ่านรับรองโดยกรรมการพิจารณาว่าด้วยจรรยาบรรณการใช้สัตว์ในแต่ละสถาบันแล้วเท่านั้น บทความแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1. บทความวิจัย (original article) เป็นงานค้นคว้าวิจัยที่มีข้อสรุป ที่ได้จากวิธีการปฏิบัติตามขั้นตอนทางด้านวิทยาศาสตร์โดยมีเอกสารอ้างอิง หรือเป็นวิธีการใหม่ที่พิสูจน์ได้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนำไปสู่ข้อสรุป มีการระบุวัตถุประสงค์การศึกษาที่ชัดเจน สอดคล้องกับสมมติฐานและชื่อเรื่อง โดยได้จัดรูปแบบของบทความ ตามข้อแนะนำสำหรับผู้เขียนอย่างเคร่งครัด

2. รายงานสัตว์ป่วย (case report) เป็นบทความที่เกี่ยวข้องกับกรณีสัตว์ป่วยที่น่าสนใจ โดยใช้กระบวนการพิสูจน์และวินิจฉัยที่ได้รับการยอมรับหรือเป็นกรณีพบไม่บ่อย หรือไม่เคยปรากฏในประเทศไทย ในกรณีที่นำเสนอสามารถให้ข้อแนะนำและข้อสังเกตที่ประโยชน์ต่อสัตวแพทย์ทั่วไป ซึ่งสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้

3. บทความปริทัศน์ (review article) เป็นบทความได้จากการเรียบเรียงจากเอกสารวิชาการหลายแหล่ง ร่วมกับการที่ผู้เขียนเคยได้รับการตีพิมพ์

ผ่านการวิเคราะห์เพื่อสามารถสื่อให้ผู้อ่านได้มีแนวคิดที่กว้างขวางขึ้น เป็นข้อมูลที่ร่วมสมัย หรือทันสมัย

4. บทความเพื่อการเรียนรู้ (tutorial article) เป็นบทความที่ได้จากงานแปลเอกสารต่างประเทศมากกว่า 50% อาจร่วมกับแนวคิดร่วมของผู้เขียน โดยผู้เขียนอาจมีหรือไม่เคยมีงานศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับบทความก็ได้

5. ปกิณกะคดี (miscellaneous writing) เป็นบทความทั่วไปที่ได้จากข้อสรุปงานประชุมหรือสัมมนาวิชาการที่ต้องการเผยแพร่ การตอบคำถามเชิงวิชาการของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งในประเทศและต่างประเทศ

6. ข่าวสัตวแพทย์ สัตวบาล และวิทยาศาสตร์สาขาสุขภาพสัตว์ทุกสาขา ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

7. ข่าวประชาสัมพันธ์ เป็นส่วนบริการแจ้งให้สมาชิกทราบกำหนดการต่างๆ ของงานสัมมนาหรือประชุมวิชาการ สิทธิประโยชน์ และเรื่องอื่นๆ ตามความเหมาะสม

8. คำถาม - คำตอบ สำหรับการศึกษาต่อเนื่อง (CE) รวมทั้งจดหมายถึงกองบรรณาธิการ

9. เรื่องอื่นๆ โดยผ่านการกลั่นกรองจากกองบรรณาธิการ

การเตรียมต้นฉบับบทความวิชาการ

1. ต้นฉบับที่ต้องการตีพิมพ์ในวารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ ไม่ควรเป็นเรื่องที่กำลังอยู่ในพิจารณาเพื่อลงพิมพ์ในหนังสือหรือวารสารอื่น

2. ต้นฉบับควรเป็นตัวพิมพ์จริงที่ไม่ใช่สำเนา โดยอาจเป็นทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ เพื่อ

ความสะดวกในการจัดพิมพ์ ควรพิมพ์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Word for Windows รุ่นไม่ต่ำกว่า 2003 สำหรับบทความภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใช้อักษร Angsana UPC ขนาดตัวอักษรขนาด 16 ตัวต่อนิ้ว เว้นระยะความห่างระหว่างบรรทัด 1.5 ช่วง ยาวไม่เกิน 35 บรรทัด ต่อหน้า โดยเรื่องเต็มแต่ละเรื่องรวมตารางและรูปภาพ ไม่เกิน 15 หน้ากระดาษ A4 เนื้อเรื่อง การพิมพ์หน้าเดียว พร้อมเลขหน้ากำกับทางมุมขวาบน และระบุหมายเลขกำกับบรรทัด สามารถ download ตัวอย่างต้นฉบับได้ที่ <http://www.vpathai.org/index.php?mo=10&art=214954>

3. การลำดับเรื่องควรเรียงดังนี้

3.1 บทคัดย่อ

3.1.1 ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน และสถานที่ติดต่อของผู้แต่งทุกคนโดยละเอียด มีบทคัดย่อภาษาเดียวกันกับเนื้อเรื่อง ควรระบุสถานที่ติดต่อของผู้รับผิดชอบไว้ในหมายเหตุและกำกับด้วยเครื่องหมาย # (โปรดดูตัวอย่างจากวารสารฉบับล่าสุด)

3.1.2 บทคัดย่อควรแยกจากเนื้อหา เขียนให้ได้ใจความครอบคลุมเนื้อหา เพราะมีความยาวไม่เกิน 250 คำใน 1 หน้า A4 ควรจะระบุคำสำคัญไม่เกิน 5 คำ ลงในบทคัดย่อ

3.1.3 ชื่อวิทยาศาสตร์และคำทับศัพท์ ให้เขียนเป็นภาษาไทย และมีภาษาอังกฤษไว้ในวงเล็บในประโยคแรกทีกล่าวถึง และเลือกใช้คำภาษาใดภาษาหนึ่งทั้งเอกสาร

3.2 บทนำ (Introduction) ประกอบด้วย การตรวจเอกสาร (literature review) ความเป็นมา มูลเหตุจูงใจ และจุดประสงค์ (Objective) ของบทความ โดยมีเนื้อหาไม่ควรเกินกว่า 1 หน้า A4

3.3 วัสดุและวิธีการ (materials & methods)

3.3.1 ในกรณีที่ใช้วิธีการที่ได้รับการยอมรับ และมีเอกสารตีพิมพ์ ระบุแหล่งอ้างอิงทางเอกสาร

3.3.2 วัสดุและสารเคมีให้เขียนในลักษณะการอ้างอิงชื่อการค้าหรือเครื่องหมายการค้า หาก

เป็นการคิดค้นวิธีใหม่ หรือปรับปรุงประยุกต์วิธีการเดิม ควรอธิบายอย่างละเอียด

3.3.3 ใช้อักษรตัวหนา (bold) เพื่อระบุแต่ละหัวข้อหลักโดยห่างจากเส้นกันหน้า 1 tab และใช้ตัวเอียง (italic) เพื่อระบุหัวข้อย่อย โดยห่างจากเส้นกันหน้า 2 tab

3.4 ผล (Results) บรรยายผลอย่างละเอียด และเข้าใจง่าย ไม่ควรแสดงผลที่เหมือนกันในตารางรูปภาพ หรือกราฟ

3.4.1 รูปภาพ (Figures) เป็นภาพถ่ายสี ขาวดำ และภาพถ่ายจากคอมพิวเตอร์ที่ชัดเจน ขนาดใหญ่เหมาะกับหน้ากระดาษของวารสาร คำอธิบายภาพ (legend of figure) อยู่ที่ตำแหน่งใต้ภาพ มีความกระชับและชัดเจน รวมถึงอธิบายสัญลักษณ์ประกอบภายในภาพที่เหมาะสม ภาพที่ได้จากกล้องดิจิทัลสามารถนำมาปรับเพื่อความคมชัด และตัดขอบเขตของภาพตามความเหมาะสม แต่ต้องไม่ผ่านการตัดต่อเพื่อเพิ่มวัตถุหรือตัดส่วนประกอบภายในภาพถ่ายออก

3.4.2 ตาราง (Table) ไม่ควรใช้เส้นขอบข้างซ้ายและขวา (left and right border) หรืออาจใช้ได้ตามที่จำเป็นเท่านั้น คำอธิบายตาราง (legend of table) ต้องอยู่เหนือตาราง และสื่อได้ชัดเจน

3.4.3 ลายเส้น (Line drawings) ใช้เพื่อระบุโครงสร้างเพื่อการอธิบายให้ง่ายขึ้น ควรใช้ดินสอความเข้มมากกว่า 2B หรือ indian ink เขียนบนกระดาษอาร์ตสีขาว ในกรณีที่วาดบนกระดาษอิเล็กทรอนิกส์ให้แสดงโครงสร้างและสัญลักษณ์ที่ชัดเจน ที่สามารถเชื่อมโยงกับผลการทดลองอื่นๆได้อย่างเหมาะสม คำอธิบายภาพปฏิบัติเช่นเดียวกับรูปภาพ

3.5 วิจารณ์และสรุป (Discussions and conclusion) อาจเขียนบทสรุปร่วมกับวิจารณ์ หรือแยกกันก็ได้ ควรมีการประเมินเปรียบเทียบกับข้อมูลของผู้อื่นที่ได้รายงานหรือตีพิมพ์แล้ว อาจใช้ตารางเปรียบเทียบ ไม่ควรบรรยายซ้ำผลการทดลอง ควร

ทำการแปลที่ได้จากการทดลอง ความน่าจะเป็นของเหตุผลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับผลการทดลอง แนวคิดในการประยุกต์ใช้ที่เป็นประโยชน์ต่อวิชาชีพ แนวคิดในการศึกษาขั้นต่อไป และเน้นข้อสรุปที่ได้จากการศึกษา

3.7 กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) ระบุนุหน่วยงานและบุคคลที่เกี่ยวข้องที่มีส่วนให้การศึกษาลำเร็จ อาจมีหรือไม่ก็ได้

3.8 เอกสารอ้างอิง (References)

3.8.1 ควรขึ้นต้นด้วยเอกสาร อ้างอิงภาษาไทย ก่อน แล้วตามด้วยภาษาอังกฤษ

3.8.2 เรียงลำดับตามพยัญชนะของผู้เขียน แล้วตามด้วยปี ชื่อเรื่อง ชื่อหนังสือ หรือชื่อย่อวารสาร ปีที่ฉบับที่ และหน้าที่อ้างอิง

3.8.3 ในกรณีที่อ้างอิงตำรา ให้ระบุ ชื่อสกุล ชื่อย่อของผู้แต่ง (ถ้าเป็นภาษาไทย ชื่อตัวนำหน้า และตามด้วยชื่อสกุล) ปีที่พิมพ์ ชื่อเรื่อง ชื่อตำรา พิมพ์ครั้งที่ เมืองที่พิมพ์ สำนักพิมพ์ หน้าที่ อ้างถึง

3.8.4 ในกรณีที่อ้างอิงจากเว็บไซต์ (Electronic information) ชื่อผู้เขียน ปี ชื่อเรื่อง และ <http://>

3.8.5 ตัวอย่างอ้างอิงท้ายเล่ม เช่น

Phonsuwan, A., Kiatipattanasakul, W., Kongchanpart, C., Sopsinsunthorn, S. and Prompakdee, J. 2000. Disseminative form of transmissible venereal granuloma in a puppy: a case report. J. Thai Vet. Pract. 12 (3-4): 31-39.

Boothe, D.M. 2001. Control of pain in small animals. In: Small animal clinical pharmacology and therapeutics. J.E. Maddison and D.M. Boothe (ed.) London: W.B. Saunders. 271-292.

The Veterinary Practitioner Association of Thailand. 2002. “Feline infectious peritonitis: update” [Online]. Available: <http://www.vpat.org>

3.8.6 ข้อควรระวัง ให้สังเกตและปฏิบัติตามตัวอย่างข้างบนในการเว้นวรรคตอน, จุดทศนิยม, จุลภาค, ทวิภาค (:), อัฒภาค (;) และการเขียนเลขหน้า

3.8.8 การอ้างอิงในเรื่อง ควรอ้างอิงและวงเล็บปีที่พิมพ์ เรียงตามอักษรของชื่อผู้แต่ง หรืออ้างอิงพร้อมกับป้อยู่ในวงเล็บในกรณีที่อ้างอิงผู้เขียนเป็นประธานของประโยค ในกรณีที่ผู้เขียน 2 คน ใช้ “และ” หรือในภาษาอังกฤษใช้ “and” เป็นคำเชื่อม ถ้ามีผู้แต่งมากกว่า 3 คนขึ้นไป ให้เขียนชื่อผู้เขียนคนแรก ตามด้วย “และคณะ” ส่วนในภาษาอังกฤษ ใช้ “et al.” ตามด้วยปีที่ตีพิมพ์เช่นกัน ตัวอย่างเช่น

“Aedes albopictus นั้น พบว่าเป็น primary vector ของ endemic dengue fever ในแถบเอเชีย (Smith et al., 1956)”

หรือ “Smith et al. (1981) พบว่า Aedes albopictus เป็น primary vector ของ endemic dengue fever ในแถบเอเชีย”

ในกรณีที่มีการอ้างมากกว่า 1 เอกสารอ้างอิงให้ค้นด้วยเครื่องหมาย ; เช่น (Lane et al., 1995; Smith et al., 1996)

ในการนี้ผู้เขียนสามารถ download style ของการเขียนเอกสารอ้างอิงด้วย โปรแกรม Endnote ได้ที่ <http://www.vpathai.org/index.php?mo=10&art=214954> ชื่อไฟล์ “JTVP2010.ens”

กรณีศึกษา มีรูปแบบการเขียนที่คล้ายกับบทความ ซึ่งต้องประกอบด้วย ชื่อเรื่อง บทคัดย่อ (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ) บทนำ และเอกสารอ้างอิง แต่มีโครงสร้างที่แตกต่างในบางจุดดังนี้

1. ประวัติสัตว์ป่วย (case history) ระบุประวัติของสัตว์ป่วยโดยละเอียด วิธีการตรวจวินิจฉัยเช่น ผลภาพฉายจากเครื่อง x-ray หรือ ultrasound, ผลเลือด, ผลตรวจทางจุลพยาธิวิทยา, ผลการแยกเชื้อและความไวรับ, ผลตรวจทางอนุชีววิทยา, รายละเอียดของการรักษาประกอบด้วยขนาดยา ระยะเวลาการให้ วิธีการผ่าตัด ผลการผ่าซากและระบุนอโรคที่ชัดเจน ตลอดจนรับรองว่าได้ยืนยันว่าข้อมูลทั้งหมดได้รับความยินยอมจากเจ้าของสัตว์ หรือนักวิทยาศาสตร์และสัตวแพทย์ ที่เกี่ยวข้องผู้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์แล้ว

2. วิจารณ์ (discussion) ระบุนานวิจัยและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ผลการตรวจวินิจฉัย รูปแบบการรักษา การเปลี่ยนแปลงภายหลังการรักษา ปัจจัยต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ข้อแนะนำ และข้อสังเกตจากการรักษา

3. สรุป อาจมีหรือไม่ก็ได้ตามความเหมาะสมของข้อมูล

การส่งต้นฉบับ

1. ส่งต้นฉบับ (Hard copy) พร้อมสำเนา 2 ชุด รวมเป็น 3 ชุด พร้อมแผ่นเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เช่น แผ่น CD หรือแผ่น diskette ที่มีไฟล์เรื่องที่จะลงตีพิมพ์ในวารสาร พร้อมกับจดหมายยืนยันว่าเรื่องที่ส่งมาไม่ได้รับการตีพิมพ์ หรืออยู่ในระหว่างรอการตีพิมพ์จากวารสารอื่น (cover letter) ในจดหมายควรระบุที่อยู่ที่จะติดต่อกลับ พร้อมเบอร์โทรศัพท์ โทรสาร หรือ อีเมลล์ด้วย โดยส่งมาที่...

ผศ.น.สพ.ดร. อนุวีร์ ประภัสสระกุล

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

39 ถนนอังรีดูนังต์ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน

กรุงเทพฯ 10330

หรือ กองบรรณาธิการฯ ยอมรับต้นฉบับที่ส่งผ่าน

ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (email) ที่

JournalTVP@gmail.com

โดยให้แนบเอกสารข้างต้นอย่างครบถ้วน พร้อมทั้งตรวจสอบรูปแบบของการเขียนให้ตรงกับข้อแนะนำ เพื่อความรวดเร็วของการพิจารณา

2. กองบรรณาธิการจะมีจดหมายแจ้งให้ทราบหมายเลขบทความ เมื่อได้รับเรื่อง และเมื่อผ่านการพิจารณาเบื้องต้น ทางกองบรรณาธิการจะดำเนินการส่งต่อให้ผู้ตรวจต่อไป

3. ผลการพิจารณาถือเป็นคำชี้ขาดในการตัดสินใจของบทความนั้น

การตรวจแก้ไขต้นฉบับและการตีพิมพ์

1. หลังจากได้รับการพิจารณาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ กองบรรณาธิการจะทำการประมวลและตัดสิน เรื่องที่ได้ผ่านการตรวจสอบและแก้ไข ทางกองบรรณาธิการจะส่งจดหมายพร้อมสำเนา 1 ชุด คืน ให้แก้ไข ผู้ส่งเรื่องควรทำการแก้ไขตามที่ได้รับการเสนอแนะให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด และส่งแผ่นเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่มีไฟล์ที่แก้ไข พร้อมสำเนา 1 ชุด และชุดคำถามเลือกตอบจำนวน 5 ข้อ 4 ตัวเลือก พร้อมเฉลย กลับมายังกองบรรณาธิการวารสารเพื่อดำเนินการต่อไป

2. เรื่องที่ได้รับการลงพิมพ์จะเป็นลิขสิทธิ์ของสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย แต่ความเห็นที่ได้ลงพิมพ์เป็นความเห็นของผู้เขียน ไม่ใช่ความเห็นของกองบรรณาธิการวารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

3. บทความที่ได้ตีพิมพ์เป็นลิขสิทธิ์ของสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

ค่าเรื่อง (Page charge)

1. ในกรณีที่ไม่เกิน 15 หน้า ไม่มีค่าเรื่อง และภาพสีไม่เกิน 1 หน้า (การลงภาพสีเป็นดุลพินิจของกองบรรณาธิการ)

2. ในกรณีที่ไม่เกิน 15 หน้าโดยประมาณของต้นฉบับ หรือ 9 หน้าของวารสาร จะไม่คิดค่าลงเรื่องที่ตีพิมพ์ (ไม่รวมคำถาม CE)

3. ผู้เขียนจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าพิมพ์ในหน้าที่เกินกำหนดข้างต้นในอัตราหน้าละ 500 บาท

4. ในกรณีที่ต้องการตีพิมพ์ภาพสีเพิ่ม ผู้เขียนจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าพิมพ์ในหน้าสีในอัตราหน้าละ 2,000 บาท





สารจากบรรณาธิการ (Editorial)

กราบสวัสดิ์ผู้อ่านทุกท่าน เล่มสุดท้ายของปี 2556 ก็ได้ถูกส่งคลอออกมาเสียที ตามกระแสของการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการรับบทความวิชาการเพื่อการพิจารณากรอบตำแหน่งสายวิชาการ ซึ่งในปี 2558 ที่จะถึงนี้สายวิชาการของมหาวิทยาลัยจะใช้บทความได้เฉพาะวารสารในฐานข้อมูล Thailand Citation Index (TCI) ซึ่ง วารสารผู้ประกอบการ ฯ ก็ได้เล็งเห็นถึงข้อจำกัด ณ ปัจจุบัน และจะดำเนินการเสนอวารสารภายในปีนี้ เมื่อเล่มแรกของปี 2557 ที่จะออกตามไปในเดือนหน้า นอกจากนี้ทางทีมวารสารฯ ก็ได้มีการปรับรูปแบบและรายนามของ คณะกรรมการตามวาระกรรมการของสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ ในวาระ 2557-2559 โดยจะมี ผศ.สพ.ญ.ดร.สมพร เตชะงามสุวรรณ จากภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ความสามารถถึงพร้อมทางด้านวิชาการ และความแม่นยำของการเขียนบทความ มารับหน้าที่ต่อจากกระผม วารสารผู้ประกอบการฯ ยังคงคงชีพของการให้ข้อมูลทางวิชาการสู่สัตวแพทย์ด้านสัตว์เลี้ยง และสัตว์เลี้ยงพิเศษ ในด้านการให้ข้อมูลปัจจุบัน การทบทวนเทคนิคเคล็ดวิชาต่างๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิจากทุกมหาวิทยาลัยที่มีการเรียนการสอนทางสัตวแพทย์

ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณผู้เขียนทุกท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ตรวจเล่มวารสาร และผู้สนับสนุนทุกท่านที่ทำให้วารสารฯ เป็นส่วนหนึ่งให้เกิดการพัฒนาทางวิชาการอย่างเป็นรูปธรรมทางผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับการสนับสนุนในโอกาสต่อไป

ณวีร์ ประภัสระกุล
บรรณาธิการ





Omega-3 does matter for 'SKIN INFLAMMATION'
Your 1st choice of itchy and allergy pets



**RECOMMENDED
BY VETERINARIANS
WORLDWIDE™**

ลูกค้าสัมพันธ์ : 0 2348 0180
08 5123 6338

www.petnutritioncenter.com

Like PetNutritionCenter



Baytril®

THE RIGHT CHOICE

THE EFFECTIVE ANTI-INFECTIVE



Is highly effective against all relevant bacteria.



Is highly concentrated in inflamed tissues.



Even reaches intracellular pathogens.



Has an excellent safety profile.



Is highly convenient due to once-daily administration.



Offers a broad choice of formulations.



Features flavoured tablets.



Has proven successful for more than two decades.

NOTHING COMPARES TO THE ORIGINAL FROM BAYER



Bayer HealthCare

ภาวะฉุกเฉินของระบบทางเดินหายใจ

อ.น.สพ.ศิริราม สุวรรณวิทย์

ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความเข้าใจถึงพยาธิสรีรวิทยาของระบบทางเดินหายใจจะช่วยให้เราสามารถจัดการสัตว์ป่วยฉุกเฉินของระบบนี้ได้มีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุที่ระบบทางเดินหายใจเมื่อเกิดความล้มเหลวในการทำงานแล้วสามารถก่อปัญหาชนิดที่รุนแรงถึงชีวิตได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว หากเรามีความแม่นยำทั้งในการประเมินอาการสัตว์ การแปลผลการตรวจด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ และเลือกใช้วิธีการในการรักษาได้อย่างถูกต้องก็จะสามารถกู้ชีพสัตว์ป่วยได้อย่างไม่มีข้อผิดพลาด ก่อนอื่นเราควรที่จะทำความเข้าใจในเรื่องกลไกที่ควบคุมการหายใจเสียก่อน

กลไกในการควบคุมการหายใจ

กลไกการควบคุมการหายใจนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

1) การควบคุมโดยระบบประสาทส่วนกลาง (central control) สมอซึ่งถือเป็นระบบประสาทส่วนกลางเป็นที่อยู่ของศูนย์ในการควบคุมการหายใจซึ่งมีตำแหน่งที่จำเพาะเจาะจงที่ medulla ศูนย์ดังกล่าวสามารถตรวจพบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในเลือดแดง หากมีการเพิ่มขึ้นของ CO₂ ศูนย์จะกระตุ้นให้หายใจเร็วขึ้นและลึกขึ้น นอกจากนี้การลดลงของระดับออกซิเจน (O₂) ในเลือดแดงจนต่ำกว่า 60 มม.ปรอท. (mmHg) ก็สามารถกระตุ้นการหายใจได้ในลักษณะเดียวกัน ยาและโรคบางชนิด เช่น การบาดเจ็บของก้านสมองและไขสันหลัง การเพิ่มค่าความดันในกะโหลก (intracranial pressure: ICP) และภาวะหัวใจล้มเหลว สามารถกระตุ้นศูนย์การหายใจได้โดยตรงด้วย

2) การควบคุมนอกระบบประสาทส่วนกลาง (non-central control) รูปแบบของการหายใจสามารถเปลี่ยนแปลงได้จากปัจจัยอื่นๆ ด้วย เช่น ความเจ็บปวด (ซึ่งกระตุ้นผ่านทางระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก) การเปลี่ยนแปลงของอารมณ์ การร้อง การกลืน การไอ การนอนหลับ หรือภาวะล้า (fatigue) ของกล้ามเนื้อในการหายใจ ล้วนมีผลต่อรูปแบบและอัตราการหายใจได้แต่กระนั้นอาจมีผลมากน้อยแตกต่างกันไป

การประเมินสัตว์ป่วยภาวะหายใจลำบาก (respiratory distress)

ภาวะหายใจลำบาก (respiratory distress) เป็นลักษณะภายนอกของสัตว์ที่แสดงออกถึงความยากลำบากในการหายใจ คำศัพท์ทางภาษาอังกฤษอีกคำหนึ่งที่ใช้ในการอธิบายภาวะนี้คือ dyspnea ซึ่งบ่งบอกถึงความรู้สึกของตัวสัตว์ต่อการหายใจ แต่เนื่องจากสัตว์ไม่สามารถพูดหรืออธิบายความรู้สึกได้เราจึงไม่สามารถรับรู้ได้โดยตรง ต่างจากการแพทย์คนที่สามารถสอบถามตัวผู้ป่วยได้ ดังนั้นคำว่า respiratory distress จึงน่าจะมีความเหมาะสมที่จะใช้ในสัตว์ป่วยมากกว่าคำว่า dyspnea

คำว่าลำบากในที่นี้สามารถนิยามในรายละเอียดได้ว่า สัตว์ต้องใช้แรงมากขึ้นในการหายใจ โดยสังเกตได้จากอัตราเร็ว (rate) ความลึก (depth) และความพยายามที่ใช้ (effort) ในการหายใจแต่ละครั้ง

อาการที่สัตว์แสดงออกนั้นมีความสำคัญมาก การที่เราสามารถตรวจพบได้แต่เนิ่นๆ จะทำให้เพิ่มโอกาสในการช่วยเหลือได้ก่อนที่การหายใจจะแยจนกู้กลับมาไม่ทัน สิ่งที่เกิดขึ้นได้ คือ สัตว์จะเริ่ม

หายใจเร็วขึ้น มีการยืดหัวและคอ กางศอก อ้าปากกว้าง มุมริมฝีปากหันมาทางด้านหลัง เมื่อสังเกตที่ลิ้นพบว่าเปลี่ยนจากสีชมพูเป็นม่วง เมื่อดูที่บริเวณท้องพบว่าสัตว์ใช้ท้องช่วยในการหายใจที่เราเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า “paradoxical respiration” กล่าวคือ ในภาวะปกติที่ผอนคลายคนและสัตว์หายใจเข้าท้องจะป่อง หายใจออกท้องจะแฟบ แต่ในกรณีที่ตั้งใจหรือใช้แรงในการหายใจนั้นท้องจะแฟบขณะหายใจเข้าและท้องป่องขณะหายใจออก เพราะการแฟบและป่องตรงกันข้ามกันกับตอนหายใจแบบปกติจึงใช้คำขยายนาม (adjective) การหายใจว่า “paradoxical” นั่นเอง ในบางครั้งเจ้าของสัตว์จะบอกว่าสัตว์ของเขาไม่สามารถนอนตะแคงได้ ต้องผูกผูกผูกนั่งอยู่ตลอดเวลา ไม่สามารถนอนหลับได้เลย บางตัวนั่งหลับสับหงก คำที่ใช้อธิบายท่าทางว่าไม่สามารถนอนตะแคงข้างได้ เพราะหายใจไม่ออกคือ orthopnea บางครั้งอาการหายใจลำบากอาจเลวร้ายถึงกับหมดสติ หรืออยู่ในขั้น stupor หรืออาจแค่ obtundation ก็ได้

สาเหตุที่ทำให้สัตว์หายใจลำบาก

เราสามารถแบ่งกลุ่มของสาเหตุที่ทำให้หายใจลำบากออกเป็น 8 กลุ่ม ได้แก่

- โรคของทางเดินหายใจส่วนต้น/ขนาดใหญ่ (large/upper airway diseases) เช่น สิ่งแปลกปลอมอุดตัน (obstructive foreign body) เนื้องอก (neoplasia) กล้องเสียงเป็นอัมพาต (laryngeal paralysis) การบาดเจ็บของกล่องเสียง (laryngeal trauma) การบาดเจ็บที่บริเวณคอ (cervical trauma) และท่อลมตีบ (extrathoracic tracheal collapse)
- โรคของทางเดินหายใจส่วนล่าง/ขนาดเล็ก (small/lower airway diseases) เช่น หอบหืด (asthma) สิ่งแปลกปลอมอุดตันหลอดลม (bronchial foreign body) ท่อลมส่วนล่างตีบ (intrathoracic tracheal collapse) และหลอดลมตีบ (bronchial narrowing)

- โรคของเนื้อเยื่อหุ้มปอด (parenchymal diseases) เช่น เลือดออก (hemorrhage) ปอดบวม น้ำ (pulmonary edema) กลุ่มอาการ acute lung injuries (ALI) และกลุ่มอาการ acute respiratory distress syndrome (ARDS) และโรคปอดและหลอดลมอักเสบ (bronchopneumonia)

- โรคของช่องเยื่อหุ้มปอด (pleural space diseases) เช่น ภาวะโพรงเยื่อหุ้มปอดมีอากาศ (pneumothorax) น้ำซึมชานในช่องเยื่อหุ้มปอด (pleural effusion) และไส้เลื่อนกะบังลม (diaphragmatic hernia)

- โรคของระบบประสาทส่วนปลาย (peripheral neurologic diseases) เช่น พิษจากงูพิษ พิษ botulism โรคเส้นประสาทชนิด polyradiculoneuropathy และโรคพิษจากเห็บ (ซึ่งมีรายงานเฉพาะในต่างประเทศ)

- โรคของผนังทรวงอก (chest wall diseases) เช่น การประสบอุบัติเหตุ ชีโครงหัก

- ภาวะลิ่มเลือดหลุดอุดหลอดเลือดปอด (pulmonary thromboembolism: PTE) เช่นที่สามารถพบได้ในโรคพยาธิหัวใจ

- ภาวะดูเหมือนโรคระบบทางเดินหายใจ (look-alike) แต่กลับไม่ใช่โรคของระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคที่ส่งผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ โรคของช่องท้อง และสมองได้รับบาดเจ็บ เป็นต้น

การตรวจประเมินสัตว์ป่วยภาวะหายใจลำบาก

อาการที่สัตว์ป่วยหายใจลำบากแสดงออกคือ อาการของการขาดออกซิเจน (hypoxia) นั่นเอง สัตว์ป่วยจะมีอัตราหายใจเร็ว (tachypnea) อัตราหัวใจเต้นเร็ว (tachycardia) และมีความกระวนกระวายหรือวิตกกังวล (anxiety) เราจะพบอาการม่วงคล้ำ (cyanosis) โดยสังเกตได้จากสีบริเวณเยื่อเมือกและลิ้น สีม่วงที่สังเกตเห็นเป็นสีของฮีโมโกลบินที่ไม่มีออกซิเจนจับเกาะ (deoxyhemoglobin) หากมีปริมาณมากพอคือมากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (mg/dl) เราจะสามารถเห็นเป็นสีม่วงคล้ำที่เยื่อเมือก

ของสัตว์ได้ทันที ดังนั้นในสัตว์ที่มีปริมาณฮีโมโกลบินรวมต่ำ เช่น ในภาวะเลือดจางจนสัตว์เกิดภาวะ hypoxia แล้ว ฮีโมโกลบินทุกตัวมักจับกับออกซิเจนทั้งหมด (เพราะแทบจะไม่มีฮีโมโกลบินไว้ใช้แล้ว) ในกรณีนี้ deoxyhemoglobin มีปริมาณไม่ถึง 5 mg/dl เราจึงไม่เห็นว่สัตว์มีลิ้นหรือเยื่อเมือกม่วงคล้ำ จะเห็นแต่เพียงซีดทั้งที่สัตว์ใกล้จะเสียชีวิตจาก hypoxia แล้วก็ตาม

ผลเสียจากภาวะ hypoxia คือ อวัยวะสำคัญเสียระบบการทำงาน โดยอวัยวะที่ถือเป็น vital organ คือ สมอง และหัวใจ นอกจากนี้การขาดออกซิเจนทำให้เซลล์เปลี่ยนการเมแทบอลิซึมจากแบบใช้ออกซิเจน (aerobic) ไปเป็นแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic) ได้ผลผลิตพลอยได้ (by-product) เป็นพวกกรดแลคติก ถ้ามีปริมาณกรดแลคติกจำนวนมากร่างกายก็จะเกิดภาวะกระดึบกรดที่เรียกว่า lactic acidosis

การเข้าจัดการเบื้องต้น (initial approach)

การตรวจประเมินขั้นพื้นฐาน (basic assessment)

โดยพื้นฐานเรานิยมใช้ตัวย่อช่วยจำ ABC อันได้แก่ การประเมิน airway คือ ทางเดินหายใจ breathing คือ อัตราและรูปแบบการหายใจ และ circulation คือ การไหลเวียนเลือดโดยดูทั้งอัตราการเต้นของหัวใจ ลักษณะและจังหวะของชีพจร สีเยื่อเมือก และการแทนที่เลือด (capillary refilling time: CRT) นอกจาก ABC แล้วเราควรประเมินการทำงานของระบบประสาทเช่น mentation คือ การมีสติรับรู้หรือการตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วย เราอาจใช้ stethoscope ฟังช่องอกเพื่อตรวจความผิดปกติของเสียงปอดและหัวใจ เช่น เสียง crackle และ wheeze ของปอดและทางเดินอากาศ และ murmur ของหัวใจ

การให้การช่วยเหลือพุงการทำงาน (respiratory support)

ขั้นตอนนี้ควรรับกระทำในทันทีหลังการประเมินขั้นพื้นฐานเสร็จสิ้น โดยการให้สัตว์ดมออกซิเจนด้วยวิธีการในรูปแบบต่างๆ จนถึงกรณีที่เลวร้ายที่สุดคือ การใช้เครื่องช่วยหายใจ (artificial ventilator) วิธีการที่ง่ายที่สุดที่สามารถใช้ในระหว่างกระบวนการตรวจร่างกายเลยเรียกว่า flow-by (รูปที่ 1) คือการจ่อปลายท่อออกซิเจนให้ห่างจากปากและจมูกของสัตว์ โดยประมาณเช่น 1-2 นิ้ว บางรายเราอาจสามารถใช้หน้ากากออกซิเจนสวมเข้าที่บริเวณใบหน้า ทั้งนี้ควรเลือกวิธีที่สัตว์ยอมโดยไม่ต้องบังคับเพราะการบังคับจะเป็นการเพิ่มระดับการใช้ออกซิเจนของร่างกายสัตว์และเร่งให้สัตว์ตายเร็วขึ้นได้

การวินิจฉัยภาวะ hypoxia อาจต้องอาศัยเครื่องมือช่วย เช่น เครื่องตรวจค่าก๊าซในเลือด (blood gas analyzer) และ pulse oximeter ซึ่งวัดระดับความอิ่มตัวของฮีโมโกลบินต่อออกซิเจนโดยแสดงค่าออกมาในรูปแบบเปอร์เซ็นต์

Blood gas analyzer เราถือว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการวินิจฉัยภาวะ hypoxia โดยอาจเรียกว่าเป็น gold standard method เลย วิธีนี้ให้ค่าความดันก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ (PO_2 และ PCO_2) ในเลือดออกมาในรูป mmHg โดยทำการวัดจากเลือดแดงหรือเลือดดำก็ได้ แม้ว่าค่าจากเลือดแดงจะให้ค่าที่ถูกต้องมากกว่าในการบ่งบอกการทำงานของปอดหลายครั้งเราก็ไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้โดยง่ายจึงอาจอนุโลมให้ใช้ตัวอย่างเลือดดำได้ในกรณีสุดวิสัยแต่ต้องเทียบกับค่ามาตรฐานของเลือดดำเท่านั้น ตัวเลขที่บ่งบอกว่าสัตว์มีภาวะ hypoxia คือการที่มีค่าความดันออกซิเจนในเลือดแดง (PaO_2) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 mmHg และตัวเลขที่บ่งบอกว่าสัตว์มีภาวะระบายลมหายใจพร่อง (hypoventilation) คือการที่มีค่าความดันคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดง ($PaCO_2$) มากกว่าหรือเท่ากับ 50 mmHg ส่วนการ

พิจารณาค่าที่ได้จาก pulse oximeter เราสามารถตรวจติดตามได้นาที่ต่อนาทีเพราะด้วยเทคนิคนี้ไม่จำเป็นต้องเจาะเลือดเพียงแค่ว่าใช้หัวตรวจหรือตัววัดหนีบเข้ากับเนื้อที่ไม่มีขนหรือเมดสีเท่านั้น ค่าที่บ่งบอกว่าสัตว์มีภาวะ hypoxia คือเมื่อมีค่าอิ่มตัวของฮีโมโกลบินต่อออกซิเจน (oxygen saturation: SpO_2) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 95%



รูปที่ 1



รูปที่ 3

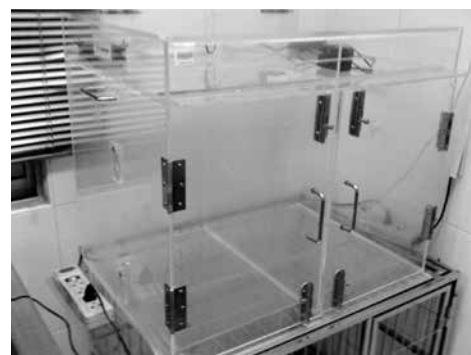


รูปที่ 5

สาเหตุของการขาดออกซิเจนมีอยู่ 4 ประการ คือ 1) hypoventilation หมายถึงปริมาณอากาศเข้า-ออกถุงลม alveoli น้อยกว่าปกติ 2) ภาวะระบายลมหายใจกับการไหลเวียนเลือดไม่สัมพันธ์กัน (ventilation: perfusion mismatch: V/Q mismatch) 3) การเกิดทางเลี้ยง (shunt) ภายในปอด และ 4) ความบกพร่องของการแพร่ของก๊าซ (diffusion impairment)



รูปที่ 2



รูปที่ 4



รูปที่ 6

การบำบัดฉุกเฉินและการรักษาเสถียรภาพ (emergency treatment and stabilization)

การให้ออกซิเจนกับสัตว์ป่วยที่หายใจลำบากควรกระทำแต่เนิ่นๆ ด้วยกระบวนการที่ปลอดภัยกระตุ้นให้เกิดความเครียด การกั้นเจ้าของสัตว์ออกจากตัวสัตว์ในหลายครั้งสามารถทำให้สัตว์ป่วยมีอาการกระวนกระวายน้อยลง วิธีการให้ออกซิเจนกับสัตว์แต่ละตัวอาจเหมาะสมมากน้อยไม่เท่ากัน บางวิธีได้ผลดีกับสัตว์บางตัวแต่กลับก่อความเครียดอย่างมากกับสัตว์อีกตัวหนึ่ง ทั้งนี้เราในฐานะสัตวแพทย์อาจต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกและทำการประเมินสถานการณ์อย่างใกล้ชิดด้วยตัวเอง แมวเป็นสัตว์ที่เครียดง่ายอยู่แล้วโดยเฉพาะเมื่อเขาอยู่ในภาวะหายใจไม่ออก เขาพร้อมจะยอมตายถ้าต้องถูกจับบังคับในขณะเวลานั้น การนำแมวใส่เข้าตู้ออกซิเจนที่ปิดมิดชิดอาจทำให้แมวสงบได้มากขึ้นแต่ต้องไม่ลืมที่จะใส่สายนำออกซิเจนเข้าในตู้ด้วย ดูเหมือนว่าจะเป็นเรื่องซ้ำซ้อนที่พูดกันแต่กลับเป็นความจริงที่สามารถพบได้บ่อยครั้ง หลังจากสัตว์ได้รับปริมาณออกซิเจนพอสมควรแล้วเราอาจพิจารณาให้ยา sedation โดยยาที่ได้รับการแนะนำคือ acepromazine การให้ยานี้ต้องใช้ด้วยความระมัดระวังอย่างยิ่งเพราะอาจทำให้สัตว์เสียชีวิตได้หลังการให้ยาเพียงไม่กี่นาที ขนาดที่แนะนำคือ 0.01-0.03 mg/kg เนื่องจาก acepromazine มีผลข้างเคียงทำให้ vasodilation จึงต้องระมัดระวังในสัตว์ป่วยที่มีภาวะความดันเลือดต่ำหรือมีความเสี่ยงที่จะเกิดความดันเลือดต่ำอยู่แล้ว เราสามารถให้ tramadol ซึ่งเป็นยาในกลุ่ม opioid ร่วมไปกับ acepromazine ได้ ในบางครั้งอาจมีการแนะนำให้ใช้ morphine แต่เนื่องจากยานี้หลายครั้งส่งผลข้างเคียงให้สัตว์มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ซึ่งถือว่าอันตรายในภาวะที่สัตว์หายใจลำบากและอ่อนแออยู่แล้ว ยาอีกชนิดหนึ่งคือยาขับปัสสาวะชนิด loop diuretic คือ furosemide ก็อาจพิจารณาใช้ได้

ยาตัวนี้จะได้ดีในกรณีที่สัตว์หายใจลำบากจากภาวะน้ำท่วมปอดอันเกิดจากหัวใจล้มเหลว แต่หากสัตว์ไม่ได้มีภาวะหัวใจล้มเหลวการให้ furosemide อาจให้ผลดีในระยะแรกแต่การใช้ในระยะยาวอาจส่งผลเสียตามมาจากการขาดน้ำซึ่งทำให้ทางเดินหายใจแห้งและเมือกหรือเสมหะเหนียวข้นมากขึ้น การพัดโบกของ cilia ไม่มีประสิทธิภาพซึ่งส่งผลเสียต่อระบบ mucociliary system โดยตรง

การตรวจร่างกายอย่างละเอียด

เราจะเริ่มตรวจร่างกายอย่างละเอียดเมื่อสัตว์ป่วยเริ่มเข้าสู่ภาวะ stable เราจะทำการตรวจร่างกายโดยทั่วๆ ไปและเจาะจงลงมาที่ระบบทางเดินหายใจและหัวใจและหลอดเลือด สิ่งที่ใช้ในการตรวจก็คือ การสังเกต การคลำ การฟังและการเคาะตามปกตินั่นเอง ท่าที่แนะนำสำหรับการตรวจร่างกายคือการจับสัตว์ในท่ายืน (กรณีที่สัตว์ยืนไหว) อาจตรวจบนโต๊ะตรวจหรือบนพื้น (ดังรูปที่ 2) โดยให้สัตว์ดมก๊าซออกซิเจนชนิด flow-by ไปด้วย การตรวจควรกระทำอย่างรวดเร็วและก่อให้เกิดความเครียดน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

นอกจากการตรวจร่างกายแล้วการวินิจฉัยถึงสาเหตุของโรคยังต้องอาศัยการประเมินผลจากการตรวจด้วยเทคนิคพิเศษอื่นๆ ร่วมด้วยเช่น การถ่ายภาพรังสีช่องอก การทำ thoracocentesis การล้างท่อลม (transtracheal lavage) และการล้างหลอดลมและถุงลม (bronchoalveolar lavage) การทำ biopsy และ FNA เนื้อเยื่อปอดหรือก้อนเนื้อในปอด การทำ echocardiography เพื่อตรวจดูโครงสร้างและการทำงานของหัวใจ การทำ fecal analysis เพื่อตรวจหาพยาธิที่อาจก่อปัญหาเกี่ยวกับปอด การส่องกล้องตรวจสอบท่อลมและหลอดลม (endoscope; bronchoscope) และการใช้เครื่องกำเนิดภาพรังสีชนิด real-time (fluoroscope)

การให้การบำบัดที่สาเหตุ

(*denitive treatment*)

เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด เพราะการแก้ที่สาเหตุ ต้นตอย่อมเป็นการแก้ไขให้ความเจ็บป่วยหมดไปอย่างสิ้นเชิง และเมื่อสัตวแพทย์ทราบถึงสาเหตุเริ่มต้นยังส่งผลให้สามารถให้การพยากรณ์โรคได้อย่างเที่ยงตรงและถูกต้อง โปรดสืบค้นหารายละเอียดการรักษาที่จำเพาะของแต่ละโรคในระบบทางเดินหายใจจากตำราหรือคู่มือทางเวชศาสตร์ฉุกเฉินและเวชบำบัดวิกฤตซึ่งหาอ่านได้ไม่ยากนัก

การใช้ออกซิเจนบำบัดในสัตว์ป่วยหายใจลำบาก

การใช้ออกซิเจนบำบัดมีวัตถุประสงค์ในการเพิ่มระดับออกซิเจนที่ขนส่งไปยังเนื้อเยื่อหรือที่เรียกว่า oxygen delivery (OD) นั่นเอง ค่า OD นี้ขึ้นกับองค์ประกอบสองประการคือ ปริมาตรเลือดส่งออกจากหัวใจต่อนาที (cardiac output: CO) และปริมาณออกซิเจนที่บรรจุในเลือดปริมาตรใดๆ (oxygen content) ตามสมการความสัมพันธ์ดังนี้

$$OD = CO \times O_2 \text{ content}$$

โดยค่า oxygen content (O_2 content) มีค่าเท่ากับปริมาตรออกซิเจนที่ละลายในน้ำเลือดและออกซิเจนที่จับตัวอยู่กับฮีโมโกลบิน ดังสมการ

$$O_2 \text{ content (ml/dl)} = (0.003 \times PaO_2) + (SaO_2 \times Hb \times 1.36)$$

ทั้งนี้การที่เนื้อเยื่อจะขาดออกซิเจนหรือไม่ยังขึ้นกับความต้องการออกซิเจนของเนื้อเยื่อ (oxygen demand) ด้วย กล่าวคือ หากค่า OD เป็นปกติแต่ oxygen demand ของเนื้อเยื่อเพิ่มขึ้นกว่าปกติก็สามารถทำให้เนื้อเยื่อขาดออกซิเจนได้โดยสัมพัทธ์ (relative)

การขาดออกซิเจนทั้งที่มีปริมาณออกซิเจนที่บรรจุอยู่ในเลือดปริมาตรหนึ่งๆ เป็นปกติ กล่าวคือ การขาดออกซิเจนอันเกิดจากการที่เนื้อเยื่อนั้นๆ

มี perfusion ที่ลดลงทำให้มีการขนส่งออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อนั้นๆ ไม่เพียงพอ เราเรียกกรณีอย่างนี้ว่า stagnant hypoxia อาทิ ในกรณีที่สัตว์ถูกรถชนจนกระดูกเชิงกรานแตก เกิดเลือดออกภายในช่องเชิงกรานปริมาณมากจนแทรกตัวเข้ามาระหว่างเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของกล้ามเนื้อบริเวณขาทำให้ขาหลังบวมแดงมากกว่าปกติ ความดันภายในเนื้อเยื่อที่เพิ่มสูงขึ้นทำให้ลดปริมาณเลือดที่จะ perfusion เข้าไปเลี้ยงกล้ามเนื้อบริเวณขาเกิดภาวะstagnanthypoxia จนสามารถเกิดการตายของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อที่ขาหลังข้างนั้นๆ ได้ เราเรียกกลุ่มอาการนี้ว่า

compartment syndrome

วิธีการในการให้ออกซิเจนมีอยู่หลายวิธี คือ

1) การให้โดยการดมแบบ flow-by หรือใช้ mask ที่ได้กล่าวไปก่อนหน้านี้แล้ว

2) การจัดทำระบบการให้ออกซิเจนโดยใช้ Elizabethan collar ดังแสดงในรูปที่ 3 วิธีนี้ได้ผลดีในสัตว์บางตัวที่คุ้นเคยกับการใส่ *E. collar* โดยเราจะใช้แรพท่ออาหารมาติดที่บริเวณด้านหน้าของ *E. collar* โดยเว้นช่องว่างไว้ประมาณ 30-40% ของพื้นที่วงกลมเพื่อระบายความชื้นและก๊าซ CO_2

3) การนำเข้า oxygen cage ดังแสดงในรูปที่ 4 เป็นวิธีที่เหมาะสมกับสัตว์ขนาดเล็กและแมว โดยก่อนนำสัตว์เข้าตู้ควรเติมออกซิเจนให้เต็มตู้เสียก่อนโดยอาจใช้เวลาประมาณ 5-10 นาทีขึ้นกับขนาดของตู้ ระหว่างให้ออกซิเจนควรมีการดูแลเรื่องของอุณหภูมิและความชื้นในอากาศภายในตู้ด้วย อาจมีการเติม soda lime เข้าไว้ในระบบเพื่อทำการดูดความชื้นและก๊าซ CO_2

4) การสอดท่อเข้าทางจมูก (intranasal oxygen) ดังรูปที่ 5 เราจะสอดคล้ายการสอดท่ออาหารแต่ให้ปลายท่ออยู่ในตำแหน่งหัวตา (nasal canthus) และต้องไม่ลึ้มที่จะตัดเพิ่มรูที่ปลายท่ออีกสักหนึ่งรูเพื่อลดโอกาสการเกิดแผลไหม้จากออกซิเจนในเยื่อบุโพรงจมูก วิธีการนี้เป็นวิธีการที่มักกระทำกับสุนัขที่มีขนาดโตสักหน่อยเพราะสามารถทนต่อการ

ใส่ท่อได้มากกว่าสุนัขเล็กหรือแมว หลายครั้งเราทำการใส่ท่อคาไว้ที่จมูกหลังกระบวนการ CPR เพื่อเตรียมตัวสัตว์ให้พร้อมต่อการให้ออกซิเจนในระยะยาวหลังการกู้ชีพ

5) การสอดท่อผ่านเข้าทอลม (transtracheal oxygenation) ส่วนมากจะใช้วิธีนี้ในกรณีที่สัตว์มีภาวะ upper-airway blockage เพื่อให้ออกซิเจนกับ

สัตว์แบบฉุกเฉินจนสัตว์ stable พอสมควรก่อนที่จะดำเนินการนำเอาสิ่งแปลกปลอมออกจากตัวสัตว์ต่อไป ระดับการเปิดก๊าซออกซิเจนนั้นใช้อัตราการให้ที่ไม่เท่ากันในแต่ละวิธี กล่าวคือ วิธีที่มีอัตราการสูญเสียออกซิเจนมากเช่น flow-by ก็ต้องเปิดก๊าซในอัตราที่สูงกว่าวิธีที่มีอัตราการสูญเสียออกซิเจนน้อยกว่า เช่น intranasal catheter โปรดดูจากตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงระดับการเปิดก๊าซออกซิเจนตามแนววิธีการให้ออกซิเจนแก่สัตว์ป่วย

และพล็อตโดยประมาณของค่าสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของออกซิเจนในอากาศที่สัตว์หายใจเข้าไป

Method of oxygen delivery	Flow rate	Fio ₂ achieved
Flow by	2 - 3 L/min	25 - 40%
Tightly fitted face mask	2 - 5 L/min	50 - 60+%
Oxygen hood	0.5 - 1 L/min	30 - 40%
Oxygen cage		40 - 50%
Nasal prongs or catheter	50 - 150 ml/kg/min	30 -70%
Transtracheal oxygen	50 ml/kg/min	40 - 60%
ET tube		Up to 100%

(ที่มา: Emergency Medicine, CVE 2010)

ก๊าซออกซิเจนมีคุณสมบัติแห้งและระคายเคืองสูง หากเราให้สัตว์ดมโดยตรงสามารถทำให้เกิดอาการเยื่อเมือกพอง ลอกหลุดและอักเสบได้ ในระยะยาวสามารถส่งผลให้เสมหะเหนียวข้น รบกวนการทำงานของระบบ mucociliary หลอดลมขนาดเล็กเกิดการตีบตัวปอดแฟบ ความยืดหยุ่นของเนื้อปอดลดลง และเพิ่มโอกาสในการติดเชื้อได้ ดังนั้นในกระบวนการให้เราจำเป็นต้องเพิ่มความชื้น (humidification) เพื่อลดผลเสียดังกล่าว โดยเราอาจใช้อุปกรณ์ให้ความชื้นที่อยู่ในรูปกระบอกน้ำภายในเติมน้ำกลั่นปลอดเชื้อที่อุณหภูมิ 37-39 องศาเซลเซียส การใช้ออกซิเจนในความเข้มข้นสูงและนานเกินไปสามารถส่งผลเสียต่อตัวสัตว์โดยเฉพาะต่อระบบทางเดินหายใจได้ เราเรียกความ

เป็นพิษดังกล่าวมักเกิดในสัตว์ที่หายใจเอาอากาศที่มีออกซิเจนสูงเกินกว่า 60% ขึ้นไปเป็นเวลานาน อีกปัญหาหนึ่งที่สามารถเกิดขึ้นได้และสัตวแพทย์ต้องให้ความระมัดระวังคือการหยุดการให้ดมออกซิเจน (oxygen weaning) การหยุดดมออกซิเจนจำเป็นต้องค่อยๆ ลดความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนที่ให้แก่สัตว์ลงอย่างช้าๆ เพื่อให้สัตว์สามารถที่จะปรับตัวต่อระดับออกซิเจนที่ลดลงได้จนที่สุดเข้าสู่ระดับออกซิเจนปกติในชั้นบรรยากาศคือ ประมาณ 21% ในทางปฏิบัติอาจค่อยๆ ลดปริมาณลงทีละ 25-50% ทุกๆ 15 นาที สัตว์ป่วยที่มักเกิดปัญหาลับมาหายใจลำบากเฉียบพลันจากการลดระดับออกซิเจนเร็วเกินไป สัตว์ที่มีความเสี่ยงคือ สัตว์ที่มีปัญหา severe hypoxia อยู่ก่อนแล้วหรือมีภาวะทุพพลภาพ อ่อนแอมาก หรือ severe anemia เป็นต้น

การตรวจติดตามการให้ออกซิเจน

เครื่องมือหลายชนิดที่ถูกนำมาใช้ช่วยในการตรวจติดตามสัตว์ป่วยที่ได้รับออกซิเจน ที่นิยมใช้กัน คือ เครื่องตรวจค่าก๊าซในเลือด (รูปที่ 6) วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ถือเป็น gold standard หากแต่ทุกครั้งที่ต้องการตรวจวัด สัตว์ต้องได้รับการเจาะเลือดโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากหลอดเลือดแดง จึงจะได้ค่าที่เป็นตัวแทนที่ดีของระบบการทำงานของปอด เครื่องมืออีกชิ้นหนึ่งที่เรารู้จักกันอย่างแพร่หลาย คือ เครื่องตรวจวัดเปอร์เซ็นต์การอิ่มตัวของฮีโมโกลบินต่อออกซิเจน (pulse oximeter) ซึ่งทำการวัดค่า oxygen saturation (O_2 Sat) เครื่องมือชิ้นนี้สามารถประเมินค่า O_2 sat ได้อย่างเป็นปัจจุบันและต่อเนื่อง (real-time) มากกว่า blood gas และไม่ต้องทิ่มแทงอุปกรณ์อะไรเข้าไปในร่างกายสัตว์ เพียงแค่ใช้หัวตรวจหนีบที่บริเวณผิวหนังที่ไม่มีขนและเม็ดสีหรือที่ลึ้น หากสามารถตรวจพบชีพจรก็จะสามารถวัดค่าออกมาได้เป็นตัวเลข ค่าปกติของ O_2 Sat อยู่ที่ไม่น้อยกว่า 98% ถ้าต่ำกว่าจะถือว่าสัตว์อยู่ในภาวะ hypoxia แต่ถ้าต่ำกว่า 95% จะถือว่า severe hypoxia ข้อจำกัดของ pulse oximeter คือ ความคลาดเคลื่อนจากสัตว์ที่มีภาวะ anemia และสัตว์ที่มีการเคลื่อนไหวขยับจุดที่หนีบหัวตรวจวัด เพราะเครื่องจะไม่สามารถตรวจหาชีพจรของสัตว์พบ จึงวัดค่าไม่ได้ ในกรณีที่ตัวเย็นเกินไปสัตว์จะเกิดภาวะ vasoconstriction อย่างมากจนเครื่องไม่สามารถวัดค่าได้

เครื่องช่วยหายใจ

เราจะใช้เครื่องช่วยหายใจในกรณีที่สัตว์ป่วยมีภาวะ hypoventilation อย่างรุนแรงคือมีค่า $PaCO_2$ มากกว่า 50 mmHg หรือ $PvCO_2$ มากกว่า 60 mmHg จุดที่พึงระวังคือความเข้าใจที่ว่าเราสามารถแก้ไขภาวะ hypoventilation ได้โดยการให้ออกซิเจนเพียงอย่างเดียวเพื่อเพิ่มระดับ PO_2 แล้วจะทำให้ PCO_2 ลดลงมาเองนั้นเป็นความเข้าใจที่ผิดอย่างมาก เราไม่สามารถลดระดับ PCO_2 ได้โดยไม่

เพิ่ม minute ventilation (ml/min) ซึ่งมาค่าเท่ากับ tidal volume x respiratory rate

การแก้ไขภาวะ hypoventilation จึงต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ (artificial ventilator) โดยชนิดของเครื่องช่วยหายใจหรือ positive pressure ventilator (PPV) เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เราสามารถผายปอดสัตว์ป่วยได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องอาศัยคนในการบีบ ambu bag อยู่ตลอดเวลา เครื่องช่วยหายใจทั่วไปมีสองชนิดคือ critical care ventilator เป็นเครื่องที่ใช้กันในห้อง intensive care unit (ICU) สามารถควบคุมปริมาตรก๊าซออกซิเจน สามารถแสดงกราฟ tidal volume สามารถควบคุมแรงดันเข้าปอดได้และยังควบคุมความชื้นของอากาศที่ ventilate เข้าตัวสัตว์ได้อีกด้วย นับเป็นเครื่องมือที่ดีมากแต่มีราคาแพง

ส่วนอีกเครื่องหนึ่งเป็นเครื่องที่ใช้กันในห้องผ่าตัดเรียก anesthetic ventilator เครื่องชนิดนี้มีราคาที่ถูกกว่า สามารถควบคุมแรงดันเข้าปอด อัตราการหายใจและ tidal volume ที่สัตว์ได้รับ เครื่องชนิดนี้ไม่สามารถคุมความชื้นและระดับออกซิเจนได้และต้องใช้ร่วมกับเครื่องดมยาสลบ (anesthetic machine) เท่านั้นไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นประจำในห้องไอ.ซี.ยู.

บทสรุป

การรักษาสัตว์ป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจมีความจำเป็นที่เราจะต้องเข้าใจถึงกลไกของโรค ศิลปะการบูรณาการข้อมูลจากผลการตรวจต่างๆ รวมถึงการแปลผลจากข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างถูกต้องจะนำมาซึ่งการวินิจฉัยที่ถูกต้องและส่งผลให้เราสามารถรักษาสัตว์ป่วยได้อย่างประสบผลสำเร็จ อย่างไรก็ตาม ศาสตร์ในการกู้ชีพเบื้องต้น โดยเฉพาะการรู้จักให้ออกซิเจนหรือเครื่องช่วยหายใจในการช่วยให้สัตว์ที่กำลังรอผลการวินิจฉัยมีชีวิตที่ยาวนานขึ้นอีกระยะหนึ่งถือเป็นการซื้อเวลาที่ดี เพราะหลังจากนั้นเมื่อผลการวินิจฉัยได้ข้อสรุปออกมาแล้วสัตว์ป่วยก็จะได้รับการรักษาอันจำเพาะต่อไปโดยไม่เสียชีวิตลงเสียก่อน

References

- Macintire, D.K., Drobatz, K.J., Haskins, S.C. and Saxon, W.D. 2012. Respiratory Emergencies. In: Manual of Small Animal Emergency and Critical Care Medicine. John Wiley & Sons, Inc. India. P139-191.
- Silverstein, D.C. And Hopper, K. 2009. Respiratory Failure. In: Small Animal Critical Care Medicine. Saunders, Canada. P64-67.



EDAN

i15 Blood Gas and Chemistry Analyzer

พิเศษ
18,000
บาท/เดือน

Insert
Cassette

Auto
Sampling

Report



Test panels at product launch:

BG8: pH, pCO₂, pO₂, Na,
K, Cl, iCa and Hct

Portable and light weight



Touch screen with built-in multimedia tutorials



Distributed by NP Intertrade Co.,Ltd

Tel: 02-991-3391, 085-136-4688, 081-934-3497

www.npintertrade.com

โรคกล้ามเนื้อหัวใจที่พบได้บ่อยในแมว (Common Myocardial Disease in Cats)

อ.สพ.ญ.ดร.สิริลักษณ์ สุรเชษฐพงษ์

โรคกล้ามเนื้อหัวใจที่พบได้บ่อยในแมว มี 3 โรค ได้แก่ hypertrophic cardiomyopathy dilated cardiomyopathy และ restrictive cardiomyopathy

1. Hypertrophic cardiomyopathy

เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจที่พบได้มากที่สุดในแมว พบได้มากถึงร้อยละ 58-68 ของแมวที่มีปัญหาโรคกล้ามเนื้อหัวใจ โดยพบมากในแมวอายุมากกว่า 7-8 ปี พันธุ์แมวที่สามารถพบโรคนี้ได้มากได้แก่ เมนคูน เปอร์เซีย แรกดอล สฟิงซ์ และพันธุ์อเมริกันชนสั้น สาเหตุของการเกิดโรคนี้อาจเกิดจากความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโครงสร้างของกล้ามเนื้อหัวใจ หรือเกิดขึ้นโดยไม่ทราบสาเหตุ เมื่อกล้ามเนื้อหัวใจเกิดการหนาตัวผิดปกติจะส่งผลให้หัวใจรับเลือดในช่วงคลายตัวได้น้อยลง ทำให้ปริมาณเลือดที่ถูกส่งไปเลี้ยงร่างกายลดลงตามมา ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างที่หนาตัวผิดปกติจะส่งผลให้ความดันในหัวใจห้องบนเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากการคั่งค้างของเลือดภายในหัวใจห้องบน และอาจทำให้เกิดการคั่งเลือดและการบวม น้ำที่ปอดตามมา เมื่อเลือดคั่งค้างอยู่ในหัวใจห้องบนนานๆ อาจส่งผลให้เกิด thrombus ภายในห้องหัวใจ และอาจทำให้เกิด emboli ไหลไปอุดตันหลอดเลือดในระบบไหลเวียนได้

พยาธิวิทยา

พบการหนาตัวมากกว่าปกติของหัวใจห้องล่าง และการขยายใหญ่ของหัวใจห้องบน เมื่อทำการตรวจทางจุลพยาธิวิทยาพบการเรียงตัวที่ผิดปกติไปของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ พบการแทรกของพังผืด และการตายของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ

อาการ

ในช่วงแรกแมวอาจไม่แสดงอาการป่วย เมื่อเข้าสู่ภาวะหัวใจล้มเหลวแมวอาจแสดงอาการหายใจลำบากเนื่องจากภาวะ pulmonary edema หรือ pleural effusion แมวอาจมีลักษณะอ่อนแรง เนื่องจากเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายลดลง และอาจพบอาการขาไม่มีแรงหรือเป็นอัมพาต โดยเฉพาะที่ขาหลังเนื่องจากภาวะ thromboembolism

การตรวจร่างกาย

พบเสียง systolic murmur ที่ตำแหน่ง base ของหัวใจเนื่องจากการตีบของ left ventricular outflow tract หรือที่บริเวณ cardiac apex ที่ตำแหน่ง mitral valve ซึ่งเกิดเนื่องจากการเคลื่อนของลิ้นหัวใจไม่ทึบในช่วงหัวใจหดตัวซึ่งปกติเป็นช่วงที่ลิ้นหัวใจไม่ทึบปิด (systolic anterior motion) นอกจากนั้นอาจได้ยินเสียง gallop

การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

พบลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ไม่จำเพาะต่อโรค อาจพบการเต้นผิดจังหวะแบบ atrial fibrillation เนื่องจากการขยายใหญ่ของหัวใจห้องบน หรือ ventricular tachycardia เนื่องจากการหนาตัวที่ผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่าง

การตรวจด้วยภาพถ่ายรังสี

จากภาพถ่ายในท่านอนหงายหรือคว่ำ พบการขยายใหญ่ของหัวใจมีรูปร่างเหมือนภาพวาดหัวใจ (valentine heart) เนื่องจากการขยายใหญ่ของหัวใจห้องบนทั้งสองข้าง ร่วมกับการหนาตัวของกล้ามเนื้อหัวใจที่ขยายเข้าทางด้านในของห้อง

หัวใจด้านล่าง จึงไม่พบการขยายใหญ่ของหัวใจห้องล่างในภาพถ่ายรังสี ภาพถ่ายด้านข้างแสดงการขยายใหญ่ของหัวใจห้องบนซ้าย ร่วมกับการยกตัวของอวัยวะในบริเวณซั้วปอด ลักษณะของ pulmonary edema จะไม่มีรูปแบบที่จำเพาะ

การตรวจด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง

พบการหนาตัวของกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่าง และการตีบแคบของห้องหัวใจด้านล่าง ร่วมกับการขยายใหญ่ของหัวใจห้องบน พบ mitral valve regurgitation เนื่องจากภาวะ systolic anterior motion พบภาวะ diastolic dysfunction นอกจากนั้นอาจพบลักษณะ thrombus ภายในห้องหัวใจที่ขยายใหญ่ได้

การรักษา

แนวทางการรักษา คือ การเพิ่มความสามารถในการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ โดยการใช้ยากลุ่ม calcium channel blockers เช่น diltiazem ลดการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจ และเพิ่มระยะการคลายตัวของหัวใจ โดยการใช้ยาลดอัตราการเต้นของหัวใจ ด้วยยาในกลุ่ม beta blockers หากพบ thrombus ภายในหัวใจห้องบน ควรพิจารณาจ่ายยาป้องกันการแข็งตัวของเลือด เช่น warfarin heparin หรือ low molecular weight heparin หรือพิจารณาจ่ายยาลดการทำงานของหรือลดการเกาะกันของเกล็ดเลือด เช่น aspirin หรือ clopidogrel

หากเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวอาจลดภาวะ pulmonary edema โดยการให้ยาขับน้ำ เช่น furosemide ลดฤทธิ์จากการกระตุ้นระบบเรนินแองจิโอเทนซิน อัลโดสเตอโรน โดยการให้ยาในกลุ่ม angiotensin converting enzyme inhibitors

2. Dilated cardiomyopathy

ในสมัยก่อนโรคนี้เป็นโรคของกล้ามเนื้อหัวใจที่พบได้มากที่สุดในแมว เนื่องจากปัญหาการขาดทอรีน ทอรีนเป็นแร่ธาตุที่สำคัญต่อการทำงานของหัวใจโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ เนื่องจากแมวมีระดับเอนไซม์ที่ใช้ในการสังเคราะห์ทอรีน คือ เอนไซม์ cysteine-sulfonic acid decarboxylase ต่ำ จึงสามารถสังเคราะห์ทอรีนได้น้อย ในปัจจุบันภายหลังจากทราบสาเหตุ จึงมีการเสริมทอรีนลงในอาหารสำเร็จรูปสำหรับแมว จึงทำให้โรคนี้พบได้น้อยในปัจจุบัน แต่ยังสามารถพบได้บ้างในแมวอายุมาก สาเหตุอื่นๆ ที่อาจทำให้เกิดโรคนี้ ได้แก่ ความผิดปกติทางกรรมพันธุ์ กล้ามเนื้ออักเสบเนื่องจากติดเชื้อไวรัส สารที่ก่อความเป็นพิษต่อเซลล์ หรือความผิดปกติของภูมิคุ้มกัน สาเหตุดังกล่าวจะทำให้เกิดการเสียหายที่ในการหดตัวของหัวใจ และทำให้เกิดการขยายใหญ่ของห้องหัวใจตามมาจากการคงค้างอยู่ของเลือดภายในห้องหัวใจ

อาการ

อาการที่สามารถพบได้ ได้แก่ เบื่ออาหาร หายใจลำบาก ผอม อ่อนแรง อัมพาตที่ขา อาจเกิดขึ้นได้ทั้งที่ขาหน้าและขาหลัง และอาการที่เกิดจากภาวะหัวใจทั้งสองข้างล้มเหลว

การตรวจร่างกาย

เมื่อตรวจร่างกายอาจพบเสียง gallop หรือเสียง murmur อาจได้ยินเสียง crackle เนื่องจากภาวะ pulmonary edema หรืออาจได้ยินเสียงปอดบวม ซึ่งอาจเกิดจากภาวะ pleural effusion นอกจากนั้นอาจพบ jugular distension หรือ jugular pulse ตับโต ซีฟจรเบา และสีเยื่อเมือกซีดเนื่องจากเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อได้น้อยลง

การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

คลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นลักษณะไม่จำเพาะต่อโรค อาจพบ P mitrale หรือ wide QRS complex เนื่องจากการขยายใหญ่ของหัวใจห้องล่าง หรืออาจพบภาวะ arrhythmia เช่น ventricular premature complex หรือ ventricular tachycardia และอาจพบ short R wave เนื่องจากภาวะ pleural effusion หรือ pericardial effusion

การตรวจด้วยภาพถ่ายรังสี

อาจพบลักษณะหัวใจโต ร่วมกับภาวะ pulmonary congestion หรือ pulmonary edema และ pleural effusion

ระดับทอรีนในกระแสเลือด

ในกรณีที่สาเหตุเกิดเนื่องจากการขาดทอรีน จะพบระดับทอรีนต่ำกว่า 30 nmol/ml ในพลาสมา หรือต่ำกว่า 100 nmol/ml ในเลือด

การตรวจด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง

พบการขยายใหญ่ของห้องหัวใจด้านซ้าย หรือทั้งสี่ห้อง พบภาวะ systolic dysfunction อาจพบ thrombus อยู่ในหัวใจห้องบน รวมทั้งอาจพบภาวะ pericardial effusion

การรักษา

หากเกิดจากการขาดทอรีนแก้ไขได้โดยการเสริมทอรีนในขนาด 250 ถึง 500 มิลลิกรัม ทุก 12 ชั่วโมง ภาวะห้องหัวใจขยายใหญ่จะดีขึ้นภายหลังระดับทอรีนในกระแสเลือดกลับเข้าสู่ระดับปกติ ในกรณีที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวร่วมกับภาวะ pleural effusion ต้องทำการเจาะระบายของเหลวออกเพื่อช่วยให้แมวสามารถหายใจได้สะดวกขึ้น ยาที่สามารถช่วยแก้ไขภาวะหัวใจล้มเหลวซึ่งเกิดจากภาวะ systolic dysfunction ได้แก่ diuretics angiotensin converting enzyme inhibitors และ positive inotropes หากพบภาวะ cardiac arrhythmia ให้

ทำการแก้ไขภาวะดังกล่าวตามแต่ชนิดของความผิดปกติ โดยมากแมวที่มีปัญหาขาดทอรีนมักหายจากโรคนี้ได้เมื่อได้รับทอรีนเพียงพอระยะหนึ่ง ด้วยเหตุนี้จึงสามารถหยุดยาช่วยการทำงานของหัวใจได้ เมื่อภาวะการทำงานของหัวใจ โดยเฉพาะการหดตัวของหัวใจกลับเข้าสู่ภาวะปกติ

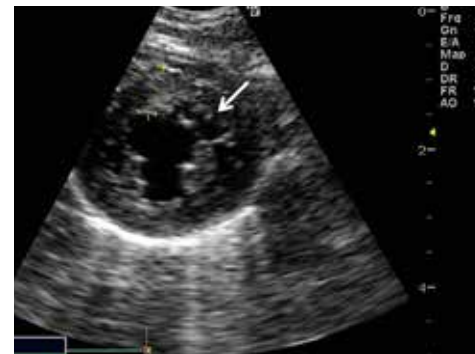
3. Restrictive cardiomyopathy

โรคนี้สามารถพบได้ในแมวหลายช่วงอายุ และไม่พบพันธุ์ที่เป็น predisposing breeds โรคนี้ในแมวสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ความผิดปกติเกิดขึ้นที่ cardiac muscle และกลุ่มที่ความผิดปกติเกิดขึ้นที่ endocardium ซึ่งความผิดปกติดังกล่าวอาจเกิดจากการสะสมของ fibrous tissue หรือการสะสมของเซลล์มะเร็ง เช่นมะเร็งเม็ดเลือดขาว (lymphoma) หรือจากภาวะ endomyocarditis แมวอาจแสดงอาการหัวใจล้มเหลวเนื่องจากหัวใจไม่สามารถคลายตัวเพื่อรับเลือดได้ อาการแสดงที่พบบ่อยได้แก่ อาการหายใจลำบาก เมื่อทำการตรวจร่างกายอาจไม่พบเสียงหัวใจที่ผิดปกติ ภาพถ่ายรังสีแสดงการขยายใหญ่ของหัวใจห้องบน ร่วมกับภาวะ pleural effusion หรือ pulmonary edema pulmonary vein และ caudal vena cava ขยายใหญ่ คลื่นไฟฟ้าหัวใจผิดปกติที่พบได้บ่อยได้แก่ ventricular tachycardia และ supraventricular tachycardia เมื่อตรวจด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูงจะพบลักษณะ endomyocardium ที่ไม่เรียบ กล้ามเนื้อหัวใจหนาตัวขึ้นหรืออาจมีความหนาปกติ พบการขยายใหญ่ของหัวใจห้องบน หัวใจห้องล่างมักมีขนาดปกติ อาจพบการสะสมของ thrombus ภายในหัวใจห้องบน

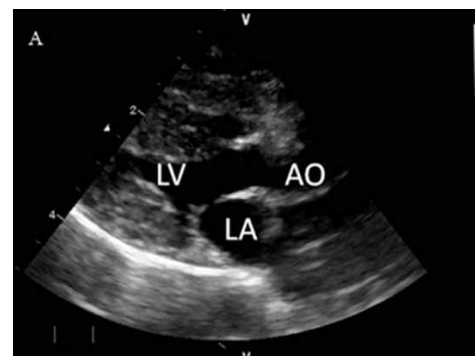
การรักษา

ในกรณีที่เกิดภาวะหัวใจล้มเหลวสามารถลดภาวะ pulmonary edema ได้โดยการใช้ยาขับน้ำ เช่น furosemide ลดฤทธิ์จากการกระตุ้นของระบบเรนินแองจิโอเทนซิน อัลโดสเตอโรน โดยการใช้ยากลุ่ม angiotensin converting enzyme inhibitors ควรพิจารณาให้ยาป้องกันการแข็งตัวของเลือด หรือ

ยาลดการเกาะกันของเกล็ดเลือดในแมวที่พบการขยายใหญ่ของหัวใจห้องบนมากซึ่งอาจมีโอกาสดังเกิด thrombus ได้สูง ในกรณีที่แมวมีปัญหาหัวใจเต้นเร็วควรให้ยาชะลออัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อช่วยเพิ่มระยะเวลาในการรับเลือดของหัวใจ



Abnormal myocardium RCM



Echo HCM



Thrombus HCM



x-rays HCM



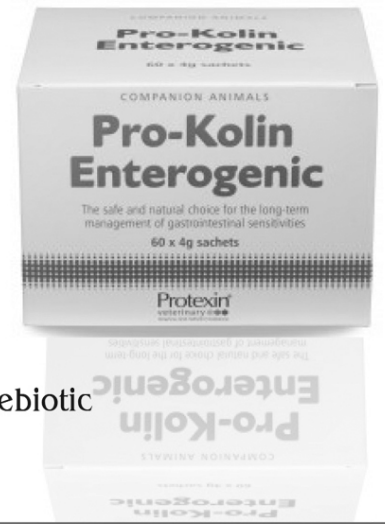
References

- Ferasin, L., Sturgess, C.P., Cannon, M.J., et al. 2003. Feline idiopathic cardiomyopathy: a retrospective study of 106 cats (1994-2001). *J Feline Med Surg.* 5(3):151-159.
- Riesen, S.C., Kovacevic, A., Lombard, C.W., Amberger, C. 2007. Prevalence of heart disease in symptomatic cats: an overview from 1998 to 2005. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 149(2):65-71.
- Kienle, R.D. Feline cardiomyopathy. 2008. In: *Manual of canine and feline cardiology.* Tilley, L., Smith, F., Oyama, M., Sleeper, M. (ed.). 4th edition. St.Louis: Saunders. 151-175.
- Liu, S.K. 1983. Postmortem examination of the heart. *Vet Clin North Am.* 13(2):379-394.
- MacDonald, K. 2010. Myocardial disease: Feline. In: *Text book of veterinary internal medicine.* Ettinger, S.J., Feldman, E.C. (ed.). 7th edition. St. Louis: Saunders. 1328-1341.
- Sherrid, M.V., Gunsburg, D.Z., Moldenhauer, S., Pearle, G. 2000. Systolic anterior motion begins at low left ventricular outflow tract velocity in obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol.* 36(4): 1344-1354.

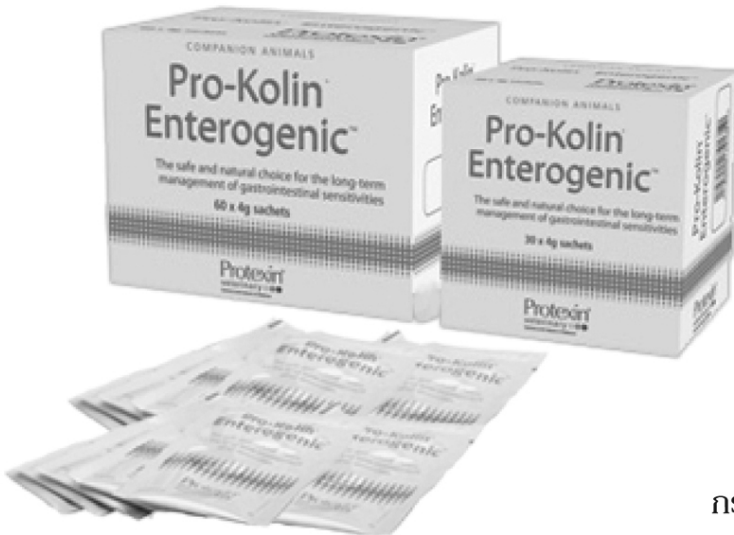


(Pro - Kolin Enterogenic New) โปร-โคลิน เอนเทอโรเจนิก

ผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย a-glucan butyrogenic, bentonite-montmorillonite, B-glucan, mannan-oligosaccharide, mucopolysaccharide, E.faecium ,prebiotic (fructo-oligosaccharide, Acacia) และอื่นๆ



พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยบำบัดอาการท้องเสีย เป็นต่อเนื่อง เรื้อรัง รุนแรง เช่นกรณี ปัญหาท้องเสียที่เกิดจากระบบภูมิคุ้มกัน Chronic enteropathies และส่งผลต่อระบบการย่อย การดูดซึม เช่น IBD (Inflammatory Bowel Diseases) หรือ ปัญหาที่เกี่ยวข้องในระบบขับและทางเดินอาหาร ดับอ่อนอักเสบ



- a-glucan butyrogenic เปลี่ยนเป็น butyrate แหล่งพลังงานของเซลล์ลำไส้ ช่วยให้ผนัง เยื่อเมือกแข็งแรง และยังช่วยเพิ่ม colonic blood flow และเร่งการเจริญเติบโต และพัฒนาการของเยื่อลำไส้
- mucopolysaccharide (MPS Protect) ช่วยในการสร้าง เยื่อเมือกลำไส้ (intestinal mucin) ทำให้ลดโอกาสการสัมผัสกับสารก่ออาการแพ้ (antigens) สารก่อโรค (pathogens)

กรณีสัตว์เลี้ยงอายุน้อย ระบบการย่อยการดูดซึมยังไม่สมบูรณ์ และเกิดอาการท้องเสียเป็นาหยาๆ พบได้บ่อยในลูกแมวเปอร์เซีย การแก้ไขด้วยการควบคุมอาหารอาจไม่เพียงพอ

Pro - Kolin Enterogenic เป็นทางเลือกที่เหมาะสม และปลอดภัยกับสัตว์เลี้ยงที่ต้องการเลี้ยงการใช้ยาปฏิชีวนะนานา ขนาดการให้ สามารถให้กินวันละ 1 ครั้ง หรือปรับการให้ตามความสะดวกของมื้ออาหาร ขึ้นอยู่กับปัญหาของระบบทางเดินอาหารที่เป็นแนะนำให้แบ่งขนาด กินตามมื้ออาหารเพื่อให้ง่ายต่อการควบคุมปัญหาการย่อย, การดูดซึมและการขับถ่ายครอบคลุมระยะเวลาในแต่ละวันให้มากที่สุด



Hugging her close.

Resting my face on her warm fur.

Touching her soft tummy.

I really missed that.



The nonstop irritation of atopic dermatitis can disrupt the closeness they always enjoyed.
The comfort provided by ATOPICA® brings it all back. Legal copy as required goes here.

 **NOVARTIS**
ANIMAL HEALTH

The simple joy of comfort.

Atopica
cyclosporine A

© 2010 Novartis Animal Health Inc., Basel, Switzerland.

® Registered trademark of Novartis AG, Basel, Switzerland. The active ingredient in Atopica is Cyclosporine.

โปรดอ่านข้อมูลผลิตภัณฑ์ก่อนใช้
ข้อมูลยาและข้อมูลอื่นๆ กรุณาอ่านที่กล่องยา

Problem Oriented Approach (POA) : Case Study

อ.น.สพ.รุ่งโรจน์ โอศถานนท์

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติ

แมวเพศเมีย ทำหมันแล้ว อายุ 17 ปี พันธุ์พื้นเมือง มีประวัติขับถ่ายอุจจาระผิดปกติเป็นเวลานานประมาณ 4 สัปดาห์ มีอาการอาเจียนเป็นครั้งคราว และอาการอาเจียนไม่สัมพันธ์กับการกินอาหาร ลักษณะอุจจาระเป็นสีน้ำตาล ปริมาณและความถี่ในการขับถ่ายมากกว่าปกติ แต่ไม่ถึงขั้นเหลวเป็นน้ำ แมวยังกินอาหารและน้ำได้เป็นปกติ เจ้าของได้พาไปพบสัตวแพทย์เพื่อทำการฉีดวัคซีนและถ่ายพยาธิเป็นประจำสม่ำเสมอ นอกจากนี้เจ้าของยังสังเกตเห็นว่าแมวผอมลงเรื่อย ๆ ประมาณ 1 กิโลกรัมในช่วงเวลา 1-2 เดือนที่ผ่านมา

การตรวจร่างกาย

จากการตรวจร่างกายพบว่าแมวค่อนข้างผอม น้ำหนักตัวประมาณ 3 กิโลกรัม ลักษณะขนปกติดี อุณหภูมิร่างกาย 102.5 F เยื่อเมือกสีชมพูปกติ CRT < 1 วินาที อัตราการเต้นหัวใจ 220 ครั้งต่อนาที ไม่พบอาการผิดปกติอื่น ๆ นอกจากนี้

คำถาม

1. จงเขียนปัญหาที่พบในแมวตัวนี้ (problem lists)
2. จงทำการประเมินสาเหตุที่อาจก่อให้เกิดปัญหาเบื้องต้น (initial assessment)
3. จงวางแผนการตรวจเบื้องต้น (initial plan)
4. หลังจากที่ทำตามทราบผลการตรวจตามแผนเบื้องต้นแล้ว จงทำการทบทวนวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดปัญหา (revised assessment)
5. จงให้การวินิจฉัยหรือวางแผนการจัดการทั้งด้านการวินิจฉัยและรักษาเพิ่มเติม (revised problem lists and further plan)

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

PCV	0.35 L/L	(0.25 - 0.45)
Total plasma protein	70.0 g/L	(55 - 75)
WBC count - all cells x 10 ⁹ /L		
- Neutrophils	9.0	(4.0 - 9.4)
- Lymphocytes	2.3	(0.9 - 3.6)
- Monocytes	0.9	(0.2 - 1.0)
- Eosinophils	1.0	(0.1 - 1.2)
Serum albumin	30 g/L	(22 - 35)
Globulin	36 g/L	(22 - 45)
ALT	120 U/L	(<60)
ALP	160 U/L	(<110)
Amylase	2,000 U/L	(< 2,800)
Urea	10 mmol/L	(2 - 10)
Creatinine	120 umol/L	(40 - 120)
Glucose	13.5 mmol/L	(3.3 - 7.0)
Calcium	2.8 mmol/L	(2.1 - 2.9)
Phosphate	1.5 mmol/L	(0.8 - 1.6)
Sodium	138 mmol/L	(137 - 150)
Potassium	4.2 mmol/L	(3.3 - 4.8)
Chloride	106 mmol/L	(105 - 120)
T4	48 nmol/L	(15 - 49)

Urinalysis pH 7; 1+ protein; -ve blood; 1+ glucose, -ve ketones, -ve bilirubin; SG 1.050

Fecal examination 2+ split fats, -ve starch.



เฉลย

Problem Lists

- Weight loss despite normal appetite
- Diarrhoea
- Vomiting
- Tachycardia + CRT < 1 sec

Initial Assessment

ปัญหาที่สำคัญและจำเพาะที่สุด คือ อาการ น้ำหนักลดทั้ง ๆ ที่กินอาหารได้ปกติ ดังนั้นแผนการวินิจฉัยหลักจะมุ่งเน้นที่อาการผิดปกตินี้เป็นหลัก แต่ก้อย่าลืมนำพิจารณาเรื่องโรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาการท้องเสีย และ อาการอาเจียนด้วย สำหรับการที่หัวใจเต้นเร็วกว่าปกติเป็นได้ทั้งที่เกิดจากกลไกทางสรีรวิทยา หรืออาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยา

การระบุปัญหา (Dene the problem) น้ำหนักลด

เนื่องจากพบว่าแมวมมีลักษณะที่ผอมกว่าปกติ และมีประวัติเรื้อรังน้ำหนักที่ลดลงเรื่อย มา มากกว่า 1 กิโลกรัมในช่วง 1-2 เดือนที่ผ่านมา

ท้องเสีย

พบว่าแมวมมีอาการถ่ายในบ้านประมาณ 4 สัปดาห์ แสดงถึงรูปแบบการถ่ายที่ผิดปกติไป คือมีการถ่ายอุจจาระถี่ขึ้นกว่าปกติ หรือ อาจมีปริมาณอุจจาระที่เพิ่มมากกว่าเดิม

อาเจียน

ควรทำการแยกเรื่องของการอาเจียนออกจากอาการท้องเสีย โดยการถามข้อมูลเจ้าของเพิ่มเติม เรื่องของลักษณะท่าทางของอาการอาเจียน และ ลักษณะของสิ่งที่ออกมาจากการอาเจียน พบว่าอาการอาเจียนไม่เกี่ยวข้องกับการกินอาหาร และไม่เกี่ยวข้องกับการท้องเสีย โดยมากมักเป็นอาการอาเจียนมากกว่าการเกิดการสำรอก

หัวใจเต้นเร็ว

อัตราการเต้นของหัวใจแมวมปกติอยู่ที่ 120 - 220 ครั้ง/นาที ดังนั้นการที่พบว่าหัวใจเต้นเร็วประมาณ 220 ครั้งต่อนาทีถือว่าค่อนข้างไปในทิศทางที่เร็วกว่าปกติ

การระบุระบบที่เกี่ยวข้อง ตำแหน่งทางกายวิภาคที่น่าจะเป็นปัญหา และ รอยโรค (Identify the body system involved/ anatomic location/ lesions)

คำถามนำ (Leading question)

- 1) น้ำหนักลดในขณะที่กินอาหารได้ปกติ เกิดจากย่อยไม่ได้ (maldigestion), ดูดซึมไม่ได้ (malabsorption) หรือ นำไปใช้งานไม่ได้ (malutilization)
 - ควรพิจารณาว่ามีการเปลี่ยนอาหารมาก่อนหน้านี้หรือไม่?
 - อาหารที่ให้ มีพลังงานเพียงพอหรือไม่ ?

แต่หากพิจารณาประกอบกับอาการอื่น ๆ เช่น อาการอาเจียน และ อาการท้องเสีย น่าจะเป็นข้อบ่งชี้ว่าสาเหตุน่าจะเกิดมาจากโรค มากกว่าที่จะเกิดจากเรื่องของอาหาร และจากข้อมูลในขณะนี้ยังไม่น่าจะเพียงพอที่จะทำการจำแนกได้ว่าอะไรเป็นต้นเหตุของน้ำหนักที่ลดลง ดังนั้นโรคที่มีโอกาสเป็นไปได้ทั้งหมดได้แก่

Malutilization

- Hyperthyroidism น่าจะเป็นโรคที่เป็นไปได้มากที่สุดที่น่าจะนึกถึงเป็นลำดับแรก เพราะแมวมอายุมาก
- Diabetes Mellitus โรคเบาหวานก็มีแนวโน้มเช่นกัน แม้ว่าจะไม่พบอาการสำคัญที่เจอได้บ่อย เช่น อาการกินน้ำเยอะ ปัสสาวะเยอะ หรือ อาการกินอาหารมากผิดปกติ
- Neoplasia โรคเนื้องอกหลาย ๆ ประเภทส่วนมากจะทำให้ความอยากกินอาหารลดลง แต่ในบางครั้ง

อาจพบสัตว์ที่ป่วยด้วยเนื้องอกแต่มีอาการกินอาหารปกติ หรือกินอาหารมากกว่าปกติได้เช่นกัน ส่วนมากจะพบในเนื้องอกที่ตับ

- Protein losing nephropathy การสูญเสียโปรตีนออกไปทางไต

Malabsorption

- Gastrointestinal lymphoma โรคมะเร็งในทางเดินอาหาร เนื่องจากสัตว์มีอายุมาก และ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อกระบวนการดูดซึมอาหารจากทางลำไส้
- โรคที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบของทางเดินอาหารทั้งหมดเช่น plasmacytic-lymphocytic enteritis และ eosinophilic enteritis
- Dietary intolerance hypersensitivity
- Hyperthyroidism และ Hepatic disease

Maldigestion

- Exocrine pancreatic insufficiency (พบได้น้อยมากในแมว)

- 2) อาการอาเจียน และ อาการท้องเสีย เกิดจาก primary GI หรือ secondary GI

อาการอาเจียนพบเป็นครั้งคราว และ ไม่สัมพันธ์กับการกินอาหารส่วนมากมักพบในรายที่เป็น secondary GI แต่ในรายนี้พบว่าอาการอาเจียนมีร่วมกับอาการท้องเสียอาจเป็นจาก primary GI ก็ได้เช่นกัน

ลักษณะของอาการท้องเสียเป็นลักษณะที่มาจาก small bowel diarrhoea และ มี large bowel diarrhoea ร่วมด้วย การที่พบว่าน้ำหนักลดลง และ ปริมาณอุจจาระมีมากขึ้นสนับสนุนว่าท้องเสียเกิดจาก small intestine แต่อาการท้องเสียที่เกี่ยวข้องกับการที่สัตว์กินอาหารได้ปกติ และ มีความถี่ในการถ่ายอุจจาระมากขึ้นเป็นข้อที่ทำให้พิจารณาเรื่องของ large intestine

การวินิจฉัยแยกแยะเป็นไปได้อีกหลายสาเหตุ อาทิเช่น parasite และ infection แต่ถ้าพบว่าแมวม

ถ่ายพยาธิเป็นประจำสม่ำเสมอก็อาจตัดประเด็นพยาธิออกไปได้ นอกจากนี้ยังควรคำนึงถึงเรื่องของ coccidia, giardia, และ cryptosporidia ด้วย

- 3) ภาวะหัวใจเต้นเร็วเกิดจากกลไกทางสรีรวิทยา หรือ พยาธิวิทยา

อัตราการเต้นของหัวใจที่ค่อนข้างเร็วที่ตรวจพบในแมวที่มารักษาที่คลินิกอาจเป็นไปได้จากสาเหตุทางสรีรวิทยาอันเกิดจากความเครียด และ การตื่นเต้น แต่อาการหัวใจเต้นเร็วผิดปกติก็เกิดจากโรคได้เช่นกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งโรค hyperthyroid ในแมว

สาเหตุอื่น ๆ ที่อาจก่อให้เกิดภาวะหัวใจเต้นไม่เป็นจังหวะได้แก่ fever shock haemorrhage hypotension anaemia congestive heart failure และ การติดเชื้อ

Initial Plans

แผนการตรวจจะมุ่งเน้นเพื่อจำแนกว่าอาการของโรคเกิดจาก malabsorption, maldigestion และ malutilization โดยสิ่งที่ทำได้ง่ายและราคาถูกน่าจะเป็นการตรวจค่าทางเคมีโลหิต (biochemistry) ค่าทางโลหิตวิทยา (haematology) รวมทั้งการตรวจ T4 และ ตรวจปัสสาวะ

โรค EPI พบได้น้อยในแมว และต้องวินิจฉัยชี้ชัดด้วยการตัดชิ้นเนื้อตรวจ จึงเก็บไว้ตรวจในภายหลัง

- Haematology ตรวจเพื่อหาว่ามีภาวะการอักเสบ หรือ การติดเชื้อในร่างกายหรือไม่ หากพบเม็ดเลือด neutrophil และ lymphocyte ก็น่าสงสัยโรคที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มนี้ หรือถ้าพบ eosinophil ก็น่าจะนึกถึงในส่วน of โรคที่เกี่ยวข้องกับพยาธิต่าง ๆ หรือ ภาวะภูมิแพ้ หากพบเม็ดเลือดแดงต่ำกว่าปกติ อาจเกิดจากการขาดฮอร์โมน erythropoietin ที่พบในภาวะโรคไต หรือ การอักเสบแบบเรื้อรัง

- Biochemistry profile โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจค่า T4 glucose BUN creatinine ALT ALP albumin globulin เพื่อประเมินสภาพการทำงานของตับ ไต และ ดูภาวะไทรอยด์ทำงานมากกว่าปกติ

- Urinalysis ดูค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ เพื่อประเมินการทำงานของไต ดู glucose ในปัสสาวะ และ ดูภาวะการรั่วของโปรตีนทางไต

- ตรวจอุจจาระ เพื่อดูปัญหาของ malabsorption และ ดูการติดพยาธิชนิดต่าง ๆ

Revised Assessment

ผลการตรวจที่พบว่ามีความผิดปกติได้แก่

1) มีการเพิ่มสูงขึ้นของ ALT ระดับปานกลาง

การเพิ่มสูงขึ้นของ ALT ยังไม่สามารถระบุได้ว่าสัตว์ป่วยด้วยโรคตับ เนื่องจากในรายนี้มีหลายสาเหตุที่ทำให้ค่าตับสูงขึ้นมากกว่าปกติเช่น primary hepatocellular disease, metabolic disorders และมีภาวะ secondary liver disease เช่น โรคเบาหวาน ความเครียด malabsorption syndrome และ hyperthyroidism

2) มีการเพิ่มสูงขึ้นของน้ำตาลในเลือดระดับกลาง และ น้ำตาลในปัสสาวะระดับอ่อน

สาเหตุของการเพิ่มสูงขึ้นของน้ำตาลอาจเกิดได้จากโรคเบาหวาน หรือ อาจเกิดจากความเครียด ในขณะที่ทำการเจาะเลือดแมว แต่ในรายนี้สาเหตุน่าจะมาจากความเครียดมากกว่าเพราะถ้าดูจากอาการที่เกี่ยวข้อง ไม่พบว่าสัตว์แสดงอาการกินน้ำ เยอะ ปัสสาวะเยอะ และ กินอาหารมากผิดปกติ ที่มักเป็นกลุ่มอาการสำคัญของโรคเบาหวาน แต่ก็ควรให้เจ้าของสัตว์นำชุดตรวจระดับน้ำตาลในปัสสาวะตรวจซ้ำเองที่บ้านเป็นระยะ ๆ เพื่อดูว่ามี glucose ปนออกมาแบบต่อเนื่องหรือเปล่า ถ้ามีโอกาสตรวจระดับ fructosamine ในกระแสเลือดเพื่อวินิจฉัยเพิ่มเติมด้วย

3) พบ 2+ split fats ในอุจจาระ

การพบ split fat แต่ไม่พบแบ่งในอุจจาระ แสดงว่าอาหารที่สัตว์กินเข้าไปมีการย่อยได้ และสามารถตัดปัญหาของ EPI ออกไปได้ และบ่งชี้ว่าปัญหาน่าจะมาจาก malabsorption ที่อาจเกิดได้จาก infiltrative disease of small bowel hyperthyroidism และ hepatic disease และ ก็

สามารถตัดปัญหาเรื่องพยาธิในลำไส้ออกได้เช่นกัน

ระดับของ T4 อยู่ในช่วง high normal ทำให้ไม่สามารถตัดปัญหาของ hyperthyroidism ออกไปได้ เนื่องจากระดับของ T4 ในร่างกายมีการแกว่งไปมาไม่คงที่ในแต่ละช่วงของการตรวจ หรือ หากเป็นในระยะแรกค่าเลือดที่พบก็อาจไม่สูงมากได้เช่นกัน นอกจากนี้หากสัตว์ป่วยด้วยโรคอื่น ๆ ร่วมด้วยเช่นโรคเนื้องอก ก็จะทำให้ระดับของ T4 ที่ตรวจได้น้อยกว่าความเป็นจริงที่ควรจะเป็น

ดังนั้นจากผลการตรวจเบื้องต้นทั้งหมด โรคที่สามารถตัดออกไปได้ มีดังนี้

- Renal disease (BUN และ creatinine ปกติ ร่วมกันค่า USG ที่สูงแสดงว่าไตยังทำงานในการ concentrate urine ได้)

- Parasite (ตรวจไม่พบในการทำ fecal examination)

- Protein losing enteropathy (ค่า albumin และ globulin ปกติ)

- EPI (จากการพบ split fats และ ไม่พบแบ่งในอุจจาระ)

ส่วนโรคที่ยังไม่สามารถ rule out ออกไปได้ คือ

- Hyperthyroidism

- Diabetes mellitus

- Lymphoma

- Infiltrative GI diseases

- Hepatic disease

- Dietary intolerance/hypersensitivity

ดังนั้นควรมีการวางแผนการตรวจเพิ่มเติมดังนี้

- ตรวจระดับ T4 ซ้ำ ในสัปดาห์หน้า

- ให้เจ้าของตรวจปัสสาวะเพื่อดูน้ำตาลในปัสสาวะ

- ให้อาหารปั่นเหลวที่ดูดซึมได้ง่าย โดยเลือกชนิดของโปรตีนที่สัตว์ไม่เคยสัมผัสได้รับมาก่อน

หากพบว่าค่าของ T4 ยังอยู่ในระดับสูงกว่าค่าปกติแสดงว่าสัตว์น่าจะป่วยด้วยโรค hyperthyroidism แต่ถ้าพบว่าค่ายังอยู่ใน high normal อาจพิจารณาทำการตรวจ T3 หรือ T4 suppression test เพิ่มเติม

หากค่า glucose ในปัสสาวะ เป็น negative ที่บ้านให้ตัดปัญหาของโรคเบาหวานได้ แต่ถ้ายังคงพบระดับน้ำตาลสูงอยู่ ควรพิจารณาตรวจ serum fructosamine เพิ่มเติม เพื่อใช้แยกว่าน้ำตาลในเลือดที่สูงเกิดจากความเครียด หรือ เกิดจากโรคเบาหวาน

หากสัตว์ตัวนี้ไม่ได้ป่วยด้วยโรค hyperthyroidism และไม่ได้ป่วยด้วยโรคเบาหวาน และอาการไม่ดีขึ้น ให้ทำ dietary trial และตรวจหาโรค infiltrative GI disease neoplasia เพิ่มเติมภายหลัง

การตรวจค่า bile acid อาจช่วยในการประเมินการทำงานของตับเพิ่มเติมได้ หากไม่พบความผิดปกติใด ๆ การส่องกล้องดูช่องท้อง และ ลำไส้รวมทั้งตัดชิ้นเนื้อไปตรวจจะเป็นทางเลือกสุดท้ายในการใช้วินิจฉัยโรค

หมายเหตุ

ผลการตรวจเลือดซ้ำที่ 2 สัปดาห์ พบ T4 = 75 nmol/L (15 - 49) บ่งชี้ว่าแมวตัวนี้น่าจะป่วยด้วยโรค hyperthyroidism

Revised Problem List

Clinical signs

- Weight loss despite normal appetite >> 8
- Diarrhoea >> 8
- Vomiting >> 5,8
- Tachycardia >> 8, stress

Laboratory results

- Moderate increase ALT >> 8
- Moderate hyperglycemia >> stress
- Mild glucosuria >> stress
- High T4 >> 9
- Hyperthyroidism >>> Diagnosis

หมายเหตุ

สัญลักษณ์ >> หมายถึงเกิดจาก หรือ เป็นสาเหตุมาจาก

สุดยอดเจลคุณภาพ จาก Vetoquinol



!!เพ็คเก็จใหม่



จัดจำหน่ายโดย



UNOVET GROUP

บริษัท ยูโนเวท เน็ตเวิร์ค จำกัด

44/533 ถนนพหลโยธิน แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10220

โทรศัพท์ 02- 522-7041-42 แฟกซ์ 02- 522-7042

www.unovetgroup.com e-mail : unovetgroup@gmail.com

f www.facebook.com/pages/Unovet-Petcare



Vetoquinol

Tremor and Involuntary Movement Disorders

อาการสั่นและความผิดปกติในการเคลื่อนไหวนอกอำนาจใจ

อ.น.สพ.ศิริราม สุวรรณวิรัช

ภาควิชาอายุศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มอาการ tremors และ involuntary movement disorders เป็นความผิดปกติทางระบบประสาทไม่ได้พบกันบ่อย จึงอาจสร้างความหนักใจแก่สัตวแพทย์ผู้ให้การรักษาอยู่บ้าง การแสดงออกของอาการสัตว์ป่วย ประวัติ รวมถึงผลการตรวจเลือดเป็นกุญแจสำคัญที่ใช้ในการแยกแยะชนิดและจะช่วยให้สัตวแพทย์คลำทางไปสู่สาเหตุหลักของการป่วยได้ในที่สุด การวินิจฉัยกลุ่มอาการนี้จำเป็นต้องอย่างยั้งที่สัตวแพทย์ต้องคัดเอาอาการสั่นจากสารพิษ ยา และความผิดปกติทางเมแทบอลิซึมอื่นๆ ออกก่อน หลังจากนั้นจึงค่อยมาพิจารณาแยกแยะระหว่างกลุ่มอาการ involuntary movement disorders อันประกอบด้วย myoclonus และ muscle fasciculation และกลุ่มอาการ tremors ออกจากกัน กลุ่มอาการ tremors ในสัตว์ที่พบได้บ่อยมี 3 ชนิด คือ 1) intermittent head tremors, 2) corticosteroid-responsive tremors และ 3) old dog hind limb tremors เนื้อหาในบทความนี้มีใจความสำคัญที่จะอธิบายถึงความแตกต่างของแต่ละกลุ่มอาการ รวมถึงให้แนวทางการวินิจฉัยและการรักษาแก่สัตวแพทย์แต่ละพอสังเขป

อาการ “tremors” เป็นอาการที่หลายครั้งแยกออกได้ยากจาก “ความผิดปกติของการเคลื่อนไหวนอกอำนาจใจ” หรือในภาษาอังกฤษเรียกว่า involuntary movement disorders เนื่องจากอาการที่แสดงออกให้เราเห็นนั้นมีความหลากหลาย และเกิดได้จากสาเหตุหลายประการ ทางทางแพทย์คนมีความพยายามในการจำแนกชนิดของ tremors ออกอยู่หลายวิธี บ้างก็แบ่งออกตาม neuroanatomy

คือ ตามตำแหน่งรอยโรค บ้างก็แบ่งตามลักษณะจังหวะของการสั่นหรือกระตุก บ้างก็แยกตามลักษณะท่าทางที่แสดงออก และบ้างก็อาจแบ่งออกตามสาเหตุต้นตอ เป็นต้น ในทางสัตวแพทย์ยังไม่มี การจัดจำแนกชนิดของ tremors หรือ involuntary movement disorder อย่างเป็นทางการเนื่องจากความยากลำบากในการตรวจวิเคราะห์ความผิดปกติในสัตว์

Sanders และ Bagley (2003) ได้แสดงการจัดกลุ่มของ tremors ที่กระทำกันในมนุษย์ซึ่งแบ่งออกเป็นสองชนิด คือ การสั่นทางสรีรวิทยา (physiologic tremors) และ การสั่นทางพยาธิวิทยา (pathologic tremors) โดยแบบแรกการสั่นแบบ physiologic อาจพบได้เป็นปกติ เช่น เมื่อมีการบีบตัวของหัวใจที่เรียกว่า ballistocardiogram เป็นผลจากการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ sympathetic หรือไม่ก็เกิดมาจากอิทธิพลของสมองส่วนกลาง (CNS) ที่ทำงานโดยประสานงานร่วมกับเส้นประสาทสั่งการ (motor neuron) การเกิดการสั่นทางสรีรวิทยานั้น หากมีกระบวนการทางพยาธิวิทยาร่วมไปด้วยจะทำให้การสั่นรุนแรงขึ้นกว่าที่ควรจะเป็นได้ เช่น มีความผิดปกติทางเมแทบอลิซึม (metabolic abnormalities) ความเครียด การออกกำลัง ยาหรือสารพิษบางชนิด ส่วนแบบหลัง คือ การสั่นทางพยาธิวิทยา ประกอบด้วย cerebellar tremors Parkinsonian tremors rubral tremors tremors จากความผิดปกติของระบบประสาทส่วนปลาย dystonic tremors palatal tremors orthostatic tremors และ psychogenic tremors จะเห็นได้ว่าการจัดแบ่งที่ค่อนข้างจำเพาะ

และมีความซับซ้อนมาก แต่ละชนิดมีลักษณะอาการ และผลการตรวจที่ละเอียดอ่อนซึ่งสามารถกระทำได้ในทางแพทย์คนแต่เป็นการยากที่จะวินิจฉัยได้อย่างจำเพาะในสัตว์ ส่วนสำคัญเพราะต้องอาศัยการซักถามและอธิบายอาการของเจ้าของอาการป่วยเองซึ่งเป็นไปไม่ได้ทางสัตวแพทย์ การวินิจฉัยหาสาเหตุในทางสัตวแพทย์จะกระทำแต่เพียงอาศัยการตรวจร่างกายโดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจทางระบบประสาท นอกจากนี้สัตวแพทย์ต้องอาศัยข้อมูลจากการซักประวัติตลอดจนถามถึงสภาวะการณแวดล้อมอื่นๆ รอบตัวสัตว์ในขณะที่สัตว์เกิด tremors ในบทความนี้ข้าพเจ้าขอเสนอการแบ่งชนิดของ pathologic tremors ออกได้เป็น 2 ประเภทง่าย ๆ ตามตำแหน่งของรอยโรค คือ

1) Cerebellar dysfunction คือ มีพยาธิสภาพเกิดขึ้นที่ cerebellum ซึ่งทำให้เกิดการชักชนิด intention tremor คือ การสั่นเมื่อมีความตั้งใจ ซึ่งจะขออธิบายในลำดับถัดไป

2) CNS and peripheral nerve dysfunction เป็นการเกิดรอยโรคที่ระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลาย ซึ่งอาจเกิดจากความผิดปกติของเยื่อ myeline ion channels electrolytes ชนิดต่างๆ หรือไม่ก็เกี่ยวกับการสร้างและการหลั่งสารสื่อประสาท (neurotransmitter) ซึ่งมีสาเหตุมาจากความผิดปกติทางกรรมพันธุ์ การอักเสบ หรือเกิดจากการถูกกดทับ เป็นต้น

เมื่อเราทราบถึงชนิดแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือวิธีการตรวจวินิจฉัย การวิเคราะห์หาสาเหตุของสัตว์ที่ป่วยด้วยอาการ tremors นั้นควรตั้งคำถามกับตัวเองตามลำดับ 4 ข้อดังนี้ (Shell, 2008)

1) มีความเป็นไปได้ที่จะได้รับสารพิษใดๆ ผลิตรภัณฑ์ป้องกันและกำจัดเห็บหมัด กาแฟ ซ็อคโกแลต ยาของเจ้าของสัตว์เอง หรือ ivermectin หรือไม่ เพราะเราสามารถพบ tremors หรือ movement disorders ได้จากการได้รับสารเหล่านี้

2) มีอาการ tremors มานานเท่าไรแล้ว (การเกิด

tremors จากสารพิษจะไม่แสดงอาการนานเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน)

3) มีแนวโน้มที่อาการจะเกิดจากสาเหตุทาง metabolism หรือไม่ เช่น น้ำตาลต่ำ แคลเซียมต่ำ โพแทสเซียมต่ำหรือสูง โดยสามารถพิจารณาจากค่าเคมีโลหิต

4) หากตัดความเป็นไปได้ทั้งสามประการข้างต้นออกแล้ว ให้ประเมินว่าอาการ tremors เกิดจาก lesion ที่อยู่ ณ ตำแหน่งใดระหว่าง neuromuscular system cerebellum หรือเกิดจาก lesion ที่กระจายตัวอยู่ในระบบ CNS โดยอาศัยหลักการดังกล่าวต่อไปนี้

การเกิด involuntary movement disorder หรือ tremors ในขณะที่สัตว์กำลังเคลื่อนไหวนั้นเป็นไปได้สูงที่จะเกิดจากความผิดปกติของ cerebellum แต่หาก involuntary movement disorder หรือ tremor นั้นเกิดในขณะที่สัตว์อยู่เฉยๆ หรือนิ่งอยู่ก็น่าจะเป็นความผิดปกติของระบบประสาทในส่วนอื่นมากกว่า นอกจาก cerebellum แล้วระบบประสาทส่วนอื่นที่เมื่อเกิดรอยโรคแล้วจะก่อให้เกิดอาการ tremors นั้นมีได้ตั้งแต่ central nervous system peripheral nervous system และ รอยโรคใน musculoskeletal system ในคนนั้นการเกิด tremor มักมีสาเหตุมาจากรอยโรคที่ basal nuclei และ substantia nigra ที่เรียกว่า Parkinson's disease ซึ่งเราไม่พบโรคนี้ในสุนัขและแมว รอยโรคที่ cerebellum จะทำให้สุนัขและแมวมีอาการ tremor ได้โดยจะเป็น tremor ชนิดที่เป็นมากขึ้นเมื่อมีความตั้งใจ (goal-oriented effort) ซึ่งเราเรียกการสั่นชนิดนี้ว่า “intention tremor” ส่วนอาการ tremor ชนิดที่มีความรุนแรงของการสั่นไม่มาก (low-amplitude) ที่มักเรียกกันว่า “fine tremor” นั้นมักเกิดจากความผิดปกติของระบบประสาทแบบกระจายหลายบริเวณ (diffuse neurologic dysfunction) มากกว่า

การสังเกตและจดจำลักษณะจำเพาะของอาการแสดงออกของสัตว์เป็นกุญแจดอกสำคัญ

ที่จะช่วยบอกถึงชนิดและตำแหน่งของรอยโรคได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ดังนั้นเราจึงมีความจำเป็นที่จะต้องรู้จักชนิดและลักษณะการแสดงออกต่างๆ ของ involuntary movement disorders และ tremors โดยมีรายละเอียดดังนี้

Myoclonus

ชนิดแรกของกลุ่มอาการ tremors หรือ involuntary movement disorders ที่อยากแนะนำให้รู้จัก คือ myoclonus Myoclonus เป็นอาการกระตุกของกล้ามเนื้อทั้งมัดหรือทั้งกลุ่มแบบเฉียบพลันรวดเร็ว เป็นจังหวะหดเกร็งสั้นๆ สลับกับการหยุดแล้วก็หดซ้ำ วนไปวนมาแบบนี้ไปเรื่อยๆ การหดเกร็งหรือกระตุกนี้อยู่นอกเหนืออำนาจควบคุมของสัตว์ อาการลักษณะนี้มีสาเหตุส่วนใหญ่มาจาก distemper encephalomyelitis ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อไวรัส canine distemper ส่วนมากจะพบการกระตุกเป็นจังหวะของกลุ่มกล้ามเนื้อแขนขา และ ใบหน้า และจะยังพบได้แม้ขณะหลับ ลักษณะของ myoclonus ในบางครั้งเราจัดเข้าอยู่ในกลุ่ม partial seizure ชนิดหนึ่ง สุนัขหลายตัวที่ติดเชื้อแสดงอาการที่เราเรียกกันว่า ชักเคี้ยวปาก (chewing gum fits) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะที่สัตวแพทย์หลายท่านถือเป็น pathognomonic sign ของไข้หัดสุนัขเลยด้วยซ้ำไป

Muscle Fasciculations

อันถัดมา คือ muscle fasciculations อาการสั่นของกล้ามเนื้อแบบนี้ เราๆ ท่านๆ รู้จักกันเป็นอย่างดีเพราะคนเราสามารถเกิดอาการแบบนี้ได้แต่เป็นแบบระยะสั้นๆ อาการ muscle fasciculation เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นได้เอง โดยจะมีลักษณะกระตุกแบบเบาๆ คำว่า fasciculation คือ มีการเกิดกิจกรรมทางไฟฟ้า (electrical activity) แบบเกิดขึ้นเองจาก distal axon จากระบบประสาทส่วนปลายหากอาการนี้ไม่หายไปในระยะเวลาสองสามวัน อาจถือเป็นความผิดปกติของระบบ neuromuscular ได้

Tremors

Tremors หรือการสั่น แบบ rhythmic oscillatory movements ซึ่งอาจเกิดเฉพาะบางส่วนของร่างกาย (localized tremor syndromes) หรือเกิดทั้งตัว (generalized tremor syndromes) ก็ได้ โดยจะเกิดอาการเฉพาะตอนที่สัตว์รู้สึกตัวอยู่เท่านั้นและจะหายไปขณะที่สัตว์หลับ (ซึ่งต่างจาก myoclonus ที่เกิดตลอดเวลา) อาการ tremors มีอยู่หลายแบบด้วยกัน

Intermittent Head Tremors

Intermittent head tremors หรือ อาจเรียกว่า idiopathic head tremor หรือ head bob คืออาการสั่นศีรษะที่สัตว์อาจแสดงอาการคล้ายการ “พยักหน้า” (up-down) หรือ “ส่ายหน้า” (side-to-side) ถือเป็นความผิดปกติชนิด localized tremor syndrome โดยที่จู่ๆ สัตว์ก็จะแสดงอาการขึ้นมาเอง แล้วก็หยุดเอง ขณะเกิดอาการนั้นหากพยายามดึงความสนใจจากสัตว์ สัตว์อาจหยุดการสั่นดังกล่าวได้ในส่วนของสาเหตุการเกิดยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด มีการอธิบายอยู่ 3 ทฤษฎี คือ

- อาจเป็นรูปแบบหนึ่งของ focal seizure
- อาจเป็นรูปแบบหนึ่งของ dyskinesia หรือ spontaneous discharge จาก basal nuclei ซึ่งมีผลต่อการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ
- อาจเป็นความผิดปกติของกลไกการยึดตัวของกล้ามเนื้อ และความผิดปกติของ pathway ของการรู้สึกสัมผัสบริเวณศีรษะ (proprioception) ซึ่งเกี่ยวกับเส้นประสาทสมองคู่ที่ 5

พันธุ์ที่มักพบอาการ intermittent head tremors นี้ได้แก่ Boxer English Bulldog French Bulldog American Bulldog Labrador retriever Bassett Hound Great Dane, Malamute และ Doberman pinscher การวินิจฉัยอาจทำการตรวจเพื่อตัดปัญหาอื่นๆ ที่เป็นไปได้ออกด้วย MRI และตรวจน้ำไขสันหลัง ซึ่งต้องพบว่าทุกอย่างดูปกติจึง

จะให้การสงสัยกลุ่มอาการนี้ การรักษากลุ่มอาการนี้นั้นพบว่า บางรายมีการตอบสนองต่อยาระงับอาการชัก อาทิ phenobarbital แต่เนื่องจากไม่ใช่ความผิดปกติที่มีผลถึงชีวิตจึงอาจไม่จำเป็นต้องให้การรักษาใดๆ ก็ได้

Corticosteroid – Responsive Tremors

เป็นปัญหาการสั่นในสุนัขที่มีชื่อพ้องมากมาย เช่น acquired tremor syndrome, idiopathic tremors, little white shakers, generalized tremor syndrome in dogs และ idiopathic cerebellitis กลุ่มอาการนี้ที่พบได้บ่อยครั้งในสุนัขโดยเฉพาะพันธุ์เล็ก โดยในปัจจุบันยังไม่ทราบถึงสาเหตุที่แน่ชัดนัก คำอธิบายทางพยาธิสรีรวิทยากล่าวถึงสมมติฐานของการเกิดว่าน่าจะเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน คือ มีการตรวจพบการสร้างแอนติบอดีต่อต้านเซลล์ประสาทที่สร้างกรดอะมิโน tyrosine ในสุนัขป่วย จากการชันสูตรซากพบรอยโรคสำคัญ คือ mild, diffuse lymphocytic (non-suppurative) meningoencephalitis สัตว์จะแสดงอาการสั่น บ้างก็เฉพาะที่ศีรษะ บ้างก็สั่นทั้งตัวตลอดเวลา มากน้อยแล้วแต่สถานการณ์ ในที่นี้ต้องแยกแยะอาการสั่นจากความกลัวออกไปบางรายพบการสั่นอย่างรุนแรงจนกระทั่งสัตว์ไม่สามารถยืนหรือเดินได้เป็นปกติ อาการสั่นนี้จะรุนแรงขึ้นเมื่อสัตว์มีอาการตื่นเต้น เช่น ตอนอยู่ในห้องตรวจจะสั่นมากกว่าตอนอยู่ที่โรงรถตรวจ เป็นต้น และจะสั่นน้อยลงจนหยุดสั่นเมื่อสัตว์อยู่ในระยะพัก เช่น ขณะนอนหลับอยู่ที่บ้านเนื่องจากรอยโรคมักพบที่ cerebellum จึงไม่มีผลต่อระดับการรับรู้ (level of consciousness: LOC หรือ mentation) ของสัตว์ สัตว์จะยังคงตื่นตัวดี และตอบสนองต่อสิ่งรอบข้างเป็นปกติ การตรวจ cranial nerve reflex ควรให้ผลเป็นปกติ อาจมีบางรายเท่านั้นที่สัตว์แสดงอาการเซขณะก้าวขาเดิน พบการกระตุกในการก้าวอย่างผิดปกติ (dysmetria) โดยมากมักออกไปทางก้าวยาวกว่าปกติ (hypermetria) ศีรษะเอียง (tilt) ไปด้านใดด้านหนึ่ง ให้ผลลบต่อการตรวจ

menace response เพราะส่วนหนึ่งของ pathway ที่ส่งมาจาก motor cortex เพื่อไปยัง nucleus ของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 ในการกะพริบตาต้องผ่าน cerebellum หรือแสดงอาการชักซึ่งบ่งชี้ว่ามีการลุกลามของการอักเสบไปยังสมองส่วนหน้า (prosencephalon) หากทำการตรวจน้ำไขสันหลังอาจพบการเพิ่มของเซลล์ mononuclear แต่อาจปกติก็ได้ (Thomas and Shell, 2003)

เราสามารถให้การสงสัยกลุ่มอาการนี้โดยดูจากอาการทางคลินิก การเจาะตรวจน้ำไขสันหลัง การสแกนสมองและการตอบสนองต่อการให้ยาลดอักเสบ เราควรตรวจคัดกรองโรคหรือความผิดปกติที่อาจแสดงอาการคล้ายกันออกก่อน อันได้แก่ สารพิษ การเกิด encephalitis จากสาเหตุอื่นและปัญหาทางเมตาบอลิซึม เรามักพบกลุ่มอาการนี้ในสุนัขพันธุ์เล็กสมัยก่อนมีความเชื่อว่าจะเกิดเฉพาะสุนัขที่มีขนสีขาว จึงเคยถูกเรียกว่า white shaker syndrome เพราะโดยเริ่มแรกพบกลุ่มอาการนี้ในพันธุ์ Maltese และ West Highland white terriers แต่ในปัจจุบันมีการรายงานที่เกิดได้กับสุนัขพันธุ์เล็กอีกหลายสายพันธุ์ที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 15 กิโลกรัม และมักพบในช่วงวัยเด็กถึงกลางวัย โดยที่ครึ่งหนึ่งของสุนัขป่วยไม่ได้เกิดในสายพันธุ์ที่มีขนสีขาว ด้วยเหตุนี้คำว่า white shaker syndrome จึงได้ลดความนิยมลงไป

กลุ่มอาการนี้สามารถรักษาโดยให้ยาลดอักเสบกลุ่ม steroid แต่ให้ในขนาดสูงเพื่อหวังผลกดภูมิคุ้มกัน ยาที่นิยมใช้ได้แก่ prednisolone มีการศึกษาย้อนหลังถึงการให้ยากดภูมิในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า สุนัขป่วย 80% ตอบสนองต่อการรักษาหลังให้ยาเป็นเวลา 3 วัน (Wagner *et al.*, 1997) จากนั้นจะค่อยๆ ลดขนาดการให้ลงในระยะเวลาประมาณ 4-6 เดือนในบางครั้งหากอาการสั่นนั้นเกิดอย่างรุนแรงเราอาจใช้ยากกลุ่ม benzodiazepine เช่น diazepam หรือ medazolam ร่วมในการควบคุมภาวะดังกล่าวด้วย การพยากรณ์โรคของกลุ่มอาการนี้ถือว่าค่อนข้างดี แต่ต้องทำความเข้าใจกับเจ้าของสัตว์เสียก่อนว่าอาการอาจกลับมาเป็นใหม่ได้หากหยุดใช้ prednisolone ขนาดของ prednisolone ที่

มีการแนะนำให้ใช้คือให้กินในขนาด 2-4 มก./กก. ทุก 12 ชม.จนกระทั่งอาการทุเลาลง จากนั้นจึงค่อยๆ ลดขนาดการใช้ลงโดยกำหนดระยะเวลาในการลดขนาดประมาณทุก 2-4 เดือน ในบางรายเราอาจต้องให้ยาในขนาดสูงและยาวนานกว่านี้เพื่อความคุมอาการสั่น ส่วน diazepam นั้นสามารถให้กินหรือฉีดในขนาด 0.5-1 มก./กก. เพื่อควบคุมการสั่นได้ชั่วขณะในกรณีที่ป็นรุนแรงมาก

Old Dog Hind Limb Tremors

Old dog hind limb tremors เป็นอาการสั่นที่มักเกิดขึ้นแบบค่อยเป็นค่อยไปแบบไม่รุนแรง พบในสุนัขแก่ โดยส่วนมากจะเกิดกับขาหลังข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง จึงอาจถือเป็น localized tremor syndrome ได้ และมักเกิดขึ้นในขณะที่สัตว์พักในท่ายืน นั่งหรือนอน เมื่อสัตว์เคลื่อนไหวอาการก็มักจะหายไป กลุ่มอาการนี้ยังไม่ทราบสาเหตุและพยาธิกำเนิดที่แน่ชัด เป็นที่เชื่อว่าอาจเกิดจากเหตุปัจจัยร่วมกันหลายประการ ไม่พบพันธุ์ที่จำเพาะ แต่อย่างไรก็ดีมีการสังเกตว่ามักพบมากในสุนัขกลุ่ม terriers และสุนัขพันธุ์ใหญ่ พบในสุนัขสูงวัยเสียเป็นส่วนใหญ่ คำอธิบายถึงสาเหตุการเกิดมีอยู่หลายทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง คือ neuropathy, ความเจ็บปวดโรคข้อเสื่อม โรคเนื้องอก และโรคความผิดปกติของไขสันหลังโดยเฉพาะบริเวณ lumbosacrum แม้จะสามารถพบการคืบหน้า (progression) ของอาการอย่างต่อเนื่องแต่ก็มิได้มีผลเสียหายอย่างรุนแรงต่อชีวิต อย่างไรก็ตามเรายังไม่ทราบถึงวิธีการให้การรักษากลุ่มอาการนี้ในปัจจุบัน

Cerebellar Cortical Degeneration หรือ Cerebellar Cortical Abiotrophy

เป็นความผิดปกติโดยกำเนิดของ cerebellum ในกระบวนการเมแทบอลิซึมซึ่งพบมากในสุนัขหลายพันธุ์และพบได้น้อยในแมว ส่วนมากในสุนัขจะแสดงอาการครั้งแรกตั้งแต่อ่อนอายุ 6 เดือน แต่ก็มีความเป็นไปได้ที่จะพบได้หลังจากนั้นแต่ก็มักไม่

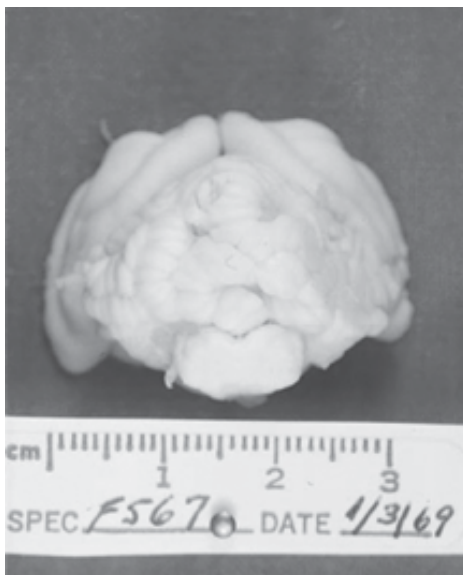
เกินกว่า 1 ปี เราสามารถพบความผิดปกติในส่วนอื่นๆ ของสมองร่วมด้วยได้ และเมื่อทำการถ่ายภาพสองทางคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) เราจะพบการลดขนาดลงของสมองส่วน cerebellum การวินิจฉัยเป็นที่สิ้นสุดเมื่อทำ biopsy หรือการผ่าชันสูตร ส่วนกระบวนการรักษานั้นไม่พบว่ามีวิธีการใดที่มีประสิทธิผล

Cerebellar cortical abiotrophy เป็นความผิดปกติทางเมตาบอลิซึม คือ เซลล์ประสาทโดยเฉพาะอย่างยิ่ง Purkinje neurons ในชั้น Purkinje neuronal layer ใน cerebellar cortex มีการเสื่อมสภาพอย่างต่อเนื่องโดยที่เหตุการณ์เริ่มเกิดขึ้นหลังคลอด สัตว์ป่วยด้วยโรคนี้จะไม่พบความผิดปกติแรกคลอดแต่จะเริ่มพัฒนาจนเกิดอาการในอีกหลายสัปดาห์หลังคลอด แต่กระนั้นก็มีรายงานว่าสามารถเริ่มแสดงอาการได้เมื่อหนึ่งปี คำว่า abiotrophy คือรูปแบบหนึ่งของการ degeneration แปลว่าการขาดสารอาหารที่สำคัญบางอย่างภายในเซลล์ซึ่งสำคัญต่อการเจริญเติบโตทำให้เซลล์ตายก่อนกำหนด เหตุเบื้องต้นพบว่าเกิดมาจากความบกพร่องทางพันธุกรรมชนิด autosomal recessive gene หลังเริ่มแสดงอาการ cerebellar ataxia อาการจะค่อยๆ ถดถอยลงเรื่อยๆ โดยอาจเกิดอย่างรวดเร็วหรือเชื่องช้าแตกต่างกันไปในแต่ละตัว แน่แน่นอนว่าไม่มีหนทางในการรักษาการพยากรณ์โรคจึงค่อนข้างเลวร้าย

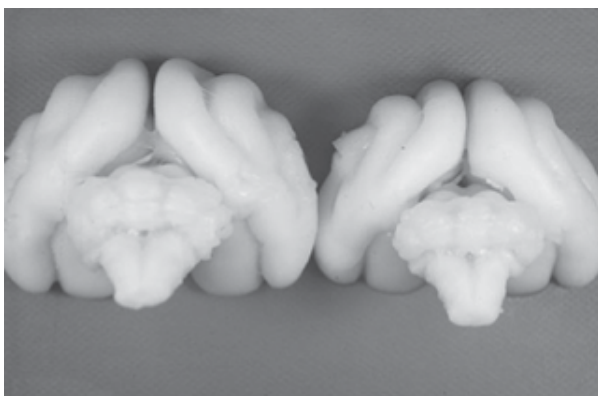
Feline Cerebellar Hypoplasia

เป็นความผิดปกติแต่กำเนิดของแมวโดยพบว่าเกิดจากการติดเชื้อ panleukopenia virus หรือ parvovirus โดยผ่านทางมดลูก (in utero) ขณะแม่ตั้งท้อง ส่วนมากมักเกิดในแม่แมวที่ไม่ได้รับการทำวัคซีนป้องกันโรคอย่างสม่ำเสมอ กระนั้นมีความเชื่อว่าการได้รับสารพิษ หรือความผิดปกติทางพันธุกรรมเองก็อาจมีส่วนในความผิดปกตินี้ในหลายราย แมวจะแสดงอาการ cerebellar ataxia โดยเริ่มต้นเมื่อแมวหย่านและเดินซึ่งเป็นระยะที่การเจริญของ cerebellum กำลังจะสมบูรณ์ คือประมาณอายุได้ 1-2 เดือน โดยเราจะพบการ

เกิด aplasia หรือ hypoplasia ของสมองส่วน cerebellar cortex และ medulla รวมถึง nuclei แม้ว่าปัจจุบันยังไม่มี การรักษาที่มีประสิทธิภาพ การพยากรณ์โรคอาจไม่เลวร้ายนักเพราะโรคนี้ไม่ progressive เมื่อโตขึ้นแมวก็มักใช้ชีวิตได้ด้วยความสามารถในการปรับตัวของสัตว์เองทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เป็นอย่างดี เราอาจช่วยปรับสิ่งแวดล้อมให้แมวไม่เกิดอันตรายจากการบาดเจ็บใดที่อาจเกิดขึ้นจากการ incoordination (รูปที่ 1 และ 2)



รูปที่ 1 แสดง cerebellar แนวปกติ



รูปที่ 2 แสดง cerebellar hypoplasia ในแมวที่ติดเชื้อ parvovirus ตั้งแต่อายุในท้อง

ที่มา: DeLahunta (2009)

จากทั้งหมดที่กล่าวมาโดยสรุปจะเห็นได้ว่าการเกิด tremors และกลุ่มอาการ movement disorders มีลักษณะที่อาจดูคล้ายคลึงกันได้ ในหลายกรณี เราจำเป็นต้องแยกเอาอาการ tremors ออกจาก involuntary movement disorders อื่นๆ ก่อนเช่น fasciculation หรือ myoclonus เมื่อพบว่า เป็น tremors แล้วต้องดูว่าเกิดจากส่วนอื่นๆ นอก cerebellum เช่น CNS ส่วนอื่นๆ และ PNS หรือเกิดจากความผิดปกติของ cerebellum ซึ่งลักษณะสำคัญของ cerebellar tremors คือ intension tremors หากพิจารณาชนิดของ tremors โดยดูจากอาการที่แสดงออก อาจแบ่งออกเป็น tremors ที่เกี่ยวข้องกับเฉพาะบางส่วนของร่างกาย (localized tremors syndrome) หรือเกี่ยวข้องกับทั้งตัว (generalized tremors syndrome) ก็ได้ แต่ละชนิดมีสาเหตุการเกิดที่แตกต่างกัน สัตวแพทย์จึงมีความจำเป็นต้องแยกแยะชนิดเพื่อการตัดสินใจในการดำเนินการรักษาและให้การพยากรณ์โรคที่ถูกต้องกับเจ้าของสัตว์ต่อไป



References

- Delahunta, A. 2009. Cerebellum. In: Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology. 3rd ed. China: Saunders, an imprint of Elsevier Inc. 369.
- Sanders, S.G. and Bagley, R.S. 2003. Cerebellar Diseases and Tremor Syndromes. In: A Practical Guide to Canine and Feline Neurology. 1st ed. C.W. Dewey (ed.). Iowa: Iowa State Press. 266-271.
- Shell, L. 2008. "A Whole Lot of Shaking: Canine Tremors." [Online]. Available: <http://www.vin.com/Members/CMS/Rounds/default.aspx?id=907>.
- Thomas, W. and Shell, L. 2003. "Corticosteroid – Responsive Tremor Syndrome (Acquired Tremor Syndrome)." [Online]. Available: <http://www.vin.com/Members/Associate/Associate.plx?DiseaseId=1252>.
- Wagner, S.O., Podell, M. and Fenner, W.R. 1997. Generalized tremors in dogs: 24 cases (1984-1995). J Am Vet Med Assoc. 211(6):731-735.

การฝังเข็มในสัตว์เลี้ยง

การฝังเข็มเป็นหนึ่งในศาสตร์ของแพทย์แผนจีน ซึ่งมีมายาวนานมากกว่าพันปี หลักการของการแพทย์แผนจีนนั้น ค่อนข้างแตกต่างกันกับแพทย์ในแผนปัจจุบันอยู่พอสมควร ตั้งแต่สาเหตุของโรค การวินิจฉัยโรค รวมถึงการรักษาโรคด้วย เช่น เมื่อสัตว์ป่วยเป็นโรคๆ หนึ่ง ในการแพทย์แผนปัจจุบัน จะเริ่มด้วยการหาสาเหตุของโรค วินิจฉัยว่าเป็นโรคอะไร แล้วจึงใช้ยาต่างๆ เพื่อที่จะกำจัดสาเหตุของโรคออกไป เมื่อกำจัดสาเหตุของโรคออกไปได้สัตว์ป่วยก็จะมีอาการที่ดีขึ้นจนหายป่วยส่วนในทางการแพทย์แผนจีนนั้น จะเน้นในเรื่องความสมดุลของร่างกาย (หยินหยาง) เมื่อร่างกายไม่ได้อยู่ในภาวะสมดุลของหยินหยาง ก็จะก่อให้เกิดโรคขึ้น ในการวินิจฉัยทางแผนจีนก็จะไม่ได้วินิจฉัยโรคออกมาเป็นชื่อโรคเหมือนกับทางแผนปัจจุบัน แต่จะวินิจฉัยออกมาเป็นรูปแบบต่างๆ เช่น ภาวะหยินที่ไต้พร่องหรือภาวะหยางที่ไต้พร่อง เป็นต้น ส่วนในการรักษา ก็จะมุ่งเน้นในเรื่องการปรับสมดุลของร่างกายให้กลับมาเป็นปกติ

วิธีการรักษาในทางการแพทย์แผนจีนนั้น แบ่งการรักษาออกเป็น 5 ศาสตร์ด้วยกัน ได้แก่ การฝังเข็ม, ยาสมุนไพรจีน, อาหาร, การนวดกดจุดหรือทุยหน่า (Tui-na) และชีกง (Qi Gong หรือการรำไทเก็ก) ซึ่งในการรักษาโรคต่างๆ ด้วยแพทย์แผนจีนนี้ หากได้ทำการรักษาด้วยศาสตร์ทั้ง 5 นี้ โอกาสในการหายจากโรคจะสูงขึ้นกว่าการใช้ศาสตร์ใดศาสตร์หนึ่งเพียงอย่างเดียว (การฝังเข็ม 30% การใช้ยาสมุนไพรและอาหาร 60% การนวดกดจุดและชีกง 10% โดยประมาณ) ยกเว้นในบางโรคที่สามารถใช้การรักษาศาสตร์ใดศาสตร์หนึ่ง ก็สามารถรักษาให้หายได้ เช่น โรคที่เกี่ยวข้องกับภูมิผิดปกติของระบบประสาท หรือการลดความเจ็บปวด



สามารถรักษาได้ด้วยการฝังเข็มเพียงอย่างเดียว ส่วนใหญ่จะมีอาการทางคลินิกที่ดีขึ้น แต่ก็อาจไม่หายขาด (บางรายอาจหายขาดได้ แต่เป็นส่วนน้อย) แต่อย่างไรก็ตาม หากทำการรักษาด้วยการฝังเข็มร่วมกับยาสมุนไพรจีน ก็มีโอกาสมหายเป็นปกติสูงกว่า

กลไกในการฝังเข็มเพื่อลดอาการเจ็บปวดนั้น ยังไม่มีข้อสรุปที่บอกได้อย่างแน่ชัด แต่ที่ค่อนข้างน่าเชื่อถือกล่าวไว้ว่า เมื่อทำการฝังเข็มแล้ว เข็มจะไปกระตุ้นความเจ็บปวดผ่าน Pain Receptor ต่างๆ ส่งไปตามเส้นประสาท แล้วไปกระตุ้นการหลั่งสารเอ็นดอร์ฟินที่สมองทำให้ความเจ็บปวดลดลง การกระตุ้นไฟฟ้าในขณะที่ฝังเข็มด้วย จะช่วยลดปวดได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยกระแสไฟฟ้าที่ใช้จะมีทั้งความถี่สูง และต่ำ กระแสไฟฟ้าความถี่สูง จะสามารถลดปวดได้เร็วกว่า เห็นผลได้ทันที ใช้เวลาในการรักษาสั้นกว่า แต่จะไม่เพิ่มระดับความต้านทาน

ความเจ็บปวด (Pain threshold) และไม่มีผลสะสม ส่วนกระแสไฟฟ้าความถี่ต่ำ จะสามารถลดปวดได้ ช้ากว่าแบบความถี่สูง แต่สามารถเพิ่มระดับความต้านทานความเจ็บปวดได้ และมีผลในการสะสม ทำให้มีผลในการลดปวดได้ยาวนานกว่าแบบความถี่สูง ทำให้อาการปวดดีขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งในทางปฏิบัติแล้ว มักใช้ร่วมกันทั้งความถี่สูง และต่ำ โดยเริ่มจากความถี่ต่ำก่อนประมาณ 15 นาที และปรับเป็นความถี่สูงอีกประมาณ 15 นาที เพื่อให้มีผลได้ครอบคลุม

ในประสพการณ์ส่วนตัว ขณะนี้ทำการรักษา สัตว์ด้วยแพทย์แผนจีน ด้วยวิธีการฝังเข็มอย่างเดียว เป็นส่วนใหญ่ อาจมีการนวดกดจุดบ้างในบางราย โดยจะสอนให้เจ้าของสัตว์ป่วยไปทำที่บ้าน เพราะสามารถทำได้ง่าย ทำเองได้ ทำได้ทุกวัน หรือบางกรณีอาจใช้สมุนไพรจีนร่วมด้วย ในรายที่เจ้าของต้องการ และมีเงินทุนพอสมควร เนื่องจากสมุนไพรจีน บางอย่างก็หาได้ในไทย คือ สูตรยาสมุนไพรจีน เหมือนของคน แต่บางสูตรก็ต้องสั่งมาจากต่างประเทศ ทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงขึ้นมาพอสมควร

ในการลดความเจ็บปวดด้วยการฝังเข็มนั้น ค่อนข้างได้ผลเกือบ 100% คือ เกือบทุกรายจะมีอาการที่ดีขึ้น เจ็บปวดน้อยลง โดยบางรายอาจหายขาดได้เลย แต่บางรายก็ต้องทำการฝังเข็มอยู่เรื่อยๆ เพื่อประคองอาการไม่ให้เจ็บปวดขึ้นมาอีก อาการส่วนใหญ่ที่ผมได้ทำการรักษา คือ Neck pain, Back pain ซึ่งมักเกิดจาก intervertebral disc disease (Narrowing of disc space) และ Hip pain ซึ่งมักเกิดจาก Degenerative Joint Disease ในบางรายที่เป็น Osteoarthritis ตามที่ต่างๆ เช่น Stifle หรือ Elbow ก็สามารถช่วยได้เหมือนกัน

อย่างในกรณีตัวอย่างหนึ่ง สุนัขตัวหนึ่งมีอาการปวดหลังเรื้อรัง (Chronic Back Pain) โดยสุนัขจะมีอาการ ปวดเกร็งที่หลัง โกงตัวอยู่ตลอดเวลา ไม่ยอมกินอาหาร หรือน้ำใดๆ มีอาการมาเกือบ 1 ปี ซึ่งวินิจฉัยว่าเป็น Ventral Spur ที่ Lumbar

Spine ที่ 6 (L6) ช่วงแรกๆ ได้รับการรักษาโดยใช้ยา ระบุปวด และยาลดการอักเสบต่างๆ อาการก็ดีขึ้น แต่สักพักก็เริ่มเป็นใหม่ จนเปลี่ยนยามาเรื่อยๆ ก็ยังไม่หาย คุณหมอเจ้าของไข้เลยลองแนะนำให้ทำการฝังเข็ม ซึ่งเจ้าของก็สนใจ จึงได้ทำการรักษาด้วยการฝังเข็ม หลังจากการรักษาด้วยวิธีการฝังเข็ม 1 ครั้ง ก็เห็นผลได้ชัดเจน สุนัขมีอาการปวดลดลงอย่างเห็นได้ชัด คือ สุนัข ไม่ได้ร้องปวดทั้งวัน จะร้องเป็นบางครั้ง และร้องสักระยะก็จะหาย หลังจากทำการรักษาไป 4-5 ครั้ง โดยทำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง สุนัขก็มีอาการค่อนข้างเป็นปกติ จึงได้นัดทำการรักษาห่างขึ้นเรื่อยๆ จาก 1 สัปดาห์ เป็น 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ สุนัขก็มีอาการค่อนข้างปกติมาเรื่อยๆ จนกระทั่งคราวที่นัดห่างถึง 12 สัปดาห์ สุนัขเริ่มกลับมาปวดอีกครั้ง จึงได้ทำการนัดห่างลง จนปัจจุบันก็ยังมารับการรักษาอยู่เรื่อยๆ ทุกๆ 2 เดือน

หรือ ในอีกกรณีหนึ่ง สุนัขป่วยเป็น Osteoarthritis ที่บริเวณ Elbow joints มีอาการข้อยึด ไม่สามารถงอข้อศอกได้ และปวดค่อนข้างมาก ไม่สามารถสัมผัสตัวได้เลย จะร้องปวดตลอดเวลา ในวันที่ได้พบครั้งแรก สุนัขไม่สามารถนั่งหมอบ หรือ ยืนได้เลย ได้แต่นอนตะแคงตลอด และในขณะที่ทำการรักษาบริเวณที่เป็นรอยโรค คือ บริเวณข้อศอก และส่วนของขาหน้านั้น สุนัขจะร้องปวดทุกเล่มของเข็มที่แทงลงไปในกลุ่มเนื้อ ซึ่งหลังจากการฝังเข็มไป 2-3 ครั้ง อาการปวดก็ลดลงอย่างเห็นได้ชัด คือ ไม่ร้องปวดเวลาโดนสัมผัสตัว หรือแม้แต่ตอนทำการรักษาด้วยวิธีการฝังเข็ม จนกระทั่งครั้งล่าสุด ครั้งที่ 6 สุนัขเริ่มกลับมายืน และเดินเองได้ ซึ่งทั้งผม และเจ้าของก็ค่อนข้างประหลาดใจ เนื่องจากมันได้ผลดีเกินคาด ทั้งที่ในช่วงแรกก็หวังผลแค่การลดปวดเท่านั้น

ส่วนโรคทางระบบประสาทที่ผมได้ทำการรักษาส่วนมากเป็นพวก อัมพฤกษ์ อัมพาต ผลการรักษาขึ้นอยู่กับอาการของโรคระยะเวลาการเกิดโรค แต่ส่วนใหญ่ที่ได้ผลดีคือโรคในกลุ่ม Narrowing Disc Space ค่อนข้างตอนสนองต่อการรักษาได้ดี และเร็ว

คือ ทำการรักษาเพียง 1-2 ครั้ง ก็เริ่มเห็นผลว่าดีขึ้น ค่อนข้างชัดเจน ส่วนในกรณีอื่นๆ ก็อาจทำการรักษา 3-4 ครั้ง ถึงเริ่มเห็นผลว่าดีขึ้น หรือบางรายอาจต้องทำการรักษา 7-8 ครั้งก็มี

ยกตัวอย่างกรณีหนึ่ง เป็นสุนัขพันธุ์บางแก้ว มีอาการไม่สามารถลุกเดินได้ผ่านใน 1 คืน (คือ ช่วงกลางคืนยังเป็นปกติ พอตอนเช้าเจ้าของก็พบว่าไม่สามารถลุกขึ้นได้) เจ้าของก็รีบพาสุนัขไปทำการรักษาด้วยการแพทย์แผนปัจจุบัน ซึ่งวินิจฉัยโรคว่าเป็น Narrowing Disc Space ที่กระดูกคอ ชั้นที่ 5 และ 6 (C5, C6) ทำการรักษาด้วย Steroid ก็ไม่ดีขึ้น เจ้าของเลยส่งตัวมาทำการรักษาด้วยวิธีการฝังเข็ม อาการก่อนการรักษา คือ มีอาการอ่อนแรง

ที่ซีกขวาของร่างกายสุนัข ทั้งขาหน้า และขาหลัง โดยเฉพาะขาหลังจะมีอาการหนักกว่า คือ ตอนพุงยื่นขาหลังด้านขวาจะไขว้ไปหาขาซ้ายเลย ลงน้ำหนักไม่ได้ หลังจากการฝังเข็มไปหนึ่งครั้ง ก็มีอาการที่ค่อนข้างดีขึ้นมา ขาหลังขวาเริ่มลงน้ำหนักได้ไม่ไขว้ไปหาขาซ้ายแล้ว แต่เจ้าของยังต้องใช้ผ้าช่วยพยุงส่วนท้องอยู่ หลังจากการฝังเข็มครั้งที่ 3 ก็มีอาการดีขึ้นอีก คือเริ่มลงน้ำหนักเองได้ เดินเองได้ เจ้าของไม่ต้องช่วยแล้ว หลังจากนั้นก็ได้ทำการรักษาเรื่อยๆ มา จนปัจจุบันก็เดินได้ค่อนข้างปกติ แต่จะมีขาหน้าอ่อนแรงบ้าง บางครั้ง ในกรณีนี้สัตว์ป่วยได้มารับการรักษาด้วยการฝังเข็มค่อนข้างเร็ว คือ ไม่เกินหนึ่งสัปดาห์ ทำให้สามารถฟื้นตัวได้เร็ว



Chronic Back Pain



Osteoarthritis at Elbow Joints



Cervical IVDD (Before Treatment)



Cervical IVDD (after 3rd Treatment)



Marbocyl®

Marbofloxacin

Pushing back the boundaries

Marbocyl® P
is exclusively for
veterinary use

Marbocyl 2%
The only specific injectable

1ml/10 kg
SC route



Marbocyl®P:
Palatable tablets

A wide range
from 1 to 40 kg b.w.
• 2 - 5mg/kg

5 mg

 = 1 kg

 = 2,5 kg

20 mg

 = 5 kg

 = 10 kg

80 mg

 = 20 kg

 = 40 kg

วิธีการคำนวณยาสำหรับผสมในสารน้ำ

(Constant rate infusions; CRI)

อ.น.สพ.รุ่งโรจน์ โอสถานนท์

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

สวัสดีครับท่านสมาชิกทุกท่าน เนื่องจากได้รับการสอบถามเรื่องวิธีการคำนวณยาผสมสารน้ำมาก่อนข้างมาก ดังนั้นในฉบับนี้จึงได้ทำการเขียนบทความเกี่ยวกับวิธีการคำนวณยาสำหรับผสมในสารน้ำเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ด้านนี้กันอีกครั้งนะครับ

การผสมยาในสารน้ำใช้ในกรณีที่ต้องการให้ยาเข้าสู่กระแสเลือดในระดับที่คงที่อย่างต่อเนื่อง ยาบางชนิดที่มีค่าครึ่งชีวิตสั้น เช่น dobutamine, epinephrine และ nitroprusside จำเป็นต้องให้ยาด้วยวิธีนี้ เพราะจะทำให้ระดับยาในกระแสเลือดสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยาในบางกลุ่ม เช่น ยาขับปัสสาวะ อาจให้ด้วยวิธีนี้เช่นกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ และ ลดปริมาณยาที่ใช้โดยรวมต่อวันลง

การให้ยาผสมในสารน้ำต้องคำนึงถึงเรื่องความเป็นกรดด่างของสารน้ำ รวมทั้งปฏิกิริยาของยาแต่ละชนิดกับสารน้ำแต่ละประเภท หากเลือกใช้สารน้ำผิดประเภทอาจทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของยาลดลงได้ สารน้ำประเภท normal saline ที่ค่า pH ประมาณ 5 – 6 และ 5% dextrose ที่มีค่า pH ประมาณ 5 สามารถใช้ในการผสมยาที่มีฤทธิ์เป็นเบสอ่อนได้ เช่น dopamine, dobutamine, epinephrine และ isoproterenol และ ไม่ควรผสมยาเหล่านี้ในสารน้ำที่มีฤทธิ์เป็นด่าง ส่วนยาในกลุ่ม nitroprusside ควรป้องกันไม่ได้โดนแสงสว่างขณะที่ใช้ แต่อย่างไรก็ตามควรมีอ่านฉลากยาถึงข้อควรระวังในการให้ยาแต่ละประเภท ตลอดจนข้อแนะนำในการผสมยาอย่างละเอียดเพื่อประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ที่ดีของยา

ชนิดของยาที่สามารถใช้เป็นประจำในการผสมกับสารน้ำ สามารถแบ่งออกเป็นหลายกลุ่ม อาทิ

1. ยาเพิ่มการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ (positive inotropes) เช่น dopamine และ dobutamine
2. ยาที่ออกฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก เช่น epinephrine และ norepinephrine
3. ยาขยายหลอดเลือด (vasodilators) เช่น nitroprusside
4. ยาควบคุมจังหวะการเต้นของหัวใจ (antiarrhythmics) เช่น lidocaine และ procainamide
5. ยาลดอาการอาเจียน เช่น metoclopramide
6. ยาขับปัสสาวะ เช่น furosemide

วิธีการคำนวณ และเตรียมยาสำหรับ CRI

โดยทั่วไปปริมาณยาที่ใช้ในกรณีผสมในสารน้ำมักมีหน่วยเป็น ไมโครกรัม / น้ำหนักตัวเป็น กิโลกรัม / นาที แต่ปริมาณยาที่ระบุในขวดมักมีหน่วยเป็น มิลลิกรัม / มิลลิลิตร ดังนั้นขณะที่ทำการคำนวณควรมีการปรับหน่วยให้เป็นไมโครกรัม หรือ มิลลิกรัมให้เหมือนกัน เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และ แม่นยำมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนในการคำนวณยาสำหรับ ผสมในสารน้ำมี 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. คำนวณปริมาณยาที่ต้องใช้ทั้งหมด ตามเวลาที่กำหนด
2. คำนวณปริมาณของสารน้ำที่ต้องการให้ในเวลาที่กำหนด
3. คำนวณอัตราเร็วในการให้สารน้ำ

ตัวอย่างที่ 1

หากต้องการให้ยา dobutamine CRI ใน 0.9% NSS ที่ปริมาณ 10 ไมโครกรัม / กิโลกรัม / นาที สำหรับสุนัขหนัก 20 กิโลกรัม ในภาวะช็อกที่เกิดจากการติดเชื้อในกระแสเลือด (septic shock) จงคำนวณปริมาณยาที่ต้องใช้ (กำหนดให้ dobutamine 1 มิลลิลิตรมีความเข้มข้น 12.5 มิลลิกรัม)

ส่วนที่ 1 คำนวณปริมาณยาที่ต้องใช้ทั้งหมด

ปริมาณยาที่ต้องใช้
 $= 10 \text{ ไมโครกรัม} / \text{กิโลกรัม} / \text{นาที}$
 สุนัขหนัก 20 กิโลกรัม
 $= 10 \times 20 \text{ ไมโครกรัม/นาที}$
 $= 200 \text{ ไมโครกรัม/นาที}$
 ถ้าต้องการให้ยาเป็นเวลา 1000 นาที
 $= 200 \times 1,000 \text{ ไมโครกรัม}$
 $= 200,000 \text{ ไมโครกรัม}$
 ยา 1 มิลลิลิตรมีความเข้มข้น 12.5 มิลลิกรัม
 $= 12.5 \times 1,000 \text{ ไมโครกรัม}$
 $= 12,500 \text{ ไมโครกรัม}$
 ดังนั้นต้องใช้ยาทั้งหมด
 $= 200,000 / 12,500 \text{ มิลลิลิตร}$
 $= 16 \text{ มิลลิลิตร}$

ส่วนที่ 2 คำนวณปริมาณของสารน้ำ ที่ต้องการให้

หากต้องการให้สารน้ำทั้งหมดในปริมาณ 250 มิลลิลิตร
 ดังนั้นต้องทำการผสมยาจำนวน 16 มิลลิลิตร ใน 0.9% NSS 234 มิลลิลิตร

ส่วนที่ 3 คำนวณอัตราเร็วในการให้สารน้ำ

ต้องการใช้สารน้ำในปริมาณ 250 มิลลิลิตร ในเวลา 1,000 นาที
 ดังนั้นอัตราเร็วในการให้สารน้ำ
 $= 250 / (1,000/60) \text{ มิลลิลิตร} / \text{ชั่วโมง}$
 $= 15 \text{ มิลลิลิตร} / \text{ชั่วโมง}$

สรุป

ต้องใช้ dobutamine ในปริมาณ 16 มิลลิลิตร ผสมใน 0.9% NSS ปริมาณ 234 มิลลิลิตร ในอัตราเร็ว 15 มิลลิลิตร / ชั่วโมง

ตัวอย่างที่ 2

หากต้องการ ให้ยา 2% lidocaine CRI เพื่อแก้ไขภาวะ ventricular tachycardia ในขนาด 60 ไมโครกรัม/กิโลกรัม/นาที สำหรับสุนัขหนัก 40 กิโลกรัม โดยต้องการผสมใน 0.9% NSS ในอัตรา maintenance rate เป็นเวลา 5 ชั่วโมง

ส่วนที่ 1 คำนวณปริมาณยาที่ต้องใช้ทั้งหมด

ปริมาณยาที่ต้องใช้
 $= 60 \text{ ไมโครกรัม} / \text{กิโลกรัม} / \text{นาที}$
 สุนัขหนัก 20 กิโลกรัม
 $= 60 \times 40 \text{ ไมโครกรัม} / \text{นาที}$
 $= 2,400 \text{ ไมโครกรัม} / \text{นาที}$
 ถ้าต้องการให้ยาเป็นเวลา 5 ชั่วโมง (1 ชั่วโมงมี 60 นาที)
 $= 2,400 \times 60 \text{ ไมโครกรัม} / \text{ชั่วโมง}$
 $= 144,000 \text{ ไมโครกรัม} / \text{ชั่วโมง}$

ดังนั้นในเวลา 5 ชั่วโมงต้องใช้ยา
 $= 720,000 \text{ ไมโครกรัม}$
 ยาที่มีความเข้มข้น 2%
 $= 20 \text{ มิลลิกรัม} / 1 \text{ มิลลิลิตร}$
 $= 20,000 \text{ ไมโครกรัม}$
 ดังนั้นต้องใช้ยาทั้งหมด
 $= 720,000 / 20,000 \text{ มิลลิลิตร}$
 $= 36 \text{ มิลลิลิตร}$

ส่วนที่ 2 คำนวณปริมาณของสารน้ำ ที่ต้องการให้

หากต้องการให้สารน้ำทั้งหมดในปริมาณ 60 มิลลิลิตร / กิโลกรัม / วัน (maintenance rate) ปริมาณสารน้ำที่ต้องให้ใน 1 วัน
 $= 2,400 \text{ มิลลิลิตร} / \text{วัน}$
 1 วัน มี 24 ชั่วโมง
 $= 100 \text{ มิลลิลิตร} / \text{ชั่วโมง}$
 ปริมาณสารน้ำที่ต้องให้ใน 5 ชั่วโมง
 $= 100 \times 5 \text{ มิลลิลิตร}$
 $= 500 \text{ มิลลิลิตร}$

สรุป

ต้องผสม 2% lidocaine ปริมาณ 36 มิลลิลิตร ใน 0.9% NSS 464 มิลลิลิตร ให้ในอัตราเร็ว 100 มิลลิลิตร / ชั่วโมง

ตัวอย่างที่ 3

ลิลลี่ สุนัขเพศเมีย พันธุ์ Poodle อายุ 10 ปี น้ำหนัก 10 กิโลกรัม มาด้วยอาการหายใจลำบากแบบเฉียบพลัน ท่านได้ทำการวินิจฉัยว่าป่วยด้วยโรคหัวใจล้มเหลวแบบเฉียบพลัน จำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยการหยดยา furosemide เข้าหลอดเลือดดำในขนาด 1 มิลลิกรัม / กิโลกรัม / ชั่วโมง ในสารน้ำประเภท D-5-W ในขวด 100 มิลลิลิตร ท่านจำใช้ furosemide ปริมาณเท่าใดในการผสม D-5-W ขนาด 100 มิลลิลิตร หากกำหนดให้

furosemide 1 มิลลิลิตรมีความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร และกำหนดอัตราเร็วในการให้สารน้ำสำหรับโรคหัวใจไม่เกิน 30 มิลลิลิตร / กิโลกรัม / วัน

ส่วนที่ 1 คำนวณปริมาณยาที่ต้องใช้ทั้งหมด

ปริมาณยาที่ต้องใช้
 $= 1 \text{ มิลลิกรัม} / \text{กิโลกรัม} / \text{ชั่วโมง}$
 $= 1 \times 10 \text{ มิลลิกรัม} / \text{ชั่วโมง}$
 $= 10 \text{ มิลลิกรัม} / \text{ชั่วโมง}$
 1 มิลลิลิตรมีความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม
 ดังนั้นต้องใช้ยาปริมาณ
 $= 10 / 10 \text{ มิลลิลิตร} / \text{ชั่วโมง}$
 $= 1 \text{ มิลลิลิตร} / \text{ชั่วโมง}$

ส่วนที่ 2 คำนวณปริมาณของสารน้ำ ที่ต้องการให้

อัตราเร็วในการให้สารน้ำ
 $= 30 \text{ มิลลิลิตร} / \text{กิโลกรัม} / \text{วัน}$
 $= 30 \times 10 \text{ มิลลิลิตร} / \text{วัน}$
 $= 300 \text{ มิลลิลิตร} / \text{วัน}$
 $= 300 \text{ มิลลิลิตร} / 24 \text{ ชั่วโมง}$
 $= 12.5 \text{ มิลลิลิตร} / \text{ชั่วโมง}$
 ขวดน้ำเกลือขนาด 100 มิลลิลิตร จะสามารถให้ได้ในเวลา
 $= 100 / 12.5 \text{ ชั่วโมง}$
 $= 8 \text{ ชั่วโมง}$

ส่วนที่ 3 คำนวณอัตราเร็วในการให้สารน้ำ

โจทย์กำหนดให้อัตราเร็วในการให้สารน้ำอยู่ที่ 30 มิลลิลิตร / กิโลกรัม / วัน
 ดังนั้นอัตราเร็วในการให้สารน้ำ
 $= 30 \times 10 \text{ มิลลิลิตร} / \text{วัน}$
 $= 300 \text{ มิลลิลิตร} / 24 \text{ ชั่วโมง}$
 $= 12.5 \text{ มิลลิลิตร} / \text{ชั่วโมง}$

สรุป

ในเวลา 8 ชั่วโมงต้องใช้ยาปริมาณ 8 มิลลิลิตร ผสมในน้ำเกลือ D-5-W ปริมาณ 92 มิลลิลิตร ในอัตราเร็ว 12.5 มิลลิลิตร/ชั่วโมง

การคำนวณยาผสมสารน้ำแบบ

ใช้สูตรคำนวณ

ปริมาณยาที่ต้องการให้

$$(ml) = (DVW/16.67R) / \text{drug concentration}$$

โดยกำหนดให้

ml = ปริมาณยาที่มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

D = ปริมาณยาที่ใช้มีหน่วยเป็น ไมโครกรัม / กิโลกรัม / นาที่

V = ปริมาณของสารน้ำที่ต้องการผสมมีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

W = น้ำหนักตัวหน่วยเป็นกิโลกรัม

R = อัตราเร็วในการให้สารน้ำหน่วยเป็นมิลลิลิตร / ชั่วโมง

Drug concentration

= ความเข้มข้นของยา หน่วยเป็นมิลลิกรัม / กิโลกรัม

ตัวอย่างที่ 4

ลิลลี่ สุนัขเพศเมีย พันธุ์ Poodle อายุ 10 ปี น้ำหนัก 10 กิโลกรัม มาด้วยอาการหายใจลำบากแบบเฉียบพลัน ท่านได้ทำการวินิจฉัยว่าป่วยด้วยโรคหัวใจล้มเหลวแบบเฉียบพลัน จำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยการหยดยา furosemide เข้าหลอดเลือดดำในขนาด 1 มิลลิกรัม / กิโลกรัม / ชั่วโมงในสารน้ำประเภท D-5-W ในขวด 100 มิลลิลิตร ท่านจำใช้ furosemide ปริมาณเท่าใดในการผสม D-5-W ขนาด 100 มิลลิลิตร หากกำหนดให้ furosemide 1 มิลลิลิตรมีความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร และกำหนดอัตราเร็วในการให้สารน้ำสำหรับโรคหัวใจไม่เกิน 30 มิลลิลิตร / กิโลกรัม / วัน

ปริมาณยาที่ต้องการให้

$$(ml) = (DVW/16.67R) / \text{drug concentration}$$

D = ปริมาณยาที่ใช้มีหน่วยเป็น ไมโครกรัม / กิโลกรัม / นาที่

= 1 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/ชั่วโมง

= 1,000 ไมโครกรัม/กิโลกรัม/ชั่วโมง

= 16.67 ไมโครกรัม/กิโลกรัม/นาที่

V = ปริมาณของสารน้ำที่ต้องการผสมมีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

= 100 มิลลิลิตร (จาก D-5-W 1 ขวด มีปริมาณ 100 มิลลิลิตร)

W = น้ำหนักตัวหน่วยเป็นกิโลกรัม

= 10 กิโลกรัม

R = อัตราเร็วในการให้สารน้ำหน่วยเป็นมิลลิลิตร / ชั่วโมง

= 12.5 มิลลิลิตร/ชั่วโมง

Drug concentration

= ความเข้มข้นของยา หน่วยเป็นมิลลิกรัม / มิลลิลิตร

= 10 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร

นำมาแทนค่าในสูตร จะได้

ปริมาณยาที่ต้องการให้

$$(ml) = (DVW/16.67R) / \text{drug concentration}$$

$$= [(16.67 \times 100 \times 10) / (16.67 \times 12.5)] / 10$$

$$= 8 \text{ มิลลิลิตร}$$

สรุป

ต้องใช้ยาปริมาณ 8 มิลลิลิตร ผสมในน้ำเกลือ D-5-W ปริมาณ 92 มิลลิลิตร ในอัตราเร็ว 12.5 มิลลิลิตร / ชั่วโมง

ตัวอย่างที่ 5

หากต้องการ ให้ยา 2% lidocaine CRI เพื่อแก้ไขภาวะ ventricular tachycardia ในขนาด 60 ไมโครกรัม / กิโลกรัม / นาที่ สำหรับสุนัขหนัก 40 กิโลกรัม โดยต้องการผสมใน 0.9% NSS ขวด 500 มิลลิลิตร ในอัตรา 50 มิลลิลิตร / กิโลกรัม / วัน จะต้องใช้ยาปริมาณเท่าใด

ปริมาณยาที่ต้องการให้

$$(ml) = (DVW/16.67R) / \text{drug concentration}$$

D = ปริมาณยาที่ใช้มีหน่วยเป็น ไมโครกรัม / กิโลกรัม / นาที่

= 60 ไมโครกรัม/กิโลกรัม/นาที่

V = ปริมาณของสารน้ำที่ต้องการผสมมีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

= 500 มิลลิลิตร (จาก 0.9% NSS 1 ขวด มีปริมาณ 500 มิลลิลิตร)

W = น้ำหนักตัวหน่วยเป็นกิโลกรัม

= 40 กิโลกรัม

R = อัตราเร็วในการให้สารน้ำหน่วยเป็น มิลลิลิตร / ชั่วโมง

= 50 มิลลิลิตร / กิโลกรัม / วัน

= 50 x 40 มิลลิลิตร / วัน

= 2,000 มิลลิลิตร / 24 ชั่วโมง

= 83.33 มิลลิลิตร ชั่วโมง

Drug concentration

= ความเข้มข้นของยา หน่วยเป็นมิลลิกรัม / มิลลิลิตร

= 1 มิลลิลิตร มีความเข้มข้น 2%

= 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

นำมาแทนค่าในสูตร จะได้

ปริมาณยาที่ต้องการให้

$$(ml) = (DVW/16.67R) / \text{drug concentration}$$

$$= [(60 \times 500 \times 40) / (16.67 \times 83.33)] / 20$$

$$= 43.27 \text{ มิลลิลิตร}$$

สรุป

ต้องใช้ยา lidocaine ปริมาณ 44 มิลลิลิตร ผสมในน้ำเกลือ 0.9% NSS ปริมาณ 456 มิลลิลิตร ในอัตราเร็ว 84 มิลลิลิตร / ชั่วโมง

ตัวอย่างที่ 6

หากต้องการให้ยา dobutamine CRI ใน 0.9% NSS ขวด 500 มิลลิลิตร ในขนาด 10 ไมโครกรัม / กิโลกรัม/นาที่ สำหรับสุนัขหนัก 20 กิโลกรัม ในภาวะช็อกที่เกิดจากการติดเชื้อในกระแสเลือด(septic shock) จงคำนวณปริมาณยาที่ต้องใช้ (กำหนดให้ dobutamine 1 มิลลิลิตรมีความเข้มข้น 12.5 มิลลิกรัม) โดยกำหนดให้อัตราเร็วในการให้สารน้ำ คือ 15 มิลลิลิตร / ชั่วโมง

ปริมาณยาที่ต้องการให้ (ml) = (DVW/16.67R) / drug concentration

D = ปริมาณยาที่ใช้มีหน่วยเป็น ไมโครกรัม / กิโลกรัม / นาที่

= 10 ไมโครกรัม / กิโลกรัม / นาที่

V = ปริมาณของสารน้ำที่ต้องการผสมมีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

= 500 มิลลิลิตร (จาก 0.9% NSS 1 ขวด มีปริมาณ 500 มิลลิลิตร)

W = น้ำหนักตัวหน่วยเป็นกิโลกรัม

= 20 กิโลกรัม

R = อัตราเร็วในการให้ สารน้ำหน่วยเป็น มิลลิลิตร / ชั่วโมง

= 15 มิลลิลิตร / ชั่วโมง

Drug concentration

= ความเข้มข้นของยา หน่วยเป็นมิลลิกรัม / มิลลิลิตร

= 12.5 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร

นำมาแทนค่าในสูตร จะได้
ปริมาณยาที่ต้องการให้

$$(\text{ml}) = (\text{DVW}/16.67\text{R}) / \text{drug concentration}$$

$$= [(10 \times 500 \times 20) / (16.67 \times 15)] / 12.5$$

$$= 32 \text{ มิลลิลิตร}$$

สรุป

ต้องใช้ยา dobutamine ปริมาณ 32 มิลลิลิตร ผสมในน้ำเกลือ 0.9% NSS ปริมาณ 468 มิลลิลิตร ในอัตราเร็ว 15 มิลลิลิตร / ชั่วโมง



THE SCIENCE
OF HEALTHIER
ANIMALS



The science of healthier animals

Help people and pets enjoy their lives together.



Intervet (Thailand) Ltd.
AA Fl., Rajanakarn Bldg., 183 South Sathorn Rd.,
Yannawa, Sathorn, Bangkok 10120 THAILAND
<http://www.intervet.co.th>



Essential protection for essential bonds

สุขภาพเหงือกและฟัน ส่องเกตไม่ยาก แค่หมั่นเช็ก 3 ความเปลี่ยนแปลง

✓ อารมณ์

✓ กลืนปาก

✓ สีเหงือก

f ดูข้อมูลเพิ่มเติมที่
Pedigree Thailand



ดูแลฟันเค้าทุกวันด้วย
แปรงฟัน® เดนทาสติก®



การประดิษฐ์อุปกรณ์สำหรับการให้ยาด้วย Metered-dose inhaler ในสุนัขและแมว

สพ.ญ.ธนิศา อธิปธรรมวารี

โรงพยาบาลสัตว์สุวรรณชาติ สะพานสูง

Metered-dose inhaler (MDI)

คือ อุปกรณ์ที่ใช้ให้ยาในรูปแบบพ่นสู่
ละอองยาเข้าสู่ปอด โดยกำหนดปริมาณยาได้ตาม
จำนวนครั้งของการกดกระบอกยาซึ่งใช้ก๊าซเป็นตัว
ขับเคลื่อนในกระบอกยา

การให้ด้วย MDI เป็นวิธีที่แนะนำให้ใช้ใน
สุนัขและแมวที่ป่วยด้วยภาวะ Chronic bronchitis
และ แมวที่เป็น feline asthma ภายหลังจากการจัด
การในระยะแรกด้วยการให้ยา corticosteroid
ด้วยวิธีฉีดหรือกินแล้ว (ตารางที่ 1) ในระยะยาว
ควรให้ยาด้วย MDI เพื่อลดผลข้างเคียงจากการใช้
corticosteroid เป็นเวลานาน ยาที่แนะนำให้ใช้ คือ
fluticasone propionate (เป็น glucocorticoid)
ขนาด 220 microgram วันละ 2 ครั้ง อาจให้ร่วม
กับ ยากลุ่ม beta2 agonist เช่น albuterol หรือ
salmeterol ขนาด 50 microgram

ปัจจุบันการใช้ MDI มีอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อ
จำหน่ายในเชิงพาณิชย์แล้วทั้งของคนและสัตว์ โดย
มีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน ได้แก่

1) หน้ากาก (mask) เป็นส่วนที่ใช้สวมเข้าที่จมูก
และปาก

2) กระบอกดักละอองยา (spacer) ใช้เพื่อไม่ให้เกิด
การกลืนยาเข้าในทางเดินอาหาร ละอองยาจะค่อยๆ
ถูกดูดเข้าปอดผ่านการหายใจเข้าเท่านั้น และยัง
ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการระคายเคืองจากการตัวยา
สัมผัสกับผิวของจมูกและริมฝีปากโดยตรง

3) valve หรือ diaphragm หรือ แผ่นกั้นป้องกันลม
หายใจออกย้อนกลับกลับไปกับยาใน spacer และ
ยังใช้เพื่อสังเกตการสูดลมหายใจเข้าได้

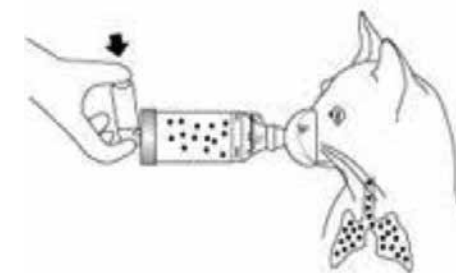
วัสดุ

- 1) ขวดนมเปล่า พร้อมฝาขวด (รูปที่ 1)
1.1 สำหรับสุนัข ใช้ ขวดจิตรลดา ขนาด 450 ml. หรือ
800 ml. ตามขนาดตัวสัตว์ ข้อดีของฝาขวดนี้คือ พลาสติก
มีความยืดหยุ่นดี สามารถใช้สวมกับกระบอกยาได้พอดี
1.2 สำหรับแมวและสุนัขตัวเล็ก ใช้ ขวดนมเบรียว
ตราโฟร์โมสต์ ขนาด 400 ml.

2) ใบบิด

ขั้นตอน

- 1) ล้างขวดนมด้วยน้ำเปล่า เพื่อให้มีกลิ่นนมติดอยู่บ้าง
- 2) ใช้ใบบิดตัดก้นขวดออก : ขวดจิตรลดา ให้ตัด
ตรงรอยคอดด้านล่างของขวด (รูปที่ 2)
ตราโฟร์โมสต์ ให้ตัดตรงกลางก้นขวดออกเป็นวงกลม
โดยให้เหลือส่วนสันของก้นขวดไว้ ทำให้ส่วนที่แนบ
กับใบหน้าของสัตว์ไม่คม (รูปที่ 3)
- 3) ฉีกแผ่นฟอยล์ตรงปากขวดออกจนหมด (เฉพาะ
ตราจิตรลดา)
- 4) ใช้ใบบิดกรีดตรงกลางฝาขวดเป็นเส้นตรงยาว
ประมาณ 2.5 เซนติเมตร จำนวน 2 เส้น โดยให้ตั้ง
ฉากกันเป็นรูป กากบาท (รูปที่ 4)



เทคนิคการใช้ MDI จากขวดนม

- 1) นำขนมหรืออาหารที่สัตว์ชอบวางไว้ในขวดนมที่เตรียมไว้ แล้วให้สัตว์กินอาหารนั้นจากขวด วันละ 2-3 ครั้ง นาน 3-4 วันเพื่อให้สัตว์คุ้นเคยกับขวดนม ไม่เกิดการปฏิเสธเมื่อต้องใช้งานจริง
- 2) เขย่ากระบอกยา (หากพ่นครั้งแรก หรือหยุดพ่นไปนานหลายเดือน ให้พ่นทั้งในอากาศ 1 ครั้ง ก่อนใช้)
- 3) นำกระบอกยาไปสวมที่ฝาขวดตรงรอยที่กรีดไว้ (รูปที่ 5 และ 6)
- 4) นำขวดนมไปสวมที่จมูกและปากของสัตว์ (ขวดนมทำหน้าที่เป็นทั้ง spacer และ mask) ควรสวมได้พอดี ไม่คับหรือหลวมเกินไป (รูปที่ 7)

- 5) กดกระบอกยาตามปริมาณยาที่ต้องใช้ ละอองยาจะพุ่งอยู่ในขวดนม
 - 6) ประคองขวดนมไว้รอจนสัตว์สูดลมหายใจเข้าได้ 7-10 ครั้ง หรือนานอย่างน้อย 10 วินาที จึงนำขวดนมออก
 - 7) นำกระบอกยาออกจากฝาขวด ทำความสะอาดขวดนมด้วยน้ำสะอาด หรือ ใช้ผ้าชุบน้ำพองหมาดเช็ดภายในขวด
- หมายเหตุ:** กรณีสัตว์ตัวเล็กมาก สวมขวดนมแล้วหลวมไปมาก ให้นำพลาสติกหรือถุงมือตรวจโรคมาตัดและใช้เทปยึดกับส่วนกันขวดให้พอดีกับส่วนปากและจมูกของสัตว์ได้

ตารางที่ 1 การให้ยาแก่สุนัขป่วยด้วยภาวะ Chronic bronchitis และ แมวที่เป็น feline asthma

สุนัข	กิน Prednisolone 0.5-1.0 mg/kg ทุก 12-24 ชม. นาน 10-14 วัน แล้วจึงลดขนาดลง 50% นาน 10-14 วัน จนได้ขนาดยาที่ต่ำที่สุดที่สามารถคุมอาการได้ เช่น วันเว้นวัน หรือ ทุก 3 วัน	
แมว	อาการน้อย	Fluticasone 220 microgram MDI bid
	อาการปานกลาง	Fluticasone 220 microgram MDI bid ใช้นาน 7-10 วันจึงเห็นผล ดังนั้นควรใช้ร่วมกับ Prednisolone 1 mg/kg bid นาน 5 วัน แล้วลดเป็น 1 mg/kg sid นาน 5 วัน
	อาการรุนแรง	1. Dexamethasone 2 mg/kg iv/im ครั้งเดียว แล้วใช้ prednisolone 1-2 mg/kg bid ให้กินนาน 7-10 วัน จากนั้น ค่อยๆ ลดขนาดลงทุก 10-14 วัน ใช้เวลา 2-3 เดือน 2. Albuterol MDI ทุก 30 นาที จนอาการดีขึ้น ติดต่อกันนานไม่เกิน 4 ชม. 3. เมื่ออาการคงที่จึงใช้ fluticasone MDI bid, albuterol MDI qid และ ให้กิน prednisolone



รูปที่ 1 ขวดนมเปล่า ตราจิตรลดา ขนาด 450 ml. และ ตราไฟร์มอสต์ ขนาด 400 ml.



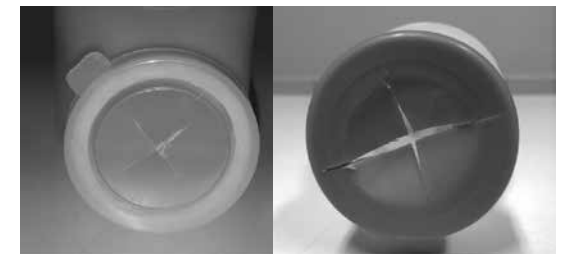
รูปที่ 2 ขวดนมเปล่า ตราจิตรลดา ขนาด 450 ml. ที่ตัดส่วนบนออกแล้ว



รูปที่ 3 ขวดนมเปล่า ตราไฟร์มอสต์ ขนาด 400 ml. ที่ตัดส่วนบนออกแล้ว โดยคงเหลือส่วนสันของกันขวดไว้



รูปที่ 5 แสดงกระบอกยา Seretide™ Evohaler™ และ DIY spacer จาก ขวดนมตราจิตรลดา



รูปที่ 4 ฝาขวดนม ที่ถูกกรีดเป็นเส้นตรง 2 เส้น ตั้งฉากกันเป็นรูปกากบาท



รูปที่ 6 แสดงการนำกระบอกยาไปสวมกับ DIY spacer จาก ขวดนมตราจิตรลดา และไฟร์มอสต์



รูปที่ 7 แสดงกระบอกยา Seretide™ Evohaler™ และ DIY spacer จาก ขวดนมตราจิตรลดา



ตัวอย่างกระบอกยาแบบต่างๆ และ การใช้ DIY spacer



รูปที่ 8 Seretide™ Evohaler™ (fluticasone 125 mcg and salmeterol 25 mcg per spray)



รูปที่ 9 Flixonase™ (fluticasone propionate 50 mcg/spray) และ DIY spacer จากขวดนมจิตรลดา ขนาด 800 ml.

หมายเหตุ: ขนาดของละอองยาที่ได้ผลดีต่อหลอดลมฝอยและปอด คือ 2-5 micron



รูปที่ 9 แสดง commercial spacer ของสุนัข (AeroDawg®) และแมว (AeroKat®)



รูปที่ 11 แสดงการใช้ AeroDawg® และ AeroKat®



References

- Hawkins, E.C. 2009. Disorders of the trachea and bronchi. In: Small animal internal medicine. 4th ed. R.W.Nelson and C.G.Couto (eds.). Mosby Elsevier. St.Louis: 285-300.
- Wong, C., Ayson, M., Rajasingham, S., Burgess, C. and Crane, J. 1995. Efficacy of a simple DIY spacer with a metered dose inhaler in asthma. The NZ medical journal. 07/1995; 108(1002): 256-7.
- Zar, H.J., Asmus, M.J. and Weinberg, E.G. 2002. A 500-ml plastic bottle-an effective spacer for children with asthma. Pediatric allergy and immunology. 07/2002; 13(3): 217-22.
- ธนิภา อุ๋อู๋ดมยั้ง. 2552. Canine chronic bronchitis. VPAT Regional Veterinary Congress Proceedings 2009: 96-98.
- ราชวิทยาลัยโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย. [online] เข้าถึงได้จาก www.rcot.org/data_detail.php?op=knowledge&id=86



การวิเคราะห์ผล Blood gas แบบซับซ้อน

อ.น.สพ.รุ่งโรจน์ โอสถานนท์

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ปัจจุบัน การตรวจค่าความเป็นกรดเบสในกระแสเลือด (blood gas) สามารถทำได้ง่ายในคลินิก และเป็นประโยชน์ในการช่วยวินิจฉัยประกอบหาสาเหตุการเกิดโรค หรือความรุนแรงของโรคที่พบในสัตว์ โดยเฉพาะสัตว์ป่วยวิกฤตและฉุกเฉิน โดยเป้าหมายหลักของการวิเคราะห์ผล blood gas คือ

1. ระบุประเภทและความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงกรดเบสในกระแสเลือด
2. ระบุกลไกการเกิดความผิดปกติ เพื่อพิจารณาวิธีการรักษาที่เหมาะสมที่สุด

การวิเคราะห์ผล Blood gas โดยใช้เทคนิค Stewart

การวิเคราะห์ผล blood gas ด้วยวิธีนี้จะทำให้การวินิจฉัยค่าความเป็นกรดเบสในร่างกายสมบูรณ์มากขึ้น สามารถวินิจฉัยความผิดปกติแบบที่เกิดผสมกันได้ง่าย (mixed disorders) เมื่อเทียบกับวิธีการวินิจฉัยแบบปกติ

ค่าการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเบสในกระแสเลือด (pH) เกิดจาก 3 ปัจจัย หลัก ๆ ได้แก่

1. PCO_2 หรือระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในกระแสเลือด เกี่ยวข้องโดยตรงกับประสิทธิภาพการทำงานของระบบทางเดินหายใจ หากมีการหายใจมากกว่าปกติ (hyperventilation) ระดับของ PCO_2 ก็จะลดลง ส่งผลให้ร่างกายเป็นเบสจากการหายใจ (respiratory alkalosis) และถ้าเกิดการขัดขวางกระบวนการหายใจหรืออัตราการหายใจลดลง (hypoventilation) ระดับของ PCO_2 ก็จะสูงขึ้น ส่งผลให้ร่างกายเป็นกรด (respiratory acidosis)

2. Strong ion difference (SID) หรือ ค่าความแตกต่างของไอออนหลักในร่างกาย เกี่ยวข้องกับกระบวนการเมตาบอลิซึมในร่างกาย ตัวอย่างของไอออนบวกหลัก (cations) ในร่างกาย ได้แก่ Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} และตัวอย่างของไอออนลบหลัก (anions) ในร่างกาย ได้แก่ Cl^- , SO_4^{--} , lactate, acetoacetate และ B-hydroxybutyrate

3. $[A_{tot}]$ หรือ ระดับของ nonvolatile weak buffer ได้แก่ albumin, globulin และ PO_4^{--}

ดังนั้นการวิเคราะห์ผล blood gas โดยใช้เทคนิค Stewart จะต่างกับการวิเคราะห์ผล blood gas แบบปกติ คือ การวิเคราะห์แบบปกติจะจำแนกความผิดปกติออกเป็นทั้งหมด 4 แบบ ได้แก่ respiratory acidosis, respiratory alkalosis, metabolic acidosis และ metabolic alkalosis แต่สำหรับการวิเคราะห์แบบ Stewart จะสามารถแบ่งความผิดปกติได้เป็นทั้งหมด 6 แบบ คือ respiratory acidosis, respiratory alkalosis, strong ion acidosis, strong ion alkalosis, non-volatile buffer ion acidosis และ non-volatile buffer ion alkalosis

โรคของระบบทางเดินหายใจที่ก่อให้เกิดความผิดปกติของสมดุลกรดเบสในร่างกาย (respiratory disorders)

1. ภาวะร่างกายเป็นกรดจากระบบทางเดินหายใจ (respiratory acidosis) เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้
 - โรคทางเดินหายใจส่วนต้นอุดตัน (upper airway obstruction)
 - โรคทางเดินหายใจส่วนล่าง (lower airway disease)
 - ภาวะมีลมในช่องอก (pneumothorax)
 - ภาวะมีน้ำในช่องอก (pleural effusion)

- โรคเนื้อเยื่อปอด (pulmonary parenchymal disease)
- โรคผนังช่องอก (chest wall disease)
- ภาวะระบบประสาทส่วนกลางถูกกดการทำงาน (CNS depression)
- โรคกล้ามเนื้อและระบบประสาท (neuromuscular disorder)
- 2. ภาวะร่างกายเป็นเบสจากระบบทางเดินหายใจ (respiratory alkalosis) เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้
 - ตื่นเต้น (exercise)
 - เครียด กังวล กลัว (stress, anxiety, fear)
 - ปวด (pain)
 - อุณหภูมิร่างกายสูงกว่าปกติ (hyperthermia)
 - โรคระบบประสาทส่วนกลาง (CNS disease)
 - โลหิตจาง (anemia)
 - ภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ (hypoxemia)

โรคที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของ Strong Ions (strong ion difference)

การเปลี่ยนแปลงของกรดเบสในร่างกายที่เกี่ยวข้องกับ strong ions เกิดจาก 3 กลไกดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงของ free water (Na^+)
2. การเปลี่ยนแปลงของ Cl^-
3. การเพิ่มขึ้นของ strong ions ที่ไม่สามารถวัดได้

ภาวะความเป็นเบสที่เกี่ยวข้องกับความเข้มข้น (concentration alkalosis)

1. การสูญเสียน้ำ (pure water loss)
 - การอดน้ำ (water deprivation)
 - โรคเบาจืด (Diabetes insipidus)
2. การสูญเสียของเหลวที่มีความเข้มข้นต่ำกว่าเลือด (hypotonic fluid loss)
 - อาเจียน (vomiting)
 - ภาวะไตวายแบบปัสสาวะมากกว่าปกติ (polyuric renal failure)
 - การขับปัสสาวะมากผิดปกติหลังจากแก้ไขภาวะทางเดินปัสสาวะอุดตัน (postobstructive diuresis)

ภาวะความเป็นเบสจากระดับคลอไรด์ในเลือดต่ำ (hypochloremic alkalosis)

1. การเพิ่มขึ้นของระดับโซเดียมในร่างกาย (excessive gain of sodium)
 - การให้สารประเภท sodium bicarbonate
2. การเสียคลอไรด์ (loss of chloride)
 - อาเจียนประเภทเสียน้ำย่อย (vomiting stomach contents)
 - การได้รับยาขับปัสสาวะ (thiazide or loop diuretics)

ภาวะความเป็นกรดที่เกิดจากการเจือจาง (dilution acidosis, decreased Na^+)

1. ภาวะคั่งน้ำในร่างกาย (hypervolemic)
 - โรคตับ (liver disease)
 - ภาวะหัวใจล้มเหลว (congestive heart failure)
 - ภาวะกลุ่มอาการโรคไตวาย (nephrotic syndrome)
2. ภาวะน้ำในร่างกายปกติ (normovolemic)
 - โรคกินน้ำมากผิดปกติจากพฤติกรรม (psychogenic polydipsia)

- การให้สารน้ำที่มีความเข้มข้นต่ำกว่าหลอดเลือด (hypotonic intravenous fluid)

3. ภาวะน้ำในร่างกายน้อยกว่าปกติ (hypovolemic)
 - อาเจียนหรือท้องเสีย
 - โรคต่อมหมวกไตทำงานน้อยผิดปกติ (Addison's disease)
 - การเสียน้ำในช่องว่างของร่างกาย (third space fluid loss)
 - การให้ยาขับปัสสาวะ (diuretics)

ภาวะความเป็นกรดที่เกิดจากการเพิ่มระดับของคลอไรด์ (hyperchloremia)

1. การสูญเสีย Na^+ (diarrhoea)
2. การเพิ่มขึ้นของคลอไรด์
 - การให้สารน้ำประเภท 0.9% NaCl, hypertonic saline solution และการเสริม KCl
3. การคั่งของคลอไรด์ (Cl^- retention)

- ภาวะเป็นกรดจากท่อไตผิดปกติ (renal tubular acidosis)
- โรคต่อมหมวกไตทำงานน้อยผิดปกติ (Addison's disease)

ภาวะความเป็นกรดจากสารอินทรีย์ (organic acidosis)

1. กรดแลคติก (lactic)
2. ภาวะมียูเรียในกระแสเลือด (uremic)
3. ภาวะเบาหวานแบบรุนแรง (Diabetic ketoacidosis; DKA)
4. Exogenous

โรคที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของ A^{tot}

ภาวะความเป็นเบส

- ภาวะอัลบูมินในร่างกายต่ำกว่าปกติ (hypoalbuminemia)
- ภาวะตับวาย (hepatic failure)
- การขาดสารอาหาร (malnutrition / starvation)
- ภาวะการอักเสบและก่อให้เกิดการคั่งน้ำ (inflammatory effusions)
- ภาวะหลอดเลือดอักเสบ (vasculitis)

ภาวะความเป็นกรด

- ภาวะอัลบูมินในร่างกายมากกว่าปกติ (hyperalbuminemia)
- การอดน้ำ (water deprivation)
- ภาวะฟอสฟอรัสร่างกายสูงกว่าปกติ (hyperphosphatemia)
- การสลายของเนื้องอก (tumor lysis)
- การกระทบกระเทือนของกล้ามเนื้อ (tissue trauma)
- การได้รับสารสวนทวาร (enemas)
- การให้สารฟอสฟอรัสทางหลอดเลือดดำ
- ภาวะไตวาย
- ภาวะการอุดตันของทางเดินปัสสาวะ

- การมีปัสสาวะรั่วที่ช่องท้อง (uroperitoneum)
- ภาวะโปรตีนโกลบูลินในเลือดมากกว่าปกติ (hyperglobulinemia)

เทคนิค 8 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ผล Blood gas ด้วยเทคนิค Stewart

1. ระบุว่าเป็นเลือดจากหลอดเลือดแดงหรือดำ (determine of arterial or venous)
2. ประเมินค่า pH (evaluate pH)
3. ประเมินค่าองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ (evaluate ventilatory component)
4. ประเมินค่าองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเมตาบอลิซึม (evaluate metabolic component)
5. ระบุระบบที่เกิดความผิดปกติหลัก (determine primary disorder)
6. ประเมินภาวะการทำงานของชดเชย (evaluate for compensation)
7. ประเมินผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับไอออนหลัก (evaluate metabolic strong ion effect)
8. ประเมินค่าออกซิเจนถ้าเป็นเลือดที่มาจากหลอดเลือดแดง (assess oxygenation if arterial)

เนื่องจากข้อที่ 7 เป็นขั้นตอนที่มีได้ทำเป็นปกติทั่วไปในการวิเคราะห์ค่า blood gas จึงขอขยายความเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจมากขึ้นดังนี้

ผลกระทบจากค่า Strong ion difference (SID effects)

ไอออนที่สำคัญต่อค่าSIDได้แก่ Na^+ และ Cl^- ดังนั้นการคำนวณค่า SID ทำได้จาก

$$SID = [Na_{normal}] - [Cl_{corrected}]$$

$$[Cl_{corrected}] = [Cl_{patient}] \times [Na_{normal}] / [Na_{patient}]$$

โดยค่าปกติของ SID ในสุนัข = 36 และ ในแมว = 29 การเพิ่มขึ้นของค่า SID จะบ่งชี้ว่าร่างกายเป็นเบสแบบที่ไม่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ (non-respiratory alkalosis) ส่วนการลดลงของ SID จะบ่งชี้ว่าร่างกายเป็นกรดแบบที่ไม่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ (non-respiratory acidosis)

ผลกระทบจากน้ำในร่างกาย (Free water effect)

$$\text{สุนัข} \quad H_2O = 0.25 ([Na_{patient}] - 145)$$

$$\text{แมว} \quad \Delta H_2O = 0.22 ([Na_{patient}] - 155)$$

หากพบระดับของ Na ที่สูงขึ้นแสดงถึงภาวะเป็นเบสแบบ concentration alkalosis และจะตรวจพบค่า base excess ที่สูงขึ้นด้วย แต่ถ้าหากระดับของ Na ลดลง จะเรียกว่าภาวะ dilutional acidosis และจะตรวจพบค่าของ base excess ลดลง

ผลกระทบจากค่า Chloride (Chloride effect)

$$\text{สุนัข} \quad [Cl_{corrected}] = [Cl_{patient}] \times (145 / [Na_{patient}])$$

$$\Delta Cl = 110 - [Cl_{corrected}]$$

$$\text{แมว} \quad [Cl_{corrected}] = [Cl_{patient}] \times (155 / [Na_{patient}])$$

$$\Delta Cl = 120 - [Cl_{corrected}]$$

ระดับของ Cl ที่สูงขึ้นเรียกว่า hyperchloremic acidosis และจะตรวจพบค่า base excess ที่ลดลง ส่วนระดับของ Cl ที่ลดลง จะเรียกว่า hypochloremic alkalosis จะตรวจพบค่า base excess ที่เพิ่มขึ้น

ผลกระทบจากระดับฟอสเฟส (Phosphate effects)

$$\Delta PO_4 = 1.8 \times ([PO_{4(normal)}] - [PO_4]) \text{ (mmol/L)}$$

$$\Delta PO_4 = 0.58 \times (4.3 - [PO_4]) \text{ (mg/dl)}$$

ระดับของ PO_4 ที่เพิ่มขึ้น บ่งชี้ถึงภาวะ acidosis และจะพบค่า base excess ที่ลดลง ส่วนระดับของ PO_4 ที่ลดลง บ่งชี้ถึงภาวะ alkalosis และจะพบค่า base excess ที่สูงขึ้น

โดยสรุป คือ หากพบว่าความผิดปกติเกิดจากสาเหตุที่ไม่เกี่ยวข้องกับกับการหายใจ (non-respiratory disturbance) ให้ใช้การวัดค่า SID หลังจากนั้นก็ให้ทำการประเมินในแต่ละองค์ประกอบ ได้แก่ free water, Cl, albumin / protein และ PO_4 นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณหาค่า undetermine anions (UA^-) ได้แก่ lactate, ketoacids, sulphates และ exogenous anions (ethylene glycol, salicylates) จากสูตร

$$UA^- = \text{base excess (BE)} - (\Delta H_2O - \Delta Cl - \Delta \text{Albumin / protein} - \Delta PO_4)$$

ปัจจัยตัวอย่างกรณีสัตว์ป่วย 1

สมศรีสุนัขพันธุ์ pug เพศผู้ทำหมันแล้ว อายุ 8 ปี มีอาการเดินไม่สัมพันธ์กัน ซึม และมีอาการอาเจียน

จากการตรวจ blood gas จากหลอดเลือดดำได้ผลดังนี้

pH	7.121
pCO ₂	27.3 mmHg
pO ₂	45.2 mmHg
HCO ₃ ⁻	9.0 mmol/L
BE	-15 mmol/L

Na ⁺	118 mEq / L
K ⁺	6 mEq / L
Cl ⁻	100 mEq / L
PO ₄	13 mg / dl
Albumin	1.2 g / dl
Anion gap	15

ตารางที่ 1 ตารางค่าปกติ

Parameters	Venous	Arterial
pH	7.35 - 7.45	7.35 - 7.45
PCO ₂	35 - 45 mmHg	45 - 50 mmHg
HCO ₃ ⁻	20 - 25 mmol / L	20 - 25 mmol / L
BE	-4 - 0 mmol / L	-4 - 0 mmol / L
pO ₂		80 - 100 mmHg
SO ₂	> 70%	95 - 100%

ตารางที่ 2 การเทียบค่าการทำงานชดเชย (Compensation)

Acid - Base Disorder	Expected Compensation	Range
Metabolic acidosis	ในแต่ละ 1 mmol / L ที่ลดลงของ HCO ₃ ⁻ จะลด PCO ₂ ลง 0.7 mmHg	+/- 3 mmHg
Metabolic alkalosis	ในแต่ละ 1 mmol / L ที่เพิ่มขึ้นของ HCO ₃ ⁻ จะเพิ่ม PCO ₂ ขึ้น 0.7 mmHg	+/- 3 mmHg
Respiratory acidosis		
- Acute	ในแต่ละ 1 mmHg ที่เพิ่มขึ้นของ PCO ₂ จะเพิ่ม HCO ₃ ⁻ ขึ้น 0.15 mmol / L	+/- 2 mmol / L
- Chronic	ในแต่ละ 1 mmHg ที่เพิ่มขึ้นของ PCO ₂ จะเพิ่ม HCO ₃ ⁻ ขึ้น 0.35 mmol / L	
Respiratory alkalosis		
- Acute	ในแต่ละ 1 mmHg ที่ลดลงของ PCO ₂ จะลด HCO ₃ ⁻ ลง 0.25 mmol / L	+/- 2 mmol / L
- Chronic	ในแต่ละ 1 mmHg ที่ลดลงของ PCO ₂ จะลด HCO ₃ ⁻ ลง 0.55 mmol / L	

การวิเคราะห์ผล Blood gas

1. ระบุว่าเป็นเลือดจากหลอดเลือดแดงหรือดำ (determine of arterial or venous)หลอดเลือดดำ
2. ประเมินค่า pH (evaluate pH) pH มีค่าต่ำกว่าค่าปกติ บ่งชี้ว่ามีภาวะ acidosis
3. ประเมินค่าองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ (evaluate ventilatory component)

ระดับของค่า PCO₂ ต่ำกว่าค่าปกติ บ่งชี้ว่าภาวะ acidosis ที่พบไม่ได้เกิดจากปัญหาหลักที่มาจากระบบทางเดินหายใจ
- 4.ประเมินค่าองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเมตาบอลิซึม (evaluate metabolic component)

ระดับค่า HCO₃⁻ ต่ำกว่าปกติ บ่งชี้ว่าภาวะ acidosis ที่พบเกิดมาจากปัญหาหลักที่มาจาก

- กระบวนการเมตาบอลิซึม หรือ metabolic acidosis
5. ระบุระบบที่เกิดความผิดปกติหลัก (determine primary disorder) Primary metabolic acidosis
6. ประเมินภาวะการทำงานชดเชย (evaluate for compensation)

หากมีภาวะทำงานชดเชยของ metabolic acidosis จะพบว่า ในแต่ละ 1 mmol / L ที่ลดลงของ HCO₃⁻ จะลด PCO₂ ลง 0.7 mmHg ดังนั้นในสุนัขรายนี้ ค่า HCO₃⁻ ลดลงจากค่าปกติ 11 mmol / L หากมีการทำงานชดเชย ค่า PCO₂ ควรลดลงในปริมาณ 7.7 mmHg ซึ่งพบว่าค่า PCO₂ ที่ตรวจได้อยู่ในช่วงพอดี ดังนั้นแสดงว่าสุนัขตัวนี้มีการทำงานชดเชยที่เหมาะสม (appropriate compensatory respiratory alkalosis)

ประเมินผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับไอออนหลัก (evaluate metabolic strong ion effect)

คำนวณค่า SID

$$\begin{aligned} \text{SID} &= [\text{Na}_{\text{normal}}] - [\text{Cl}_{\text{corrected}}] \\ &= 145 - 123 \\ &= 22 \end{aligned}$$

พบว่าค่า SID น้อยกว่าค่าปกติ (36) บ่งชี้ว่าสุนัขมีภาวะ non-respiratory acidosis

คำนวณค่า free H₂O

$$\begin{aligned} \Delta \text{H}_2\text{O} &= 0.25 ([\text{Na}_{\text{patient}}] - 145) \\ &= - 6.75 \end{aligned}$$

ค่า Na⁺ ลดลงบ่งชี้ถึงภาวะ dilutional acidosis

คำนวณค่า Cl

$$\begin{aligned} [\text{Cl}_{\text{corrected}}] &= [\text{Cl}_{\text{patient}}] \times [\text{Na}_{\text{normal}}] / [\text{Na}_{\text{patient}}] \\ &= 100 \times (145/118) \\ \Delta \text{Cl} &= 110 - [\text{Cl}_{\text{corrected}}] \\ &= - 12.9 \end{aligned}$$

ค่า corrected Cl⁻ ที่สูงขึ้นบ่งชี้ถึง hyperchloremic acidosis

คำนวณค่า albumin

$$\begin{aligned} \Delta \text{Albumin} &= 3.7 \times (3.1 - [\text{Albumin}]) \\ &= 7.03 \end{aligned}$$

ค่า albumin ที่ต่ำลงกว่าค่าปกติ บ่งชี้ถึงภาวะ hypoalbuminemic alkalosis

คำนวณค่า phosphate

$$\begin{aligned} \Delta \text{PO}_4 &= 0.58 \times (4.3 - [\text{PO}_4]) \\ &= - 5.04 \end{aligned}$$

ค่า PO₄⁻ ที่สูงขึ้นกว่าค่าปกติบ่งชี้ถึงภาวะ hyperphosphatemic acidosis

คำนวณค่า UA⁻

$$\begin{aligned} \text{UA}^- &= \text{base excess (BE)} - (\Delta \text{H}_2\text{O} - \Delta \text{Cl} - \Delta \text{Albumin} / \text{protein} - \Delta \text{PO}_4) \\ &= 2.66 \end{aligned}$$

ค่าที่ได้ไม่สูงดังนั้นภาวะ metabolic acidosis ที่เกิดขึ้นไม่ได้เป็นสาเหตุมาจากค่า unmeasure anion เช่น lactate, ketoacids, sulphates และ exogenous anions (ethylene glycol, salicylates)

สรุป

ผลการวิเคราะห์ blood gas ของสมศรี คือพบภาวะ Primary metabolic acidosis แบบ mixed disorder และ พบภาวะ compensatory respiratory alkalosis

เอกสารอ่านเพิ่มเติม

1. <https://ahdc.vet.cornell.edu/clinpath/modules/chem/chempanl.htm>



ระบบการแบ่งระยะของโรคไตเรื้อรังในสุนัขและแมว

Staging system for chronic kidney disease in dogs and cats

อ.สพ.ญ.น้ำผึ้ง สีสมนิธธรรม

ภาควิชาเวชศาสตร์คลินิก และการสาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหิดล

ระบบการแบ่งโรคไตเรื้อรังในสุนัขและแมวเกิดขึ้นเมื่อไรและโดยใคร?

ระบบการแบ่งโรคไตเรื้อรังให้เป็นระยะต่างๆ เริ่มขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1998 โดย The International Renal Interest Society หรือเรียกสั้นๆว่า IRIS ซึ่งเป็นสมาคมที่เกิดจากการรวมตัวกันของสัตวแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคไตจากกว่า 10 ประเทศทั่วโลก ในช่วงแรกระบบนี้ใช้กันในวงแคบเฉพาะสมาชิก หรือเฉพาะผู้เชี่ยวชาญโรคไตเท่านั้น แต่ในเวลาต่อมาได้มีการเผยแพร่สู่สัตวแพทย์ทั่วไป ปัจจุบันนี้ระบบ IRIS ถือเป็นสากลในการแบ่งโรคไตเรื้อรัง

ระบบ IRIS สำคัญอย่างไร?

สัตวแพทย์หลายท่านอาจสงสัยว่าเราจะมีระบบการแบ่งโรคไตเรื้อรังไปทำไม? ถ้ารู้ระยะของโรคแล้วจะ ช่วยเราได้อย่างไร? คำตอบก็คือ การแบ่งระยะของโรคเป็นระบบจะสามารถช่วยให้สัตวแพทย์วางแผน แนวทางการรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการจัดการและการรักษาโรคไตวายเรื้อรังแต่ละระยะ จะมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ ยังช่วยในการติดตามประเมินผลการรักษาสุนัขแต่ละตัวได้อีกด้วย เมื่อทราบเช่นนี้แล้วสัตวแพทย์คงจะเห็นความสำคัญของการที่เราจะมีระบบการแบ่งระยะโรคไตเรื้อรัง มากขึ้นแล้วนะคะ

ระบบ IRIS ควรจะนำไปใช้เมื่อไรและใช้กับสุนัขหรือแมวประเภทใด?

หลังจากที่สัตวแพทย์ทราบว่ามีระบบการแบ่งระยะโรคไตเรื้อรังและเห็นถึงความสำคัญ ของระบบนี้แล้วสิ่งที่สำคัญต่อจากนี้ คือ สัตวแพทย์ต้องนำระบบการแบ่งนี้ไปใช้อย่างถูกต้องโดยเริ่มจากการเลือกสุนัข หรือแมวที่วินิจฉัยได้แล้วว่าเป็นโรคไตเรื้อรัง ย้ำว่าต้องมีการวินิจฉัยสรุปแล้วว่าเป็นโรคไตจริงๆ เนื่องจากการที่สัตวแพทย์เจาะเลือดตรวจแล้วพบภาวะ azotemia นั้น ไม่สามารถระบุได้ว่า azotemia ที่พบเกิดจากความผิดปกติส่วนใดระหว่าง pre-renal, renal และ post-renal azotemia ดังนั้น สัตวแพทย์ต้องตัดภาวะ pre-renal และ post-renal azotemia ออกให้ได้ก่อน เช่น บางครั้งเมื่อเราให้สารน้ำเข้าเส้นเลือดแก้ไขภาวะแห้งน้ำ หรือรักษาการอุดตันจากนิ่วในทางเดินปัสสาวะแล้ว ภาวะ azotemia อาจหายไป กรณีที่สัตว์มีทั้งความผิดปกติในส่วน pre-renal และ post-renal ร่วมกับ ภาวะที่ตัวไตมีความผิดปกติ ค่า BUN และ creatinine ที่วัดได้หลังจากแก้ไขปัญหาของ pre-renal และ post-renal จะถือว่าเป็นค่าการทำงานของตัวไตเองจริงๆ

การวินิจฉัยยืนยันโรคไตเรื้อรัง จะต้องมีการตรวจปัสสาวะ(urinalysis) ประกอบกับค่าเลือดด้วย ค่า creatinine ที่สูงขึ้นในคลินิกหมายความว่า ไตนั้นสูญเสียประสิทธิภาพในการทำงาน ไปเกินกว่า 75%แล้วดังนั้นcreatinineไม่ใช่markerที่ไวสำหรับการบ่งชี้การทำงานของไต การพบ inappropriated urine specific gravity (USG; USG <1.035 ในแมว

และ <1.030 ในสุนัข) หรือพบภาวะ proteinuria (urine protein to urine creatinine ration; UPC >0.4) โดยที่ยังไม่พบภาวะ azotemia สัตว์ตัวนั้น ก็อาจเป็นโรคไตแล้ว นอกจากนี้การทำ ultrasound ร่วมด้วยก็เป็นอีกวิธีที่ช่วยในการวินิจฉัยโรคไตเรื้อรัง

สรุปคือระบบ IRIS จะใช้ได้ก็ต่อเมื่อ สุนัขและแมวตัวนั้นได้รับการวินิจฉัยยืนยันว่า ตัวไตมีความผิดปกติ เกิดขึ้น โดยผ่านการรักษา pre-renal และ post-renal เรียบร้อยแล้ว เนื่องจากการจัดการในระยะต่างๆ ก็จะไม่เหมือนกัน ดังนั้นเพื่อการรักษาโรคไตเรื้อรัง จำเป็นต้องทราบการทำงานของตัวไตที่แท้จริงเสียก่อน

การแบ่งระยะโรคไตเรื้อรังตามระบบ IRIS

ระบบ IRIS แบ่งโรคไตเรื้อรังออกเป็น 4 ระยะ ตามระดับของ plasma creatinine โดยต้องวัดค่า creatinine อย่างน้อย 2 ครั้ง (ตาราง 1) ระยะที่ 1 ไตยังสามารถทำงานได้ปกติ ระยะที่ 2 พบภาวะ azotemia โดยไตทำงานได้ 33% ส่วนระยะที่ 3 และ 4 จะพบภาวะ azotemia ที่รุนแรงขึ้น โดยไตทำงานได้เพียง 25% และ 10% ตามลำดับ

จากนั้นในแต่ละระยะจะแบ่งย่อยอีกตามระดับ proteinuria และ ความดันเลือด การแบ่งกลุ่มย่อย ตามภาวะ proteinuria จะต้องใช้ค่า UPC เท่านั้น ไม่ใช่ค่าจาก dipstick โดยต้องวัดค่า UPC อย่างน้อย 3 ครั้ง (ตาราง 2) ส่วนการแบ่งย่อยตามความดันเลือดก็เช่นกันคือ ต้องวัดความดันหลายๆ ครั้งอย่างน้อย 5 ครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าค่าที่ได้ไม่ได้เกิดจากการที่สุนัขและแมวตื่นกลัวเวลามารักษาสัตวแพทย์ (ตาราง 3) ซึ่งหลักการการแบ่งกลุ่มย่อยตามความดันเลือดค่านึงถึงความเสียหายต่ออวัยวะเป้าหมาย (end organ) เป็นหลัก อวัยวะเป้าหมายที่มีโอกาสเสียหายจากภาวะความดันเลือดสูงได้แก่สมอง หัวใจ ไต และตา

การจัดการสุนัขและแมวที่เป็นโรคไตเรื้อรังในแต่ละระยะต่างกันอย่างไร?

เมื่อทราบแน่ชัดแล้วว่าสุนัขและแมวเป็นโรคไตเรื้อรังระยะใด สัตวแพทย์หลายๆ ท่านก็คงมีคำถามต่อมาว่า แล้วเราจะจัดการรักษาอย่างไรจึงจะดีที่สุด? และแต่ละระยะจะเหมือนหรือต่างกันเพียงใด? คำตอบคือ โรคไตเรื้อรังแต่ละระยะจะมีคำแนะนำในการจัดการที่ต่างกัน โดยระยะแรกๆ ก็จะยุ่งยากน้อยกว่า รวมถึงการพยากรณ์โรคก็จะต่างกันด้วย ยิ่งระยะท้ายๆ ก็จะมีพยากรณ์โรคไม่ดี ซึ่งนี่เป็นสิ่งที่สัตวแพทย์จะต้องคุยกับเจ้าของสัตว์ให้เข้าใจไปพร้อมๆ กับวางแผนการรักษาจะอย่างไรก็ตามสัตวแพทย์ควรนี้อยู่เสมอว่าเราจัดการสัตว์เป็นรายตัว ดังนั้นสัตวแพทย์เองต้องปรับการรักษาสุนัขและแมวตามความเหมาะสม อาจมีสัตวแพทย์บางท่านถามต่ออีกว่า การจัดการโรคไตเรื้อรังในสุนัขจะต่างจากแมวหรือไม่? คำตอบคือต่างกันเล็กน้อยเท่านั้นคะ ยาวางอย่างทีแนะนำในสุนัขอาจไม่เหมือนในแมว หรือการเฝ้าระวังค่าจากห้องปฏิบัติการต่างๆ ก็จะต่างกันบ้าง แต่โดยหลักการจะคล้ายกัน

การจัดการโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1

- หยุดยาที่เป็นพิษต่อไต
- จัดการโรคที่สามารถวินิจฉัยและรักษาได้ เช่น pyelonephritis หรือนิ่ว
- วัดความดันเลือดและ UPC แล้วรักษาตามความเหมาะสม
- แก้ไขภาวะแห้งน้ำตามความเหมาะสม
- บอกเจ้าของว่าให้ตั้งชามน้ำให้สุนัขและแมวมีกินเพียงพอตลอดเวลา

ตารางที่ 1

Stage	Plasma creatinine (mg/dl)		Comment
	Dogs	Cats	
1	<1.4	<1.6	Non-azotemia: Diluted urine, proteinuria, abnormal imaging finding
2	1.4 - 2.0	1.6 - 2.8	Mild renal azotemia: Renal clinical signs usually mild or absent
3	2.1 - 5.0	2.9 - 5.0	Moderate azotemia: Systemic clinical signs may be present
4	>5.0	>5.0	Severe renal azotemia: Systemic clinical signs usually present

ที่มา: ตารางนี้ปรับเปลี่ยนมาจาก <http://www.iris-kidney.com>

ตารางที่ 2

Substage	UPC value	
	Dogs	Cats
Non-proteinuric (NP)	<0.2	<0.2
Borderline-proteinuric (BP)	0.2 - 0.5	0.2 - 0.4
Proteinuric (P)	>0.5	>0.4

ที่มา: ตารางนี้ปรับเปลี่ยนมาจาก <http://www.iris-kidney.com>

ตารางที่ 3

Diastolic pressure (mmHg)	Systolic pressure (mmHg)	Diastolic pressure (mmHg)	Comment
0	<150	<95	Minimal risk of end organ damage
1	150 - 159	95 - 99	Low risk of end organ damage
2	160 - 179	100 - 119	Moderate risk of end organ damage
3	≥180	≥120	Hight risk of end organ damage
Noncomplication		No evidence of end organ damage	
Complication		Evidence of end organ damage	

ที่มา: ตารางนี้ปรับเปลี่ยนมาจาก <http://www.iris-kidney.com>

การจัดการโรคไตเรื้อรังระยะที่ 2

- เหมือนระยะที่ 1 แต่เพิ่มเติมดังนี้
- ควบคุมภาวะ proteinuria ให้ UPC <0.5 ในสุนัข และ UPC <0.4 ในแมว
- ควบคุมระดับ phosphorus ให้อยู่ระหว่าง 0.9-1.5 mmol/l (2.7-4.6 mg/dl) ในสุนัข
- ปรับเป็นอาหารสำหรับโรคไตทั้งในสุนัขและแมว
- ระดับ phosphorus ในแมวระยะนี้อาจปกติแต่สามารถพบ parathyroid hormone (PTH) ที่สูงขึ้น
- ตรวจ blood gas แล้วรักษาภาวะ metabolic acidosis ตามความเหมาะสม
- ในแมวถ้าพบภาวะ hypokalemic ให้แมวกิน potassium gluconate เสริม 1-2 mmol/kg/day

การจัดการโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3

- เหมือนระยะที่ 1 และ 2 แต่เพิ่มเติมดังนี้
- ควบคุมให้ระดับ phosphorus <1.6 mmol/l (<5.0 mg/dl)
- ตรวจวัด ionized calcium และ PTH
- รักษาภาวะ anemia ตามความเหมาะสม
- ระวังระวังในการจ่ายยาที่ขับออกทางไต ปรับขนาดยาตามความเหมาะสม
- รักษาอาการอื่นๆ ที่อาจพบได้ เช่น อาเจียน คลื่นไส้ กินอาหารลดลง จากภาวะ BUN สูง

การจัดการโรคไตเรื้อรังระยะที่ 4

- เหมือนระยะที่ 1 - 3 แต่เพิ่มเติมดังนี้
- กรณีที่ความดันสูงการจ่ายยาลดความดันควรแก้ไขภาวะแห้งน้ำก่อนเนื่องจากยาไปลด GFR
- ควบคุมให้ระดับ phosphorus <1.9 mmol/l (<6.0 mg/dl)
- อาจพิจารณาให้อาหารทาง gastrostomy tube หรือ renal dialysis หรือ renal transplantation

การแก้ไขภาวะความดันสูง

ยาหลักที่ใช้การรักษาความดันสูงจะแตกต่างกันเล็กน้อยระหว่างในสุนัขและแมว สุนัขที่ความดันสูงจะ เริ่มจ่ายยากลุ่ม ACEI เช่น enalapril ก่อน แล้วจึงเพิ่มยากลุ่ม calcium channel blocker เช่น amlodipine กรณีที่ความดันยังสูงกว่า 160 mmHg หลังจากกิน ACEI ตัวเดียว ส่วนในแมวจะเริ่มจ่าย calcium channel blocker ก่อนแล้วจึงเพิ่มยากลุ่ม ACEI แต่โดยทั่วไปสำหรับแมวจะสามารถควบคุมความดันให้อยู่ต่ำกว่า 160 mmHg ได้ด้วย calcium channel blocker เพียงอย่างเดียว สิ่งที่สัตวแพทย์ต้องคำนึงไว้เสมอในการรักษาภาวะความดันสูงคือ สุนัขและแมวตัวนั้นจะต้องกินยาลดความดันไปตลอดชีวิตไม่สามารถหยุดได้ เพราะภาวะความดันสูงแบบแท้จริง (true hypertension) เกิดจากการทำงาน ของร่างกายที่ผิดปกติ การหยุดยาเมื่อพบว่าความดันลดลงมาอยู่ในระดับปกตินั้นไม่เหมาะสม และ สุดท้ายสัตว์ก็จะกลับมาความดันสูงเหมือนเดิม สิ่งที่เราควรระวังเป็นอย่างมากหลังการจ่ายยาลดความดันคือ ภาวะความดันต่ำ ถ้าความดันที่วัดได้ต่ำกว่า 120 mmHg ร่วมกับอาการอ่อนแรง สัตวแพทย์ต้องรีบทำการลดขนาดยา นอกจากนี้ ยาลดความดันทำให้ GFR ลดลงเล็กน้อยถือว่าปกติ โดยดูได้จาก creatinine ที่อาจจะเพิ่มขึ้นไม่เกิน 0.5 mg/dl หลังจากรักษาความดันสูง แต่ถ้า creatinine เพิ่มขึ้นสูงกว่านี้มากแสดงถึงการพัฒนาของโรคไต เนื่องจากการตอบสนองต่อยาลดความดันในสัตว์แต่ละตัวไม่เหมือนกัน ช่วงแรกที่จ่ายไปสัตวแพทย์จำเป็นต้องนัดสุนัขและแมวมายาภายใน 3-7 วันเพื่อวัดความดันซ้ำ แล้วปรับขนาดยาให้เหมาะสม ซึ่งอาจต้องนัดมาวัดซ้ำ 2-3 ครั้งหลังจากจ่ายยาครั้งแรก หลังจากปรับขนาดยาที่ควบคุมความดันได้แล้ว ควรนัดสัตว์เพื่อมาดูอาการต่างๆรวมทั้งวัดความดันทุกๆ อย่างน้อย 3 เดือน

การแก้ไขภาวะ Proteinuria

ภาวะ proteinuria เป็นตัวบ่งชี้การมีชีวิตรอดของสุนัขและแมวที่ป่วยด้วยโรคไตเรื้อรัง โดยถ้า protein สูงเท่าไรสัตว์จะมีโอกาสเสียชีวิตเร็วเท่านั้น จากเหตุผลนี้การจัดการ proteinuria จึงเป็นสิ่งสำคัญมาก ขั้นตอนแรกเริ่มจากการจำกัดปริมาณโปรตีนในอาหาร ซึ่งถ้าสัตว์สามารถกินอาหารสำหรับโรคไตได้ 100% ก็จะเป็นที่ดีที่สุด แต่ถ้าไม่ได้ สัตวแพทย์อาจแนะนำให้เจ้าของผสมอาหารโรคไตกับอาหารที่สัตว์ชอบ สุนัขและแมวบางตัวหรือในรายที่ UPC >0.5 และ >0.4 อาจต้องยาช่วยโดยยาที่ใช้ลด proteinuria คือ ACEI การที่พบ proteinuria หมายถึงมีการสูญเสียโปรตีนออกมาก ทำให้โปรตีนในเลือดต่ำลง ดังนั้นภาวะ hypoproteinemic อาจเกิดตามมาได้และมีการสูญเสีย clotting factor ออกไปด้วย ถ้าระดับ albumin ในเลือด <2g/dl สัตวแพทย์ต้องให้ acetylsalicylic acid 0.05-0.5 mg/kg/day เพื่อลดการเกิด thromboemboli

การควบคุมระดับ Phosphorus

คล้ายกับ proteinuria ภาวะ hyperphosphatemic เป็นตัวบ่งชี้การมีชีวิตรอดของสุนัขและแมวที่ป่วยด้วยโรคไตเรื้อรัง การควบคุม phosphorus ปกติทำได้โดยการลดปริมาณจากในอาหารที่สุนัขและแมวกินซึ่งในอาหารสำหรับโรคไตจะมี phosphorus ต่ำอยู่แล้ว ปกติโรคไตระยะที่ 2 การควบคุม phosphorus อาจใช้แค่ปรับอาหาร แต่ในโรคไตระยะท้ายๆ มักต้องใช้ enteric phosphate binder ร่วมด้วย เช่น aluminum hydroxide, aluminum carbonate, calcium carbonate และ calcium acetate 30-60 mg/kg/day



การประมาณอายุการตั้งท้องสุนัขและแมว โดยใช้อัลตราซาวด์

รองศาสตราจารย์ ศพ.ญ.ดร. เกวลี นัทรตรงค์

DBP = Days Before Parturition

(calculated based on a 65 ± 2 d gestation length)

GA = Gestation Age

Extra-fetal structures

OUT = Outer Uterine Diameter

ICC = Inner Chorionic Cavity

GSD = Gestational Diameter

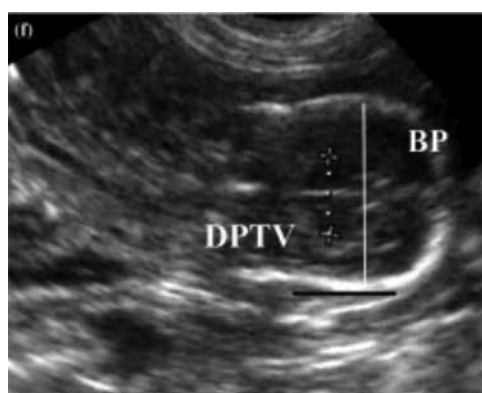
Fetal structures

DPTV = Deep Portion of the Diencephalo-Telencephalic Vesicle

BPD = Biparietal Diameter

BD = Body Diameter

CRL = Crown-Rump Length



Measurement of extra-fetal structures

Size of dogs	Structures	Equations
Small <10 kg	ICC	DBP = (mm – 68.88)/1.53 DBP = 63.2 – (18.58 + 0.71 x mm) Maltese DBP = 63.4 – (18.92 + 0.65 x mm) Yorkshire
	OUT	DBP = (mm – 85.17)/1.83
Medium 11-25 kg	ICC	GA = 19.66 + 6.27 x cm DBP = (mm – 82.13)/1.8
	OUT	GA = 17.39 + 4.98 x cm DBP = (mm-80.78)/1.57

ICC = Inner Chorionic Cavity

OUT = Outer Uterine Diameter

อ้างอิงจาก: Lopate, Theriogenology 2008

Measurement of fetal structures

Size of dogs	Structures	Equations
Small <10 kg	DPTV	DBP = (mm – 10.11)/0.24
	BPD	DBP = 63.2 – (24.7 + 1.54 x mm) Maltese
		DBP = 63.4 – (23.89 + 1.63 x mm) Yorkshire
		DBP = (mm – 25.11)/0.61
Medium 11-25 kg	DPTV	DBP = (mm – 14.15)/0.4
	BPD	DBP = (mm – 29.18)/0.7
		GA = 21.08 + 14.88 x cm – 0.11 x cm ²
	CRL	GA = (2 x cm) + 27
		GA = 24.64 + 4.54 x cm – 0.24 x cm ²
	BD	GA = 22.89 + 12.75 x cm – 1.17 x cm ²
	BPD, BD	DBP = 34.27 - 5.89 x BPD (cm) – 2.77 x BD (cm)
Large 26-40 kg	DPTV	DBP = (mm – 10.27)/0.24
Cats	BPD	DBP = (mm – 23.39)/0.47



การคำนวณปริมาตรต่อมลูกหมากสุนัข โดยใช้อัลตราซาวด์
และขนาดน้ำหนักร่างกาย

อาจารย์ น.สพ.ดร. ศุภวิวัฒน์ พงษ์เลาหพันธ์

Prostatic volume

Actual	Equations	Dimension of prostate
Volume (cm ³)	[(L × W × D) / 2.6] + 1.8	L = length W = width D = depth

อ้างอิงจาก: Kamolpatana et al., 2000. Vet Radiol Ultrasound

Estimated	Equations	Note
Normal volume (cm ³) for a given body weight (kg)	0.33 × body weight + 3.28	If the actual is higher than estimated volume, the prostate is oversized

อ้างอิงจาก: Ponglowhapan et al., 2012. ISCFR proceedings



TONOVET

Tonometer



- *ใช้งานง่าย สะดวก รวดเร็ว
- *ไม่ต้องใช้ยาชา หรือยาสลบ
- *ไม่ต้องทำการสอบเทียบ
- *ใช้ได้ทั้งใน สุนัข, แมว และม้า หรือสัตว์อื่นๆ



เครื่องวัดความดันตา
ที่สัตวแพทย์ทุกท่านควรมี



นำเข้าและจัดจำหน่ายโดย
บริษัท (แคแอส) (ประเทศไทย) จำกัด
2106 ถนนสุขุมวิท บางจาก พระราม 9 กทม. 10260
โทร 02 301 5432 แฟกซ์ 02 220 9820



**TO IMPROVE
ON AN ORIGINAL,
YOU NEED TO
BE AN ORIGINAL.**



**100%
DEDICATED
TO THE
INDEPENDENT
VETERINARY
PRACTICE**

Nothing beats the original and nothing helps feline lower urinary tract disorders better than new CYSTAID PLUS. New CYSTAID PLUS is more effective than ever and now provides a calming aid as well as the original N Acetyl D Glucosamine. Trust the original. Trust new CYSTAID PLUS.

Trust in Love Trust in Zoletil



Your partner in Animal Health



จัดจำหน่ายโดย

บริษัท เวท อะกริเทค จำกัด
28/92 ม. 4 อ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด
อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทร. 0-2575-5777-86 แฟกซ์ 0-2575-5790

นำเข้าโดย

บริษัท เวอร์แบค (ประเทศไทย) จำกัด
เซ็นทรัลพลาซ่า แจ้งวัฒนะ อาคารพิเศษทาวเวอร์
ชั้นที่ 12 ห้องเลขที่ 1203 เลขที่ 99/9 อ.แจ้งวัฒนะ
ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทร. 0-2198-8288-90 แฟกซ์ 0-2198-8281

ใบแจ้งเปลี่ยนชื่อ-นามสกุล
ที่อยู่-เบอร์โทรศัพท์

สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบกรำบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย



วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน นายทะเบียน

สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบกรำบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

ข้าพเจ้า (น.สพ./สพ.ญ.).....นามสกุล.....

สมาชิกสมาคมฯ เลขที่..... E-mail address.....

เลขที่ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ 01-...../25.....เลขประจำตัวประชาชน.....

เบอร์โทรศัพท์มือถือ.....

ที่จัดส่งเอกสารเดิม

สถานที่ทำงาน.....

สถานที่ประกอบกรำบำบัดโรคสัตว์.....

เลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....โทรสาร.....

ปัจจุบันได้เปลี่ยน ☐ ชื่อ-สกุล ☐ ที่อยู่ ☐ ที่ทำงาน ☐ หมายเลขโทรศัพท์ เป็น

ชื่อ(น.สพ./สพ.ญ.).....นามสกุล.....

สถานที่ทำงาน.....

สถานที่ประกอบกรำบำบัดโรคสัตว์.....

เลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....โทรสาร.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดแก้ไขทะเบียนให้ถูกต้อง และกรุณาติดต่อส่งจดหมายและเอกสารต่าง ๆ
ไปยังสถานที่ใหม่ของข้าพเจ้า ตามที่ได้แจ้งมาแล้วด้วย

ลงชื่อ

(.....)



ไม่ถึงผู้รับโปรดส่งคืน
.....
.....
.....



ส่ง
“นายทะเบียน”

สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย
559/2 ถนนประดิษฐ์มนูญธรรม
แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง
กรุงเทพฯ
10310

ที่...../.....

ใบสมัครสมาชิก
สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

วันที่ เดือน พ.ศ.....

เรียนเลขานุการฯ

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล.....
ชื่อภาษาอังกฤษ.....
E-mail เบอร์โทรศัพท์มือถือ.....
เลขที่ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ 01-...../25.....เลขประจำตัวประชาชน.....
อยู่บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....
ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....
รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....โทรสาร.....
สถานที่ทำงาน.....ตำแหน่ง.....
เลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....
ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....
รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....โทรสาร.....
สถานที่ประกอบการบำบัดโรคสัตว์.....
เลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....
ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....
รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....โทรสาร.....
สำเร็จการศึกษาจากคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา

สถานที่จัดส่งเอกสารคือ ที่ () บ้าน () ทำงาน () สถานที่ประกอบการบำบัดโรคสัตว์
มีความประสงค์ขอสมัครเป็นสมาชิกสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ประเภทสมาชิกตลอดชีพ 1,000.00 บาท
พร้อมค่าลงทะเบียนแรกเข้า 100,00 บาท ชำระรวมเป็นเงินทั้งสิ้น 1,100 บาท (หนึ่งพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน)
โดย () โอนเงินผ่านธนาคารกรุงศรีอยุธยา สาขาสยามสแควร์
ชื่อบัญชี : สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย เลขที่ 123-1-05392-4
ข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของสมาคมฯทุกประการ

ลงชื่อ ผู้สมัคร
(.....) ตัวจริง

สำหรับเจ้าหน้าที่
1. รับรองในการประชุมกรรมการครั้งที่
2. ใบเสร็จเลขที่ ลงวันที่/...../.....

หมายเลขสมาชิก.....

ไม่ถึงผู้รับโปรดส่งคืน

.....

.....

.....

ปิดเล่ม

ส่ง

“เลขานุการ”

สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

559/2 ถนนประดิษฐ์มนูธรรม

แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง

กรุงเทพฯ

10310



วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์
แห่งประเทศไทย



THE JOURNAL OF THAI VETERINARY PRACTITIONERS

แบบแสดงความคิดเห็น
และข้อเสนอแนะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน บรรณาธิการวารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

ข้าพเจ้า นามสกุล

สัตวแพทย์ศาสตร์บัณฑิต รุ่นที่ สมาชิกสมาคมฯ เลขที่

มี ☐ คำแนะนำ / ข้อเสนอแนะ ☐ ข้อท้วงติง เกี่ยวกับวารสารสมาคมฯ ดังนี้

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงชื่อ

(.....)



ไม่ถึงผู้รับโปรดส่งคืน

.....

.....

.....

ปิดแสดมปี



วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์

เฉลยคำถามท้ายเรื่อง

ฉบับที่ 1-2 ประจำเดือน มกราคม - มิถุนายน 2556

อาการอาเจียนเรื้อรัง เนื่องจากโรคกระเพาะอาหาร อักเสบในสุนัข	การติดเชื้อ <i>Bartonella species</i> และ ความสอดคล้องกับปัญหา ทางคลินิกในคนและแมว	ระบบภูมิคุ้มกันในปลาสวยงาม และ การประยุกต์ใช้ทางสัตวแพทย์	การวิจัยระดับโมเลกุลในปลา สวยงามและการประยุกต์ใช้
1. ง	1. ข	1. ข 6. ก	1. ค 6. จ
2. ง	2. จ	2. ค 7. ค	2. จ 7. ค
3. ข	3. ค	3. ง 8. ง	3. ข 8. ง
4. ก	4. ง	4. ก 9. จ	4. ง 9. ค
5. ง	5. ง	5. ข 10. จ	5. ค 10. ง





ใหม่!
แชมพูสมุนไพร
สูตรอ่อนโยน



“ความอ่อนโยน...ที่มอบด้วยรัก”

สัมผัสที่นุ่มนวล ... สำหรับสุนัขที่รัก

ด้วยแชมพูสมุนไพรธรรมชาติ สูตรอ่อนโยน

ไม่ระคายเคืองผิวหนัง อับได้บ่อย...เท่าที่ต้องการ



เฮอเบิล เฟรช

แชมพูสมุนไพรธรรมชาติ สูตรอ่อนโยน สำหรับสุนัขผิวอ่อนบาง แพ้ง่าย

ผสมผสานด้วยคุณค่าของสารสกัดจากสมุนไพรธรรมชาติที่ลงตัวจากข้าวโพด ซึ่งเป็นสารบำรุงจากธรรมชาติ มีความอ่อนโยน ลดการระคายเคืองบริเวณผิวหนัง ช่วยจัดระเบียบ ลดอาการคัน มีกลิ่นหอมสดชื่นของดอกไม้บานาพันธุ์



PFIZER ANIMAL HEALTH IS NOW ZOETIS

จากประสบการณ์ 60 ปีที่สั่งสมมาจาก Pfizer Animal Health ตลอดจนการสนับสนุนโครงการวิจัย และพัฒนาระดับสูงที่หลากหลาย และตอนนี้ท่านจะรู้จักเราในชื่อใหม่ ที่ตั้งขึ้นเพื่อเป็นบริษัทดูแล สุขภาพสัตว์ที่คิดก้าวหน้าที่สุดในธุรกิจนี้ ด้วยความมุ่งมั่นในการจัดหา ยา วัคซีนและบริการ ที่เป็นที่ต้องการให้แก่วงการสัตวแพทย์และผู้ผลิต ณ วันนี้เราคือ Zoetis และอยู่ที่นี่เพื่อช่วยท่าน สร้างความแตกต่าง เพราะเราไม่เคยลืมว่าท่านกำลังดำเนินธุรกิจที่สำคัญ และเพื่อเป็นการแสดง ให้เห็นว่าเราดำเนินธุรกิจอย่างไร ขอเชิญเข้ามาเยี่ยมชมเราได้ที่ Zoetis.com.

เพื่อสัตว์ เพื่อสุขภาพ เพื่อคุณ

zoetis



Antinol™
PCSO-524®

Vetz Petz™ Antinol™

เป็นน้ำมันสกัดจากหอยแมลงภู่นิวซีแลนด์

ที่ผ่านขั้นตอนและกระบวนการสกัดพิเศษเฉพาะ เพื่อให้ได้ PCSO®-524
ที่มีคุณสมบัติด้านการอักเสบ โดยเฉพาะโรคไขข้ออักเสบ โดยไม่มีผลข้างเคียง
ไม่มีรายงานการแพ้ และเห็นผลอย่างรวดเร็วภายใน 5-10 วัน

New !
Blister pack

- ✓ สกัดจากหอยแมลงภู่นิวซีแลนด์ 100 เปอร์เซ็นต์
- ✓ ไม่มีผลข้างเคียง
- ✓ เห็นผลรวดเร็ว
- ✓ สามารถทานร่วมกับงานานอื่นได้อย่างปลอดภัย
- ✓ มีผลฉันทิวิจันักรบรอนทาวสัศตแพทษั
คัณิพนัฟัในระดับนานาหาคั



*ควรใช้ภายใต้คำแนะนำของสัตวแพทย์ สินค้ามีจำหน่ายในคลินิกและโรงพยาบาลสัตว์เท่านั้น

จัดจำหน่ายโดย บริษัท ดีเคเอสเอช (ประเทศไทย) จำกัด

2106 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร 10260

โทร 0-2301-5429



<http://www.vetzpetz.co>

<http://www.facebook.com/pages/Vetz-Petz/>

