

THE JOURNAL OF THAI VETERINARY PRACTITIONERS

Vol.24 No.1: January - March 2012



วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการนำบัตรโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

ISSN 0857 - 8214



Accelerate

...your learning

Continuous Education Program *Online* in Thailand

Sign up for free

To join



<https://accelerate.bayer.co.th>



By joining the Accelerate Program.

You will have access to innovative e-learning modules:

- Certified by Veterinary Council of Thailand and the AVA
- Official translations of e-Learning modules into Thai language by The Veterinary Practitioner Association of THAILAND
- Accessible with mobile devices
- Access the Accelerate Learning Centre **at any time** to enable you to learn **anywhere at your own pace**
- **FREE Membership**

Accredited* - 3 CE credits per course

- 3 CE-Credits for successful passed "Veterinary Modules"
- Up-to-date tracking system of your activities and CE credits



Bayer HealthCare

Science For A Better Life

© 2014 Bayer HealthCare AG. All rights reserved. Bayer is a registered trademark of Bayer AG.



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



RECOMBITEK™

Technology that makes a difference



วัคซีนรวม ป้องกันโรคในสุนัข รีคอมบิเท็ก RECOMBITEK

ข้อบ่งใช้: ใช้ฉีดให้สุนัขสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรงอายุ 6 สัปดาห์ขึ้นไป วัคซีนประกอบไปด้วย

	Recombinant Canarypox Vector ซึ่ง R HA และ F glycoproteins ของ Canine Distemper Virus	Modified live Adenovirus type 2	Modified live Parvovirus	Modified live Parainfluenza Virus	Modified live Coronavirus	L. canicola และ L. icterohaemorrhagiae
Recombitek C3	✓	✓	✓	-	-	-
Recombitek C4/CV	✓	✓	✓	✓	✓	-
Recombitek C6	✓	✓	✓	✓	-	✓
Recombitek C6/CV	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ขนาดและวิธีการใช้ :

- ฉีดเข็มแรกเข้าใต้ผิวหนังหรือเข้ากล้ามเนื้อ โดยวิธีปลอดเชื้อ ครั้งละ 1 มิลลิลิตร (1 โดส) และฉีดเข็มที่ 2 หลังจากเข็มแรก 2-3 สัปดาห์
- สำหรับสุนัขอายุน้อยกว่า 12 สัปดาห์ ควรฉีดซ้ำ ทุก 2-3 สัปดาห์ หลังจากฉีดเข็มแรก จนกระทั่งสุนัขอายุมากกว่า 12 สัปดาห์
- ฉีดกระตุ้นทุกปี ครั้งละ 1 มิลลิลิตร

ข้อควรระวัง :

- เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2-7 องศาเซลเซียส (35-45°F)
- หลีกเลี่ยงการใช้วัคซีนนี้ในสุนัขตั้งท้อง
- หลังได้รับวัคซีน อาจพบอาการ ซึม มีไข้ มีอาการอักเสบ หรือมีอาการไวต่อวัคซีน, อาการง่วงซึมชั่วคราว ปวดและบวมบริเวณที่ฉีดยา อาจเกิดขึ้นหลังจากใช้ยา นี้ ดังนั้นอาจให้การรักษตามอาการ เช่น การใช้ยาค้านฮีสตามีน, ยาลดอาการอักเสบ และ/หรือ epinephrine ตามคำแนะนำของสัตวแพทย์

โปรดอ่านรายละเอียดเพิ่มเติมในเอกสารกำกับยา



ผู้ผลิต : Merial Inc., USA

ผู้นำหรือส่งยาเข้ามาในราชอาณาจักร : บริษัท เมริล (ประเทศไทย) จำกัด

ใบอนุญาตโฆษณาเลขที่ ผศ 463/ 2555



ปฏิญญาสัตวแพทย์

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

สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

ทำไม?



ต้องเลือกใช้ เมกา-โอ.เอฟ.เอ พลัส

1 เป็นอาหารเสริมที่วางจำหน่ายในระดับโมเลกุลโดยศูนย์วิจัย และพัฒนาวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย และได้รับการรับรองคุณภาพจากกรมปศุสัตว์

2 เลือกใช้แหล่งที่ให้อิโนซิทอล 6 จากดอกฮิปพอเนมิงพริมโรส ที่ให้ GLA และ LA คุณภาพสูง

3 เลือกใช้ Zinc Methionine เพื่อช่วยในการลดการอักเสบ และคันของผิวหนัง เนื่องจากเป็นรูปแบบโมเลกุลที่ดูดซึม และนำไปใช้ประโยชน์ได้ดีกว่า Zinc ในรูปแบบอื่นๆ

4 วิตตามิน E และ Biotin ที่มีความจำเป็นต่อกรรมพันธุ์ เสริมความแข็งแรงของเส้นผม

5 มีขนาดให้เลือกที่เหมาะสมกับสัตว์ทุกสายพันธุ์ไม่ว่าจะเป็นสัตว์พันธุ์เล็ก, พันธุ์กลาง หรือพันธุ์ใหญ่

6 ราคา เมื่อเทียบกับคุณภาพเพื่อคุ้มกับราคา

7 คีโอดีเอโรฟพยาบาลสัตว์ มากกว่า 300 แห่ง เลือกใช้และแนะนำ เมกา-โอ.เอฟ.เอ.พลัส



รับประกันคุณภาพ
ไม่พอใจ
ยินดีคืนเงิน



ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

บำรุงผิวหนังและขน, เพิ่มภูมิคุ้มกันต้านโรค, ลดการอักเสบ, การคันและการหลุดร่วงของขน, กระตุ้นการสร้างเซลล์ผิวหนังใหม่, สามารถใช้คู่กับ NSAID ได้ดี

เมกา-โอ.เอฟ.เอ พลัส

เป็นกรดไขมันที่สกัดจาก ดอกฮิปพอเนมิงพริมโรส และน้ำมันปลา มีคุณค่าของดีเอชเอ (DHA), อีพีเอ (EPA), แกมมาไลโนเลต (GLA), ไลโนเลอิก (LA) และวิตามินอี, ไบโอติน และสังกะสี (Zinc Methionine)

(สำหรับสุนัขและแมว)

มีขนาดให้เลือกตามน้ำหนักตัวของสัตว์
0-10 kg. 10-20 kg. 20-40 kg.



จัดจำหน่ายโดย: บริษัท โอ เอส เคอร์รี่ ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด

วิตามินบำรุงขน ที่สัตว์แพทย์ส่วนใหญ่เลือกใช้และแนะนำ

วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

เป็นวารสารวิชาการของสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

The Journal of Thai Veterinary Practitioners

วัตถุประสงค์

- เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและผลงานวิจัย ในสาขาสัตว์และโรคสัตว์ โดยเน้นหลักไปในทางคลินิก
- เพื่อเพิ่มพูนความรู้และความก้าวหน้าทางวิชาการให้แก่หมู่สมาชิก
- เพื่อประชาสัมพันธ์ และเป็นสื่อความคิดเห็นระหว่างผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์

บรรณาธิการ

ผศ.น.สพ.ดร. อนุวีร์ ประภัสระกุล

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผศ.สพ.ญ.ดร.ปาริยา อุดมกุศลศรี อ.สพ.ญ.ดร. นิชดา สุวรรณคง
ผศ.น.สพ.ดร. ปิยนันท์ ทวีถาวรสวัสดิ์

เลขานุกร

อ.สพ.ญ.ดร. สิริลักษณ์ ดิษเสถียร

ผู้จัดการวารสาร

อ.สพ.ญ.ดร.สมพร เตชะงามสุวรรณ

ฝ่ายศิลป์

น.ส.จิราวรรณ สาโรชสกุลชัย / นายณัฐพงศ์ หวังแก้ว

กองบรรณาธิการ

ศ.น.สพ.ดร. มาริษศักดิ์ กัลล์ประวิทย์ ศ.สพ.ญ.ดร. ชลลดา บุรณากาล
รศ.น.สพ.ดร. ชัยณรงค์ โลกहित รศ.สพ.ญ.ดร.เกวลี ฉัตรดวงค์
รศ.สพ.ญ.ดร. วรา พานิชเกรียงไกร รศ.น.สพ.ดร. มานพ ม่วงใหญ่
รศ.น.สพ.ดร. สุธรรว ศิริไวยพงษ์ รศ.น.สพ. ปานเทพ รัตนากร
รศ.น.สพ.ดร. อนุเทพ รังสีพิพัฒน์ รศ.น.สพ.ดร. วิจิตร บรรณานารา
รศ.สพ.ญ.ดร. มีนา สาริกะภูติ รศ.สพ.ญ.ดร. เกวลี ฉัตรดวงค์
รศ.สพ.ญ.ดร. เจนนุช ว่องธวัชชัย รศ.สพ.ญ. อมรรัตน์ ศาสตราวหา
รศ.น.สพ.ดร. กมลชัย ตรวงวานิชนาม รศ.สพ.ญ.ดร. นันทริกา ชันชื้อ
รศ.สพ.ญ.ดร. เกษกนก ศิรินฤมิตร รศ.สพ.ญ.ดร. ศรินทร หทัยโชคอนันต์
ผศ.น.สพ.ดร. สุमितร ดวงค์พงศ์ธร รศ.น.สพ. ปรีณัน จิตะสมบัติ
ผศ.สพ.ญ.ดร. ฟ่าน่าน สุขสวัสดิ์ ผศ.สพ.ญ.ดร. อุตรา จากมีกร
ผศ.น.สพ.ดร. สุวรรณเกียรติ สว่างคุณ ผศ.น.สพ.ดร. เฉลิมพล เล็กเจริญสุข
ผศ.น.สพ.ดร. นริศ เต็งชัยศรี ผศ.น.สพ.ดร. สันติ แก้วโมกุล
ผศ.น.สพ. วิศณุ บุญญาวิวัฒน์ ผศ.น.สพ. สุชาติ วัฒนชัย
อ.สพ.ญ.ดร. วราภรณ์ อ่วมอ่าม น.สพ.ดร.ปรีพัตร ศิริอรุณรัตน์

ฝ่ายจัดการ

บุษบาวรรณ แซ่หวู่ / ปิยะนาถ พรหมดี

สำนักงาน

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

กำหนดออก

ปีละ 4 ฉบับ

คอมพิวเตอร์ กราฟฟิกส์

บริษัท เวิร์คดี ไอเดีย จำกัด โทรศัพท์ : 02-875-6949

พิมพ์ที่

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

รายชื่อคณะกรรมการบริหาร

สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบกิจการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย วาระปี 2553 - 2555

Board of The Veterinary Practitioners Association of Thailand

1. รศ.น.สพ.ดร. สงคราม เหลืองทองคำ	ที่ปรึกษา
2. รศ.สพ.ญ.ดร. วรณดา สุขจิต	ที่ปรึกษา
3. รศ.น.สพ.ดร. ชัยณรงค์ โลหิต	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. ศิรินทร หทัยโชคอนันต์	อุปนายกคนที่ 1
9. ผศ.สพ.ญ.ดร. กาญจนา อิมศิลป์	อุปนายกคนที่ 2
10. อ.น.สพ.ดร. ศุภวิวัฒน์ พงษ์ไลาหพันธ์	เลขาธิการ
11. อ.สพ.ญ.ดร. นิภาทรา เทพวัลย์	รองเลขาธิการ
12. รศ.สพ.ญ.ดร. รสมา ภูสุนทรธรรม	ประธานฝ่ายวิชาการ
13. ผศ.สพ.ญ.ดร. มนชนก วิจารณ์	รองประธานฝ่ายวิชาการ
14. สพ.ญ. กฤติกา ชัยสุพัฒน์กุล	ประธานฝ่ายบริหารการเงิน
15. สพ.ญ. อังคณา บรมินهنทร์	เหรัญญิก
16. น.สพ. บุญเลิศ ปรีชาตั้งกิจ	ประธานฝ่ายหารายได้
17. อ.สพ.ญ.ดร. วลาสินี มูลอามาตย์	ประธานฝ่ายปฏิคมและวิเทศสัมพันธ์
18. อ.สพ.ญ. มธุรวินต์ ทัพพิกรณ์	ประธานฝ่ายโครงการการศึกษาต่อเนื่อง
19. อ.น.สพ. รุ่งโรจน์ ไอสถานนท์	ประธานฝ่ายประชาสัมพันธ์
20. ผศ.น.สพ.ดร. อนุวีร์ ประภัสระกุล	บรรณาธิการวารสาร
21. สพ.ญ. อังคณา สมันธ์ทวีชัย	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. นียดา ทิตาราม	กรรมการกลาง
33. สพ.ญ. จิตติรัตน์ ไชยมี	กรรมการกลาง

สารบัญ

	หน้า
ข้อแนะนำสำหรับผู้เขียน	8
สารจากบรรณาธิการ	12
Research article	
การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการตามกระดูกแบบพาราครีติคอล การตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก และการตามด้วยแผ่นเหล็กนอกกระดูก เพื่อการรักษากระดูกต้นขาหลังหักในสุนัข <i>จรรยากรณ์ อ่วมอำม, กนกอร มณีผ่อง, นันทนา ขอดาวรวงศ์, ภวินท์ ตรีบุรุษบุญ, วิชา เจริญดา</i>	15
ผลของการเชื่อมแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าโดยใช้ศัลยกรรมเย็บเย็บ ต่อการพัฒนากระดูกเชิงกรานในหนูตะเภา <i>พิมพ์ศักดิ์ลัทธิวิเศษ, กัมปนาท สุนทรวิภาต, อติชาติ พรหมอาสา, วิจิตร บรรณานาวา</i>	27
Case report	
มะเร็งเมลาโนมาาร่วมกับการเกิดกระดูกอ่อนเมตาพลาเซีย <i>กิตติกร บุญศรี, จิราภรณ์ ศรีทัน, ชัชวาลย์ ศรีวิชัย, สมพร เตชะงามสุวรรณ, กฤษฎาภรณ์ พั้งเพราะ</i>	41
การติดเชื้อในกระแสโลหิตอย่างรุนแรงจากการเกิดหลอดเลือดแดงอุดตันในแมว <i>นาฎทิพา ไชยวรัญญ์สกุล, ศิราม สุวรรณวิภิช, รสมา ภูสุนทรธรรม</i>	53
Review article	
การวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์ด้วยเทคนิคการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ และการสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก: หลักการทำงาน ข้อบ่งชี้ และข้อจำกัด <i>แนน ช้อยสุนิธร, เรณิษา พุจิฉวีวา</i>	67
ไบแฉ่งเปลี่ยน ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์	79
ไบสมัครสมาชิก	81
แบบแสดงความคิดเห็น	83
กระดาศคำตอบ คำถามท้ายเล่ม	85
เฉลยคำถามท้ายเล่ม	87

ข้อแนะนำสำหรับผู้เขียน

Instruction to author

ข้อกำหนดและขอบเขตของบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์

วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่บทความทางวิชาการทางสัตวแพทย์ สัตวบาล และวิทยาศาสตร์สาขาสุขภาพสัตว์ทุกสาขาที่เกี่ยวข้องกับสัตว์เลี้ยง (companion animals) สัตว์ป่า (wildlife) และสัตว์ต่างถิ่น (exotic animals) ที่ทำทั้งในประเทศและต่างประเทศ หรือส่วนของวิทยานิพนธ์ ในกรณีที่การศึกษานั้นมีการปฏิบัติอันส่งผลให้เกิดความทรมานอย่างรุนแรงต่อสัตว์เลี้ยง กองบรรณาธิการจะรับพิจารณาบทความในโครงการวิจัยที่ผ่านรับรองโดยกรมการพิจารณาว่าด้วยจรรยาบรรณการใช้สัตว์ในแต่ละสถาบันแล้วเท่านั้น 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 ร่วมกับงานที่ผู้เขียนเคยได้รับการตีพิมพ์

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

ความสะอาดในการจัดพิมพ์ 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 เนื้อเรื่องการพิมพ์หน้าเดียว 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 เขียนให้เข้าใจความครอบคลุมเนื้อหา เพราะมีความยาวไม่เกิน 250 คำใน 1 หน้า A4 ควรจะระบุคำสำคัญไม่เกิน 5 คำ ลงในบทคัดย่อ

3.1.3 ชื่อวิทยาศาสตร์และคำทับศัพท์ ให้เขียนเป็นภาษาไทย และมีภาษาอังกฤษไว้ในวงเล็บในประโยคแรกที่กล่าวถึง 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) เพื่อระบุแต่ละหัวข้อหลักโดยห่างจากเส้นกั้นหน้า 1 tab และใช้ตัวเอียง (italic) เพื่อระบุหัวข้อย่อย โดยห่างจากเส้นกั้นหน้า 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 ความน่าจะเป็นของ เหตุผลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับผลการทดลอง แนวคิดในการประยุกต์ใช้ที่เป็นประโยชน์ต่อวิชาชีพ แนวคิดในการศึกษาขั้นต่อไป และเน้นข้อสรุปที่ได้จากการศึกษา

3.7 กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) ระบุหน่วยงานและบุคคลที่เกี่ยวข้องที่มีส่วนให้การศึกษาลำเร็จ อาจมีหรือไม่มีก็ได้

3.8 เอกสารอ้างอิง (References)

3.8.1 ควรขึ้นต้นด้วยเอกสาร อ้างอิงภาษาไทย ก่อน แล้วตามด้วยภาษาอังกฤษ

3.8.2 เรียงลำดับตามพยัญชนะของผู้เขียน แล้วตามด้วยปี ชื่อเรื่อง ชื่อหนังสือ หรือชื่อย่อวารสาร ปีที่ฉบับที่ และหน้าที่อ้างอิง

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

3.8.4 ในกรณีที่มีอ้างอิงจากเว็บไซต์ (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 ให้สังเกตและปฏิบัติตาม ตัวอย่างข้างบนในการเว้นวรรคตอน, จุดทศนิยม, จุลภาค, ทวิภาค (:), อัฒภาค (;) และการเขียนเลขหน้า

3.8.8 การอ้างอิงในเรื่อง ควรอ้างชื่อและวงเล็บปีที่พิมพ์ เรียงตามอักษรของชื่อผู้แต่ง หรืออ้างชื่อพร้อมกับปีอยู่ในวงเล็บในกรณีที่อ้างชื่อผู้เขียนเป็นประธานของประโยค 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 เอกสารอ้างอิงให้ คั่นด้วยเครื่องหมาย ; 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 มีรูปแบบการเขียนที่คล้ายกับ บทความ 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 ผลการผ่าซากและระบุนรอยโรคที่ชัดเจน ตลอดจนรับรองว่าได้ยืนยันว่าข้อมูลทั้งหมดได้รับความยินยอมจากเจ้าของสัตว์ หรือนักวิทยาศาสตร์และสัตวแพทย์ ที่เกี่ยวข้องผู้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์แล้ว

2. วิจารณ์ (discussion) ระบุงานวิจัยและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ผลการตรวจวินิจฉัย รูปแบบการรักษา การเปลี่ยนแปลงภายหลังการรักษา ปัจจัยต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ข้อเสนอแนะ และข้อสังเกตจากการรักษา

3. สรุป อาจมีหรือไม่มีก็ได้ตามความเหมาะสมของข้อมูล

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 อีเมลด้วย โดยส่งมาที่...

ผศ.น.สพ.ดร. ญวีร์ ประภัสระกุล
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 ทางกองบรรณาธิการจะดำเนินการส่งต่อไปให้ผู้ตรวจต่อไป

3. ผลการพิจารณาถือเป็นคำชี้ขาดในการตัดสินใจของบทความนั้น

การตรวจแก้ไขต้นฉบับและการตีพิมพ์

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

2. เรื่องที่ได้รับการลงพิมพ์จะเป็นลิขสิทธิ์ของสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย แต่ความเห็นที่ได้ลงพิมพ์เป็นความเห็นของผู้เขียน ไม่ใช่ความเห็นของกองบรรณาธิการวารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

3. บทความที่ได้ตีพิมพ์เป็นลิขสิทธิ์ของสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

ค่าธรรมเนียม (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 ผู้เขียนจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าพิมพ์ในหน้าที่เกินอัตราหน้าละ 2,000 บาท





สารจากบรรณาธิการ (Editorial)

สวัสดีครับผู้อ่านทุกท่าน ยังรู้สึกถึงความประทับใจในงาน VRVC2013 ที่ อิมแพค ฟอรั่ม เมืองทองธานี จ. นนทบุรี ที่ผ่านมายุ่เลย มีหลาย ๆ ส่วนครับที่น่าชื่นชมในส่วนของรูปแบบของงาน ประชุมที่ทันสมัย มีการใช้ QR code มาช่วยในส่วนของทะเบียนและประเมินผล โปรแกรมวิชาการที่น่าสนใจ วิทยาการที่มีชื่อเสียงระดับโลกที่ VPAT ลงทุนเชิญมาเพื่อพี่น้องสัตวแพทย์ที่ปฏิบัติหน้าที่ในคลินิกและโรงพยาบาลโดยเฉพาะ วิทยาการชาวไทยที่เป็นที่รู้จัก อีกทั้งการแจ้งเกิดของวิทยากรน้องใหม่ที่มีคุณภาพอีกหลาย ๆ ท่าน ในประเทศไทยการจัดประชุมวิชาการนานาชาติที่มีสมาคมของประเทศไทยเป็นเจ้าภาพ ที่เปิดโอกาสให้ชาวต่างชาติมาเข้าร่วมนั้น เมื่อพิจารณาถึงจำนวนผู้ลงทะเบียนแล้ว จะยิ่งน้องกว่างานประชุมที่จัดโดยสมาคมอื่น ๆ จากประเทศตะวันตก แต่สังเกตได้ว่า จำนวนชาวต่างชาติและองค์กรระหว่างประเทศมีมาเข้าร่วมมากขึ้นทุก ๆ ปี ซึ่งเป็นสัญญาณที่ดีในการบ่งบอกถึงความน่าเชื่อถือ และการยอมรับในระดับสากลที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน อย่างไรก็ตาม เป้าหมายของ VPAT ก็ไม่ได้เปลี่ยนไป เรายังคงมีพันธกิจต่อหน้าที่ในการเกื้อกูล และสนับสนุนสัตวแพทย์ผู้ประกอบการไทย และสถาบันองค์กรที่เกี่ยวข้องให้เติบโตและแข็งแรงอย่างยั่งยืนในทุกมิติสังคม กิจกรรมต่างๆ เพื่อการเพิ่มพูนความรู้ให้กับสัตวแพทย์ การจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับหลักการขององค์กรวิชาชีพ จนถึงกิจกรรมที่เป็นส่วนเชื่อมโยงถึงผู้เลี้ยงสัตว์ ยังคงสร้างสรรค์ และดำเนินการอย่างต่อเนื่องเสมอมา วารสารผู้ประกอบการฯ ก็เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่สนับสนุนด้านการเพิ่มพูนและทบทวนความรู้แก่สมาชิก และเป็นแหล่งของการเผยแพร่ที่น่าเชื่อถือแหล่งหนึ่ง ซึ่งผู้เขียนสามารถนำไปใช้ในการรองรับการประเมินขององค์กร ตำแหน่งวิชาการ หรือแม้กระทั่งการเพิ่มคะแนน CE แต่นอกเหนือไปกว่านั้นคือ ความภูมิใจที่ท่านจะได้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาวงการวิชาชีพและการได้รับการอ้างอิงในโอกาสต่างๆ เนื้อหาในเล่มนี้ผมขอกราบขอบพระคุณผู้แต่งผู้พิจารณา และกรรมการทุกท่านที่ทำให้เล่มนี้สำเร็จลงได้แม้ว่าจะใช้ระยะเวลาเวลานานพอสมควรแล้วพบกันฉบับหน้าในอีก 1 เดือนข้างหน้าครับ

ขอแสดงความนับถือ
ณัฐวีร์ ประภัสระกุล



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

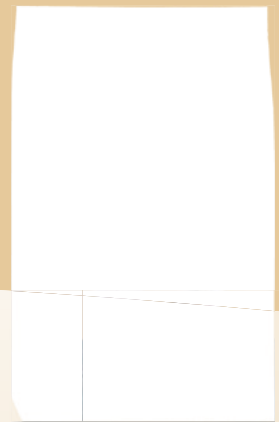
The simple joy of comfort. **Atopica**
cyclosporine A

© 2010 Novartis Animal Health Inc., Basel, Switzerland.
® Registered trademark of Novartis AG, Basel, Switzerland. The active ingredient in Atopica is Cyclosporine.

ข้อมูลนี้เป็นเพียงข้อมูลทั่วไปเท่านั้น
โปรดอ่านข้อมูลก่อนใช้ยา



SmartHeart[®]
GOLD



อาหารสุนัขสมาร์ททาร์ท โกลด์[®]

อาหารสุนัขสมาร์ททาร์ท โกลด์[®]
ฟิตแอนด์เฟิร์ม

.....
มีส่วนผสมของแอล-คาร์นิทีน ที่มีส่วนช่วย
ลดการสะสมของไขมันในร่างกาย ทำให้สุนัขมี
สุขภาพแข็งแรง มีโครงสร้างที่ได้สัดส่วนและ
สมดุล

อาหารสุนัขสมาร์ททาร์ท โกลด์[®]
ฟิตแอนด์เฟิร์ม 7+ สำหรับสุนัขสูงอายุ

.....
ผลิตจากวัตถุดิบคุณภาพสูงที่ย่อยง่าย ทำให้
สารอาหารต่างๆ ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้อย่าง
มีประสิทธิภาพ และมีส่วนผสมของแอล-คาร์นิทีน
ที่มีส่วนช่วยลดการสะสมของไขมันในร่างกาย
ทำให้สุนัขมีโครงสร้างที่ได้สัดส่วนและสมดุล
พร้อมเสริมด้วยกลูโคซามีนและคอนโดรroitin
ช่วยบำรุงข้อต่อต่างๆ ในร่างกาย

การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการตามกระดูกแบบพาราคอร์ติคอล การตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก และการตามด้วยแผ่นเหล็กนอกกระดูก เพื่อการรักษากระดูกต้นขาหลังหักในสุนัข

วราภรณ์ อ่วมอ่วม^{1*}, กนกอร มณีผ่อง², นันทนา ขอลาวรวงศ์², ภวินท์ ตรีบุญญญา², วริศา เจริญลาภ²

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อทำการเปรียบเทียบความแข็งแรงทนทานของวิธีการรักษากระดูกหักระหว่างวิธีการตามกระดูกด้วยวิธีพาราคอร์ติคอล (Paracortical fixation) วิธีตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก (Intramedullary pin) และวิธีตามด้วยแผ่นเหล็กนอกกระดูก (Bone plate fixation) โดยตัวอย่างกระดูกที่ใช้คือกระดูกต้นขาหลัง (Femur) ที่ได้จากซากสุนัขที่อยู่ในช่วงอายุ 2-5 ปี น้ำหนัก ประมาณ 15-20 กิโลกรัม โดยนำกระดูกต้นขาหลังมาทำให้หักแบบตามขวาง (Transverse fracture) และทำการแบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบวิธีการตามกระดูก คือ กลุ่มที่ทำการตามด้วย วิธีพาราคอร์ติคอลเปรียบเทียบกับวิธีการตามด้วยแผ่นเหล็กนอกกระดูกจำนวน 7 คู่ และกลุ่มที่ตามด้วย วิธีพาราคอร์ติคอลเปรียบเทียบกับวิธีการตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูกจำนวน 8 คู่ จากนั้นนำไป ทดสอบความสามารถในการต้านแรงดัดโค้งด้วยเครื่องทดสอบแรงแบบเอนกประสงค์ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร และนำค่าแรงที่วัดได้ในแต่ละวิธีการตามกระดูกมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยใช้วิธี Paired t-test โดยผลที่ได้พบว่าการตามกระดูกด้วยวิธีพาราคอร์ติคอลและวิธีตามด้วยแผ่นเหล็กภายนอกกระดูกสามารถต้านแรงดัดโค้งได้ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) แต่การตามด้วยวิธีพาราคอร์ติคอลกับการตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูกจะสามารถต้านแรงดัดโค้งได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยการตามด้วยวิธีพาราคอร์ติคอลสามารถต้านแรงดัดโค้งได้ดีกว่าการตามด้วยวิธี แท่งเหล็กภายในกระดูก

คำสำคัญ: กระดูกต้นขาหลัง การหักแบบตามขวาง การตามด้วยวิธีพาราคอร์ติคอล การตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก การตามด้วยแผ่นเหล็กนอกกระดูก

¹ ภาควิชาเวชศาสตร์คลินิกสัตว์เลี้ยง คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

² นิสิตรชั้นปีที่ 6 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

* ผู้รับผิดชอบบทความ

E-mail: fvetwpa@ku.ac.th

บทนำ

การรักษากระดูกหักของสุนัขในประเทศไทยในปัจจุบันนี้มีหลายวิธีการด้วยกัน แต่วิธีที่ได้รับความนิยมและเป็นที่ยอมรับทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ คือ วิธีตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก (Intramedullary pin หรือ IM pin) และวิธีตามด้วยแผ่นเหล็กนอกกระดูก (Bone plate fixation) ซึ่งทั้งสองวิธีนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสียต่างกันโดยวิธีตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมอย่างมากในประเทศไทย เหมาะสมสำหรับการรักษากระดูกหักในสุนัขและแมวที่ยังโตไม่เต็มที่ และการหักแบบง่าย (Simple fracture) เช่น การหักของกระดูกตามขวาง (Transverse fracture) เป็นต้น เนื่องจากวิธีนี้เป็นการใช้แท่งเหล็กตามภายในกระดูก จึงไม่เกิดการกดทับเส้นเลือดที่วิ่งผ่านขอบนอก ของกระดูก ทำให้ไม่มีการกดทับการเจริญของเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงกระดูกในสุนัขอายุน้อย (Ann et al., 1981; Johnson, 2003) ข้อดีทางชีวกลศาสตร์ของวิธีตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก คือการต้านแรงดัดโค้ง (Bending load) ได้ดี แต่ข้อเสียคือไม่สามารถต้านแรงหมุน (Rotational load) และแรงกด (Compressive load) ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้กระดูกที่หักเกิดภาวะรอยหักไม่เชื่อมติด (Nonunion), ภาวะรอยหักติดช้ากว่าเวลาอันควร (Delayed union) หรือการเชื่อมติดผิดปกติ (Malunion) (Johnson, 2003) แต่เนื่องจากวิธีนี้เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายต่ำและต้องการอุปกรณ์ประกอบการทำงานน้อย วิธีนี้จึงนิยมใช้ในการรักษากระดูกหักในประเทศไทย

วิธีใช้แผ่นเหล็กตามกระดูกภายนอก เป็นวิธีที่ใช้แผ่นเหล็กตามกระดูกที่หักและใช้สกรูเป็นตัวยึดระหว่างแผ่นเหล็กกับกระดูก ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานในการรักษากระดูกหักในสุนัขและแมว (Schwarz, 2005) เนื่องจากวิธีนี้สามารถต้านทานแรงที่กระทำกับกระดูกได้หลายทาง คือ การต้านแรงดัดโค้ง แรงหมุน และแรงกด เมื่อนำมาใช้อย่างถูกต้องแล้วจะทำให้เกิดความมั่นคงภายหลังจากการยึดตรึงอย่างมาก (Rigid fixation) แต่ไม่แนะนำให้ใช้ในสัตว์อายุน้อยเนื่องจาก

แผ่นเหล็กที่ตามกระดูกจะแนบติดกับผิวภายนอกของกระดูก ทำให้เกิดการกดทับเส้นเลือดบริเวณผิวนอกกระดูกส่งผลให้เนื้อเยื่อบางส่วนของกระดูกตาย และกดการเจริญเติบโตของกระดูก (Johnson, 2003) นอกจากนั้นวิธีนี้ยังมีราคาค่อนข้างสูง เพราะแผ่นเหล็กและสกรูรวมถึงอุปกรณ์ประกอบการทำงานในวิธีนี้ไม่สามารถผลิตได้ในประเทศไทย จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เจ้าของสุนัขและแมวส่วนใหญ่จึงไม่สามารถรับภาระเรื่องค่าใช้จ่ายในการรักษาด้วยวิธีนี้ได้

ส่วนวิธีพาราออสเทอริคคอลลเป็นวิธีที่ดัดแปลงมาจากวิธี Paraossaere Clamp-Cerclage ซึ่งเป็นวิธีที่คิดค้นโดยสัตวแพทย์ชาวออสเตรเลีย (Wanivenhaus, 2001) เป็นการประยุกต์จากสองวิธีข้างต้นโดยใช้วัสดุที่ใช้สำหรับตามกระดูกภายใน (Pin) นำมาวางเพื่อตามภายนอกกระดูกแทนแผ่นเหล็กตามกระดูก (Plate) วิธีนี้เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายต่ำ วัสดุอุปกรณ์ประกอบมีไม่มากนัก นอกจากนั้นการใช้แท่งเหล็กตามกระดูกภายนอกทำให้แท่งเหล็กไม่แนบติดไปกับกระดูก การกดทับเส้นเลือดจึงไม่มากเท่ากับการใช้แผ่นเหล็ก และการยึดแกนกระดูกภายนอก 2 ด้านทำให้เกิดการต้านแรงหมุนของรอยหักของกระดูกได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับการใช้แท่งเหล็กตามภายในกระดูก (Wanivenhaus, 2001) อย่างไรก็ตามข้อมูลงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีนี้ยังมีไม่มากนัก เนื่องจากยังไม่มี การนำมาใช้อย่างแพร่หลาย รวมถึงยังไม่เคยมีการศึกษา และทดลองใช้ในประเทศไทยมาก่อน ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ เปรียบเทียบความแข็งแรงในการต้านแรงดัดโค้งของวิธีการยึดตรึงกระดูกระหว่างพาราออสเทอริคคอลล การตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก และการตามด้วยแผ่นเหล็กตามกระดูกภายนอก

วัสดุและวิธีการ

ใช้กระดูกต้นขาหลัง (Femur) ของสุนัขที่มีอายุประมาณ 2-5 ปี และมีน้ำหนักประมาณ 12-15 กิโลกรัม ซึ่งเสียชีวิตด้วยโรคที่ไม่เกี่ยวข้องกับโรคกระดูก

ทำการเก็บกระดูกต้นขาหลังทั้งสองข้างโดยการเลาะเอากล้ามเนื้อและเส้นเอ็นต่างๆ ออกแล้วแช่กระดูกไว้ในน้ำเกลือภายใต้อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จำนวน 15 ตัว แบ่งเป็น 2 กลุ่มโดยการสุ่ม กลุ่มละ 8 และ 7 ตัว ตามลำดับ โดยกระดูกต้นขา หลังทั้งสองข้างของสุนัขแต่ละตัวจะถูกทำให้เกิดการหักในลักษณะเดียวกันคือ หักแบบตามขวาง (Transverse fracture) ที่ตำแหน่งกึ่งกลางของกระดูกโดยการตัดด้วยเลื่อย และแบ่งกลุ่มการรักษากระดูกหักดังนี้

กลุ่มที่ 1

สุนัข ตัวที่ 1-8 ขาข้างซ้าย จำนวน 8 ขา ใช้วิธีพาราคอร์ติคอล ขาข้างขวา จำนวน 8 ขา ใช้วิธีการตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก

กลุ่มที่ 2

สุนัข ตัวที่ 9-15 ขาข้างซ้าย จำนวน 7 ขา ใช้วิธีพาราคอร์ติคอล ขาข้างขวา จำนวน 7 ขา ใช้วิธีการตามด้วยแผ่นเหล็กภายนอกกระดูก

โดยวิธีพาราคอร์ติคอลนั้นจะใช้แท่งเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.6 มิลลิเมตร 2 แท่ง ตามภายนอกของกระดูกต้นขาหลัง แท่งที่หนึ่งตามบริเวณด้านหน้า (Cranial) และแท่งที่สองตามบริเวณด้านข้าง (Lateral) ของกระดูกต้นขาหลัง แท่งเหล็กทั้งสองยึดกระดูกทำมุมตั้งฉากกัน หลังจากนั้นมัดกระดูกกับแท่งเหล็กด้วยการพันลวดเบอร์ 22 (เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 มิลลิเมตร) ด้านบนของชิ้นกระดูกที่หัก 2 ตำแหน่ง และด้านล่างของชิ้นกระดูกที่หัก 2 ตำแหน่ง ดังภาพที่ 1

วิธีตามด้วยแท่งเหล็กภายในนั้น ใช้แท่งเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 70-80% ของโพรงภายในกระดูกส่วน Isthmus ของกระดูกต้นขาหลัง ตามกระดูกที่หักโดยใส่ไว้ในโพรงกระดูก ดังภาพที่ 2 (Roe, 2003) และวิธีการตามด้วยแผ่นเหล็กภายนอกกระดูกใช้ 8 holes Dynamic Compression Plate (DCP) 2.7 มิลลิเมตร สกรูที่ใช้มีขนาด 2.7 มิลลิเมตร ความยาว 16 มิลลิเมตรจำนวน 6 ตัวยึดตรึงกระดูก โดยแต่ละชิ้นกระดูกที่หัก ใช้ยึดด้วยสกรู 3 ตัว (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 1. แสดงการรักษากระดูกหักด้วยวิธีพาราคอร์ติคอล

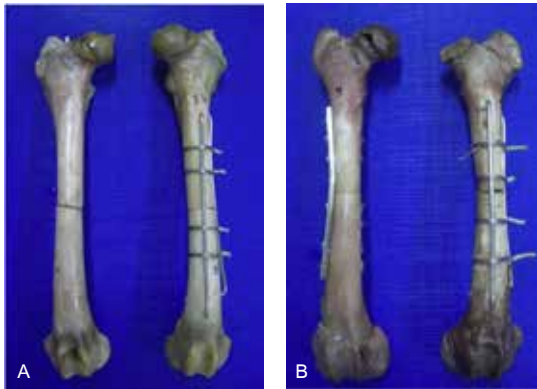


ภาพที่ 2. แสดงการรักษากระดูกหักด้วยวิธีตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก

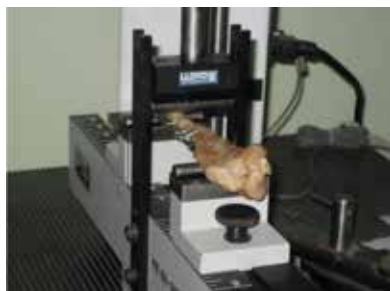


ภาพที่ 3. แสดงการรักษากระดูกหักด้วยวิธีตามด้วยแท่งเหล็กภายนอกกระดูก

หลังจากนั้นเปรียบเทียบวิธีการรักษากระดูกหัก (ภาพที่4) โดยการนำไปทดสอบความแข็งแรงในการต้านแรงดัดโค้ง โดยใช้เครื่องมือทดสอบแรงเอนกประสงค์ แบบ Three points bending ด้วยเครื่อง Lloyd universal testing machine (Lloyd instruments, LR 50k, United Kingdom) ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศิลปากร วิทยาเขตสนามจันทร์ (ภาพที่ 5) โดยใช้ค่าแรงที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ระหว่างรอยหักเป็น ระยะ 1 มิลลิเมตรมาวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล



ภาพที่ 4. A. การตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก (ซ้าย) และ พาราคอร์ติคอลล (ขวา) B. การตามด้วยแผ่นเหล็กภายนอกกระดูก (ซ้าย) และ พาราคอร์ติคอลล (ขวา)



ภาพที่ 5. การทดสอบความแข็งแรงในการต้านแรงดัดโค้งโดยใช้เครื่องมือทดสอบแรงเอนกประสงค์

การทดสอบทางสถิติ

นำข้อมูลแรงที่กระทำต่อกระดูกมาคำนวณค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean±SD) ด้วยโปรแกรม NCSS 2007 โดยทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลแบบธรรมชาติ (normal distribution) ด้วยวิธี Shapiro-wilk test หลังจากนั้นทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงที่กระทำต่อกระดูกโดยใช้วิธีpairedt-test และกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการทดลอง

แรงต้านแรงดัดโค้งจากการวัดโดยใช้เครื่องมือทดสอบแรงเอนกประสงค์ แบบ Three-point bending ด้วยเครื่อง Lloyd universal testing machine แสดงในตารางที่ 1 และ 2 จากการศึกษพบว่า ค่าแรงที่กระทำต่อกระดูกสุนัขในกลุ่มที่ 1 เมื่อใช้วิธีการรักษาด้วยวิธีพาราคอร์ติคอลล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 118.66 ± 69.40 นิวตัน/วินาที เปรียบเทียบกับการตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก พบว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.49 ± 16.95 นิวตัน/วินาที จากการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลพบว่ามี การกระจายตัวของข้อมูลเป็นแบบธรรมชาติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแรงที่กระทำต่อกระดูกสุนัข เมื่อรักษาด้วยวิธีพาราคอร์ติคอลล และการตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูกพบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

เมื่อพิจารณาแรงที่กระทำต่อกระดูกของสุนัขในกลุ่มที่ 2 พบว่าสุนัขในกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีพาราคอร์ติคอลลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 113.56 ± 95.53 นิวตัน/วินาที เปรียบเทียบกับการตามด้วยแผ่นเหล็กภายนอกกระดูกพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 124.03 ± 61.88 นิวตัน/วินาที จากการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลพบว่ามี การกระจายตัวของข้อมูลเป็นแบบธรรมชาติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแรงที่กระทำต่อกระดูกสุนัข เมื่อรักษาด้วยวิธีพาราคอร์ติคอลล และการตามด้วยแผ่นเหล็กภายนอกกระดูกพบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 1 ค่าแรงที่กระทำต่อกระดูกสันุน ที่ตามด้วยวิธีพาราคอร์ติคอลและการตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก

กระดูกสันุนตัวที่	แรงที่กระทำต่อกระดูก (นิวตัน/วินาที)	
	พาราคอร์ติคอล	ตามด้วยแท่งเหล็กภายในกระดูก
1	92.79	22.97
2	154.20	65.03
3	192.84	77.03
4	77.90	37.40
5	91.84	40.34
6	36.10	55.52
7	65.57	48.99
8	238.10	56.65
Mean±SD**	118.66± 69.40 [#]	50.49±16.95 [#]

**ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[#]มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

ตารางที่ 2 ค่าแรงที่กระทำต่อกระดูกสันุน ที่ตามด้วยวิธีพาราคอร์ติคอลและการตามด้วยแผ่นเหล็กภายนอกกระดูก

กระดูกสันุนตัวที่	แรงที่กระทำต่อกระดูก (นิวตัน/วินาที)	
	พาราคอร์ติคอล	ตามด้วยแท่งเหล็กภายนอกกระดูก
1	316.52	119.57
2	41.10	92.12
3	35.37	36.04
4	122.32	151.17
5	106.34	139.99
6	67.42	235.04
7	104.97	94.32
Mean±SD**	113.56±95.53 [#]	124.03±61.88 [#]

**ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[#]ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05)

วิจารณ์และสรุป

การรักษากระดูกหักในสุนัขและแมวที่นิยมใช้ในประเทศไทยคือการรักษาด้วยการใช้ แผ่นเหล็กตามภายในกระดูก ซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่ำ และใช้ได้ดีในการรักษากระดูกหักบางชนิด การรักษาด้วยการใช้แผ่นเหล็กตามภายนอกกระดูก ได้ผลดีในการรักษากระดูกหักหลายชนิด แต่ค่าใช้จ่ายสูง เจ้าของสัตว์ส่วนใหญ่ โดยเฉพาะในต่างจังหวัด ไม่สามารถรับภาระได้ รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำก็มีมากและราคาสูง สัตวแพทย์ในคลินิกเล็กๆ อาจไม่สามารถจัดหาอุปกรณ์เหล่านี้ได้ วิธี พาราออร์ติคอลล เป็นวิธีที่ดัดแปลงมาจาก paraosseous clamp cerclage เป็นวิธีที่ประยุกต์มาจากทั้งสองวิธีดังกล่าวข้างต้น โดยใช้แผ่นเหล็กขนาดเล็ก 2 แผ่นตามกระดูกที่หัก ด้านนอกของกระดูกทึบ (cortical bone) ปลายของแผ่นเหล็กปักยึดเข้าไปในเนื้อกระดูกทั้งด้านหน้า (cranial) และด้านข้าง (lateral) ของกระดูกต้นขาหลัง แผ่นเหล็กทั้ง 2 แผ่นวางตัวขนานกันและทำมุมตั้งฉากกัน 90 องศาเพื่อให้เกิดความแข็งแรงต่อการรับแรงดัดโค้งและใช้ลวดมัดแผ่นเหล็กให้แนบกับกระดูกเพื่อให้เกิดการต้านทานแรงหมุนของกระดูกที่หัก

ในการศึกษาครั้งนี้ เราได้แบ่ง กลุ่มการทดลอง เป็น 2 กลุ่มการทดลองคือ กลุ่มที่เปรียบเทียบวิธีระหว่าง พาราออร์ติคอลล และ ตามด้วยแผ่นเหล็กภายในกระดูก และ กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบวิธีระหว่าง พาราออร์ติคอลล และ ตามด้วยแผ่นเหล็กภายนอกกระดูก เพื่อให้มีความแตกต่างของลักษณะทางกายวิภาคของกระดูก ในแต่ละกลุ่มการทดลองน้อยที่สุด ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าแรงที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของรอยหัก ห่างกัน 1 มิลลิเมตรพบว่าวิธีพาราออร์ติคอลลนั้นสามารถต้านแรงดัดโค้งได้มากกว่าวิธีตามด้วยแผ่นเหล็กภายในอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า มีค่า P_{value} เท่ากับ 0.017 ที่ความเชื่อมั่น 95% และเมื่อเปรียบเทียบการตามด้วยแผ่นเหล็กภายนอกกระดูกและวิธีพาราออร์ติคอลลพบว่าค่า P_{value} เท่ากับ 0.807 ที่ความ

เชื่อมั่น 95% ซึ่งอาจสรุปได้ว่าทั้งสองวิธีสามารถต้านแรงดัดโค้งได้ใกล้เคียงกัน

จากการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า ปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดความแข็งแรงในการต้านแรงดัดโค้ง และแรงหมุนของวิธีพาราออร์ติคอลลคือ ขนาดแผ่นเหล็กขนาดลวดที่ใช้ และแรงที่ใช้ในการบิดลวด โดยจากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า การใช้ Double cerclage จะทำให้วิธีพาราออร์ติคอลลมีความแข็งแรงมากขึ้น ขนาดของแผ่นเหล็กที่เลือกใช้ในครั้งนี้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 2 มิลลิเมตรเนื่องจากการใช้แผ่นเหล็กที่มีขนาดใหญ่เกิน 2 มิลลิเมตร จะทำให้เกิดความยากลำบากในการดัดลวดเพื่อให้แนบกับกระดูกซึ่งอาจมีผลทำให้ลดความแข็งแรงของการยึดตรึงกระดูกด้วยวิธีพาราออร์ติคอลล

วิธีพาราออร์ติคอลลเป็นวิธีที่สัตวแพทย์ทั่วไปสามารถเลือกนำไปใช้ในการรักษากระดูกหักแทนวิธีการตามด้วยแผ่นเหล็กภายนอกกระดูกได้ เนื่องจากต้องการอุปกรณ์ประกอบไม่มาก วิธีการทำไม่ยุ่งยาก และค่าใช้จ่ายน้อย วิธีพาราออร์ติคอลลจึงเป็นทางเลือกในการรักษากระดูกหักในรายที่เจ้าของสัตว์ไม่สามารถรับภาระค่าใช้จ่ายที่สูงได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ. น.สพ. ดร. เฉลิมพล เล็กเจริญสุข ที่ให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ อาจารย์และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสนามจันทร์ สำหรับคำแนะนำและเชื้อเพื่ออุปกรณ์เครื่องมือและสถานที่ในการทดสอบแรงในครั้งนี้ รวมถึงกองทุนพัฒนานิสิต คณะสัตวแพทยศาสตร์ และเงินสนับสนุนจากสำนักพัฒนาและวิจัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เชื้อเพื่อทุนสนับสนุนในการศึกษาวิจัย



เอกสารอ้างอิง

- Ann, K.N., Chao, E.Y., Kelly, P.J. and Rand, J.A. 1981.
A comparison of the effect of open intramedullary
nailing and compression-plate fixation on
fracture-site blood flow and fracture union.
J Bone Joint Surg. 63: 427-442.
- Johnson, A.L. 2003. Fundamentals of orthopedics
surgery and fracture management. In: Small
Animal Surgery. T.W. Fossum (ed.) Missouri:
Mosby Elsevier. 930-1014.
- Roe, S. 2003. Internal Fracture Fixation. In: Textbook
of Small Animal Surgery. D. Slatter (ed.)
Philadelphia. W.B. Saunders. 1798-1817.
- Schwarz, G. 2005. Fracture of the tibial diaphysis. In:
AO principles of fracture management in the
dog and cat. A.L. Johnson, J.E. Houlton and
R.Vannini (ed.) Davos: AO Publishing. 311-331.
- Wanivenhaus, G. 2001. Paraossaere Klammer-
Cerclage-Stabilisierung: eine biologische
Osteosynthesemethode. Wien. Tieraerztl.
Mschr. 88: 123-128.



Comparative Study of Paracortical Fixation, Intramedullary Pin and Bone Plate Fixation for Treating the Femoral Fracture Fracture in Dogs.

Waraporn Aumarm^{1,*}, Ganog-orn Maneepong², Nuntana Khothawornwong², Pawin Traywarunyoo², Warisa Chareonlap²

Abstract

The objective of this study was to compare the fixation strength of three fracture fixation methods which used for treatment of long bone fractures in cadavers: paracortical fixation, intramedullary pin, bone plate fixation. Both femurs from cadavers of dogs with 2-5 years old and 15-20 kg body weight were used. Transverse fracture at the midshaft of each femur was made manually. They are divided into two groups. Seven pairs of femurs were treated by paracortical fixation at the left side and plate fixation at the right side. Eight pairs of femurs were treated by paracortical fixation at the right side and intramedullary pin at the left side. Fixation strength resisting the bending force of each femur was tested by Universal Testing Machine and compared by paired t-test. No significant difference ($p>0.05$) of the strength between the paracortical and plate fixation was observed. Significantly different ($p<0.05$) of the strength between the paracortical fixation group was greater than the intramedullary pin fixation group.

Keywords: femur, fixation strength, transverse fracture, paracortical fixation, intramedullary pin fixation, bone plate fixation

¹Department of Companion Animals Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Kamphangsae, Nakhon-Pathom 73140

²6th-year veterinary student, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Kamphangsae, Nakhon-Pathom 73140

* Corresponding author

E-mail: fvetwpa@ku.ac.th

ส่งต่อความห่วงใยจาก Hepato-TAB สู่

Hepo-Liquid

หมั่นตรวจสุขภาพสัตว์เลี้ยงที่คุณรักเป็นประจำ
เพื่อคุณภาพชีวิตที่ยืนยาว

NEW
รูปแบบน้ำ

Hepo-Liquid



Liver Supplement

Hepato-TAB

Liver Supplement

Methionine, Glutathione, Alpha Lipoic acid, Methionine
No sugar, no salt, no fat.



Net Volume: 100 ml

ด้วยความปรารถนาดีจาก Hepato-TAB และ Hepo-Liquid
ผลิตภัณฑ์บำรุงตับที่สัตวแพทย์วางใจ



UNOVET GROUP

UNOVET NETWORK Co., Ltd.
Address : 44/533 Phaholyothin Rd., Anusaovaree,
Bangkhen, Bangkok Thailand 10220
Tel.(662) 522-7041-2 Fax (662) 522-7042
Website:www.unovetgroup.com Email : Unovetgroup@gmail.com





ใหม่!
แชมพูสมุนไพร
สูตรอ่อนโยน



“ความอ่อนโยน...ที่มอบด้วยรัก”
สัมผัสที่นุ่มนวล ... สำหรับสุนัขที่รัก
ด้วยแชมพูสมุนไพรธรรมชาติ สูตรอ่อนโยน
ไม่ระคายเคืองผิวหนัง สามารถอาบน้ำได้บ่อยเท่าที่ต้องการ



เฮอเบิล เฟรช

แชมพูสมุนไพรธรรมชาติ สูตรอ่อนโยน สำหรับสุนัขผิวบอบบาง แพ้ง่าย

ผสมผสานด้วยคุณค่าของสารสกัดจากสมุนไพรธรรมชาติที่ลงตัวจากข้าวโพด ซึ่งเป็นสารบำรุงจากธรรมชาติ มีความอ่อนโยน ลดการระคายเคืองบริเวณผิวหนัง ช่วยจัดเรียงแค ลดอาการคัน มีกลิ่นหอมสดชื่นของดอกไม้บานาพันธุ์

สุขภาพเหงือกและฟัน สังกะตไม่ยาก แค่หมั่นเช็ก 3 ความเปลี่ยนแปลง

- ✓ อารมณ์
- ✓ กลิ่นปาก
- ✓ สีเหงือก

 ดูข้อมูลเพิ่มเติมที่
Pedigree Thailand



ดูแลฟันเค้าทุกวันด้วย
เพดดิกรี® เดนทาสติก®





ROYAL CANIN

Dog and **Cat** first



อาหารสุนัขและแมวที่คุณรัก

www.royalcanin.co.th

ผลของการเชื่อมแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้า โดยใช้ศัลยกรรมเยือกแข็ง ต่อการพัฒนากระดูกเชิงกรานในหนูตะเภา

พิมพ์กักร์ กลั้ววิเศษ¹⁾, กัมปนาท สุนทรวิภาต^{2)*}, อติชาติ พรหมมาสา³⁾, วิจิตร บรรณูนารา³⁾

ส่งวันที่ 6 ธันวาคม 55 รับวันที่ 29 พฤษภาคม 56

บทคัดย่อ

การเชื่อมแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าในหนูตะเภาเพศผู้ อายุประมาณ 4 สัปดาห์ จำนวน 23 ตัว แบ่งหนูตะเภาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม 7 ตัว กลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าโดยใช้เครื่องจี้ไฟฟ้า แบบหนึ่งขั้ว 6 ตัว และกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งโดยใช้ไนโตรเจนเหลว 10 ตัว ในช่วงสัปดาห์แรก หลังทำศัลยกรรมพบหนูตะเภาตายจำนวน 4 ตัว โดยแบ่งเป็น หนูตะเภาในกลุ่มควบคุมจำนวน 1 ตัว กลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าจำนวน 1 ตัว และหนูตะเภาในกลุ่มศัลยกรรมเยือกแข็ง 2 ตัว ประเมินผลการเปลี่ยนแปลงของเบ้ากระดูกเชิงกรานจากค่ามุม Norberg มุม (DARA) และมุม (DARS) จากภาพถ่ายทางรังสี ก่อนทำศัลยกรรม หลังทำศัลยกรรมที่ 2, 4, 6, 8, 12 และ 16 สัปดาห์ และผลทางจุลพยาธิวิทยาหลังทำศัลยกรรมที่ 2, 8 และ 16 สัปดาห์ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของเซลล์กระดูกอ่อนบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าค่าเฉลี่ยของมุม Norberg มุม DAR ในหนูตะเภาในกลุ่มศัลยกรรมจี้ไฟฟ้า และกลุ่มศัลยกรรมเยือกแข็งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่ค่ามุม DARS ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 16 หลังศัลยกรรม และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าและกลุ่มศัลยกรรมเยือกแข็งพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ผลทางจุลพยาธิวิทยาพบการตายของเซลล์กระดูกอ่อนบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าในหนูตะเภาในกลุ่มศัลยกรรมจี้ไฟฟ้า และกลุ่มศัลยกรรมเยือกแข็ง แต่ในกลุ่มศัลยกรรมเยือกแข็งพบมีการแทนที่ของกระดูกจนเกือบสมบูรณ์ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8 หลังศัลยกรรม จากการศึกษานี้สรุปได้ว่าการเชื่อมแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าในหนูตะเภาโดยใช้ศัลยกรรมเยือกแข็ง มีผลให้เกิดการปิดตัวก่อนกำหนดของแนวประสานเชิงกรานและเบ้ากระดูกเชิงกรานคลุมหัวกระดูกต้นขาหลังได้มากขึ้น ดังนั้นวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งจึงเป็นแนวทางเลือกหนึ่งเพื่อไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติในลูกสุนัขต่อไป

คำสำคัญ: การเชื่อมแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้า, ศัลยกรรมเยือกแข็ง, ศัลยกรรมจี้ไฟฟ้า, การพัฒนากระดูกเชิงกราน, หนูตะเภา

¹⁾นิสิตปริญญาโท ปีการศึกษา 2548 คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

²⁾ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

³⁾ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

* ผู้รับผิดชอบบทความ

บทนำ

การเชื่อมแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าในลูกสุนัข (juvenile pubic symphysiodesis หรือ JPS) เป็นการป้องกันความรุนแรงของโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติในสุนัขอายุน้อยที่ยังโตไม่เต็มวัยและมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติ (canine hip dysplasia หรือ CHD) ซึ่งเป็นโรคที่พบได้มากในปัจจุบันและจัดเป็นโรคที่มีความซับซ้อน (Riser *et al.*, 1985) โดยพบได้บ่อยในสุนัขพันธุ์ใหญ่ ได้แก่ พันธุ์เซนต์เบอร์นาร์ด (Saint bernard) พันธุ์เยอรมันเชพเพิร์ด (German shepherd) และพันธุ์โกลเด้นรีทรีฟเวอร์ (Golden retriever) (Smith, 1997; Morgan *et al.*, 2000; Swainson *et al.*, 2000) จุดประสงค์ในการทำศัลยกรรมเชื่อมแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าในลูกสุนัขเพื่อเพิ่มการปิดหมุนของขอบบนของเบ้ากระดูกเชิงกราน (dorsal acetabular rim) ทั้งสองข้างไปทางด้านล่างและด้านข้าง (ventrolateral) ซึ่งเป็นผลมาจากการเหนี่ยวนำให้เกิดการปิดตัวก่อนกำหนดของแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้า (pubic symphysis) ส่งผลให้ข้อสะโพกเกิดความมั่นคงมากขึ้น ลดการเคลื่อนบางส่วนของหัวกระดูกต้นขาหลังไปทางด้านบนได้ และลดความหวมของข้อสะโพกในสุนัขอายุน้อย (Swainson *et al.*, 2000) การทำศัลยกรรมด้วยวิธีนี้อาจทำได้โดยการตัดแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าออก และทำให้เกิดการปิดตัวก่อนกำหนด (premature closure) โดยใช้อุปกรณ์ในการยึดกระดูก (bone staple) หรือใช้ความร้อนทำลายส่วนที่มีการเจริญของกระดูกเชิงกราน (symphyseal growth plate) ก่อนที่สุนัขจะเริ่มมีการพัฒนาของกระดูกเชิงกรานเต็มที่หรือก่อนอายุ 4-5 เดือน (Swainson *et al.*, 2000; Deuland *et al.*, 2001; Patricelli *et al.*, 2001; Patricelli *et al.*, 2002; Schulz and Dejardin, 2003)

การศึกษานี้มีแนวความคิดว่าการเชื่อมแนวประสานเชิงกราน ส่วนหน้า ด้วยวิธีการศัลยกรรมเยือกแข็ง (cryosurgery) โดยใช้ไนโตรเจนเหลว

(liquid nitrogen) ซึ่งมี จุดเยือกแข็งอยู่ที่ -195.8 องศาเซลเซียส และสามารถทำลายเซลล์ต่างๆ ได้ดี โดยเฉพาะเซลล์กระดูกอ่อน (Zacarian, 1985; Rubinsky, 2002; Holmberg, 2003) การศึกษานี้เลือกใช้ในหนูตะเภา (guinea pig) เนื่องจากมีลักษณะของกระดูกเชิงกรานที่มีความใกล้เคียงกับในสุนัขและเป็นสัตว์ที่ถึงช่วงโตเต็มวัยเร็ว โดยการศึกษาดังกล่าวข้างต้นเพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงของเซลล์กระดูกอ่อน และผลที่มีต่อการเจริญของกระดูกเชิงกรานเปรียบเทียบกับการทำศัลยกรรมด้วยการจี้ไฟฟ้า (electrosurgery) เพื่อนำไปประยุกต์ใช้และเป็นแนวทางเลือกในการบำบัดและบรรเทาอาการของโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติในสุนัขต่อไป

วัสดุและวิธีการ

สัตว์ทดลอง

หนูตะเภาพันธุ์ Dunkin Hartley เพศผู้ อายุประมาณ 4 สัปดาห์ ไม่มีความผิดปกติของข้อสะโพกจากการตรวจร่างกายและภาพถ่ายรังสี จำนวน 23 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม (control group) จำนวน 7 ตัว กลุ่มทดลองใช้วิธีการศัลยกรรมจี้ไฟฟ้า (electrosurgery group) จำนวน 6 ตัว และกลุ่มทดลองใช้วิธีการศัลยกรรมเยือกแข็ง (cryosurgery group) จำนวน 10 ตัว

การเตรียมสัตว์ทดลอง

หนูตะเภาทุกตัวไม่งดน้ำ แต่งดอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมงก่อนการทำศัลยกรรมเตรียมการสลบด้วย morphine sulfate ขนาด 10 มก. ต่อ กก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ หลังจากนั้น 15 นาที ชักนำการสลบด้วย tiletamine ร่วมกับ zolazepam (Zoletil[®]) ขนาด 50 มก. ต่อ กก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ และควบคุมการสลบด้วย ไอโซฟลูเรน (isoflurane) ร่วมกับออกซิเจน (oxygen) โดยใช้หน้ากาก (mask) (มาริชคักร์, 2544; Wixson and Smiler, 1997)

การศัลยกรรมเยือกแข็ง

จัดหนูตะเภาให้อยู่ในท่านอนหงาย (dorsal recumbency) เตรียมบริเวณช่องท้องส่วนล่าง โดยเทคนิคปลอดเชื้อ (aseptic technique) เปิดผิวหนังในแนวกึ่งกลางลำตัวของช่องท้องส่วนท้าย ตำแหน่งเหนือ pubic tubercle ไปทางด้านหน้าของแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้า และเลาะแยกชั้นใต้ผิวหนังในแนวเดียวกันใช้ periosteal elevator เลาะกล้ามเนื้อ adductor และ gracilis ออกจากกระดูกเชิงกรานจนพบแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าในกลุ่มควบคุมหลังจากพบแนวประสานเชิงกรานให้นำกล้ามเนื้อ adductor และ gracilis กลับตำแหน่งเดิมและใช้ polydioxanone (PDS® II) ขนาด 5-0 USP เย็บปิดชั้นกล้ามเนื้อแบบ simple interrupted suture เย็บปิดชั้นใต้ผิวหนังใช้ polydioxanone ขนาด 5-0 USP แบบ simple interrupted suture และใช้ polypropylene (Prolene®) ขนาด 5-0 USP เย็บปิดชั้นผิวหนังแบบ simple interrupted suture จี้แนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าในกลุ่มทดลองใช้วิธีการศัลยกรรมจี้ไฟฟ้า ใช้เครื่องจี้ไฟฟ้าแบบหนึ่งขั้ว (unipolar surgical electrocautery) กำลังไฟฟ้า 50 วัตต์ เป็นระยะเวลา 10 วินาที จี้แบบ full-thickness ในแนวกลางและจี้ให้เป็นแนวทางด้านข้างทั้งสองด้านห่างจากแนวกลาง 3 มิลลิเมตรและยาวเท่ากับแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้า ในกลุ่มทดลองใช้วิธีการศัลยกรรมเยือกแข็งใช้ในโตรเจนเหลวจากอุปกรณ์ self-pressurizing spray gun สองรอบ (double freeze-thaw cycle) ก่อนจี้ใช้มีดผ่าตัดกรีดแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าแบบ full-thickness และกรีดเป็นแนวออกมาทางด้านข้างทั้งสองข้างห่างจากแนวกลาง 3 มิลลิเมตรและยาวเท่ากับแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้า หลังจากนั้นจี้ด้วยไนโตรเจนเหลวตามแนว ประสานเชิงกรานส่วนหน้าเป็นระยะเวลา 3-5 วินาที ให้ปลายอุปกรณ์อยู่ห่างจากกระดูกเชิงกราน 1 เซนติเมตรและผลึกน้ำแข็ง (ice ball) กระจายอยู่ภายในแนวที่ทำไว้

รอจนผลึกน้ำแข็งรอบแรกละลายหมดระยะเวลาประมาณ 30 วินาที จึงทำการจี้รอบสอง ต่อมนำกล้ามเนื้อ adductor และ gracilis กลับตำแหน่งเดิมและใช้ polydioxanone ขนาด 5-0 USP เย็บปิดชั้นกล้ามเนื้อแบบ simple interrupted suture เย็บปิดชั้นใต้ผิวหนังใช้ polydioxanone ขนาด 5-0 USP แบบ simple interrupted suture และใช้ polypropylene ขนาด 5-0 USP เย็บปิดชั้นผิวหนังแบบ simple interrupted suture ในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

การดูแลภายหลังศัลยกรรม หนูตะเภาทุกตัวจะได้รับ cefazolin sodium ขนาด 50 มก. ต่อ กก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ทุก 24 ชั่วโมง (Plumb, 2005) ติดต่อกันทุกวันเป็นเวลา 7 วัน นับหลังจากวันที่ทำศัลยกรรม ระวังปวดโดยใช้ morphine sulfate ขนาด 10 มก. ต่อ กก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 1 วัน (Wixson and Smiler, 1997) ทำแผลด้วยโพวิโดนไอโอดีน (povidone iodine) และตัดไหมที่แผลผิวหนังในวันที่ 10 หลังจากการทำศัลยกรรม

การประเมินผล

ประเมินผลการวิจัยโดยการตรวจทางรังสีวิทยาและจุลพยาธิวิทยา โดยถ่ายภาพทางรังสีหนูตะเภาทุกตัวรวมทั้งหมด 7 ครั้ง คือ ก่อนศัลยกรรม หลังศัลยกรรมที่ 2, 4, 6, 8, 12 และ 16 สัปดาห์ทุกครั้ง ที่ทำการถ่ายภาพทางรังสีหนูตะเภาทุกตัวจะได้รับ การวางยาสลบด้วย tiletamine ร่วมกับ zolazepam (Zoletil®) ขนาด 50 มก. ต่อ กก. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ เพื่อป้องกันความเครียดจากการจับบังคับและเพื่อการจับบังคับสัตว์ได้ง่ายและสะดวกในการจัดทำถ่ายภาพทางรังสี วิธีการถ่ายภาพทางรังสีที่ใช้ในการประเมินผลมี 2 วิธี คือ การถ่ายภาพทางรังสีในท่านอนหงาย (Morgan *et al.*, 2000; Dassler, 2003) และการถ่ายภาพทางรังสีในท่า DAR view (Slocum and Devine, 1990; Denny and Butterworth, 2000; Dassler, 2003) การวัดมุมจากภาพถ่ายทางรังสีใช้โปรแกรม Scion Image เวอร์ชัน beta 4.03

(<http://www.scioncorp.com>) โดยวัดจากภาพถ่ายทางรังสีที่สแกน (scan) ผ่านคอมพิวเตอร์ โดยมุมที่ทำการวัดเพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงของข้อสะโพก และดูการคลุมของเบ้ากระดูกเชิงกรานบนหัวกระดูกต้นขาหลัง คือ มุม Norberg (NA) มุม Dorsal acetabular rim (DAR) และมุม Dorsal acetabular rim slope (DARS)

การตรวจทางจุลพยาธิวิทยา ทำการุญฆาต (euthanasia) และเก็บตัวอย่างกระดูกอ่อนบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าจากกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 กลุ่มละ 1 ตัวอย่างในสัปดาห์ที่ 2, 8 และเก็บตัวอย่างจากหนูตะเภาที่เหลือทุกตัวในสัปดาห์ที่ 16 ภายหลังจากทำศัลยกรรม ตัดชิ้นเนื้อและดำเนินตามขั้นตอนของเนื้อเยื่อวิทยา ย้อมตัวอย่างเนื้อเยื่อด้วยสี hematoxylin และ eosin (H&E) สี Masson's trichrome และสี Alcian blue นำสไลด์ตัวอย่างของเนื้อเยื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดแสงสว่างเพื่อตรวจดูการเปลี่ยนแปลงของเซลล์กระดูกอ่อน

ผลการศึกษา

การประเมินผลทางคลินิก

หลังทำศัลยกรรมพบว่าหนูตะเภาทุกตัวฟื้นจากยาสลบภายใน 3 ชั่วโมง และกลับมากินอาหารและน้ำได้ตามปกติ นอกจากนี้ยังพบว่าหลังทำศัลยกรรมในช่วงสัปดาห์แรกหนูตะเภาจำนวน 4 ตัว โดยแบ่งเป็น หนูตะเภาในกลุ่มควบคุมจำนวน 1 ตัว กลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าจำนวน 1 ตัว และหนูตะเภาในกลุ่มศัลยกรรมเยือกแข็ง 2 ตัว มีอาการซึม กินอาหารลดลง น้ำหนักลด และตายในช่วงสัปดาห์แรกหลังทำศัลยกรรม ส่วนลักษณะการเดินหนูตะเภาทุกตัวสามารถเดินได้เป็นปกติทันทีหลังฟื้นจากยาสลบ

การประเมินผลจากภาพถ่ายทางรังสีวิทยา

การประเมินผลจากภาพถ่ายทางรังสีเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของเบ้ากระดูกเชิงกรานจากค่าของมุม Norberg มุม DAR และมุม DARS เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าก่อนศัลยกรรมค่าเฉลี่ยของมุม Norberg มุม DAR และมุม DARS ในแต่ละกลุ่มและแต่ละข้อสะโพกทั้งข้างขวาและข้างซ้ายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ยกเว้นหลังศัลยกรรมที่ 8, 12 และ 16 สัปดาห์ในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าพบว่าค่ามุมที่ได้จากข้อสะโพกข้างขวาและข้างซ้ายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ค่าเฉลี่ยของมุม Norberg ในหนูตะเภากลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าและกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งเมื่อสิ้นสุดการทดลองหรือสัปดาห์ที่ 16 หลังศัลยกรรม พบว่าเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$ และ $p = 0.0004$ ตามลำดับ) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามุม Norberg ในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าและกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) (ตารางที่ 1)

ค่าเฉลี่ยของมุม DAR เมื่อเปรียบเทียบกันทั้งสามกลุ่มในสัปดาห์ที่ 16 หลังศัลยกรรมพบว่ากลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าและกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งมีค่าเฉลี่ยของมุม DAR เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.0004$ และ $p < 0.0001$ ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามุม DAR ในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งพบว่ามีความเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$) (ตารางที่ 1)

ค่าเฉลี่ยของมุม DARS ในสัปดาห์ที่ 16 หลังศัลยกรรมในหนูตะเภากลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าและกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งพบว่ามีความเฉลี่ยของมุม DARS ลดลงมากกว่ากลุ่ม

ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.0001$ และ $p<0.0001$ ตามลำดับ) แต่เมื่อเปรียบเทียบค่ามุม DARS ในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าและกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq 0.05$) (ตารางที่ 1)

จากผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของมุม Norberg มุม DAR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมุม DARS มีแนวโน้มลดลงในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มหลังจกศัลยกรรม และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ($p<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบค่ามุม Norberg และมุม DARS ระหว่างกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าและกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบค่ามุม DAR ในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งพบว่ามีความเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.0001$) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของมุม Norberg มุม DAR และมุม DARS ในหุตุกระดูกกลุ่มควบคุม

และกลุ่มทดลองทั้งสอง ($n=19$) ก่อนและหลังทำศัลยกรรมที่ระยะเวลาต่างๆ (องศา; mean SD)

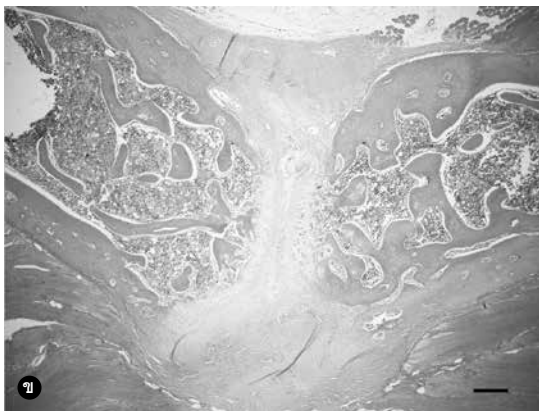
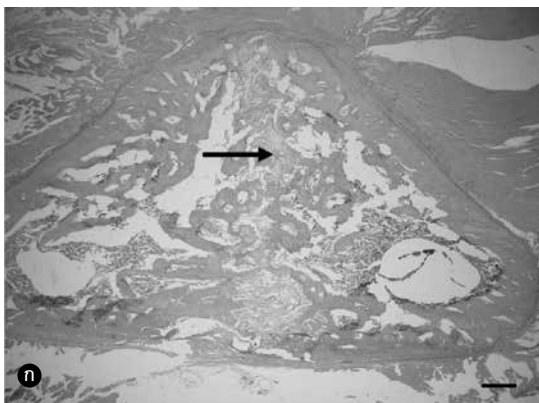
ระยะเวลา	กลุ่มควบคุม ($n=6$)			กลุ่มศัลยกรรมจี้ไฟฟ้า ($n=5$)			กลุ่มศัลยกรรมเยือกแข็ง ($n=8$)		
	NA	DARA	DARS	NA	DARA	DARS	NA	DARA	DARS
ก่อนทำศัลยกรรม หลังทำศัลยกรรม (สัปดาห์)	107.24±0.40	107.93±1.22	38.71±0.33	106.48±0.04	106.51±2.65	39.14±0.39	107.11±0.20	106.50 ±0.57	38.71±0.40
2	109.19±1.12	109.92±1.59	37.28±0.11	108.06±0.35	110.48±2.32	36.43±0.61	110.37±0.19	110.04 ±1.10	37.28±0.51
4	111.44±0.53	112.69±1.32	36.25±0.11	111.11±0.48	115.38±2.65	34.53±1.01	112.63±0.10	112.77 ±1.17	36.25±0.78
6	113.06±0.45	114.26±0.87	34.90±0.15	113.21±0.71	118.77±2.63	32.525±1.41	114.63±0.11	114.75 ±0.72	34.90±1.13
8	114.72±0.42	116.33±2.41	33.57±0.18	114.89±1.60	121.00±1.80	30.88±1.56	116.82±0.33	116.91±0.79	33.57±1.27
12	115.91±0.04	117.35±1.59	32.18±0.23	116.88±1.70	123.40±1.96	29.54±1.53	119.51±0.06	121.08±1.47	32.18±1.25
16	116.49±0.07	119.77±0.90	30.69±0.15	118.93 ±1.53	125.18±0.79	28.56±1.28	122.25±0.42	125.83±1.58	30.69±1.20

การประเมินผลทางจุลพยาธิวิทยา

ผลทางจุลพยาธิวิทยาบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าของหนูตะเภาภายหลังการทำศัลยกรรม 2 สัปดาห์ พบการเปลี่ยนแปลงที่ไม่เด่นชัดบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าของหนูตะเภาในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าเกิดการตายของเซลล์กระดูกอ่อน (chondrocyte) แบบกระจายไม่เป็นระเบียบและพบความเสียหายของเซลล์กล้ามเนื้อบริเวณที่จี้ไฟฟ้า ส่วนกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งพบการตายแบบเฉียบพลันของเซลล์กระดูกอ่อนเป็นบริเวณกว้างและมีลักษณะเป็นรูปลิ่ม มีเส้นใย (fibrous) เข้ามา

แต่ไม่พบการอักเสบ โดยเซลล์กระดูกอ่อนที่ตายจะมีนิวเคลียส (nucleus) เป็นสีชมพู นอกจากนี้ยังพบการเปลี่ยนแปลงบริเวณเมทริกซ์ (matrix) ของเซลล์กระดูกอ่อน และพบการรวมกันของนิวเคลียสของเซลล์กล้ามเนื้อเนื้อซึ่งเป็นผลมาจากความเสียหายของเซลล์กล้ามเนื้อ จนทำให้เซลล์กล้ามเนื้อตายและมีการซ่อมแซมเกิดขึ้น โดยผลทางจุลพยาธิวิทยาของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของเซลล์กระดูกอ่อนบริเวณแนวประสานเชิงกราน

หลังทำศัลยกรรมที่ 8 สัปดาห์ หนูตะเภาในกลุ่มควบคุมยังสามารถพบเซลล์กระดูกอ่อนได้ตามปกติ แต่จำนวนของเซลล์กระดูกอ่อนลดลงทำให้แนวเจริญ (growth plate) ของเชิงกรานส่วนหน้าแคบลง ซึ่งแตกต่างจากหนูตะเภาในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจีไฟฟ้าโดยพบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าและพบการเจริญที่ผิดปกติของแนวเจริญของเชิงกรานส่วนหน้า คือ พบกลุ่มของเซลล์กระดูกอ่อนมีลักษณะเป็นวงกลมอยู่บริเวณด้านล่าง (ventral) ของกระดูกเชิงกราน ส่วนหนูตะเภาในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้ามีการสร้างกระดูกเกิดขึ้น แต่มีลักษณะไม่เรียบและยังคงมีเซลล์กระดูกอ่อนแทรกอยู่บ้าง (รูปที่ 1ก)



รูปที่ 1 แสดงภาพทางจุลพยาธิวิทยาบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าของหนูตะเภาหลังศัลยกรรมที่ 8 สัปดาห์ พบว่าในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งมีการสร้างกระดูกเกิดขึ้นแต่ยังคงพบเซลล์กระดูกอ่อนแทรกอยู่ (ลูกครีซี) (ก) และหลังศัลยกรรมที่ 16 สัปดาห์ พบเซลล์กระดูกอ่อนจำนวนน้อยและยังพบการแทรกเข้ามาของเส้นใยจำนวนมาก [สี H&E, bar = 500 ไมครอน (ก และ ข)]

ในสัปดาห์ที่ 16 หลังทำศัลยกรรม หนูตะเภาในกลุ่มควบคุมพบว่ามีเซลล์กระดูกอ่อนอยู่แต่มีจำนวนลดน้อยลงกว่าหนูตะเภาในกลุ่มควบคุมที่ 8 สัปดาห์หลังศัลยกรรม และมีการสร้างกระดูกมาแทนที่ส่วนของกระดูกอ่อนแต่ยังไม่สมบูรณ์และพบการเจริญของแนวเจริญของเชิงกรานส่วนหน้ามีลักษณะเป็นวงกลมอยู่บริเวณด้านล่างของกระดูกเชิงกราน ซึ่งคล้ายกันกับลักษณะที่พบในหนูตะเภาในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจีไฟฟ้าที่ 8 สัปดาห์หลังศัลยกรรม หนูตะเภาในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจีไฟฟ้าภายหลังการทำศัลยกรรมที่ 16 สัปดาห์ พบเซลล์กระดูกอ่อนบริเวณด้านล่างของกระดูกเชิงกรานส่วนหน้า มีลักษณะค่อนข้างกลมแต่มีขนาดเล็กกว่าในสัปดาห์ที่ 8 หลังศัลยกรรมและมีการแทรกของเส้นใยเข้ามาแทนที่บริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้า ส่วนหนูตะเภาในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งมีเพียง 1 ตัวใน 6 ตัวที่ยังพบเซลล์กระดูกอ่อน แต่พบจำนวนน้อยโดยพบเรียงเป็นชั้นแค่ 1 ชั้นในแต่ละด้านของแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้า ส่วนที่เหลือแทบจะไม่พบเซลล์กระดูกอ่อนเลยและยังพบการแทรกเข้ามาของเส้นใยจำนวนมากเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ (รูปที่ 1ข)

วิจารณ์และสรุป

การเชื่อมแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าทำให้เกิดการบิดหมุนของขอบบนของเบ้ากระดูกเชิงกรานทั้งสองข้างไปทางด้านล่างและด้านข้างเนื่องมาจากการเหนี่ยวนำให้เกิดการปิดตัวก่อนกำหนดของแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้า ทำให้เบ้ากระดูกเชิงกรานคลุมหัวกระดูกต้นขาหลังได้มากขึ้น (Swainson *et al.*, 2000) การเชื่อมแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าอาจทำได้โดยการตัดแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าออก และทำให้เกิดการปิดตัวก่อนกำหนดด้วยอุปกรณ์ในการยึดกระดูก หรือใช้ความร้อนทำลายแนวเจริญของกระดูกเชิงกรานก่อนที่จะเริ่มมีการเจริญของกระดูก

ในบริเวณดังกล่าว (กัลยดา, 2547; Swainson *et al.*, 2000; Deuland *et al.*, 2001; Patricelli *et al.*, 2001; Patricelli *et al.*, 2002; Schulz *et al.*, 2003) การศึกษาเริ่มแรกได้ทำการศึกษาในหนูตะเภา โดยใช้ความร้อนทำลายเซลล์กระดูกอ่อนบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้า แต่ผู้ศึกษาวิจัยมีความคิดว่าเซลล์กระดูกอ่อนบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าจะไวต่อความเย็นจากการศัลยกรรมเยือกแข็งมากกว่าการใช้ความร้อนหรือไม่ จึงทำการศึกษาโดยใช้ไนโตรเจนเหลวเพื่อทำลายแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าในหนูตะเภา ผู้ศึกษาวิจัยได้เลือกใช้หนูตะเภา จากการศึกษที่ผ่านมาพบว่าหนูตะเภาเป็นสัตว์ที่โตเต็มวัยเร็ว และมีลักษณะของกระดูกเชิงกรานใกล้เคียงกับสุนัข ทำการศึกษาในหนูตะเภาเพศผู้ อายุ 28 วัน เนื่องจากหนูตะเภาเพศผู้มีการเจริญเติบโตที่เร็วกว่าเพศเมียและมีขนาดใหญ่กว่า เมื่อโตเต็มวัยเพศผู้จะมีน้ำหนัก 900-1,200 กรัม ในขณะที่เพศเมียเมื่อโตเต็มวัยจะมีน้ำหนัก 700-900 กรัม นอกจากนี้ในช่วงของการเจริญเติบโตในเพศเมียพบว่ามีฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen) เข้ามาเกี่ยวข้องในระยะเวลาของการเป็นสัด (estrous cycle) โดยเพศผู้จะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ที่อายุ 3 เดือนและเพศเมียที่อายุ 2 เดือน วงจรการเป็นสัดประมาณ 15-17 วัน (O'Mally, 2005; Sirois, 2005) และทำการศึกษาในหนูตะเภาอายุ 4 สัปดาห์ เนื่องจากหากทำที่อายุน้อยจะมีความเสี่ยงต่อการวางยาและถ้าทำที่อายุมากกระดูกเชิงกรานมีการพัฒนาไปแล้วบางส่วน และมีฮอร์โมนเพศมาเกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ทำการศึกษาในหนูตะเภาจำนวน 23 ตัว แต่ในระหว่างการทดลองหนูตะเภาป่วยและตายจำนวน 4 ตัว โดยหนูตะเภามีอาการซึม กินอาหารลดลง น้ำหนักลด ซึ่งการตายเกิดในช่วงสัปดาห์แรกหลังศัลยกรรม โดยคาดว่า การสาเหตุการตายอาจเกิดจากภาวะเป็นพิษจากยาปฏิชีวนะ (antibiotic toxicity) ทำให้เกิดความไม่สมดุลกันของแบคทีเรียในทางเดินอาหารและมีการ

เจริญของแบคทีเรียแกรมลบเพิ่มมากขึ้น หรืออาจมีสาเหตุมาจากโรคติดเชื้อ (infection disease) ได้แก่ โรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ (pneumonia) ซึ่งพบว่าแบคทีเรียที่พบได้เป็นปกติในทางเดินหายใจสามารถก่อโรคได้หากสัตว์อยู่ในสภาวะเครียดจากการเลี้ยงดูและการได้รับสารอาหารที่ไม่เหมาะสม หรือเครียดจากเสียงดังรบกวน โรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร (intestinal infection) เกิดจากการเลี้ยงดูที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น (O'Mally, 2005; Sirois, 2005) ดังนั้นหนูตะเภาที่เหลือนในแต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมจำนวน 6 ตัว กลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าจำนวน 5 ตัว และกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งจำนวน 8 ตัว ในแต่ละกลุ่มมีจำนวนหนูตะเภาไม่เท่ากันเนื่องจากในแต่ละกลุ่มได้มีหนูตะเภาที่สำรวจไว้สำหรับการสูญเสีย และในกลุ่มศัลยกรรมเยือกแข็งมีการศึกษาในเบื้องต้น (pilot study) ก่อน จึงนำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาสรุปผลร่วมกัน ในการศึกษาหนูแต่ละตัวอยู่ในกรงเดี่ยวแยกเลี้ยงและให้อาหารและน้ำตลอดเวลา (ad libitum) ได้ชั่งน้ำหนักของหนูแต่ละตัวในทุกสัปดาห์ พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นไปในทิศทางเดียวกัน และเมื่อทดสอบทางสถิติไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) แสดงให้เห็นว่าหนูตะเภาแต่ละตัวมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน

ผลการเปลี่ยนแปลงของกระดูกเชิงกรานในการศึกษาครั้งนี้ประเมินจากการคลุมของเบ้ากระดูกเชิงกรานบนหัวกระดูกต้นขาหลัง โดยทำการวัดมุม Norberg ตามวิธีการของ Morgan และคณะ (2000) มุม DAR ตามวิธีการของ Slocum และ Devine (1990) และมุม DARS ตามวิธีการของ Schulz และ Dejardin (2002) อย่างไรก็ตามการวัดมุมทั้งสามวิธีวัดได้จากภาพถ่ายทางรังสีในท่านอนหงาย (Morgan *et al.*, 2000; Dassler, 2003) และท่า DAR (Slocum and Devine, 1990; Denny and Butterworth, 2000; Dassler, 2003) และวัดมุมจากภาพถ่าย

ทางรังสีด้วยโปรแกรม Scion Image เวอร์ชัน beta 4.03 (<http://www.scioncorp.com>) ซึ่งการวัดมุมต้องใช้ความละเอียดอย่างมากเนื่องจากหนูตะเภาเป็นสัตว์ทดลองขนาดเล็ก การเปลี่ยนแปลงของมุมในแต่ละช่วงเวลาจะเปลี่ยนแปลงไม่มาก ดังนั้นการวัดจึงต้องการความละเอียดและความแม่นยำอย่างสูง นอกจากนี้การจัดตำแหน่งและท่าในการถ่ายภาพทางรังสีก็เช่นกัน ภาพถ่ายทางรังสีที่ได้ควรอยู่ในตำแหน่งและท่าที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อความแม่นยำในการวัดมุม หรือ เราอาจใช้เทคนิคอื่นมาช่วยประเมินผลการเปลี่ยนแปลงของกระดูกเชิงกราน เช่น การใช้เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ดังเช่นการศึกษาในหนูตะเภาของ Mathews ในปี 1996 แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์พิเศษที่มีค่าใช้จ่ายสูง และต้องการเทคนิคพิเศษ นอกจากนี้มุม Norberg มุม DAR และมุม DARS ที่วัดได้จากหนูตะเภาไม่เคยมีการศึกษาถึงค่าปกติมาก่อน การศึกษาครั้งนี้จึงดูแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของมุม Norberg และมุม DAR และการลดลงของมุม DARS เปรียบเทียบระหว่างก่อนศัลยกรรมและหลังศัลยกรรมในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8, 12 และ 16 ตามลำดับ

ในกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าหลังศัลยกรรมที่ 8, 12 และ 16 สัปดาห์พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างข้อสะโพกข้างขวาและข้างซ้าย โดยอาจเกิดจากความคลาดเคลื่อนในการวัดมุมของข้อสะโพกในหนูตะเภาซึ่งมีขนาดเล็ก และพบว่าผลทางจุลพยาธิวิทยาในหนูตะเภาในกลุ่มศัลยกรรมจี้ไฟฟ้า การตายของเซลล์กระดูกอ่อนเกิดแบบกระจายไม่เป็นที่เรียบร้อยจึงอาจมีผลให้เกิดความแตกต่างในการพัฒนาของข้อสะโพกข้างขวาและข้างซ้ายทำให้ค่ามุมที่ได้แตกต่างกัน

ผลทางจุลพยาธิวิทยาพบการตายของเซลล์กระดูกอ่อนในหนูตะเภาที่ทำศัลยกรรมเยือกแข็งด้วยไนโตรเจนเหลว และพบการสร้างกระดูกที่เกือบจะสมบูรณ์ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8 หลังศัลยกรรมซึ่งพบเร็ว

กว่าหนูตะเภาที่ทำศัลยกรรมจี้ไฟฟ้า แต่ในสัปดาห์สุดท้ายพบว่า การเชื่อมของแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้ายังไม่สมบูรณ์ยังคงพบเซลล์กระดูกอ่อนได้บ้างแต่ไม่มากนักและมีเส้นใยเข้าแทรกบริเวณแนวประสานเชิงกรานของหนูตะเภาในกลุ่มศัลยกรรมเยือกแข็ง ส่วนในกลุ่มศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าพบปริมาณเซลล์กระดูกอ่อนมากกว่า แต่อย่างไรก็ตามการใช้ความเย็นและความร้อนในการทำศัลยกรรมในการศึกษาครั้งนี้ควรมีการวัดอุณหภูมิขณะที่ทำการจี้ด้วยโดยเครื่องมือที่ใช้อาจใช้ Thermocouple Needle เพื่อวัดอุณหภูมิแน่นอนที่จะสามารถทำลายเซลล์ที่ต้องการได้ขณะทำศัลยกรรม

นอกจากนี้ในการเก็บตัวอย่างกระดูกเชิงกรานเพื่อทำการศึกษาทางจุลพยาธิวิทยา ได้ตัดกระดูกเชิงกรานตามแนวขวาง (transverse section) ออกเป็น 3 ชิ้น โดยตัดบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้า บริเวณกลางกระดูกเชิงกราน และบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนท้าย (ischial symphysis) จากการศึกษาพบว่า การตัดตัวอย่างกระดูกเชิงกรานเพื่อศึกษาทางจุลพยาธิวิทยานั้น หากตัดไม่ผ่านส่วนที่ต้องการอาจทำให้การแปรผลผิดพลาดได้

จากค่ามุมเฉลี่ยพบว่ามุม Norberg และมุม DAR ของกลุ่มทดลองโดยศัลยกรรมเยือกแข็งเพิ่มขึ้น และมุม DARS มีค่าลดลงมากกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งสอดคล้องกับผลทางจุลพยาธิวิทยาที่พบว่ามี การเชื่อมกันของแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าที่สมบูรณ์กว่าอีกสองกลุ่ม แต่ค่าเฉลี่ยของมุม DAR ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองโดยวิธีศัลยกรรมเยือกแข็งมีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมซึ่งอาจเป็นผลมาจากขนาดที่เล็กของกระดูกเชิงกราน ทำให้ต้องการความละเอียดในการวัดมาก การวัดมุมจึงอาจคลาดเคลื่อนได้บ้าง และอาจเป็นผลจากการจัดทำทางในการถ่ายภาพทางรังสีทำให้ได้ภาพถ่ายทางรังสีในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมซึ่งส่งผลกระทบต่อ การวัดมุมเช่นกัน

สรุป

ผลของการเชื่อมแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าด้วยศัลยกรรมเย็บข้อต่อโดยใช้ไนโตรเจนเหลวต่อการพัฒนากระดูกเชิงกรานในหนูตะเภาพบว่าให้ผลการเปลี่ยนแปลงของมุม Norberg และมุม DARS ไม่ต่างจากศัลยกรรมจี้ไฟฟ้า เมื่อทดสอบทางสถิติไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) แต่ค่ามุม DAR ในหนูตะเภาที่ทำศัลยกรรมเย็บข้อต่อพบว่ามีความเพิ่มขึ้นมากกว่าหนูตะเภาที่ทำศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ผลทางจุลพยาธิวิทยาแสดงให้เห็นว่าศัลยกรรมเย็บข้อต่อทำให้เกิดการตายและมีการเจริญของกระดูกเข้ามาบริเวณแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าได้ดีกว่าการศัลยกรรมจี้ไฟฟ้าจึงมีแนวโน้มว่าการเชื่อมแนวประสานเชิงกรานส่วนหน้าโดยใช้ศัลยกรรมเย็บข้อต่อมีผลทำลายเซลล์กระดูกอ่อนได้ดีกว่าและมีผลให้เบ้ากระดูกเชิงกรานสามารถคลุมหัวกระดูกต้นขาหลังได้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาศัลยศาสตร์ และพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับสถานที่ ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ตลอดจนทุนสนับสนุนการวิจัย



เอกสารอ้างอิง

- กัลยดา มังคละพุกฤษ. 2547. การบำบัดโรคข้อสะโพก เจริญผิดปกติในสุนัขโดยการเชื่อมแนวกระดูกเชิงกรานส่วนหน้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์ทางสัตวแพทย์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มาริษศักดิ์ กัลล์ประวิทย์. 2544. การวางยาสลบสัตว์ทดลองและสัตว์สวนสัตว์. ในการวางยาสลบสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 282-289.
- Dassler, C.L. 2003. Canine hip dysplasia : Diagnosis and nonsurgical treatment. Slatter, D. (ed.). Textbook of small animal surgery. 3rd ed. pp. 2019-2029. Philadelphia : Saunders.
- Denny, H.R. and Butterworth, S.J. 2000. The hip. Butterworth, S.J. A guide to canine and feline orthopaedic surgery. 4th ed. pp. 455-494. Victoria. Blackwell Science.
- Deuland, R.T., Adam, W.M., Fialkowski, J.P., Patricelli, A.J., Mathews, K.G., and Nordheim, E.V. 2001. Effect of Pubic Symphysiodesis in Dysplastic Puppies. Vet. Surg. 30 : 201-217.
- Holmberg, D.L. 2003. Cryosurgery. Slatter, D. (ed.). Textbook of small animal surgery. 3rd ed. pp. 222-235. Philadelphia : Saunders.
- Mathews, K.G., Stoven, S.M., and Kass, P.H. 1996. Effect of Pubic Symphysiodesis on Acetabular Rotation and Pelvic Development in Guinea Pigs. Am. J. Vet. Res. 57(10): 1427-1433.
- Morgan, J.P., Wind, A., and Davidson, A.P. 2000. Hip Dysplasia. Morgan, J.P. (ed.). Hereditary Bone and Joint Disease in The Dog. 1st ed. pp. 109-208. Hannover : GmbH & CO. KG.
- O' Mally, B.O. 2005. Guinea pigs. Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species. Germany. Saunders. 197-208.
- Patricelli, A.J., Dueland, R.T., Yan Lu, Fialkowski, J.P., and Mathews, K.G. 2001. Canine Pubic Symphysiodesis : Investigation of Electrocautery Dose Response by Histologic Examination and Temperature Measurement. Vet. Surg. 30: 261-268.
- Patricelli, A.J., Dueland, R.T., Adams, W.M., Fialkowski, J.P., Linn, K.A., and Nordheim, E.V. 2002. Juvenile Pubic Symphysiodesis in Dysplastic Puppies at 15 and 20 Weeks of Age. Vet. Surg. 31: 435-444.
- Plumb, D.C. 2005. Plumb's Veterinary Drug Handbook. 5th ed. pp. 143-145. Iowa: Blackwell Publishing.
- Riser, W.H., Rhodes, W.H., and Newton, C.D. 1985. Hip Dysplasia. Textbook of Small Animal Orthopaedics. pp. 953-980. Philadelphia : J. B. Lippincott.
- Rubinsky, B. 2002. Cryosurgery. [online]. Available from : http://www.me.berkeley.edu/cryosurgery/fundamentals_of_cryosurgery.html. [2006, May 25]
- Schulz, K.S. and Dejaridin, L. M. 2003. Surgical Treatment of Canine Hip Dysplasia. Slatter, D. (ed.). Textbook of small animal surgery. 3rd ed. pp. 2029-2059. Philadelphia : Saunders.
- Scion Image (version beta 4.03) [computer software]. 2005. Frederick: Scion Corporation. [online]. Available from : <http://www.scioncorp.com> [2007, Jan 18]
- Sirois, M. 2005. The guinea pig. Laboratory Animal Medicine Principles and Procedures. 1st ed. pp. 115-138. Missouri : Mosby.
- Slocum, B. and Devine, T.M. 1990. Dorsal acetabular rim radiographic view for evaluation of the canine hip. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 26 : 289-296.
- Smith, G.K. 1997. Advances in Diagnosing Canine Hip Dysplasia. J. Am. Vet. Med. Assoc. 210(10) : 1451-1457.
- Swainson, S.W., Conzemius, M.G., Riedesel, E.A., Smith, G.K., and Riley, C.B. 2000. Effect of Pubic Symphysiodesis on Pelvic Development in the Skeletally Immature Greyhound. Vet. Surg. 29 : 178-190.
- Wixon, K.S. and Smiler, K.L. 1997. Anesthesia and Analgesia in Rodents. Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals. 1st ed. pp. 165-203. New York. Academic press.
- Zacarian S.A. 1985. Cryogenics : the cryolesion and the pathogenesis of cryonecrosis. Cryosurgery for Skin Cancer and Cutaneous Disorders. 1st ed. pp. 1-40. Missouri. Mosby.



Effect Of Pubic Symphysiodesis By Cryosurgery On Pelvic Development In Guinea Pigs

Pimpak Klubvises¹⁾, Kumpanart Soontornvipart^{2),#}, Atichat Brahmasa²⁾, Wijit Banlunara³⁾

Submitted date 6 December 2012 Accepted date 29 May 2013

Abstract

The pubic symphysiodesis was performed in 23 four-week-old male guinea pigs. Guinea pigs were divided to 3 groups, including control (sham-operated) group (C) (n=7), electro-surgical symphysiodesis group (E) by using monopolar electrocautery (n=6) and cryosurgical symphysiodesis group (Cr) by using liquid nitrogen (n=10). Four guinea pigs (C-1, E-1, Cr-2) were died at first period after surgery (within 1st week). Norberg angle (NA), dorsal acetabular rim angle (DARA) and dorsal acetabular rim slope (DARS) were evaluated for acetabular ventroversion changes at before and 2, 4, 6, 8, 12 and 16 weeks after surgery from radiographs. At 2 and 8 weeks after surgery, one guinea pig from each group was euthanized for histological examination. The rest of guinea pigs in each group were euthanized at 16 weeks after surgery (20 weeks of age) for histological examination. Guinea pigs of the electro-surgery group and cryosurgery group had increased NA and DARA while DARS had decreased comparing with the control group ($p < 0.05$). In contrast, there was no significant differences between electro-surgery group and cryosurgery group in NA, DARA and DARS at 16 weeks after surgery ($p \geq 0.05$). Histological examination showed the column of chondrocytes in control group while the electro-surgery group and cryosurgery group showed the death of chondrocytes. However, bony union had occurred in cryosurgery group since 8 weeks after surgery. In conclusion, pubic symphysiodesis by cryosurgery can be applied to use in canine for an alternative treatment of canine hip dysplasia.

Keywords: *pubic symphysiodesis, cryosurgery, electro-surgery, pelvic development, guinea pig*

¹⁾ Master student of academic year 2005, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330

²⁾ Department of Surgery, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330

³⁾ Department of Pathology, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330

[#] Corresponding author



MEDICAL ENDOSCOPY

list of the procedures ,can be performed

- Ovariectomy/ovariohysterectomy in dogs
For routine sterilization (spay) or reproductive tract neoplasia or ovarian remnant syndrome
- Cryptorchidectomy in dogs/cats
Removal of retained testicle(s)
- Laparoscopic-assisted cystotomy in dogs/cats
For removal of bladder stones or biopsy of bladder cancer
- Laparoscopic-assisted gastropexy in dogs
For preventative treatment of gastric dilation and volvulus (twisted stomach or GDV) syndrome
- Biopsies of the following: Gastrointestinal tract, liver, spleen, pancreas, kidney, abdominal masses in dogs and cats
- Ureteronephrectomy
Removal of the kidney and ureter for chronic pyelonephritis/abscess, neoplasia, dysplasia of the kidney
- Adrenalectomy
Removal of the adrenal gland for modestly sized adrenal cortical tumor/pheochromocytoma
- Inflammatory bowel disease (IBD)
- Food allergies
- Gastrointestinal ulcers
- Cancer
- Cartilage damage, such as tears, injury, or wear
- Ligament tears with instability in the knee
- Tendon damage
- Repairing torn anterior cruciate ligaments

CAMERA SYSTEM

Device & Processing unit

- Camera head
- Light source
- Light cable
- Endoscopes
- CO₂ Insufflator
- Suction/Irrigation device



Instruments & Accesories

- Grasping forceps
- Bipolar probes
- Trocar with working channel



Display & Record Unit

- Monitor
- EndoDiGi™: Database system
- Flexiview™: Image capturing

ADVANTAGES

- Easily examined
- Shortened anesthesia time
- Reduced blood loss
- Smaller incision, which reduces pain
- Less pain, leading to less pain medication needed
- Faster recovery time
- Reduced exposure of internal organs to possible external contaminants, thereby reduced risk of acquiring infections
- Fewer wound complications (wound infections, dehiscence, incisional hernias)

LESS

Anesthesia time
Pain
Recovery time
Blood loss

MORE

Easily examined
More rapid
postoperative
recovery

Feliway เฟลิเวย์

The secret to happy cats

เฟลิเวย์มีจำหน่ายใน 2 รูปแบบ
ชนิดสเปรย์ใช้สำหรับเดินทางและ
ชนิดเต้าเสียบใช้ประจำที่บ้าน

เฟลิเวย์ สร้างความสุข ความคุ้นเคย
ให้หม่อมแมวด้วยภาษาของแมว

- ✓ แก้ไขปัญหาความเครียด ความก้าวร้าว
- ✓ ลดปัญหาการพ่นปัสสาวะไม่เป็นที่
- ✓ ลดปัญหาการขีดข่วนและฟันเล็บ
- ✓ ลดปัญหาสุขภาพที่เกิดจากความเครียด

ติดตามข่าวสารจาก เฟลิเวย์
ด้วย facebook/feliwaythailand
หรือ www.feliway.com



ผู้จัดจำหน่าย บริษัท เบทท์อะไกร คอมพาเนียน จำกัด
1/7 หมู่ 19 ถนน กาญจนภิเษก แขวงศาลาธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ 10170
โทร. 02-885-6885 โทรสาร 02-885-9559



Virbac
ANIMAL HEALTH

CORTAVANCE®

REVOLUTION IS IN THE AIR...



1st dermosteroid without
the side effects

CORTAVANCE® is a new registered veterinary product for the treatment of inflamed and itchy skin conditions in dogs. It contains the hydrocortisone diester aceponate which belongs to potent class of glucocorticoids that conteract inflammation.



จัดจำหน่ายโดย
บริษัท เวท อะกริเทค จำกัด
28/92 ม.4 ต.แจรงวัฒนะ ต.บางตลาด
อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทร. 02-575-5777-88 แฟกซ์ 02-575-5790

มะเร็งเมลานอมา ร่วมกับการเกิดกระดูกอ่อนเมตาพลาเซีย

กิตติกร บุญศรี^{1)*}, จิราภรณ์ ศรีทัน¹⁾, ชัชวาลย์ ศรีวิชัย²⁾, สมพร เตชะงามสุวรรณ¹⁾, กฤษฏาภรณ์ พริ้งเพระ^{1,3)}

บทคัดย่อ

สุนัขพันธุ์ปักกิ่ง เพศผู้ อายุ 8 ปี พบก้อนเนื้อบริเวณริมฝีปากด้านใน ถูกส่งต่อจากคลินิกเพื่อมาทำการผ่าตัด ที่โรงพยาบาลสัตว์เล็ก ศูนย์บริการสุขภาพสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากการตรวจพบก้อนเนื้อบริเวณริมฝีปากด้านในมีรูปร่างไม่สม่ำเสมอขนาด 1x2x1.5 ซม. สัตวแพทย์ทำการผ่าตัดเนื้องอกดังกล่าวแล้วส่งตรวจทางจุลพยาธิวิทยา ผลการตรวจพบ เซลล์เนื้องอกมีลักษณะ pleomorphic spindle cells และพบบริเวณ chondroid matrix ที่ประกอบไปด้วยเซลล์ลักษณะคล้ายเซลล์ spindle melanocyte และยังพบการแบ่งตัวแบบของเซลล์ดังกล่าว จากการย้อมสีพิเศษ Masson-Fontana พบเม็ดสีเมลานินในไซโตพลาสซึมของเซลล์เนื้องอก การย้อมสีพิเศษ Masson's trichrome พบเซลล์ chondroblast และ chondrocyte ในส่วนที่เป็นกระดูกอ่อน ส่วนการย้อมทางอิมมูโนฮิสโตเคมีพบ เซลล์ที่ให้ผลบวกต่อ vimentin และ S-100 แต่ไม่พบเซลล์ที่ให้ผลบวกต่อ pancytokeratin และ Melan-A ผลจากการตรวจทางพยาธิวิทยาชิ้นเนื้องอกดังกล่าวถูกวินิจฉัยเป็นมะเร็งเมลานอมา ร่วมกับการสร้างกระดูกอ่อน ซึ่งโอกาสที่จะพบมะเร็งเมลานอมา ร่วมกับการเกิดกระดูกอ่อนเมตาพลาเซีย หรือกระดูกแข็งพบได้น้อยทั้งในคนและสัตว์

คำสำคัญ: Cartilagenous metaplasia, immunohistochemistry, melanoma

¹⁾ หน่วยชันสูตรโรคสัตว์ ศูนย์บริการสุขภาพสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถ.เลียบคลองชลประทาน ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

²⁾ โรงพยาบาลสัตว์เล็ก ศูนย์บริการสุขภาพสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถ.เลียบคลองชลประทาน ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

³⁾ ภาควิชาชีวศาสตร์ทางสัตวแพทย์และสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถ.เลียบคลองชลประทาน ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

⁴⁾ หน่วยพยาธิวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถ.เลียบคลองชลประทาน ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

* ผู้รับผิดชอบบทความ

unak

มะเร็งเมลาโนมา (Malignant melanoma) จะพบประมาณร้อยละ 3 ของเนื้องอกทั้งหมดในสุนัข เมื่อจำแนกตามบริเวณที่เกิด ประมาณร้อยละ 56 ของมะเร็งเมลาโนมา พบได้ในบริเวณช่องปาก และริมฝีปาก นอกจากนี้ยังสามารถพบได้บริเวณผิวหนัง ใบหูหนังตาหัวและถุงหุ้มอวัยวะ (Smith et al., 2003) พันธุ์ของสุนัขที่มีความเสี่ยงในการเกิดเนื้องอกชนิดนี้ได้แก่ Scottish terrier, Standard schnauzer, Miniature schnauzer, Golden retriever, Poodle และ Dachshunds (Bergman, 2007; Esplin, 2008)

มะเร็งเมลาโนมา มีลักษณะทางมพยาธิวิทยาคล้ายกับ เนื้องอกธรรมดาทั่วไป แต่จะพบความแตกต่างของลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาโดยจะพบเซลล์ melanoblast หรือ melanocytic tumor cell หลากหลายรูปร่างตั้งแต่รูปร่างคล้ายเซลล์เยื่อจนถึงลักษณะรูปกระสวยโดยสามารถพบเม็ดสีหรือไม่พบเม็ดสีภายในเซลล์ดังกล่าวก็ได้ ในกรณีเนื้องอกที่ไม่พบเม็ดสีภายในเซลล์ (amelanotic melanoma) สามารถวินิจฉัยด้วยการย้อมสีพิเศษ Masson Fontana stain หรือการย้อมอิมมูโนฮิสโตเคมี ได้แก่ S-100 และ Melan A/MART-1 (Koenig, 2001) เพื่อช่วยการวินิจฉัยได้อย่างถูกต้อง

การจำแนกความรุนแรงของเนื้องอกเมลาโนมา มีการใช้ตำแหน่งที่เกิดเนื้องอกในการประเมินความรุนแรง โดยหากพบบริเวณเหงือก ริมฝีปาก ลิ้น และเพดานปาก ส่วนใหญ่จะพบเป็นมะเร็ง เนื่องจากมักพบการแพร่กระจาย และการกลับมาเป็นได้อีก สำหรับเนื้องอกเมลาโนมา ที่พบบริเวณผิวหนังและ ไม่เกี่ยวข้องกับผิวหนังที่ติดต่อกับเยื่อเมือก โดยมากจะพบเป็นเนื้องอกธรรมดา (Bergman, 2006) ในสุนัขมะเร็งเมลาโนมา เป็นมะเร็งที่พบได้บ่อย แต่มะเร็งเมลาโนมา ที่เกิดร่วมกับการสร้างกระดูกอ่อน หรือกระดูกแข็งยังไม่พบรายงานเท่าที่ควร เช่นเดียวกับใน มนุษย์ที่พบได้น้อยเช่นกัน

รายงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงลักษณะทางจุลพยาธิวิทยา และรูปแบบการติดสีทางอิมมูโนฮิสโตเคมีของมะเร็งเมลาโนมา ร่วมกับการเกิดกระดูกอ่อนเมตาพลาเซียในสุนัข

ประวัติสัตว์ป่วย

สุนัขสายพันธุ์ปักกิ่ง เพศผู้ อายุ 8 ปี พบก้อนเนื้อบริเวณช่องปาก โดยเจ้าของได้สังเกตเห็นก้อนเนื้อดังกล่าวขยายขนาดขึ้นในระยะเวลาประมาณ 6 เดือน สุนัขได้ถูกส่งต่อจากคลินิกรักษาสัตว์ มายังโรงพยาบาลสัตว์เล็ก ศูนย์บริการสุขภาพสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อทำการผ่าตัดเนื้องอกออกจากช่องปาก

จากการตรวจร่างกายพบเยื่อเมือกมีสีปกติ ไม่พบการขาดน้ำ ไม่พบความผิดปกติของปอด การเต้นของหัวใจปกติ การตรวจช่องปากพบก้อนเนื้อรูปร่างไม่สมมาตร สีเทาดำ ขนาด 1x2x1.5 ซม. ลักษณะก้อนเนื้อซึ่งอยู่บริเวณด้านขวาของริมฝีปากล่าง พบการอักเสบแบบเป็นหนอง เนื้อเยื่อแน่นขึ้นจากการสัมผัส ไม่พบเลือดออก เนื้อตาย หรือลักษณะแผลบริเวณเนื้องอกดังกล่าว จากการตรวจลักษณะต่อมน้ำเหลืองบริเวณใกล้เคียงไม่พบความผิดปกติ ผลการตรวจเลือดไม่พบความผิดปกติ ดังข้อมูลในตารางที่ 1

สัตวแพทย์ได้ทำการวางยาสลบทั้งตัวเพื่อผ่าตัดเนื้องอกออกจากช่องปากด้วยการเลาะเนื้อเยื่อที่ผิดปกติและส่วนปกติของเนื้อเยื่อในช่องปากแล้วเย็บปิดแผล หลังจากนั้นชิ้นเนื้อบางส่วนถูกแช่ลงในน้ำยาฟอมาลินร้อยละ 10 แล้วถูกนำส่งตรวจยังหน่วยชันสูตรโรคสัตว์ ศูนย์บริการสุขภาพสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อวินิจฉัยชนิดของเนื้องอก ด้วยวิธีการตรวจวินิจฉัยทางจุลพยาธิวิทยา การย้อมสี H&E ย้อมสีพิเศษ Masson-Fontana, Masson trichrome และย้อมทางอิมมูโนฮิสโตเคมี ต่อ pancytokeratin (1 : 200; clone AE1/E3k; Diagnostic Biosystems®, California,

ตารางที่ 1 ผลการตรวจเลือดของสุนัข เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานอ้างอิงจาก Duncan *et al.*, 1994

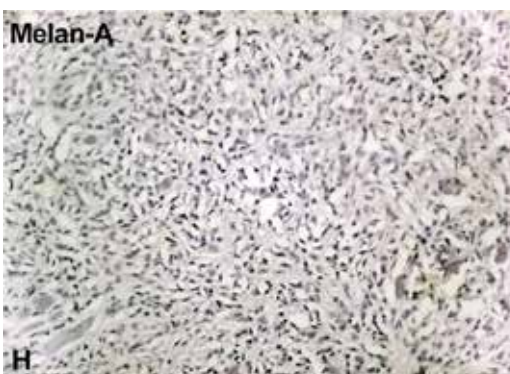
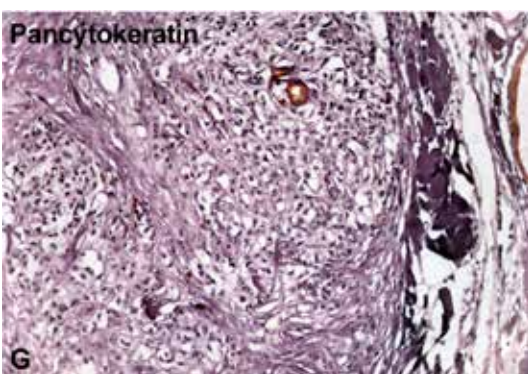
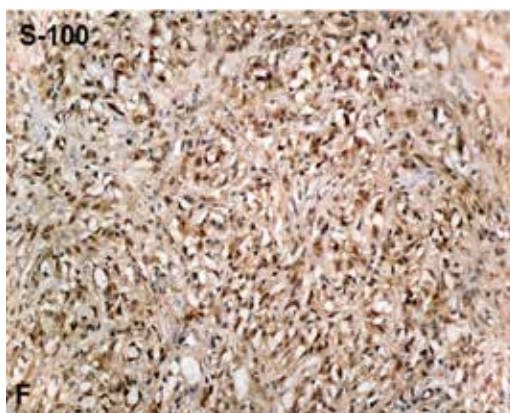
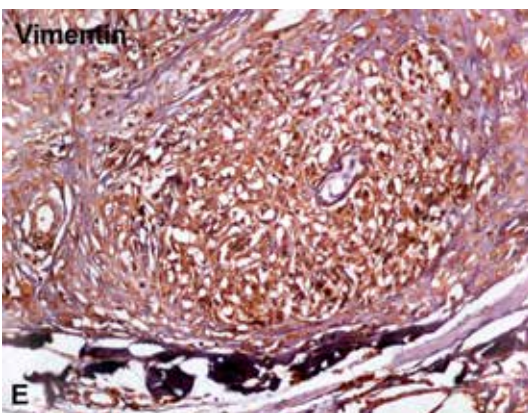
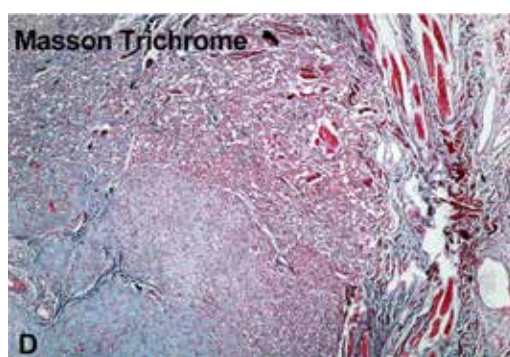
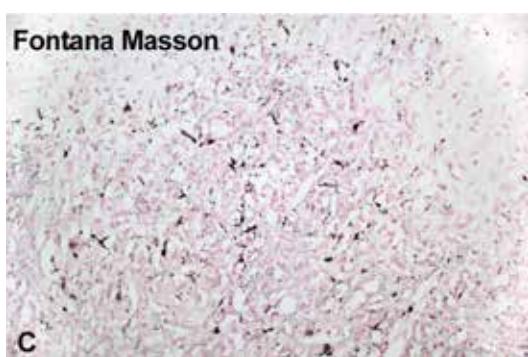
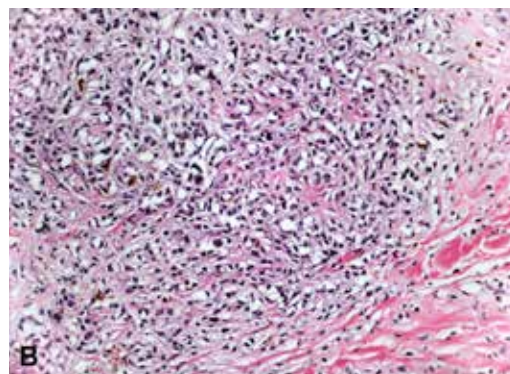
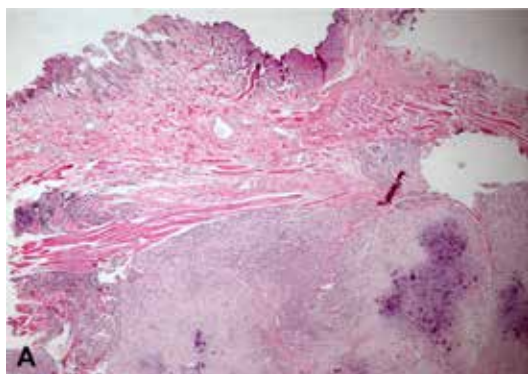
TEST	RESULT	REFERENCE VALUE
Hematocrit (%)	39	35-45
Hemoglobin (g/dl)	13.8	11.9-18.1
RBC (10 ⁶ /ul)	5.86	4.95-7.87
MCV (fl)	67	66-77
MCHC (g/dl)	35.1	32-36.3
Blood morphology	Normocytic, normochromic	-
Platelet count (10 ³ /ul)	132	211-621
Blood parasite	Not found	-
WBC (ul)	11,600	5,000-14,100
- Band neutrophils	-	0-450
- Segmented neutrophils	6,380	2,900-12,000
- Lymphocytes	4,060	400-2,900
- Monocytes	116	100-1,400
- Eosinophils	1,044	0-1,300
- Basophils	-	0-140
Biochemistry		
BUN (mg/dl)	25	8-28
Creatinine (mg/dl)	0.97	0.5-1.7
SGPT (U/L)	10	10-109
ALP (U/L)	16	1-114

USA) vimentin (1 : 200; clone V9, Diagnostic Biosystems[®], California, USA) Melan-A (1 : 50; DAKO[®], Denmark) และ S-100 (1 : 200; DAKO[®], Denmark) ตามวิธีของ Ruiz และ คณะ (2005)

ผลการตรวจทางจุลพยาธิวิทยา

ลักษณะก้อนเนื้อจะไม่พบขอบเขตของเนื้องอกอย่างชัดเจน (poorly demarcated, unencapsulated mass) ซึ่งมีแทรกอยู่ในชั้น mucosa (รูป A) เซลล์เนื้องอกมีการเรียงตัวแบบ solid sheet pattern (รูป B) เซลล์เนื้องอกที่พบเป็น melanocytic tumor cell ที่

เจริญผิดปกติ โดยมีลักษณะรูปร่างคล้ายเซลล์เยื่อ (epitheloid) และเซลล์รูปกระสวย (spindle) นิวเคลียสมีลักษณะกลม ไฮโดพลาสซึมมี vacuole แทรกอยู่ เซลล์เนื้องอกบางส่วน พบเม็ดสีเมลานินแทรกอยู่ในไฮโดพลาสซึม พบเซลล์ melanocytic tumor cell ที่มีการแบ่งตัวแบบไมโทซิสจำนวน 1-2 เซลล์/ กำลังขยายสูงสุด นอกจากนี้ยังพบว่าบางส่วนของก้อนเนื้อ มีการสร้างกระดูกอ่อน โดยพบเซลล์ chondrocyte ในส่วนที่มีการสร้างกระดูกอ่อนขึ้นมา



ผลการย้อมสีพิเศษ Masson-Fontana พบเม็ดสีเมลานิน (melanin pigment) ในไซโตพลาสซึมของเซลล์ melanocytic tumor cell (รูป C) โดยเซลล์ดังกล่าวกระจายอยู่ทั่วชิ้นเนื้อ การย้อมสีพิเศษ Masson's trichrome พบ chondroblast และ chondrocyte ติดสีน้ำเงินในหย่อมที่พบเป็นกระดูกอ่อน (รูป D)

ผลการตรวจทาง อิมมูโนฮิสโตเคมี พบเซลล์เนื้องอกให้ผลบวกต่อการย้อมด้วยแอนติบอดีชนิด vimentin (รูป E) และ S-100 (รูป F) แต่ไม่พบเซลล์ที่ให้ผลบวกต่อการย้อมด้วยแอนติบอดีชนิด pancytokeratin (รูป G) และ Melan-A (รูป H)

จากผลการตรวจทางจุลพยาธิวิทยา ผลการย้อมสีพิเศษ Masson Fontana และ Masson Trichrome ร่วมกับผลจากการตรวจทางอิมมูโนฮิสโตเคมี ชิ้นเนื้อดังกล่าวถูกวินิจฉัยเป็นมะเร็งเมลาโนมา ร่วมกับเกิดการเกิดเมตาพลาเซียกระดูกอ่อน (Canine oral melanoma with cartilagenous metaplasia)

การติดตามผล

หลังจากผ่าตัดไปแล้วหนึ่งเดือนสุนัขแข็งแรง การกินอาหารปกติ และไม่พบเนื้องอกขึ้นบริเวณช่องปาก

วิจารณ์และสรุป

Spangle and Kass รายงานในปี 2006 ว่าสุนัขที่เกิดเนื้องอกในช่องปากมีอัตราการเสียชีวิต 68 เปอร์เซ็นต์ อายุขัยโดยเฉลี่ยประมาณ 147 วัน และมีอัตราการกลับมาเป็นใหม่ หรือ แพร่กระจายอยู่ที่ 78 วัน จากรายงานของ MacEwen และคณะ ในปี 1986 ได้ศึกษาระยะของเนื้องอกเมลาโนมา กับการดำรงชีวิตพบว่า สุนัขที่พบเนื้องอกในระยะที่ 1 สามารถมีชีวิตอยู่ประมาณ 17-18 เดือน สุนัขที่พบเนื้องอกในระยะที่ 2 สามารถมีชีวิตอยู่ประมาณ 5-6 เดือน และสุนัขที่พบเนื้องอกในระยะที่ 3 สามารถมีชีวิตอยู่ประมาณ 3 เดือน

สำหรับการแบ่งกลุ่มโดยวิธีของ WHO พบ

รายงานที่ได้แจ้งการแบ่งกลุ่มดังกล่าว ดังในรายงานของ Bergman ปี 2006 ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการแบ่งกลุ่มความรุนแรงของเนื้องอกเมลาโนมาของสุนัขตามวิธีของ WHO ในความเห็นว่าการแบ่งกลุ่มในปัจจุบันมีข้อจำกัดอยู่พอสมควร เพราะขนาดของก้อนเนื้องอกที่เท่ากัน ในสุนัขที่มีขนาดเล็กกับสุนัขที่มีขนาดใหญ่ ความรุนแรงของเนื้องอกอาจไม่เท่ากัน ดังนั้นนอกจากการแบ่งระยะของเนื้องอกโดยใช้ขนาดของก้อนเนื้อแล้ว หากใช้การวินิจฉัยร่วมกับผลการตรวจทางจุลพยาธิวิทยาเข้าไปด้วย จะช่วยในการพยากรณ์โรค เกี่ยวกับสุนัขที่พบเนื้องอกเมลาโนมาได้อย่างถูกต้อง

การวินิจฉัยการตรวจทางจุลพยาธิวิทยาที่เหมาะสมจะสามารถประเมินระยะความรุนแรงของเนื้องอก การแพร่กระจาย และการมีชีวิตรอดต่อไปของสุนัข จากรายงานของ Spangler และ Kass ในปี 2006 ได้รายงานเสนอวิธีการตรวจทางจุลพยาธิวิทยาเพื่อใช้พยากรณ์โรค โดยให้เน้นลักษณะ nuclear atypia ในชิ้นเนื้อ เพราะพบว่าการดูลักษณะ nuclear atypia ให้ความแม่นยำได้ถึงร้อยละ 93.3 ในการพยากรณ์โรคของสุนัขที่เกิดมะเร็งเมลาโนมา

สำหรับรายงานนี้ผลการตรวจทางจุลพยาธิวิทยาพบเซลล์ pleomorphic melanocytic โดยเซลล์ melanocyte ที่ผิดปกติจะมีลักษณะรูปร่างเป็นเซลล์รูปไข่จนถึงเซลล์รูปกระสวยโดยลักษณะดังกล่าวจะพบได้ร้อยละ 7 ของเนื้องอกเมลาโนมา ในช่องปากทั้งหมด (Spangle and Kass, 2006) นอกจากนี้ยังพบว่า บางส่วนของก้อนเนื้อ เกิดการสร้างกระดูกอ่อน โดยพบ cartilaginous matrix ในส่วนที่มีการสร้างกระดูกอ่อนขึ้นมาสอดคล้องกับรายงานของ Oyamada และคณะ ในปี 2007 ที่พบ มะเร็ง melanoma ที่เกิดร่วมกับการสร้างกระดูกอ่อน โดยเกิดจากการที่เซลล์เนื้องอกสร้าง myxoid matrix แล้วเปลี่ยนเป็น cartilagenous matrix ในกระบวนการสร้างกระดูกอ่อนต่อไป ในรายงานพบร้อยละ 14.7 ในสุนัขที่เป็นมะเร็งเมลาโนมา จากประเทศญี่ปุ่น

การย้อมสีพิเศษ Masson-Fontana เป็นการย้อมสีเพื่อดูเมลานิน ในไซโตพลาสซึมของเซลล์ melanocyte เพื่อยืนยันการวินิจฉัยเนื้องอกเมลานิน สำหรับรายงานนี้พบเซลล์ที่มีเมลานิน ในไซโตพลาสซึมของเซลล์ spindle melanocyte จะเห็นได้ว่าการย้อมสีพิเศษ Masson-Fontana สามารถช่วยการวินิจฉัยว่าเซลล์เนื้องอกเปลี่ยนแปลงมาจากเซลล์ melanocyte ส่วนการย้อมสี Masson Trichrome ใช้ย้อมเพื่อดูลักษณะของ เซลล์เนื้อเยื่อประสาน (connective tissue) กล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle) เซลล์กระดูกอ่อน ชิ้นเนื้อดังกล่าวเมื่อถูกย้อมด้วยสี Masson Trichrome พบเซลล์ chondroblast และ เซลล์ chondrocyte ซึ่งชี้ให้เห็นว่ามีการสร้างกระดูกอ่อนในเนื้องอก เป็นการวินิจฉัยแยกเนื้องอกที่มีคอลลาเจนเป็นส่วนประกอบ

จากการที่รูปร่างของเซลล์ melanocytic tumor cells มีหลากหลายรูปแบบทำให้ยากต่อการวินิจฉัย การจำแนกชนิดของเนื้องอกด้วยการจำแนกตามเซลล์ต้นกำเนิด มีการประยุกต์จากการตรวจเนื้องอกในคน โดยใช้แอนติบอดีที่จำเพาะต่อโปรตีน หรือเทคนิคทางอิมมูโนฮิสโตเคมี ในเซลล์ที่มีต้นกำเนิดต่างกันได้แก่ pancytokeratin ในเนื้องอกเกี่ยวกับเซลล์เยื่อ และ vimentin ในเนื้องอกที่เกี่ยวกับเซลล์เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Ruiz *et al.*, 2005) รายงานนี้พบเซลล์เนื้องอกที่ให้ผลลบต่อ pancytokeratin และให้ผลบวกต่อ vimentin แสดงว่าเซลล์เนื้องอกมีต้นกำเนิดจากเซลล์เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน รวมถึงเนื้องอกเมลานินด้วย ในส่วนการที่ชิ้นเนื้อให้ผลบวกต่อ S-100 ซึ่งแสดงว่าเซลล์ต้นกำเนิดมีต้นกำเนิดจากเซลล์ melanocyt สำหรับวิธีการย้อมอิมมูโนฮิสโตเคมีด้วย S-100 พบว่ามีความไว ร้อยละ 97-100 และมีความจำเพาะร้อยละ 75-87 ต่อมะเร็งเมลานิน ส่วนการให้ผลลบต่อ Melan-A เนื่องจากแอนติบอดีชนิดนี้มีความไวต่ำต่อเนื้องอกเมลานินชนิด desmoplastic และ ชนิด spindle cells ซึ่งสอดคล้องกับในรายงานนี้ที่ลักษณะเซลล์เนื้องอก

มีลักษณะเป็นเซลล์รูปกระสวย (spindle cell) นอกจากนี้ยังพบรายงานว่า Melan-A มีความไวร้อยละ 75-92 และมีความจำเพาะร้อยละ 95-100 ต่อเนื้องอกเมลานิน (Ohsie *et al.*, 2008) อย่างไรก็ตามในการตรวจวินิจฉัยมะเร็งเมลานินควรใช้การย้อมสีพิเศษ Masson-Fontana และควรย้อมสีด้วยเทคนิคอิมมูโนฮิสโตเคมี ซึ่งควรย้อมแอนติบอดีต่อ vimentin, S-100 และ Melan-A เป็นอย่างน้อยเพื่อการในการวินิจฉัย เพราะบางครั้งการย้อมด้วยแอนติบอดีเพียงชนิดเดียวอาจทำให้ไม่สามารถวินิจฉัยได้ ดังในรายงานการย้อมสีด้วยเทคนิคอิมมูโนฮิสโตเคมีของมะเร็งเมลานินที่ให้ผลลบต่อ S-100, HMB-45, Melan-A แต่ให้ผลบวกต่อ tyrosinase (Shinohara *et al.*, 2009) อย่างไรก็ตามในการวินิจฉัยมะเร็งเมลานินที่เหมาะสมการใช้แอนติบอดีเช่น Melan-A, S-100, Tyrosinase, MITF, Vimentin และ HMB45 พบรายงานว่าสามารถช่วยการวินิจฉัยมะเร็งเมลานิน (Maliver *et al.*, 2004; Sanchez *et al.*, 2007; Ohsie *et al.*, 2008; Piana *et al.*, 2009; Henley *et al.*, 2009)

โดยทั่วไปการรักษามะเร็งเมลานิน มีการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด โดยผ่าตัดก้อนเนื้องอกพร้อมกับผ่าตัดเนื้อเยื่อบริเวณรอบๆ ก้อนเนื้องอกพอสมควร ถ้าก้อนเนื้องอกดังกล่าวอยู่ในตำแหน่งใกล้กับกระดูกแข็ง เช่น กระดูก mandible ต้องพิจารณาตัดกระดูกบางส่วนออกด้วย เมื่อเนื้องอกอยู่ในตำแหน่งที่ไม่สามารถผ่าตัดได้ หรือไม่สามารผ่าตัดออกได้หมดแล้วพบการแพร่กระจายไปยังต่อมน้ำเหลืองข้างเคียง จะใช้การรักษาด้วยวิธีรังสีรักษา ส่วนการรักษาด้วยยารักษามะเร็ง (Chemotherapy) พบรายงานว่าไม่ตอบสนองต่อการรักษาเท่าที่ควร ดังรายงานของ Bergman ในปี 2007 การใช้ยา carboplatin พบว่าตอบสนองประมาณร้อยละ 28

มะเร็งเมลานินมีลักษณะทางจุลพยาธิที่มีความคล้ายคลึงกับเนื้องอก เช่น lymphoma, poor differentiated carcinoma, neuroendocrine tumor,

sarcoma หรือแม้กระทั่ง germ cell tumor ซึ่งไม่สามารถวินิจฉัยโดยการดูลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาเพียงอย่างเดียว ทำให้เมลาโนมาที่มีความน่าสนใจในการวินิจฉัย ในอนาคตหากได้มีการพัฒนาการตรวจให้มีความจำเพาะและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น จะเป็นการดีในการวินิจฉัยและวางแผนรักษาทำให้สุนัขได้รับการรักษาที่เหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคุณสุประดิษฐ์ หวังในธรรม หน่วยพยาธิวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยงานทางห้องปฏิบัติการด้านจุลพยาธิวิทยาให้เป็นไปด้วยดี



เอกสารอ้างอิง

- Bergman, P.J. 2007. Canine oral melanoma. *Clin. Tech. Small. Anim. pract.* 22: 55-60.
- Bronden, L.B., Eriksen, T. and Kristensen, A. 2009. Oral malignant melanomas and other head and neck neoplasm in Danish dogs-data from the Danish veterinary cancer registry. *Acta. Veterinaria. Scandinovica.* 51: 54.
- Chener, S. and Dore M. 1999. Oral malignant melanoma with osteoid formation in dog. *Vet. Pathol.* 36: 74-76.
- Ellis, A.E., Harmon, B.G., Miller, D.L., Northrup, N.C., Latimer, K.S. and Uhl, E.W. 2010. Gingival osteogenic melanoma in two dogs. *J. Vet. Diagn. Invest.* 22: 147-151.
- Esplin, D.G. 2008. Survival of dogs following surgical excision of histologically well-differentiated melanocytic neoplasms of the mucous membranes of the lips and oral cavity. *Vet. pathol.* 45:889-896.
- Hanley, K.Z., Weiss, S.W. and Logani, S. 2009. Melanoma with cartilaginous differentiation: diagnostic challenge on fine-needle aspiration with emphasis on differential diagnosis. *Cytopathol.* 37: 51-55.
- Kim, D.Y., Royal, A.B. and Vilamil, J.A. 2009. Disseminated melanoma in a dog with involvement of leptomeninges and bone marrow. *Vet. pathol.* 46: 80-83.
- Koenig, A., Wojcieszyn, J., Weeks, B.R. and Modiano, J.F. 2001. Expression of S100a, Vimentin, NSE, and Melan A/MART-1 in Seven Canine Melanoma Cell Lines and Twenty-nine Retrospective Cases of Canine Melanoma. *Vet. pathol.* 38:427-435.
- Maliver, P., Estrada, M., Lagadic, M., Mialot, M., Manin, M. and Fontaine, J.J. 2004. An osteoid variant of cutaneous melanoma in a dog detected by s100 and melan a markers. *J. Vet. Med.* 51: 413-415.
- Ohshie, S.J., Sarantopoulos, G.P., Cochran, A.J. and Binder, S.W. 2008. Immunohistochemical characteristics of melanoma. *J. Cutan. Pathol.* 35: 433-444.
- Oyama, T., Tanaka, H., Park, C.H., Ueki, H., Komiya, and Arai, T. 2007. Pathology of canine oral malignant melanoma with cartilage and/or osteoid formation. *J. Vet. Med. Sci.* 69: 1155-1161.
- Piana, P., Valli, R., Ricci, C. 2009. Epidermotropic chondroid metastasis of melanoma: Report of a case of metastasis melanoma with previously unreported morphological features. *Am. J. Dermatopatho.* 31: 301-304.
- Ruiz, F.S., Alessi A.C., Chagas C.A., Pinto G.A., and Vassallo J. 2005. Immunohistochemistry in diagnostic veterinary pathology: a critical review. *J. Bras. Pathol. Med. Lab.* 41: 263-270
- Sanchez, J., Ramirez, A., Buendia, J., Vilafranca, M., Martinez, C.M., Altimira, J. and Navarro, J.A. 2007. Immunohistochemical characteristion and evaluation of prognostic factors in canine oral melanomas with osteocartilaginous differentiation. *Vet. Pathol.* 44: 676-682.
- Shinohara, M., Deubner, H. and Argenyi, Z.B. 2009. S100, HMB-45 and Melan-A negative primary melanoma. *Derma. On. J.* 15(9):7.
- Smith, S.H., Goldschmidt, M.H. and McManus, P.M. 2002. A Comparative Review of Melanocytic Neoplasms. *Vet. Pathol.* 39(6):651-78.
- Splangler, W.L. and Kass, P.H. 2006. The histologic and epidermiologic bases for prognostic considerations in canine melanocytic neoplasia. *Vet. Pathol.* 43: 136-149.



Canine Oral Melanoma with Cartilagenous Metaplasia

Kittikorn Boonsri^{1, #}, Jiraporn Sritun¹, Chatchawan Sriwichai², Somporn Techangamsuwan⁴,
Kidsadagon pringproa^{1,3}

Abstract

Pekingese breed, male, 8 year-old was referred to the Small Animal Hospital, Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University with the history of abnormal mass found at the right lower lip. The mass was surgically and submitted for histopathological diagnosis. Macroscopically, the tumor sized 1×2×1.5 cm., irregular shape, lightly pigmented and was hard to cut. Histopathologically, the mass was pleomorphic spindle melanocytes. The majority of tumor cells were spindle cells surrounded by a thick fibrostroma connective tissue and abundant of chondroid matrix. Mitotic figures were approximately 1-2 cells / h.p.f. Staining with Masson-Fontana stain revealed melanin granules in these melanocytes. Large amount of chondroblasts and chondrocytes were presented in cartilagenous-liked areas by Masson trichrome stain. Immunohistochemical tests revealed that the neoplastic cells were immunoreactivity positive for vimentin and S-100, while negative for pancytokeratin and Melan-A. Canine malignant melanoma with cartilagenous metaplasia was diagnosed base on histopathology, special staining, and immunohistochemistry. Tumor of melanoma with variant of cartilagenous formation is a rare tumor that has been described in human and dog.

Keywords: *Cartilagenous metaplasia, immunohistochemistry, melanoma*

¹ Veterinary Diagnostic Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, 50100

² Small Animal Hospital, Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, 50100

³ Department of Veterinary Biosciences and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, 50100

⁴ Department of Veterinary Pathology, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 10330

Corresponding author

คำถามท้ายเรื่อง

1. **เนื้องอก melanoma จะพบบริเวณใดมากที่สุด?**
 - ก. ช่องปาก ริมฝีปาก และหนังตา
 - ข. ผิวหนังลำตัว
 - ค. บริเวณส่วนหัว
 - ง. บริเวณถุงหุ้มอัณฑะ

2. **จะใช้ลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาที่ผิดปกติใดในการพยากรณ์ความรุนแรงเนื้องอก melanoma?**
 - ก. Nuclear atypia
 - ข. Cell morphology
 - ค. Mitotic index
 - ง. Necrosis

3. **ในการวินิจฉัยเบื้องต้นเนื้องอก melanoma ควรใช้สีพิเศษชนิดใด?**
 - ก. Masson Fontana
 - ข. Acid Fast
 - ค. Masson Trichrome
 - ง. Gram stain

4. **ควรใช้แอนติบอดีตัวใดสำหรับการวินิจฉัยทางอิมมูโนฮิสโตเคมีเพื่อยืนยันการวินิจฉัยเนื้องอก melanoma?**
 - ก. Vimentin
 - ข. S-100
 - ค. Melan-A
 - ง. ถูกทุกข้อ

5. **การรักษาเนื้องอก melanoma ทำได้โดยวิธีใดบ้าง?**
 - ก. การผ่าตัด
 - ข. การใช้ยาเคมีบำบัด
 - ค. การใช้รังสีรักษา
 - ง. ถูกทุกข้อ





PFIZER ANIMAL HEALTH IS NOW ZOETIS

จากประสบการณ์ 60 ปีที่สั่งสมมาจาก Pfizer Animal Health ตลอดจนการสนับสนุนโครงการวิจัยและพัฒนาในระดับสูงที่หลากหลาย และตอนนี้ท่านจะรู้จักเราในชื่อใหม่ ที่ตั้งขึ้นเพื่อเป็นบริษัทดูแลสุขภาพสัตว์ที่คิดก้าวหน้าที่สุดในธุรกิจนี้ ด้วยความมุ่งมั่นในการจัดหา ยา วัคซีนและบริการที่เป็นที่ต้องการให้แก่วงการสัตวแพทย์และผู้ผลิต ณ วันนี้เราคือ Zoetis และอยู่ที่นั่นเพื่อช่วยท่านสร้างความแตกต่าง เพราะเราไม่เคยลืมว่าท่านกำลังดำเนินธุรกิจที่สำคัญ และเพื่อเป็นการแสดงให้เห็นว่าเราดำเนินธุรกิจอย่างไร ขอเชิญเข้ามาเยี่ยมชมเราได้ที่ Zoetis.com.

เพื่อสัตว์ เพื่อสุขภาพ เพื่อคุณ

zoetis

If his otitis externa
doesn't go away,
She will.

Don't expect the second chance
To make a first impression

OTOMAX[®] Ointment

ส่วนประกอบ : เจนทาไมซิน 3 มก./ก., เมตาเมทาโซล 1 มก./ก.
โคลไทรมาโซล 10 มก./ก.

ข้อบ่งใช้: ใช้ในการรักษาการอักเสบของหูส่วนนอกทั้งระยะ
เฉียบพลันและเรื้อรังในสุนัข

ขนาดและวิธีใช้ยา: หยอดในหูส่วนนอก วันละ 2 ครั้ง เป็น
ระยะเวลา 7 วัน สุนัขหนักน้อยกว่า 15 กิโลกรัม : 4 หยด,
สุนัขหนักตั้งแต่ 15 กิโลกรัมขึ้นไป 8 หยด

OTOMAX[®] Ointment

EFFECTIVE IS GOOD

- ♣ Good for the Patient
- ♣ Good for the Practice
- ♣ Good for the Owners



Animal Health

บริษัท อินเทอร์เน็ต (ประเทศไทย) จำกัด

183 อาคารรัตนการ ชั้น ๓๓ อ.สาทรใต้

แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

โปรดอ่านรายละเอียดเพิ่มเติมในเอกสารกำกับยา

การติดเชื้อในกระแสโลหิตอย่างรุนแรงจากการ เกิดหลอดเลือดแดงอุดตันในแมว

นางภูทิวา ไชยวริทธิ์สกุล¹⁾, ศิราม สุวรรณวิภักซ์²⁾, รสมา ภูสุนทรธรรม^{2),*}

ส่งวันที่ 12 มีนาคม 53 รับวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 56

บทคัดย่อ

แมวเพศเมีย ทำหมันแล้ว พันธุ์ผสม อายุ 3 ปี เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลสัตว์เล็ก คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ด้วยอาการอัมพาตของสองขาหลังแบบเฉียบพลัน จากผลการตรวจร่างกายทั่วไปพบอาการเจ็บปวดเมื่อคลำขาหลังทั้ง 2 ข้าง ไม่มี femoral pulse อุ้งเท้าเย็นและซีด เมื่อเปรียบเทียบกับ 2 ขาหน้า กล้ามเนื้ออ่อน่ง (gastrocnemius muscle) แข็งเกร็ง ผลการถ่ายภาพรังสีวิทยาตรวจไม่พบความผิดปกติที่กระดูกสันหลัง ขาหลังทั้งสองข้าง และหัวใจห้องบนซ้ายโต ผลการตรวจเลือดพบเกล็ดเลือดต่ำเล็กน้อย แต่พบค่า thrombin time และ partial thromboplastin time นานกว่าปกติ การตรวจความเป็นกรด-ด่างพบภาวะ respiratory alkalosis มีระดับโพแทสเซียมในเลือดต่ำและระดับคลอไรด์ในพลาสมาสูง ทำการอัลตราซาวด์หัวใจพบกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายขยายขนาด การอัลตราซาวด์หลอดเลือด ตรวจพบมีการอุดตันที่หลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนปลาย (aortic trifurcation) ก่อนแยกแขนงไปเลี้ยงขาหลังสองข้าง (femoral artery) และพบว่าหลอดเลือดดำ (caudal vena cava) ขยายขนาด ทำการรักษาโดยให้ยาละลายลิ่มเลือด ยาปฏิชีวนะ ยาป้องกันเลือดแข็งตัว ร่วมกับการรักษาแบบพยุงอาการ พบว่าแมวไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยยา สัตวแพทย์แนะนำให้ผ่าตัดขาแต่เจ้าของอยากรักษาทางยาต่อ ขาหลังเริ่มเน่าและแมวมีอาการอ่อนแรง จึงเพิ่มยากลุ่ม beta1- adrenergic antagonist แมวมีแรงมากขึ้น เริ่มทานอาหารเองได้ หลังทำการรักษาด้วยยาเป็นเวลา 2 สัปดาห์แมวเริ่มมีอาการติดเชื้อในกระแสโลหิต จากสองขาหลังที่เกิดเนื้อตาย เจ้าของตัดสินใจที่จะผ่าตัดขาแต่แมวเสียชีวิตในระหว่างเดินทางมาโรงพยาบาลเพื่อทำการผ่าตัดขาตามนัด

คำสำคัญ: การติดเชื้อในกระแสโลหิต, หลอดเลือดอุดตัน, แมว

¹⁾ นิสิตหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตทางวิทยาศาสตร์การสัตวแพทย์คลินิก ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ

²⁾ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ

* ผู้รับผิดชอบบทความ

บทนำ

ภาวะหลอดเลือดแดงอุดตันในแมวคือภาวะที่มีก้อนลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดแดง มักพบที่หลอดเลือดแดงส่วนปลายซึ่งมีก้อนลิ่มเลือดขวางการไหลเวียนโลหิต ส่งผลให้อวัยวะส่วนปลายที่หลอดเลือดแดงไปเลี้ยงเกิดความเสียหายเนื่องจากขาดเลือดไปเลี้ยง การเกิดก้อนลิ่มเลือด (thrombus) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของผนังหัวใจ (endocardial surface) การขยายขนาดของหัวใจห้องบน (atrial enlargement) และการเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนโลหิต (Moore *et al.*, 2000) ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบของเลือด โดยก้อนลิ่มเลือดอาจเริ่มเกิดจากบริเวณหัวใจห้องซ้าย จากนั้นจะเคลื่อนเข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิตและไปอุดตันบริเวณหลอดเลือดแดงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่าขนาดของก้อนลิ่มเลือด การอุดตันจะกระตุ้นให้มีการหลั่งสารกระตุ้นการอักเสบ เช่น serotonin prostaglandins และสาร thromboxane สารเหล่านี้มีผลทำให้หลอดเลือดหดตัวและทำให้อวัยวะส่วนปลายขาดเลือด จนสัตว์ป่วยแสดงอาการผิดปกติทางคลินิก อาการที่สัตว์ป่วยแสดงออกจะขึ้นกับตำแหน่งที่มีการอุดตันของหลอดเลือด ใน 71% ของแมวที่มีการอุดตันที่หลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนปลาย (aortic trifurcation) พบว่าแมวจะแสดงอาการสองขาหลังเป็นอัมพาต เจ็บปวด กล้ามเนื้อ แข็งเกร็ง (gastrocnemius rigidity) ซีพจรอ่อนหรือคลำไม่พบ ซีพจร อุ้งเท้า (foot pads) เย็น ซีดหรือเปลี่ยนเป็นสีม่วง อุณหภูมิร่างกายต่ำ นอกจากนี้อาจตรวจพบการอุดตันที่ตำแหน่งอื่นได้ เช่น หลอดเลือดแดงของขาหน้า (brachial artery) หลอดเลือดแดงใหญ่ที่สมอง (cerebral artery) หลอดเลือดแดงที่ไต (renal artery) และหลอดเลือดแดงที่ลำไส้ (mesenteric arteries) เป็นต้น

ภาวะหลอดเลือดแดงอุดตันมักเกิดในแมวเพศผู้ทำหมัน และมีอายุเฉลี่ย 7.7 ปี (Harpster and Laste, 1995) สาเหตุเกิดจากความผิดปกติของหัวใจ

และระบบไหลเวียนโลหิต โดยพบมากถึง 20-50 % ซึ่งแบ่งเป็น hypertrophic cardiomyopathy (HCM) dilated cardiomyopathy (DCM) unclassified cardiomyopathy (UCM) hypertrophic obstructive cardiomyopathy (HOCM) โดยพบว่าส่วนใหญ่เป็น UCM (27%) รองมาเป็น HCM (15%) นอกจากนี้ยังพบในโรคอื่นๆ เช่น ต่อมไทรอยด์เป็นพิษ (hyperthyroidism) หรือเนื้องอกเป็นต้น (Smith and Tobias, 2004) การตรวจวินิจฉัยจากอาการผิดปกติร่วมกับการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เช่น ตรวจเลือดวัดความผิดปกติของกล้ามเนื้อ โดยตรวจค่าเอ็นไซม์และเคมีคลินิก เช่น creatine phosphokinase (CK) aspartate aminotransferase (AST) และ fibrinogen degradation products การตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (echocardiography) การทำ angiography หรือ การตรวจหาความผิดปกติของหลอดเลือดแดงในช่องท้องด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasonography) (Smith and Tobias, 2004)

การรักษาความผิดปกตินี้สามารถทำได้โดยการผ่าตัดและการรักษาทางยา การผ่าตัดมีวัตถุประสงค์เพื่อเอาก้อนลิ่มเลือดออก โดยทำการผ่าตัดตรงบริเวณที่มีการอุดตันหรือใช้เครื่องมือสอดผ่านเข้าไปทำลายก้อนลิ่มเลือด (catheterization) ส่วนการรักษาทางยา ได้แก่ การให้ยาละลายลิ่มเลือด ยาต้านการแข็งตัวของเลือด ร่วมกับการรักษาแบบพยางอาการและรักษาที่สาเหตุ เช่น โรคหัวใจ เป็นต้น แมวที่เป็นโรคนี้อาจพบว่ามีอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 39% (Schoeman, 1999) แมวมักมีโรคใจล้มเหลวหรือเกิดความเสียหายของอวัยวะต่างๆ เนื่องจาก การขาดเลือดร่วมด้วย การพยากรณ์โรคในระยะยาวพบว่าแมวป่วยส่วนหนึ่งอาจกลับมาเป็นโรคนี้ได้มากถึง 47% (Moore *et al.*, 2000) รายงานสัตว์ป่วยรายนี้เป็นสัตว์ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนจากการเกิดหลอดเลือดแดงอุดตันในแมว

ตารางที่ 1 แสดงค่าทางโลหิตวิทยาและเคมีคลินิกของแมวป่วยในวันที่ 0, 3 และ 12 ของการรักษา

ค่าที่วัด	ค่าปกติ*	วันที่ทำการรักษา		
		วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 12
RBC ($\times 10^6$ cells/ μ l)	6.12-11.86	5.63	5.0	2.8
Hb (g/dl)	8-15	13	12	6
PCV (%)	25-45	42	38	22
WBC (cells/ μ l)	5,500-19,000	10,700	14,200	30,400
Segment-neutrophil (cells/ μ l)	2,500-12,000	9,095	8,520	18,240
Band-neutrophil (cells/ μ l)	0-300	-	852	4,560
Eosinophill	100-1,000	-	142	-
Lymphocyte	1,500-7,000	1,498	3,976	6,080
Monocyte	150-1,350	-	710	1,520
Platelets (cells/ μ l)	260,000-470,000	164,000	62,000	43,000
BUN (mg/dl)	10-30	17	55	51
Creatinine (mg/dl)	0.8-2	1.0	2.2	0.9
ALT (u/l)	6-83	51	422	28
ALP (u/l)	0-70	19	-	10
TP (g/dl)	5.5-8.0	7.6	8.8	-
PT (sec)	9-14	>60	12	-
APTT (sec)	17-30	20	15	-
TT (sec)	4-10	>60	20	-
Calcium (mg/dl)	8-12	-	9.0	-
Potassium (mEq/L)	3.7-4.6	-	5.7	-
Cholesterol (mg/dl)	90-200	263	-	-
Albumin (g/dl)	2.1-3.4	4.1	-	-
Blood parasite	-	Not found	-	-
Snap combo FeLV/FIV	-	Positive FeLV	-	-

* Sodikoff et al. (2001)

ประวัติสัตว์ป่วย

แมวเพศเมีย ทำหมันแล้ว พันธุ์ผสม อายุ 3 ปี น้ำหนัก 3.38 กิโลกรัม เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลสัตว์เล็ก คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ด้วยอาการอัมพาตของ

สองขาหลังอย่างเฉียบพลัน ภายหลังจากแมวป่วยโดนแมวสองตัวรุมกัด แมวยังคงขับถ่ายได้เป็นปกติ แต่ซึมและไม่กินอาหาร แมวป่วยเป็นแมวจรจัดที่เจ้าของเก็บมาเลี้ยงตั้งแต่อายุประมาณ 2 เดือน อยู่ร่วมกับแมวอีกหลายตัวในบ้าน ไม่เคยมีประวัติป่วย

มาก่อน ปกติเลี้ยงปล่อยนอกร้าน และให้กินอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดปนอาหารสด

ผลการตรวจร่างกายทั่วไปพบว่าแมวเคลื่อนไหวโดยใช้เฉพาะสองขาหน้า ไม่สามารถใช้ขาหลังเดิน แสดงอาการหอบ อ้าปากหายใจ เยื่อเมือกมีสีแดงเข้ม (brick red mucous membrane) capillary refilling time น้อยกว่า 2 วินาที การฟังช่องอกไม่พบเสียงหัวใจที่ผิดปกติ อัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 280 ครั้งต่อนาที เสียงปอดดังมากกว่าปกติ อัตราการหายใจเท่ากับ 48 ครั้งต่อนาที วัดอุณหภูมิได้ 100 °F สังเกตตามตัวไม่พบบาดแผลค้ำไม่พบกระดูกหักเมื่อตรวจบริเวณขาหลังพบว่ากล้ามเนื้ออ่อน (gastrocnemius muscle) แข็งเกร็ง ไม่มีชีพจรขาหลัง (femoral pulse) อุ้งทำเย็นและซีด เมื่อตรวจ reflex ของขาหลังไม่พบการตอบสนองทั้ง superficial pain deep pain และ flexor reflex รวมทั้งไม่มี proprioception แต่มีการตอบสนองของรูทวาร (anal reflex) เป็นปกติ เมื่อทำการเจาะเลือดจากบริเวณขาหลังพบว่าไม่มีเลือดไหลออกมา วัดความดันโลหิตที่ขาหน้าช่วงหัวใจบีบตัว (systolic) เท่ากับ 97 มิลลิเมตรปรอท ช่วงหัวใจคลายตัว (diastolic) เท่ากับ 79 มิลลิเมตรปรอท และค่ากลาง (Mean) เท่ากับ 85 มิลลิเมตรปรอท (Doppler) คล้ำไม่พบการขยายใหญ่ของต่อมไทรอยด์ ผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการแสดงดัง ตารางที่ 1

ผลภาพถ่ายรังสีวิทยาช่องอก (Radiography)

ตรวจพบหัวใจห้องบนซ้ายโต (left atrial enlargement) และพบลักษณะ alveolar pattern ที่ปอดด้านขวา (รูปที่ 1)

ผลการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง (Echocardiography)

ทำการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงในช่องอก โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ยี่ห้อ GE รุ่น Logiq 5 Pro หัวตรวจชนิด sector ขนาดความถี่ 6.0 MHz ในท่านอนตะแคงขวา (right parasternal long axis) และ short axis view พบการขยายขนาด (dilatation) ของหัวใจห้องบนซ้าย (รูปที่ 2) ผนังหัวใจห้องล่างซ้ายหนา (รูปที่ 3 และรูปที่ 4) ไม่พบลิ่มเลือด (thrombus) ในหัวใจและไม่พบการรั่วของลิ้นหัวใจ (valvular regurgitation)

ผลการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงในช่องท้อง (abdominal ultrasound)

ทำการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงในช่องท้อง โดยใช้หัวตรวจชนิด microconvex ขนาดความถี่ 8.0 MHz ในท่านอนหงาย ทั้ง sagittal plane และ transverse plane เมื่อใส่ color doppler ที่หลอดเลือด พบเกิด turbulent flow ที่หลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนปลายก่อนที่จะแยกแขนงไปเลี้ยงสองขาหลัง (aortic trifurcation) แสดงว่ามีการตีบแคบหรืออุดตันของหลอดเลือดในบริเวณนั้น (รูปที่ 5 และ 6)

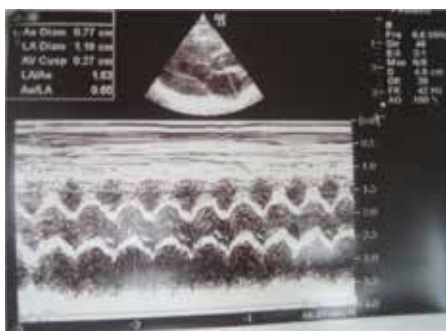
จากอาการและผลการตรวจวินิจฉัยโรค คาดว่าแมวป่วยด้วยภาวะหลอดเลือดแดงอุดตัน (feline arterial thromboembolism) จึงเริ่มทำการรักษาโดยใช้ยา acepromazine 0.02 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เข้าหลอดเลือดดำตามด้วยให้เข้าได้ผิวหนังทุก 8 ชั่วโมง จากนั้นให้ยา streptokinase ผสมกับ normal saline โดยเริ่มต้นที่ขนาด 90,000 IU/ตัว เป็นเวลาครึ่งชั่วโมง ตามด้วยขนาด 45,000 IU/ตัว/ชั่วโมง เข้าหลอดเลือดดำซ้ำๆ จนครบ 3 ชั่วโมง อีก 2 ครั้ง รวมเป็น 6 ชั่วโมง ให้ยาดังกล่าวร่วมกับให้ heparin 200 unit/กิโลกรัม ทางหลอดเลือดดำ ตามด้วยให้เข้าได้ผิวหนังทุก 8 ชั่วโมง ให้ยาปฏิชีวนะชนิด amoxicillin-clavulanic acid ในขนาดยา 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม คุมการติดเชื้อของขาหลังให้สารน้ำ

เพื่อแก้ไขภาวะร่างกายขาดน้ำและให้ออกซิเจน เนื่องจากแมวหายใจลำบากและหอบมาก

หลังจากให้ยาละลายลิ่มเลือดครบตามขนาดที่กำหนด พบว่าแมวไม่ตอบสนองต่อยา และยังคงตรวจไม่พบชีพจรที่สองขาหลัง กล้ามเนื้อแข็งมากขึ้น แต่แมวมีอาการหอบน้อยลง และไม่พบอาการอ้าปากหายใจ จึงหยุดให้ streptokinase เข้าทางหลอดเลือดดำ เจ้าของรับกลับไปดูแลต่อที่บ้าน โดยให้ amoxicillin-clavulanic acid 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม วันละ 2 ครั้ง และ tramadol 4 มิลลิกรัม/กิโลกรัม วันละ 2 ครั้งกลับไปกินที่บ้าน



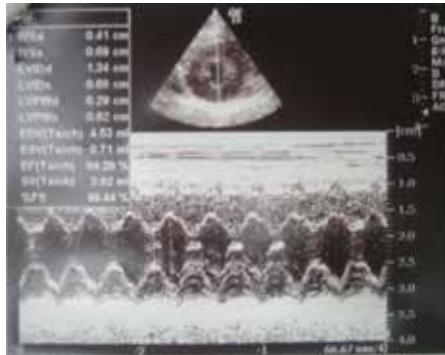
รูปที่ 1. ผลภาพถ่ายรังสีทรวงอก (Radiography) ในท่านอนตะแคงขวา (right lateral view) และนอนหงาย (ventrodorsal view) พบหัวใจห้องบนซ้ายโต โดยในท่านอนหงายพบภาพเงาของหัวใจบวมขึ้นบริเวณ 1 ถึง 3 นาฬิกา มี vertebral heart size เท่ากับ 8 และปอดด้านขวามีลักษณะ alveolar pattern



รูปที่ 2. ผลภาพการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง (Echocardiography) ในท่า right parasternal long axis แบบ B mode พบการขยายขนาดของหัวใจห้องบนซ้าย



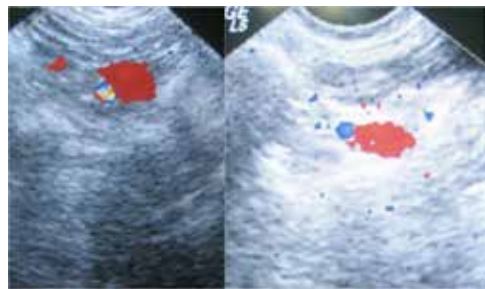
รูปที่ 3. ผลภาพการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง (Echocardiography) ในท่า right parasternal long axis แบบ M mode พบการหดตัวของผนังหัวใจห้องล่างซ้าย



รูปที่ 4. ผลภาพการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง (Echocardiography) ในท่า right parasternal short axis พบว่าหัวใจห้องล่างซ้ายขยายตัวได้น้อยกว่าปกติ เกิดจากผนังของหัวใจห้องล่างซ้ายหนาตัวขึ้น



รูปที่ 5. ผลการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงในช่องท้อง (abdominal ultrasound) ภาพของหลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนปลาย (aortic trifurcation) sagittal plane มี turbulent flow แสดงถึงการตีบหรืออุดตันของหลอดเลือด (ลูกศรชี้)

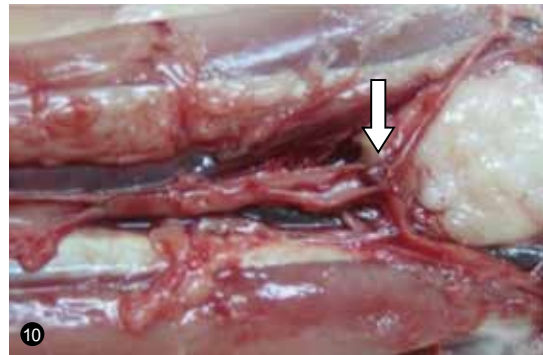
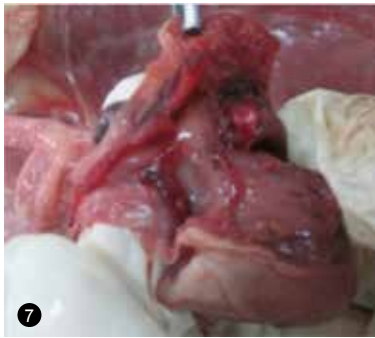


รูปที่ 6. ผลการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงในช่องท้อง (abdominal ultrasound) ภาพหลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนปลาย (aortic trifurcation) transverse plane แสดงความแตกต่างของหลอดเลือดที่มีการอุดตัน (ซ้าย) เทียบกับหลอดเลือดปกติ (ขวา)

ตารางที่ 2 แสดงค่าอิเล็กโทรไลต์และความเป็นกรด-ด่างจากการเจาะเลือดจากเส้นโลหิตดำ (blood gas)

ค่าที่วัด	ค่าปกติ*	สัตว์ป่วย
Sodium (mmol/l)	153-162	135
Potassium (mmol/l)	3.6-5.8	2.62
Chloride (mmol/l)	119-132	124
pH	7.33-7.41	7.413
pCO ₂ (mmHg)	34-38	33.9
pO ₂ (%)	35-45	40.2
HCO ₃ (mmol/l)	22-24	21.2
BE (mmol/l)	0- (-4)	-2.6

* Tvedten (2004)



รูปที่ 7-11. แสดงพยาธิสภาพของอวัยวะต่างๆ เมื่อมองด้วยตาเปล่า (gross pathology): (7) ก้อนลิ่มเลือดยึดติดกับ mitral valve และผนังหัวใจห้องบนซ้ายและลิ้นหัวใจหน้าตัวหญิงอ (8) กล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายหนาตัว (9) ตับโตเล็กน้อยและมีไขมันแทรก (10) ก้อนลิ่มเลือดที่หลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนปลาย (ลูกศรชี้) (11) ไตมีลักษณะการขาดเลือด

ผลการรักษาและการติดตามผล

หลังจากให้การรักษาไปเป็นเวลา 3 วัน แมวมีอาการซึมมากขึ้นกินอาหารได้น้อยลงจากการตรวจร่างกายพบ แมวนอนในท่า lateral recumbency เยื่อเมือกซีด ภาวะขาดน้ำคิดเป็นร้อยละ 10 หายใจเร็วและตื้น ขาหลังสองข้างแข็งและบวมขึ้น อุ้งเท้าเปลี่ยนเป็นสีม่วง ขนร่วง และมีกลิ่นเน่าจากขาหลังส่วนปลาย แมวแสดงอาการเจ็บรุนแรงเมื่อคลำที่ขาหลัง จึงทำการตรวจเลือดซ้ำ (ตารางที่ 1) ทำการรักษาต่อโดยให้สารน้ำ ให้ยา atenolol ขนาด 6.25 มิลลิกรัม วันละ 1 ครั้ง และยา aspirin 20 มิลลิกรัม ทุก 72 ชั่วโมง เนื่องจากเจ้าของไม่สะดวกที่จะพามารักษาต่อที่โรงพยาบาลสัตว์เล็ก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เจ้าของจะทำแผลที่ขาหลังแมวเองที่บ้าน หลังจากเริ่มให้ยา atenolol และ aspirin แมวมีอาการดีขึ้นโดยกินอาหารเองได้ ไม่ซึม สามารถคลานไปทั่วห้องเองได้ จากการตรวจร่างกายในวันที่แปดของการรักษาพบว่าแมврู้สึกตัวมากขึ้น นอนท่าหมอบ (sternal recumbency) ได้ สนใจสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ภาวะขาดน้ำคิดเป็นร้อยละ 8 บริเวณสองขาหลังเริ่มตรวจพบเนื้อตายซึ่งลามมาถึงต้นขา คลำพบฟองอากาศใต้ผิวหนังและมีอาการเจ็บปวดมากขึ้น ขณะคลำ เจ้าของไม่สะดวกมาให้สารน้ำและยาฉีดรวมทั้งทำแผลที่โรงพยาบาล สัตวแพทย์พิจารณาแล้วว่าสภาพขาหลังแมวไม่ดีขึ้น แนะนำให้ตัดขาที่มีเนื้อตายออกเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการติดเชื้อเข้าสู่กระแสเลือด แต่เจ้าของอยากรักษาทางยาต่อ หลังจากนั้นขาแมวมีอาการขาเน่ามากขึ้น เจ้าของจึงตัดสินใจที่จะตัดขา และได้ตรวจเลือดซ้ำอีกครั้ง (ตารางที่ 2) แต่แมวเสียชีวิตในระหว่างทางขณะเจ้าของเดินทางไปมาตัดขาที่โรงพยาบาลจึงทำการส่งซากแมวเพื่อทำการชันสูตรซากต่อไป

ผลการชันสูตรซาก

และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ

จากผลการชันสูตรพบก้อนลิ่มเลือดหนึ่งก้อน มีรูปร่างกลม ผิวเรียบ ขนาด 2x2 มิลลิเมตร อยู่ที่หลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนปลายก่อนที่จะแยกแขนงไปเลี้ยงสองขาหลัง (aortic trifurcation) (รูปที่ 10: ลูกศรชี้) แขนงหลอดเลือดแดงเลี้ยงขาหลังฝ่อลีบทั้งสองข้าง สองขาหลังมีลักษณะเป็นเนื้อตายและเป็นหนอง (severe necrosis and gangrene with purulent exudates) พบก้อนลิ่มเลือดหลายก้อนเกาะที่ mitral และ tricuspid valve ลิ้นหัวใจที่กั้นหัวใจห้องบนและล่าง (atrioventricular valve) มีลักษณะหนาตัวและหึ่งงอ (รูปที่ 7) พบการหนาตัวของผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้าย (รูปที่ 8) พบการเสื่อมของกล้ามเนื้อหัวใจเล็กน้อยถึงปานกลางร่วมกับลิ้นหัวใจอักเสบ (Mild to moderate cardiomyopathy with endocarditis) มีลักษณะการขาดเลือดรุนแรงที่ไต (Severe renal infarction) (รูปที่ 11) ผลจากการตรวจทางจุลพยาธิวิทยา พบ severe diffuse renal tubular degeneration with mild chronic focal lymphoplasmacytic interstitial nephritis พบตับโตเล็กน้อยและมีไขมันแทรก (mild hepatomegaly and fatty change) (รูปที่ 9) ม้ามโตเล็กน้อย และมีการอักเสบ (severe diffuse histocytic splenitis) ปอดอักเสบ (mild multifocal pneumonia) จากผลการชันสูตรดังที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าแมวเสียชีวิตจากภาวะหลอดเลือดอุดตันร่วมกับมีการติดเชื้อในกระแสโลหิตจากสองขาหลังที่เน่าเป็นหนอง (Thromboembolism and septicemia condition)

สรุปและวิจารณ์

ภาวะหลอดเลือดแดงอุดตันในแมวมมีเป้าหมายในการรักษา คือ การละลายหรือเอาก้อนลิ่มเลือดออกจากบริเวณที่อุดตันให้เร็วที่สุด รวมทั้งป้องกันไม่ให้เกิดการอุดตันขึ้นใหม่ เพิ่มการไหลเวียนเลือดทั้งหลอดเลือด aorta และแขนงต่างๆ ลดความเจ็บปวด ค้นหาและรักษาสาเหตุหลัก เช่น โรคหัวใจ และให้การรักษาแบบพหุอาการ พบว่าความสำเร็จในการรักษาอยู่ที่ 35-39% และการพยากรณ์โรคในระยะยาวพบว่าอาจกลับมาเป็นใหม่ได้ถึง 47% (Schoeman, 1999) สำหรับการละลายลิ่มเลือดโดยใช้ยา streptokinase พบว่า 54% ของแมวมวิญจะกลับมา มีชีพจรที่ขาหลัง (femoral pulse) ได้อีกภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากเริ่มใช้ยา แต่มีผลข้างเคียงสูง โดยมีรายงานว่า 50% ของแมวมที่ใช้ยานี้จนสามารถออกจากโรงพยาบาลได้ แต่มักเสียชีวิตเนื่องจากภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ เช่น เลือดออกไม่หยุด, โฟแทสเซียมในเลือดสูง, เลือดเป็นกรด (acidosis) รวมถึง reperfusion injury จากเนื้อเยื่อที่ขาดเลือด หรือถูกทำเมตตามาด เนื่องจากมีการพยากรณ์โรคไม่ดี (Moore *et al.*, 2000) ในทางสัตวแพทย์มียาที่ใช้ป้องกันและรักษาภาวะลิ่มเลือดอุดตันหลายชนิด ได้แก่ ยา streptokinase heparin urokinase tissue plasminogen activator (t-PA) สารในกลุ่ม coumadin และยา aspirin เป็นต้น streptokinase จัดเป็นยาในกลุ่ม non-specific thrombolytic agent ที่สกัดได้จากเชื้อ streptococci โดยออกฤทธิ์โดยไปจับกับ plasminogen กลายเป็น activated streptokinase-plasminogen complex ซึ่งจะออกฤทธิ์โดยเปลี่ยน plasminogen ให้เป็น proteolytic enzyme plasmin แล้วไปเร่งให้เกิดกระบวนการสลายร่างแห (fibrin matrix) เกิดเป็นกระบวนการละลายลิ่มเลือด (thrombolysis) ยาตัวนี้เป็นยาสลายลิ่มเลือดชนิด non-selective ซึ่งจะกระตุ้น plasminogen ที่อยู่ในหลอดเลือดทั่วไปไม่เฉพาะกับ plasminogen ที่เกาะติดอยู่กับสาย fibrin เท่านั้น จึงมีความเสี่ยงต่อการก่อให้เกิดภาวะ

เลือดออกอย่างรุนแรงได้ในหลายอวัยวะของร่างกาย จากการศึกษาของ Moore และคณะ ในปี 2000 พบว่า 24% ของแมวมที่ได้รับยา streptokinase ในขนาดตั้งแต่ 18,857 ถึง 158,529 ยูนิตต่อกิโลกรัม เกิดภาวะเลือดไหลไม่หยุด (spontaneous bleeding) จากรูทวารและตำแหน่งที่สอด intravenous catheter รวมทั้งอาจตรวจพบปัสสาวะปนเลือดใน 27% ของแมวมในกลุ่มนี้เกิดเลือดออกในร่างกายจนค่าเม็ดโลหิตแดงอัดแน่นมีค่าต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญและต้องเข้ารับการถ่ายเลือดอย่างเร่งด่วน โดยมี coagulation parameter ที่ผิดปกติ ได้แก่ partial thromboplastin time (PTT) และ prothrombin time (PT) สูงขึ้นภายหลังจากให้ยานี้เป็นเวลา 2 ถึง 19 ชั่วโมง นอกจากนี้พบว่า การใช้ยานี้ อาจก่อให้เกิดภาวะ hyperkalemia ที่อาจทำให้เสียชีวิตได้ในแมวมที่ได้รับยาต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน คิดเป็นประมาณ 40% ของแมวมที่เข้ารับการรักษาทั้งหมด โดยเชื่อว่าเป็นผลจากการเกิด reperfusion injury ของเนื้อตายที่ทำให้มีการปล่อยของ potassium ออกจากเซลล์เข้ามาที่กระแสเลือดมากกว่าปกติ (Burney *et al.*, 1996) ซึ่งในสัตว์ป่วยรายนี้ก็มีระดับโพแทสเซียมในกระแสโลหิตสูงขึ้นก่อนที่จะเสียชีวิต ซึ่งเป็นผลแทรกซ้อนและเป็นปัญหาที่ร้ายแรงที่สุดในการรักษาภาวะหลอดเลือดอุดตัน ทำให้มีอัตราการรอดชีวิตจากภาวะนี้เพียง 6% (Moore *et al.*, 2000)

จากการศึกษาของ Hogan และคณะ ในปี 2004 รายงานการใช้ยาชนิดอื่นที่มีผลข้างเคียงน้อยกว่า streptokinase ได้แก่ ยา clopidogrel ซึ่งจัดเป็นยาในกลุ่ม thienopyridines ออกฤทธิ์ยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดโดยสร้างพันธะ disulfide bond ที่ ADP receptor ในตำแหน่ง P2Y₁₂ บนผนังของเกล็ดเลือด ทำให้ไม่สามารถจับกับเกล็ดเลือดข้างเคียงได้ และมีฤทธิ์ vasomodulatory effect โดยยา clopidogrel จะไปลดการหดตัวของ pulmonary และ femoral arterial ring ที่เกิดจากการกระตุ้นผ่าน vasoconstrictive agents ทั้งหลายรวมทั้ง serotonin

ด้วย ดังนั้นเชื่อว่ายา clopidogrel ช่วยลดความรุนแรงของโรคได้ ถึงแม้ว่าตัวยาเองไม่สามารถป้องกันการเกิด thromboembolism ได้ พบข้อมูลของยาตัวนี้ในแมวจากการศึกษาของ Hogan และคณะในปี 2004 พบว่ายา clopidogrel มีผลในการละลายลิ่มเลือดสูงสุด (maximal antithrombotic effect) ที่ 72 ชั่วโมงโดยพบว่าการเกาะกลุ่มกันของเกล็ดเลือดลดลง, oral mucosal bleeding times (OMBTs) เพิ่มขึ้นและ plasma serotonin concentration ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ภายหลังจากที่ได้รับยาในขนาด 18.75 มิลลิกรัม และกลับมาเป็นปกติหลังจากหยุดใช้ยา 7 วัน และตรวจไม่พบผลข้างเคียงหลังจากที่ให้ยานี้ต่อเนื่องเป็นเวลานานถึง 18 เดือน อย่างไรก็ตามยานี้มีราคาแพงและปัจจุบันยังมีการศึกษาถึงผลในการละลายลิ่มเลือดในแมวไม่มากนัก ในกรณีที่สัตว์ป่วยไม่มีการตอบสนองต่อยา และขาเริ่มเน่าจึงควรพิจารณาตัดขาโดยเร่งด่วนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภาวะการติดเชื้อในกระแสเลือดร่วมกับการรักษาแบบพยางูอากาศและรักษาที่สาเหตุหลัก เช่น ในกรณีที่ลิ่มเลือดเกิดจากโรคกล้ามเนื้อหัวใจ ในรายนี้หลังจากที่สัตว์เริ่มมีขาเน่าเป็นระยะเวลาหนึ่งเจ้าของจึงตัดสินใจที่จะผ่าตัดและเป็นเหตุผลที่ทำให้แมวเกิดภาวะติดเชื้อในกระแสโลหิตจากเนื้อตายและเสียชีวิตในที่สุด สาเหตุของการเกิดลิ่มเลือดคาดว่ามาจากความผิดปกติของหัวใจชนิด Hypertrophic cardiomyopathy ทำให้มีการหมุนเวียนเลือดผิดปกติที่หัวใจ ทำให้เกิดเป็นก้อนลิ่มเลือดอยู่ในหัวใจ จากนั้นก้อนลิ่มเลือดจึงไหลเข้าสู่หลอดเลือดแดงไปสู่หลอดเลือดแดงส่วนปลายซึ่งก้อนลิ่มเลือดมีขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือด จึงเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในที่สุด



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสัตวแพทย์และเจ้าหน้าที่ประจำคลินิกเฉพาะทางโรคหัวใจ คลินิกฉุกเฉิน และหน่วยชันสูตรโรคสัตว์ โรงพยาบาลสัตว์เล็ก คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างและข้อมูลที่มีประโยชน์



เอกสารอ้างอิง

- Burney, D.P., Macintire, D.K., Ramsey, C.C., Riepe, R.D. 1996. Streptokinase : a practical clot-buster? In: Proceedings of the Fifth International Veterinary Emergency and Critical Care Symposium. 225–228.
- Moore, K.E., Dhupa, N., Morris, N., Murtaugh, R.J. and Rush, J.E. 2000. Retrospective study of streptokinase administration in 46 cats with arterial thromboembolism. *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 10 (4): 245-57.
- Harpster, N.K. and Laste, N.J. 1995. A retrospective study of 100 cases of feline distal aortic thromboembolism : 1977-1993. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 31: 492-500.
- Hogan, D.F., Andrews, D.A., Calloway, B.M., Green, H.W., Talbott, K.K. and Ward, M.P. 2004. Antiplatelet effects and pharmacodynamics of clopidogrel in cats. *J. Am. Vet Med. Assoc.* 225 (9): 1406-1411
- Schoeman, J.P. 1999. Feline distal aortic thromboembolism : A review of 44 cases (1990-1998). *J. Feline Med. Surg.* 1: 221-231.
- Smith, S.A. and Tobias, A.H. 2004. Feline arterial thromboembolism : an update. *Vet. Clin. North Am Small Anim. Pract.* 34: 1245-1271.
- Sodikoff , C.H. 2001. *Laboratory Profiles of Small Animal Disease.* 3rd ed. St Louis : Mosby Inc. 5-6, 14-28, 111-117.
- Tvedten, H. 2004. *Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Method.* 4th ed. Elsevier. China. 418



Severe Septicemia From Feline Aortic Thromboembolism

Nardtiwa Chaivoravitsakul¹⁾, Siram Suvarnavibhaja²⁾, Rosama Pusoonthornthum^{2),#}

Submitted date 12 March 2010 Accepted date 21 February 2013

Abstract

A 3-years-old female sprayed domestic short hair cat presented to the Small Animal Hospital, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn university with acute posterior paralysis. The physical examination revealed cold caudal extremities, lacked of femoral pulse, gastrocnemius muscle rigidity and pain when palpated. The thoracic radiographic finding demonstrated left atrial enlargement. Plain film radiography showed normal spinal vertebrae and hindlimbs. The blood results showed mild thrombocytopenia , prolong coagulation parameters , respiratory alkalosis with hypokalemia and hyperchloremia. An echocardiographic finding found an increase in the left ventricular and septal diastolic wall thickness. An ultrasonographic finding revealed the obstruction of aortic vessel by thrombus. Anti-thrombotic and vasodilation therapy with supportive treatment were given but the cat did not response. Atfter beta1- adrenergic antagonist was added, cat's condition improved. After 2 weeks of medical treatment, the cat was in severe septicemia with the leg's necrotic tissues. The cat died on the way to the hospital before the hindlimb amputation was done.

Keywords: *severe septicemia, thromboembolism, cats*

¹⁾ Graduate Diploma Student in Veterinary Clinical Sciences Program, Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University

²⁾ Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University

[#] Corresponding author

The UK's **Only** Enterically-Coated Pancreatic Supplement: **Now Clinically Proven**



*“Enteric coating a pancreatic enzyme treatment **improves response** in canine EPI.”*

A. Mas, P. J. Noble, A. J. German et al, 2012



Ask for more information at

02 1829299

VetPlus

A Global Leader in Veterinary Nutraceuticals.

ขนาดใหม่สำหรับ
สัตว์เลี้ยงขนาดเล็ก



Vasotop[®] P 1.25 mg
28 tablets
For animal treatment only.

VASOTOP P 1.25 mg

Intervet/Schering-Pough Animal Health >>>> MSD Animal Health

VASOTOP[®] P 1.25 mg :

ยารูปเม็ดยาวแบน ปลายมนสีน้ำตาล ด้านหนึ่งมีขีดแบ่งครึ่งและอักษร V อยู่ทั้ง 2 ข้างของขีดแบ่งครึ่ง อีกด้านหนึ่งมีขีดแบ่งครึ่ง และตัวเลข 1.25 อยู่ทั้ง 2 ข้างของขีดแบ่งครึ่ง
แต่ละเม็ดประกอบด้วย ยา Ramipril 1.25 mg กลิ่นเนื้อวัว

VASOTOP[®] P 1.25 mg :

ใช้รักษาภาวะหัวใจวาย(Congestive Heart Failure, NYHA (New York Heart Association) decompensation grade II-IV) ในสุนัข
ขนาดยาที่ใช้ในการรักษา : Ramipril 0.125 มก./กก./วัน
ทั้งนี้ขึ้นกับความรุนแรงของภาวะ Pulmonary Congestion อาจเพิ่มปริมาณขนาดยาขึ้นเป็น 0.25 มก./กก./วัน ได้ภายหลังใช้ยาแล้ว 2 สัปดาห์ โดยให้กินวันละ หนึ่งครั้ง

ข้อควรระวัง และคำเตือน

ไม่ควรใช้ในสัตว์ที่มีอาการของหลอดเลือดตีบ (เช่น aortic stenosis) หรือ ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจโต และอุดตัน (Obstrutive hypertrophic cardiomyopathy)

โปรดอ่านรายละเอียดเพิ่มเติมในเอกสารกำกับยา

บริษัท อินเทอร์เน็ต (ประเทศไทย) จำกัด

183 อาคารวีณาการ ชั้น เอเอ

ถ.สาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

โทร: (662) 287 9555

โทรสาร: (662) 287 9550



MSD

Animal Health



IDEXX มีคำตอบให้กับทุกปัญหาของสุขภาพแมวของคุณ

โรคตับอ่อนอักเสบในแมว หนึ่งในโรคที่วินิจฉัยได้ยาก

เมื่อแมวของคุณมีอาการอ่อนเพลีย, น้ำหนักลด, เบื่ออาหาร และอาการไม่พึงประสงค์ต่างๆ
จะทราบได้อย่างไรว่าแมวของคุณเป็นโรคตับอ่อนอักเสบหรือไม่?

ให้ SNAP fPL ช่วยวินิจฉัยโรคได้ภายใน 10 นาทีเท่านั้น!

IDEXX **บอแนะนำ**
SNAP® fPL™ Test
(feline pancreas-specific lipase)



การวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์ด้วยเทคนิคการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์และการสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก: หลักการทำงาน ข้อบ่งชี้ และข้อจำกัด

แนน ช้อยสุนิธร^{1),2),*}, เจริญ ฟูจิวาร²⁾

ส่งวันที่ 28 เมษายน 55 รับวันที่ 28 มกราคม 56

บทคัดย่อ

เทคนิคภาพถ่ายขั้นสูง เช่น การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์หรือการสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก จัดเป็นเทคโนโลยีการวินิจฉัยด้วยภาพสมัยใหม่ที่เริ่มเข้ามามีบทบาทในการวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์ป่วยในประเทศไทย การวินิจฉัยด้วยเทคนิคภาพถ่ายทั้งสองวิธีดังกล่าว สามารถเพิ่มความไว และความจำเพาะในการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติประเภทต่างๆ ให้แก่สัตว์เพิ่มมากขึ้น การเข้าใจถึงหลักการทำงานของเครื่องมือ ข้อบ่งชี้ รวมถึงข้อจำกัด จัดเป็นปัจจัยสำคัญที่จะนำไปสู่การเลือกใช้อุปกรณ์ดังกล่าวให้ถูกต้องและเหมาะสม รวมถึง ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการตรวจวินิจฉัย อีกทั้งยังช่วยการวางแผนการรักษาและเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์โรคให้แก่สัตว์ป่วยและเจ้าของสัตว์

คำสำคัญ: สัตว์, การวินิจฉัย, การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์, การสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก

¹⁾ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมวัน กรุงเทพฯ ประเทศไทย

²⁾ หน่วยปฏิบัติการสัตวศาสตร์ทางสัตวแพทย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางสัตวแพทย์ บัณฑิตวิทยาลัยทางเกษตรศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต มหาวิทยาลัยโตเกียว โตเกียว ประเทศญี่ปุ่น

* ผู้รับผิดชอบบทความ

บทนำ

การตรวจวินิจฉัยความผิดปกติในร่างกายของสัตว์ป่วยด้วยวิธีต่างๆ ร่วมกัน เป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การวางแผนการรักษาที่ถูกต้องรวมถึงการพยากรณ์โรคที่เหมาะสม ภายหลังจากการซักประวัติ สัตว์ป่วยจากเจ้าของสัตว์เลี้ยง และการตรวจร่างกาย สัตว์ป่วยภายนอกเบื้องต้นแล้ว การตรวจวินิจฉัยต่อเนื่อง เช่น การตรวจทางโลหิตวิทยา การประเมินการทำงานของอวัยวะสำคัญต่างๆ ในร่างกายด้วยการตรวจวัดระดับสารชีวเคมีในเลือด และการตรวจวินิจฉัยด้วยเทคนิคภาพถ่ายประเภทต่างๆ เช่น การถ่ายภาพรังสี (radiography) การบันทึกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasonography) สามารถเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์ป่วย ด้วยการเปิดเผยให้เห็นลักษณะทางกายวิภาคและความผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในร่างกายของสัตว์ป่วยได้อย่างชัดเจน ทำให้การวินิจฉัยด้วยภาพประเภทต่างๆ ได้รับความนิยมนิยมเพิ่มมากขึ้นจากอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยนำมาใช้ร่วมกับการตรวจวินิจฉัยประเภทอื่นๆ เพื่อชี้แจงความผิดปกติที่ตรวจพบให้แก่เจ้าสัตว์เลี้ยงได้เข้าใจ วางแผนและเลือกการรักษาที่ถูกต้อง ตลอดจนพยากรณ์โรคของสัตว์ป่วย

ปัจจุบัน เทคนิคภาพถ่ายชั้นสูงสำหรับการวินิจฉัยความผิดปกติให้แก่ผู้ป่วย หรือสัตว์ป่วยในทางการแพทย์ที่นอกเหนือจากการถ่ายภาพรังสี และการบันทึกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ได้แก่ การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ (computed tomography, CT scan) การสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก (magnetic resonance imaging, MRI) และการตรวจเอกซเรย์ด้วยโพสิตรอน (positron emission tomography, PET) เทคนิคภาพถ่ายชั้นสูงเหล่านี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง CT scan และ MRI เริ่มเข้ามามีบทบาทในการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์ป่วย โดยสามารถให้รายละเอียดของกายวิภาคและความผิดปกติในร่างกายของสัตว์ป่วยที่มีความละเอียดสูงมากกว่าการถ่ายภาพรังสีและการบันทึก

ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงว่าการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์ป่วยด้วยเทคนิคภาพถ่ายชั้นสูง เช่น CT scan และ MRI อาจยังไม่เป็นที่คุ้นเคยนักสำหรับสัตวแพทย์ในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สัตวแพทย์ผู้ปฏิบัติงานทางด้านสัตว์เลี้ยง ดังนั้น การทำความเข้าใจถึงการทำงานเบื้องต้น ข้อบ่งชี้สำหรับการวินิจฉัยด้วยเครื่องมือประเภทต่างๆ รวมถึงข้อจำกัดและข้อควรระวังในการเลือกเทคนิคภาพถ่ายชั้นสูงในการตรวจวินิจฉัยร่างกายสัตว์ป่วยจะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้สัตวแพทย์เลือกใช้คุณสมบัติของเทคนิคเหล่านี้ในการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมได้อย่างถูกต้อง และนำผลที่ได้มาวางแผนการรักษา รวมถึงพยากรณ์โรคที่แม่นยำมากขึ้นกว่าการเทคนิคการถ่ายภาพทางการแพทย์อื่นๆ ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน

หลักการทํางาน

ของเครื่อง CT scan และ MRI

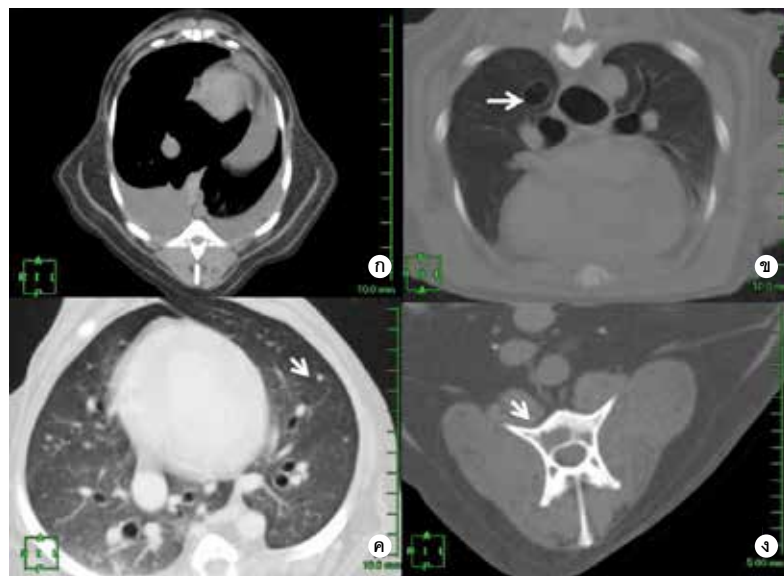
เทคนิคภาพถ่ายชั้นสูงสำหรับการวินิจฉัยความผิดปกติทั้งสองประเภทเป็นวิวัฒนาการของวิศวกรรมศาสตร์ทางด้านกายภาพด้วยการทำงานตามหลักการเบื้องต้นของเครื่องมือแต่ละประเภท เช่น การฉายรังสีในแนวตัดขวางให้แก่สัตว์ป่วย สำหรับการตรวจด้วย CT scan หรือการตรวจร่างกาย สัตว์ป่วยด้วยการเหนี่ยวนำอิเล็กตรอนที่มีจำนวนแตกต่างกันในธาตุ (element) แต่ละประเภทที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในร่างกาย เช่น ไฮโดรเจน (hydrogen) และออกซิเจน (oxygen) ของสารน้ำในร่างกายเหล็ก (ferrous) ในเม็ดเลือด รวมถึงธาตุอื่นๆ ที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในอวัยวะต่างๆ เป็นต้น ภายหลังจากเหนี่ยวนำด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กความเข้มข้นสูง และคลื่นความถี่ในย่านความถี่วิทยุในสภาวะต่างๆ และบันทึกการเปลี่ยนแปลงการพลิกกลับ (flip) ของอิเล็กตรอนเหล่านั้นเป็นสัญญาณภาพด้วยเครื่อง MRI ภายหลังจากการทำงานของเครื่องมือดังกล่าว ทั้งสองประเภท (ภาพที่ 1) ข้อมูลสัญญาณภาพที่

ได้จากการบันทึกด้วยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์จะถูกโยนไปยังคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถระดับสูงสำหรับการประมวลผลและแสดงผลบนจอแสดงผลที่ให้ระดับเฉดสีเทาสำหรับระบุความแตกต่างของเนื้อเยื่อผิดปกติได้มากกว่าคอมพิวเตอร์ทั่วไปหรือการแยกเฉดสีเทาด้วยตาเปล่าของมนุษย์ (Saunders

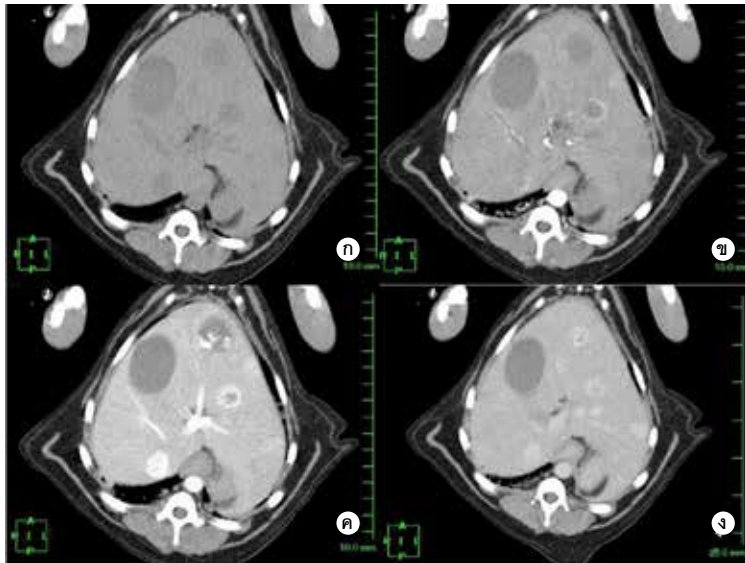
and Schwarz, 2011) การตรวจวินิจฉัยด้วยเทคนิคภาพถ่ายขั้นสูงด้วย CT scan หรือ MRI จึงเพิ่มความไวในการตรวจหาความผิดปกติที่ดีกว่าการวินิจฉัยภาพถ่ายรังสีและการบันทึกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงที่ใช้กันอยู่เป็นประจำในทางคลินิก



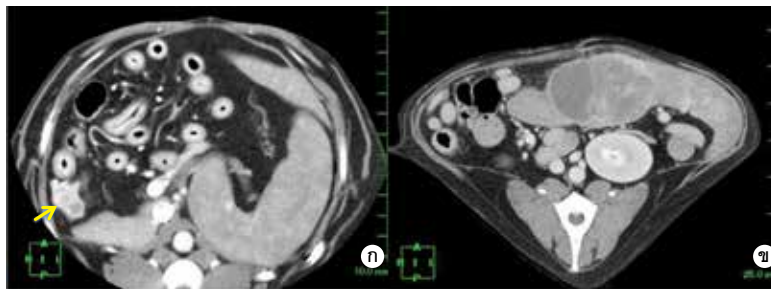
ภาพที่ 1. แสดงลักษณะเครื่องและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของ CT scan (บน) และ MRI (ล่าง)



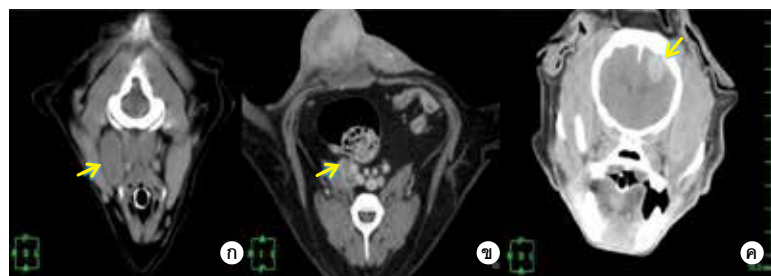
ภาพที่ 2. ภาพ CT scan ของสัตว์ป่วย หลังการปรับเฉดสีเทาด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และแสดงผลบนจอแสดงผลที่มีระบบปฏิบัติการขั้นสูงสามารถเปิดเผยให้เห็นรอยโรคผิดปกติ เช่น ภาวะถุงลมโป่งพอง (emphysema) (ข, ลูกศร) ก่อนผิดปกติแพร่กระจายที่ปอด (ค, ลูกศร) หรือการสลายของกระดูกที่เกิดจากการแพร่กระจายของเนื้องอกหรือการติดเชื้ออื่น ๆ (ง, ลูกศร) ได้ชัดเจนมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการปรับเฉดสี (ก)



ภาพที่ 3. ภาพ CT scan ของสุนัขที่มีความผิดปกติของตับ การศึกษาความผิดปกติของตับร่วมกับการฉีดสารทึบรังสี และบันทึกภาพ CT scan ในระยะเวลาต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบรอยโรคทั้งก่อนการฉีดสารทึบรังสี (ก) และหลังการฉีดสารทึบรังสีในระยะต่างๆ เช่น ระยะหลอดเลือดแดง (arterial phase) (ข) ระยะหลอดเลือดพอร์ทัล (portal phase) (ค) และระยะพาราเนคมา (parenchymal phase) (ง) สามารถให้รายละเอียดความรุนแรงของความผิดปกติ รวมทั้งช่วยในการประเมินการแพร่กระจายและพยากรณ์โรคได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 4. ภาพ CT scan ของสุนัขร่วมกับการฉีดสารทึบรังสี แสดงความผิดปกติของตับอ่อน (ก, ลูกศร) และ ม้าม (ข)



ภาพที่ 5. ภาพ CT scan ของสุนัขร่วมกับการฉีดสารทึบรังสี แสดงความผิดปกติของต่อมน้ำเหลืองบริเวณด้านหลังกล่องเสียง (retropharyngeal lymph node) (ก, ลูกศร) และต่อมน้ำเหลืองบริเวณกระดูกปีกสะโพก (iliac lymph node) (ข, ลูกศร) และก้อนผิดปกติในเนื้อเยื่อสมอง (ค, ลูกศร) ตำแหน่งดังกล่าวข้างต้นมักถูกละเอียดในการประเมินสำหรับการจัดระดับความรุนแรงของโรคหรือความผิดปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความผิดปกติที่เกิดเนื่องจากเนื้องอกหรือมะเร็ง เนื่องจากลักษณะทางกายวิภาคที่ซ่อนอยู่ในตำแหน่งที่สามารถตรวจประเมินได้ยากด้วยเทคนิคพื้นฐาน เช่น การตรวจคลำจากภายนอก

ข้อบ่งชี้สำหรับการวินิจฉัย ความผิดปกติของสัตว์ป่วยด้วย CT scan และ MRI

ด้วยหลักการทำงานและคุณสมบัติเพิ่มเติมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกันของเครื่อง CT scan และ MRI ทำให้ข้อบ่งชี้สำหรับการเลือกใช้เครื่องมือทั้งสองประเภทในการตรวจหาความผิดปกติในร่างกายของสัตว์ป่วยแตกต่างกันไป การเลือกใช้อุปกรณ์ดังกล่าวในการวินิจฉัยหาความผิดปกติที่ถูกต้อง นอกจากจะทำให้ได้ผลการวินิจฉัยที่เห็นภาพชัดเจนแล้ว ยังเป็นการช่วยประหยัดเวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายสำหรับการวินิจฉัย รวมถึงสามารถวางแผนการรักษาที่ถูกต้อง เช่น การเลือกการรักษาความผิดปกติระหว่างการรักษาทางอายุรกรรมหรือศัลยกรรม อีกทั้งช่วยการพยากรณ์โรคได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น

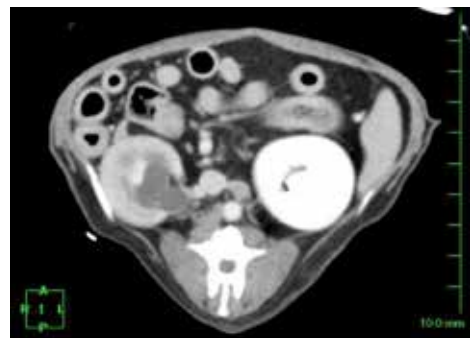
การวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์ป่วย ด้วย CT scan

การตรวจ CT scan ร่วมกับการฉีดสารทึบรังสี (radio contrast agent) เพื่อการวินิจฉัยความผิดปกติของหลอดเลือดและอวัยวะต่างๆในร่างกาย สารทึบรังสีที่นิยมใช้สำหรับการตรวจ CT scan เป็นสารทึบรังสีประเภท non-ionic iodine ที่นิยมใช้ในการถ่ายภาพรังสีทั่วไป ตัวอย่างการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์ภายหลังการฉีดสารทึบรังสีร่วมกับการตรวจ CT scan ได้แก่

- การตรวจลักษณะทางกายวิภาคของก้อนเนื้อผิดปกติบริเวณตำแหน่งหรืออวัยวะต่างๆในร่างกาย เช่น ตับ (Rofsky and Fleishaker, 1995, Apicella *et al.*, 1994, Alpern, *et al.*, 1986) (ภาพที่ 3) ตับอ่อน (Iseri *et al.*, 2007) (ภาพที่ 4 ก) ม้าม (ภาพที่ 4 ข) หรือไต (ภาพที่ 6) รวมถึงการตรวจหาการแพร่กระจายของความผิดปกติไปสู่อวัยวะอื่นๆ ซึ่งจัดว่าเป็นวิธีที่ให้ความแม่นยำมากกว่าในการตรวจหารอยโรคขนาด

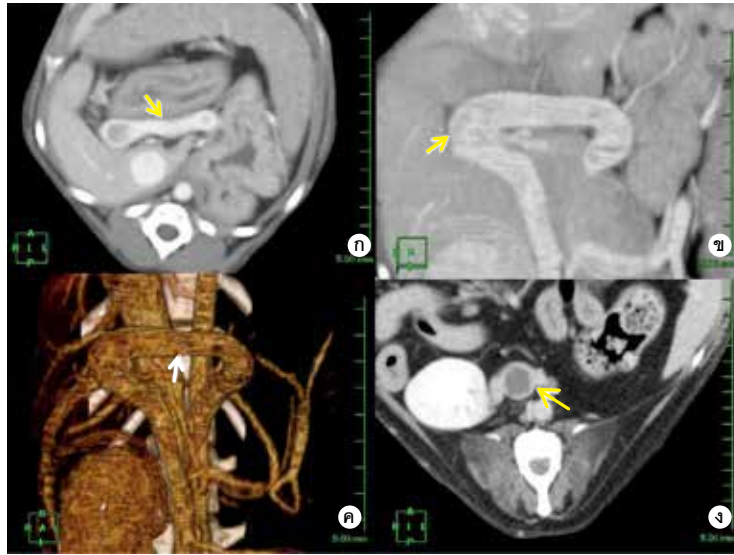
เล็กจากภาพถ่ายรังสี (Nemanic *et al.*, 2006) เช่น การตรวจหาก้อนแพร่กระจายบริเวณเนื้อเยื่อปอด (ภาพที่ 2 ก) ต่อมน้ำเหลือง (ภาพที่ 5 ก-ข) หรือ สมอง (ภาพที่ 5 ค) เป็นต้น

- การตรวจหาการทำงานของไต ด้วยการประเมินอัตราการกรองน้ำปัสสาวะ (glomerular filtration rate, GFR) ภายหลังจากฉีดสารทึบรังสีร่วมกับการวิเคราะห์ผลด้วยแพทแลค (patlak analysis) สามารถให้ผลการประเมินอัตราการกรองน้ำปัสสาวะที่ใกล้เคียงกับระดับสารครีเอตินินในเลือดอย่างมีนัยสำคัญ (Alexander *et al.*, 2010) (ภาพที่ 6)

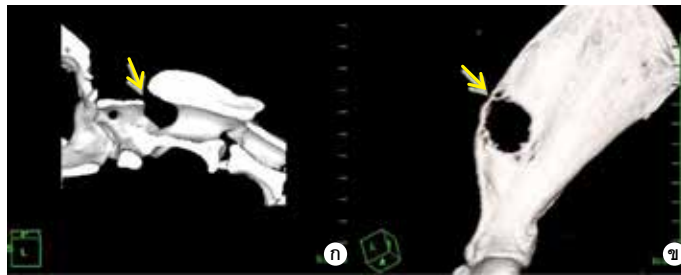


ภาพที่ 6. ภาพ CT scan ร่วมกับการฉีดสารทึบรังสี แสดงความผิดปกติของไตด้านขวา ส่งผลให้มี GFR ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับไตปกติข้างซ้าย

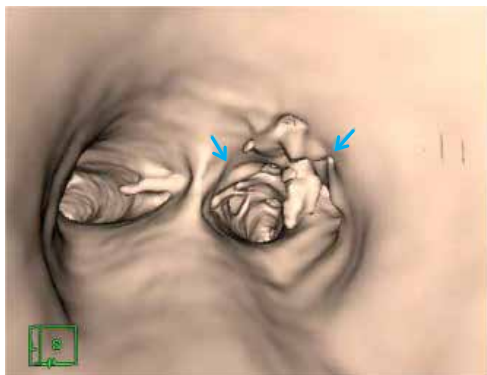
- การตรวจหาความผิดปกติของหลอดเลือดที่เป็นแต่กำเนิด (congenital anomalies) เช่น การเจริญผิดปกติของหลอดเลือดตับ (liver shunt หรือ portosystemic shunt, PSS) (Bertolini *et al.*, 2006) (ภาพที่ 7 ก - ค) หรือที่เกิดขึ้นภายหลัง (acquired diseases) เช่น ก้อนอุดตันหลอดเลือด (emboli) ซึ่งการตรวจหาก้อนอุดตันหลอดเลือดด้วย CT scan จัดว่าเป็นวิธีที่ให้ความไวในการตรวจจับได้ค่อนข้างสูง (Sostman, *et al.*, 1996) (ภาพที่ 7 ง)



ภาพที่ 7. ภาพ CT scan ร่วมกับการฉีดสารทึบรังสี แสดงความผิดปกติของหลอดเลือดที่เป็นมาแต่กำเนิดในสุนัขประเภท PSS (ก-ค, ลูกศร) และความผิดปกติของหลอดเลือดที่เกิดขึ้นภายหลังประเภทก่อนอุดตันหลอดเลือดภายในหลอดเลือดดำใหญ่ส่วนหลัง (caudal vena cava) (ง, ลูกศร)



ภาพที่ 8. ภาพ CT scan สามมิติภายหลังการบูรณะภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้รายละเอียดของความผิดปกติที่ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความผิดปกติของกระดูก เช่น ข้อเคลื่อน (joint luxation) (ก, ลูกศร) หรือ การสลายของเนื้อเยื่อกระดูก (bone lysis) เนื่องจากความผิดปกติด้วยสาเหตุต่างๆ (ข, ลูกศร)



ภาพที่ 9. ภาพ CT scan ที่ได้รับการบูรณะภาพด้วยโปรแกรม virtual CT endoscopy แสดงความผิดปกติของเยื่อภายในหลอดลม (ลูกศร)



ภาพที่ 10. ภาพ CT scan แสดงการเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อของก้อนเนื้อผิดปกติในตำแหน่งทรวงอกซึ่งจัดเป็นตำแหน่งที่มีความเสี่ยงสูง การใช้ CT scan ผ่านลำแสงเอเซอร์สำหรับการกำหนดตำแหน่งรวมกับการใช้อุปกรณ์กำหนดจุดจะช่วยให้การเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อผิดปกติในบริเวณที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ภายในทรวงอกมีความปลอดภัยเพิ่มมากขึ้น

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พิเศษในการสร้างภาพหรือหาค่าพารามิเตอร์สำหรับการวินิจฉัยความผิดปกติที่เฉพาะเจาะจงเพิ่มขึ้นคุณสมบัติเพิ่มเติมที่สามารถนำมาใช้ได้แก่

- การวัดความหนาแน่น(densitometry) ส่วนต่างๆของร่างกาย เช่น การวัดความหนาแน่นของกระดูก (bone mineral density) (Markel *et al.*, 1991) การวัดความหนาแน่นของปอด (pulmonary densitometry) หรือการวัดความ หนาแน่นจากการกำซาบ (perfusion densitometry) เป็นต้น

- การบูรณะภาพในลักษณะต่างๆ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์(computerassistedreconstruction) เช่น การสร้างภาพสามมิติของอวัยวะที่ต้องการศึกษา(3D reconstruction) (ภาพที่ 7ข – ค และภาพที่ 8) การสร้างภาพเชิงเส้นโค้ง (curvilinear reconstruction) การสร้างภาพในระนาบต่างๆ (multiplanar reconstruction) หรือการสร้างภาพคล้ายคลึงกับการส่องกล้อง (virtual CT endoscopy) (Yamada *et al.*, 2007) (ภาพที่ 9) เป็นต้น

การตรวจ CT scan ร่วมกับการตรวจวินิจฉัยหรือการรักษาด้วยวิธีอื่นๆ เช่น

- การใช้ CT scan ช่วยในการเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อผิดปกติ (CT-assisted biopsy) โดยเฉพาะบริเวณตำแหน่งที่อยู่ใกล้อวัยวะสำคัญของร่างกาย เช่น ภายในทรวงอก (ภาพที่ 10) หรือบริเวณใกล้หลอดเลือดใหญ่หรือไขสันหลัง เป็นต้น การเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อด้วยวิธีนี้มักมีความปลอดภัยสูงและให้ภาวะแทรกซ้อนต่ำ (Tidwell and Johnson, 1994) หรือการใช้ CT scan ในการสอดใส่อุปกรณ์อุดตันหลอดเลือด (CT-assisted embolization)

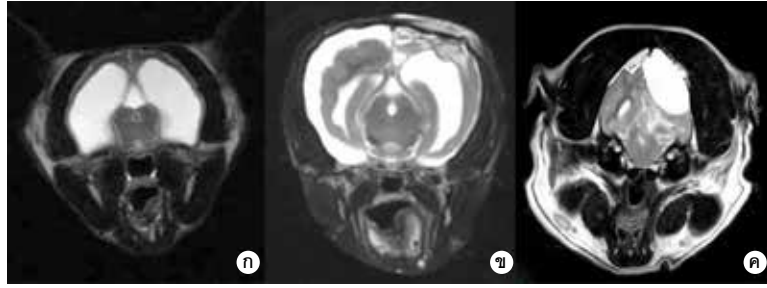
- การใช้ CT scan เพื่อการเฝ้าสังเกตอุปกรณ์ทางการแพทย์ต่างๆ ในร่างกาย เช่น ชี้นปิดหลอดลม (tracheal stent) หรือการรักษาเนื้องอกด้วยการตัดด้วยความเย็น (cryoablation)

การวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์ป่วยด้วย MRI

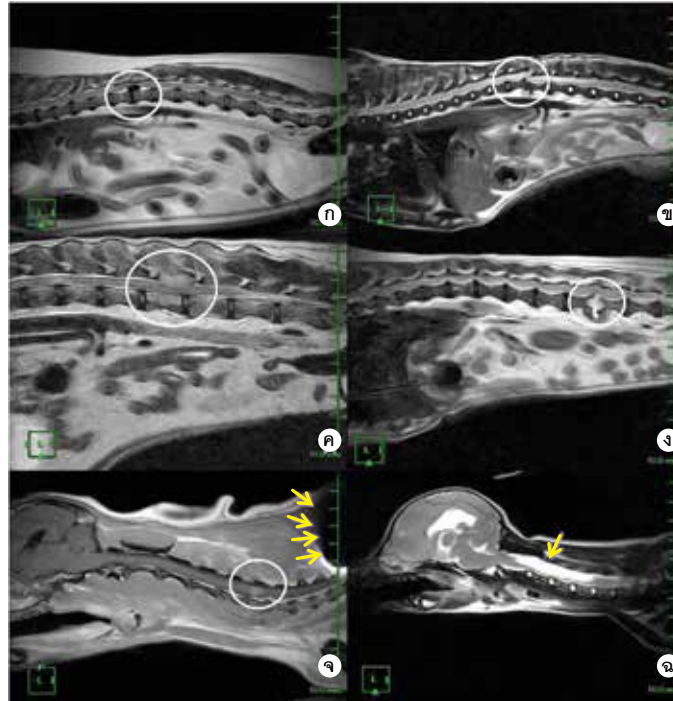
ด้วยหลักการของการบันทึกการเปลี่ยนแปลงทิศทางของอิเล็กตรอนของธาตุต่างๆ ภายในร่างกายหลังการเหนี่ยวนำคลื่นสนามแม่เหล็กความเข้มขั้นสูงและคลื่นความถี่ในย่านความถี่วิทยุในสถานะต่างๆ ลักษณะภาพที่ได้จากการบันทึกด้วยเครื่อง MRI จึงถูกจัดว่าเป็นการวินิจฉัยด้วยภาพที่ให้รายละเอียดคล้ายคลึงกับลักษณะทางกายวิภาคจริงของสัตว์ การใช้ MRI สำหรับการวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์ ได้แก่

การวินิจฉัยความผิดปกติของเนื้อเยื่อระบบประสาท ได้แก่ สมอง ไขสันหลัง หรือเส้นประสาท ทั้งความผิดปกติที่เป็นแต่กำเนิด เช่นภาวะโพรงสมองคั่งน้ำ(hydrocephalus)(ภาพที่ 11ก) กลุ่มอาการเหตุไขสันหลังเบีโพรง (syringomyelia) (ภาพที่ 12 ฉ) การได้รับบาดเจ็บของสมอง (ภาพที่ 11 ข) หรือไขสันหลัง (Gopal and Jeffery, 2001) (ภาพที่ 12 ข) ภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังอักเสบ (discospondylitis) (ภาพที่ 12 ง) ความผิดปกติกลุ่มเนื้องอกหรือมะเร็ง (Polizopoulou *et al.*, 2004) (ภาพที่ 11ค และภาพที่ 12ค) หรือความผิดปกติอื่นๆ เช่นภาวะหมอนรองกระดูกเคลื่อน(intervertebral disc herniation)(ภาพที่ 12ก)และก้อนอุดตันประเภทเส้นใยและกระดูกอ่อนบริเวณไขสันหลัง (fibrocartilagenous emboli) (Mikszewski *et al.*, 2006) (ภาพที่ 12 ค) เป็นต้น

การวินิจฉัยความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก (musculoskeletal) การบันทึกภาพMRIสามารถให้รายละเอียดความผิดปกติของกล้ามเนื้อ เส้นเอ็นได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาวะเอ็นกล้ามเนื้ออักเสบ (tendinitis) (Gavin and Holmes, 2009) (ภาพที่ 13) รวมถึงการวินิจฉัยความผิดปกติของพื้นผิวกระดูก เช่น ความผิดปกติข้อผิวกระดูกอ่อนบริเวณข้อไหล่หรือข้อเข่า (Marino and Loughin, 2010) (ภาพที่ 14)



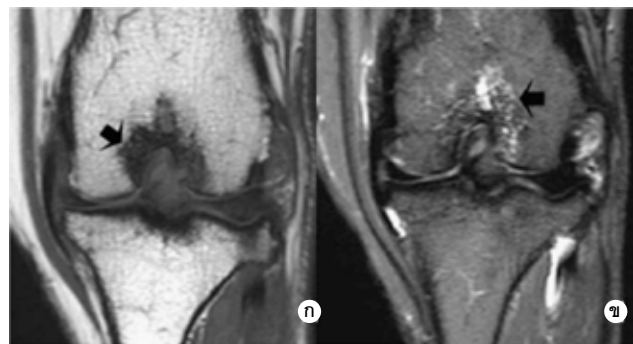
ภาพที่ 11. ภาพ MRI แสดงความผิดปกติของเนื้อเยื่อสมองประเภทต่างๆ ที่เป็นแต่กำเนิด เช่นภาวะโพรงสมองคั่งน้ำ (ก) การได้รับบาดเจ็บของสมอง (ข) เนื้องอกของสมองหรือเยื่อหุ้มสมอง (ค)



ภาพที่ 12. ภาพ MRI แสดงความผิดปกติของไขสันหลังประเภทต่างๆ ได้แก่ การเคลื่อนของหมอนรองกระดูกสันหลัง (ก, วงกลม) ความผิดปกติของไขสันหลังเนื่องจากการได้รับบาดเจ็บ (ข, วงกลม) เนื้องอกบริเวณ กระดูกสันหลังแพร่กระจายเข้าสู่ไขสันหลัง (ค, วงกลม) ภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังอักเสบ (ง, วงกลม) โรคไขสันหลังที่เกิดเนื่องจากก้อนเลือดในประสาทรูขี้ผึ้งและกระดูกอ่อน (จ, วงกลม) โดยแสดงลักษณะการรบกวนสัญญาณของเครื่อง MRI เนื่องจากไมโครชิป (จ, ลูกศร) และกลุ่มอาการเหตุไขสันหลังเป็นโพรง (ฉ, ลูกศร)



*ภาพที่ 13. ภาพ MRI บริเวณข้อไหล่ของสุนัขแสดงการอักเสบของเอ็นกล้ามเนื้อ supraspinous (ลูกศร)



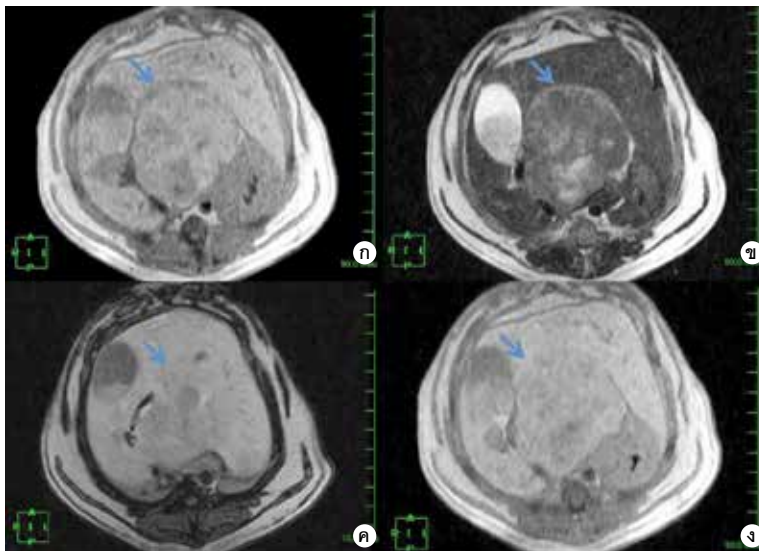
**ภาพที่ 14. ภาพ MRI บริเวณข้อเข่าของสุนัข ในเฟส T1 turbo spin echo (ก) และ short-tau inversion recovery (ข) แสดงรอยพวก้ำของปุ่มกระดูกด้านใน (ลูกศร)

* ที่มา: ดัดแปลงจาก Gavin, P.R. and Holmes, S.P. 2009. Orthopedic. In: Practical small animal MRI. P.R. Gavin and R.S. Bagley (ed.) Wildy-Blackwell. Iowa. 233-272.

** ที่มา: ดัดแปลงจาก Marino, D.J. and Loughin, C.A. 2010. Diagnosis imaging of the canine stifle: a review. Vet. Surg. 39: 284-295.

การวินิจฉัยความผิดปกติของอวัยวะภายในร่างกายต่างๆ เช่น การวินิจฉัยความผิดปกติของตับที่มีสาเหตุเกิดจากเนื้องอกหรือมะเร็งร่วมกับการฉีดสารให้สีในภาพ MRI (MRI contrast agent)

เช่น Gadolinium สามารถเพิ่มความจำเพาะในการวินิจฉัยแยกประเภทของความผิดปกติของตับได้มากยิ่งขึ้น (Saini *et al.*, 1986) (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15. ภาพ MRI ทั้งก่อน (ก) และภายหลังการฉีดสารให้สีในภาพ MRI ในระยะเวลาและการปรับคลื่นสนามแม่เหล็กความเข้มสูงและคลื่นความถี่ในย่านความถี่วิทยุในสภาวะต่างๆ (ข-ง) แสดงความผิดปกติบริเวณตับประเภทเนื้องอกที่มีความรุนแรงต่ำ

ข้อจำกัดใช้ของการวินิจฉัยความผิดปกติด้วย CT scan และ MRI

ข้อจำกัดใช้ของการวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์ป่วยด้วย CT scan และ MRI ได้แก่

ศูนย์บริการการตรวจวินิจฉัยมีจำนวนน้อยและค่าใช้จ่ายในการตรวจวินิจฉัยมีราคาสูงเมื่อเปรียบเทียบกับ การตรวจวินิจฉัยด้วยเทคนิคภาพถ่ายด้วยวิธีอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง การให้บริการต่างๆ ดังกล่าวจึงมักพบในสถาบันการศึกษาหรือศูนย์การตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของผู้ป่วยการแพทย์

สัตว์ป่วยจำเป็นต้องได้รับการวางยาสลบหรือยาสงบประสาทขณะเข้ารับการตรวจวินิจฉัยการตรวจวินิจฉัยด้วย CT scan และ MRI เพื่อลดการเคลื่อนไหวของสัตว์ป่วยที่อาจส่งผลต่อคุณภาพและความถูกต้องของภาพ การตรวจวินิจฉัยด้วย

CT scan และ MRI จึงไม่เหมาะสมสำหรับสัตว์ป่วยที่มีความผิดปกติของร่างกายที่ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการวางยาสลบ

สัตว์ป่วยได้รับรังสีในกรณีนี้ที่ตรวจวินิจฉัยด้วย CT scan หรือหากสัตว์ป่วยได้รับการฝังโลหะ เช่น ไมโครชิป (microchip) เม็ดทอง (gold bead) สำหรับรักษาความผิดปกติ หรืออุปกรณ์ทางการแพทย์อื่นๆ ที่ทำจากโลหะ จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพจากการตรวจวินิจฉัยด้วย MRI (ภาพที่ 12จ, ลูกศร)

การควบคุมการทำงานของเครื่องและการแปรผลจากภาพ CT scan และ MRI จำเป็นต้องอาศัยผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญ นอกจากนั้น อุปกรณ์ที่ใช้ในการแปรผล เช่น จอภาพแสดงผล เนื่องจากการแปรผลความผิดปกติบนจอแสดงผลที่ใช้ในทางการแพทย์ (medical grade) ที่มีคุณภาพดีจะมีราคาสูงกว่าจอแสดงผลของคอมพิวเตอร์ใช้งานทั่วไป



เอกสารอ้างอิง

- Alexander, K., Dunn, M., Carmel, E.N., Lavoie, J.P. and Castillio, J. R. E. 2010. Clinical application of Patlak plot CT-GFR in animals with upper urinary tract disease. *Vet. Radiol. Ultrasound*. 51(4): 421-427.
- Alpern, M.B., Lawson, T.L., Foley, W. D., Perlman, S.J., Reif, L.J., Arevalos, E. and Rimm, A.A. 1986. Focal hepatic masses and fatty infiltration detected by enhanced dynamic CT. *Radiology*. 158: 45- 49.
- Apicella, P.L., Mirowitz, S.A. and Weinreb, J.C. 1994. Extension of vessels through hepatic neoplasms: MR and CT findings. *Radiology*. 191: 135-136.
- Bertolini, G., Rolla, E.C., Zotti, A. and Caldin, M. 2006. Three-dimensional multislice helical computed tomography techniques for canine extra-hepatic portosystemic shunt assessment. *Vet. Radiol. Ultrasound*. 47(5): 439-443.
- Gavin, P.R. and Holmes, S.P. 2009. Orthopedic. In: Practical small animal MRI. P.R. Gavin and R.S. Bagley (ed.) Wiley-Blackwell. Iowa. 233-272.
- Gopal, M.S. and Jeffery, N.D. 2001. Magnetic resonance imaging in the diagnosis and treatment of a canine spinal cord injury. *J. Small. Anim. Pract.* 42: 29-31.
- Iseri, T., Yamada, K., Chijiwa, K., Nishimura, R., Matsunaga, S., Fujiwara, R. and Sasaki, N. 2007. Dynamic computed tomography of the pancreas in normal dogs and in a dog with pancreatic insulinoma. *Vet. Radiol. Ultrasound*. 48(4): 328-331.
- Marino, D.J. and Loughin, C.A. 2010. Diagnosis imaging of the canine stifle: a review. *Vet. Surg.* 39: 284-295.
- Markel, M.D., Morin, R.L., Wikenheiser, M.A., Lewallen, D.G. and Chao, E.Y.S. 1991. Quantitative CT for the evaluation of bone healing. *Calcif. Tissue. Int.* 49: 427-432.
- Mikszewski, J.S., van Winkle, T.J. and Toxel, M.T. 2006. Fibrocartilagenous embolic myelopathy in five cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 42: 226-233.
- Nemanic, S., London, C.A. and Wisner, E.R. 2006. Comparison of thoracic radiographs and single breath-hold helical CT for detection of pulmonary nodules in dogs with metastatic neoplasia. *J. Vet. Intern. Med.* 20: 508-515.
- Polizopoulou, Z.S., Koutinas, A.F., Souftas, V.D., Kaldrymidou, E., Kazakos, G. and Papadopoulos, G. 2004. Diagnostic correlation of CT-MRI and histopathology in 10 dogs with brain neoplasms. *J. Vet. Med. Series A.* 50(5): 226-231.
- Rofsky, N.M. and Fleishaker, H. 1995. CT and MRI of diffuse liver disease. *Seminars in Ultrasound, CT, and MRI*. 16(1): 16-33.
- Saini, S., Stark, D.D., Brady, T.J. and Wittenberg, S. Dynamic spin-echo MRI of liver cancer using gadolinium-DTPA: animal investigation. *AJR.* 147: 357-362.
- Saunders, J. and Schwarz, T. 2011. Principles of CT image interpretation. In: *Veterinary computed tomography*. 1st ed. Wiley-Blackwell. Ames: Iowa. 29-34.
- Sostman, H.D., Layish, D.T., Tapson, V.F., Spritzer, C.E., Delong, D.M., Trotter, P., Macfall, J.R., Patz, E.F., Goodman, P.C., Woodard, P.K., Foo, T.K.F. and Farber, J.L. 1996. Prospective comparison of helical CT and MR imaging in clinically suspected acute pulmonary embolism. *JMRI.* 6: 275-281.
- Tidwell, A.S. and Johnson, K.L. 1994. Computed tomography-guide percutaneous biopsy in the dog and cat: description of technique and preliminary evaluation in 14 patients. *Vet. Radiol. Ultrasound*. 35(6): 445-456.
- Yamada, K., Morimoto, M., Kishimoto, M. and Wisner, E.R. 2007. Virtual endoscopy of dogs using multi-detector row CT. *Vet. Radiol. Ultrasound*. 48(4): 318-332.



Veterinary Imaging Diagnosis by Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging: Principles, Indications and Limitations.

Nan CHOISUNIRACHON^{1,2),#}, Reina FUJIWARA²⁾

Submitted date 28 April 2012 Accepted date 28 January 2013

Abstract

Superior imaging diagnostic techniques such as computed tomography and magnetic resonance imaging were novel imaging diagnosis methods, recently started for veterinary diagnosis in Thailand. Apprehension in principles, indications and limitations of each technique, veterinarian can select proper tool that provides the high sensitivity and specificity to diagnose abnormalities, to plan the treatment methods or to inform the prognosis of diseases for animals and owners.

Keywords: animal, diagnosis, computed tomography, magnetic resonance imaging

¹⁾ Department of Veterinary Surgery, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok, Thailand.

²⁾ Laboratory of Veterinary Surgery, Department of Veterinary Medical Sciences, Graduated School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, Tokyo, Japan.

[#] Corresponding author

คำถามท้ายเรื่อง

1. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ใช้หลักการการดูดซับรังสีเอกซ์เช่นเดียวกับกับการถ่ายภาพรังสี
- ข. การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลสัตว์ป่วยได้ละเอียดมากขึ้นโดยการประเมินผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และจอภาพคุณภาพสูง
- ค. การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ไม่เหมาะสำหรับสัตว์ป่วยที่ได้รับการฝังไมโครชิพ
- ง. การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์เหมาะสำหรับสัตว์ป่วยที่มีความผิดปกติของเส้นเลือด เช่น ก้อนอุดตันเส้นเลือด

2. ข้อใดมิใช่ข้อบ่งชี้การทำงานของภาพถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์

- ก. การวินิจฉัยข้อต่อเคลื่อน เช่น ข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอ
- ข. การวินิจฉัยตรวจหาความผิดปกติโดยกำเนิดของเส้นเลือดดับ
- ค. ช่วยในการเก็บตัวอย่างเซลล์ หรือเนื้อเยื่อเพื่อส่งตรวจทางพยาธิวิทยา (guide FNA หรือ biopsy)
- ง. ใช้สำหรับการวินิจฉัยก้อนเนื้อผิดปกติในไขสันหลัง

3. ข้อใดเป็นสารให้สีในภาพ MRI

- ก. Gadolinium
- ข. Iohexol
- ค. Gas-filled microbubbles
- ง. Technetium macro aggregated albumin

4. หลักการทำงานของ MRI ในข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. อาศัยความแตกต่างของจำนวนอิเล็กตรอนของสสารต่างๆ ในร่างกาย
- ข. การสร้างภาพเกิดจากการสะท้อนกลับของคลื่นเสียงที่เดินทางผ่านเนื้อเยื่อต่างๆ
- ค. ไม่เหมาะสำหรับสัตว์ป่วยที่มีชิ้นส่วนโลหะอยู่ในร่างกาย
- ง. ภาพในระยะต่างๆ เกิดจากการเหนี่ยวนำด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กความเข้มข้นสูงและคลื่นความถี่วิทยุในสภาวะต่างๆ

5. ข้อใดมิใช่ ข้อจำกัดสำหรับการวินิจฉัยสัตว์ป่วยด้วยการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์และ MRI

- ก. สถานพยาบาลสำหรับการตรวจวินิจฉัยมีจำนวนจำกัด
- ข. สัตว์ป่วยต้องได้รับการวางยาซึมหรือการวางยาสลบ
- ค. รายละเอียดของการวินิจฉัยมีคุณภาพต่ำเมื่อเทียบกับการวินิจฉัยด้วยภาพด้วยวิธีอื่นๆ
- ง. จอแสดงผลที่ใช้ในการวินิจฉัย มักมีราคาสูง



ใบแจ้งเปลี่ยนชื่อ-นามสกุล
ที่อยู่-เบอร์โทรศัพท์

สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบกรบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย



วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน นายทะเบียน
สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบกรบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

ข้าพเจ้า (น.สพ./สพ.ญ.).....นามสกุล.....
สมาชิกสมาคมฯ เลขที่..... E-mail address.....
เลขที่ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ 01-...../25.....เลขประจำตัวประชาชน.....
เบอร์โทรศัพท์มือถือ.....

ที่จัดส่งเอกสารเดิม
สถานที่ทำงาน.....
สถานที่ประกอบกรบำบัดโรคสัตว์.....
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.....
สถานที่ประกอบกรบำบัดโรคสัตว์.....
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

(.....) ตัวบรรจง

สำหรับเจ้าหน้าที่

1. รับรองในการประชุมกรรมการครั้งที่

2. ใบเสร็จเลขที่ ลงวันที่/...../.....

หมายเลขสมาชิก.....



ไม่ถึงผู้รับโปรดส่งคืน



วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบกรนำบัตโรคสัตว์
แห่งประเทศไทย



THE JOURNAL OF THAI VETERINARY PRACTITIONERS

แบบแสดงความคิดเห็น
และข้อเสนอแนะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน บรรณาธิการวารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบกรนำบัตโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

ข้าพเจ้า นามสกุล

สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต รุ่นที่ สมาชิกสมาคมฯ เลขที่

มี คำแนะนำ / ข้อเสนอแนะ ข้อท้วงติง เกี่ยวกับวารสารสมาคมฯ ดังนี้

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

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงชื่อ

(.....)



ไม่ถึงผู้รับโปรดส่งคืน

ปิดแสดมภ์



วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์
กระดาษคำตอบ คำถามท้ายเล่ม

VPAT QUTZ ANSWER SHEET



ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม - มีนาคม 2555



ส่ง
“ผศ.น.สพ.ดร.ณัฐวีร์ ประภัสระกุล”
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนอารีย์ดุนังต์ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน
กรุงเทพฯ
10330

จงกากบาท (X) ในตัวเลือกที่ท่านเลือกตอบแต่ละข้อ

รายงานสัตว์ป่วย
เรื่อง Canine oral melanoma with
cartilagenous metaplasia

- 1. ก. ข. ค. ง.
- 2. ก. ข. ค. ง.
- 3. ก. ข. ค. ง.
- 4. ก. ข. ค. ง.
- 5. ก. ข. ค. ง.

บทความวิชาการ
การวินิจฉัยความผิดปกติของสัตว์ป่วยด้วยเทคนิคการถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์
และการสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็กข หลักการทำงาน ข้อบ่งชี้ และข้อจำกัด

- 1. ก. ข. ค. ง.
- 2. ก. ข. ค. ง.
- 3. ก. ข. ค. ง.
- 4. ก. ข. ค. ง.
- 5. ก. ข. ค. ง.

ชื่อ.....นามสกุล.....

สมาชิกสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย.....

สมาชิกสัตวแพทย์สภา เลขที่ :

ที่อยู่ติดต่อสะดวก.....

โทรศัพท์ :

E-mail :

ลงชื่อ

(.....)



ไม่ถึงผู้รับโปรดส่งคืน

ปิดแสดมปี

ส่ง

สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบกรบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย
559/2 ถนนประดิษฐมนูญธรรม
แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง
กรุงเทพฯ
10310



วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบกรบำบัดโรคสัตว์

เฉลยคำถามท้ายเรื่อง

ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม - มีนาคม 2555

รายงานการศึกษา:

โรคผิวหนังจากภูมิต้านทานเนื้อเยื่อตัวเองในแมว

1. ค
2. ง
3. ก
4. ง
5. ง

เรื่อง: คำแนะนำในการตรวจวินิจฉัย

ป้องกันและรักษาโรคพยาธิหัวใจในสุนัข: ข้อมูลล่าสุด

- | | |
|------|------|
| 1. ก | 6. ค |
| 2. ก | 7. ค |
| 3. ง | 8. ง |
| 4. ง | 9. ข |
| 5. ข | |



SPOTCHEM™ EZ

CLINICAL CHEMISTRY ANALYZER

Simple
accurate
Reliable
Economical

พิเศษเพียง
2XX,XXX
บาท



Innovative & Reliable Digital Technology

พิเศษเพียง
15,000บาท
ต่อเดือน



BC-2800Vet



A6V



M3B
Capnograph
Monitor+SpO2



PM-9000Vet

Color Doppler
Ultrasound



PM-60Vet



SK-600I



VE-300
Three channel
ECG recorder

MUCH MORE EFFECTIVE

“เข้าใจคุณถึงความต้องการที่...
...
...”



บริษัท เอ็น พี อินเตอร์เทรด จำกัด
121/110 ซ.สายไหม 21 ถ.สายไหม
เขตสายไหม กรุงเทพฯ 10220
Tel : 02-991-3391 Fax : 02-9913392
Mobile : 081-9343497, 085-1364688
www.npintertrade.com

NEW



VETESSENTIALS*

โภชนาการแมวที่สัตวแพทย์แนะนำ
ครบทุกความต้องการด้านสุขภาพทั้ง 5 ประการ



New Hill's® Science Diet® VetEssentials®
มีคุณสมบัติครบถ้วนทั้ง 5 ประการที่สัตวแพทย์
แนะนำให้ใช้เพื่อสุขภาพที่ดีของแมว



ปรึกษาสัตวแพทย์ เพื่อสอบถามถึงสูตรอาหารที่
เหมาะสมกับสุนัขที่คุณรัก



RECOMMENDED
BY VETERINARIANS
WORLDWIDE

ลูกค้าและผู้โทร: 0-2348-0180
www.PetNutritionCenter.com



0-2348-0180



PFIZER ANIMAL HEALTH IS NOW ZOETIS

จาก Pfizer Animal Health และ Zoetis Animal Health บริษัทชั้นนำระดับโลกด้านสัตวบาล และผู้ผลิตยาสำหรับสัตว์ และพันธมิตรชั้นนำระดับโลกด้านสัตวบาล ได้รวมกันเพื่อสร้าง Zoetis บริษัทสัตวบาลระดับโลกที่แข็งแกร่งที่สุดเท่าที่เคยมีมา

เพื่อสัตว์ เพื่อสุขภาพ เพื่อคุณ

