



ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียในทางเดินปัสสาวะ เพศ อายุกับการเกิดนิ่วแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟต เปรียบเทียบกับการเกิดนิ่วแคลเซียมออกซาเลตในสุนัข

โอสธี เดชกัลยา¹ คาริน วิชชุกิจ¹ ปิยวรรณ ธนะเพิ่ม¹ ศจี กรเกษม¹ และเฉลิมพล เล็กเจริญสุข^{2, #}

¹หน่วยโรคระบบทางเดินปัสสาวะ โรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน คณะสัตวแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

²ภาควิชาเวชศาสตร์คลินิกสัตว์เลี้ยง คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

บทคัดย่อ: จุดประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ เพศ และอายุกับการเกิดนิ่วแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟต เปรียบเทียบกับนิ่วชนิดแคลเซียมออกซาเลต ของสุนัขที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลสัตว์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในช่วงปี พ.ศ. 2559 ถึงปี พ.ศ. 2561 โดยนำข้อมูลผลการตรวจด้วยวิธี infrared spectroscopy จากศูนย์ตรวจนิ่ว คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา และ logistic regression โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ พบว่าสุนัขเข้ารับการรักษานิ่วในทางเดินปัสสาวะจำนวนทั้งสิ้น 701 ตัว เป็นนิ่วชนิด calcium oxalate (CaOx) และนิ่วชนิด magnesium ammonium phosphate (struvite; MAP) รวมกัน 638 ตัว (91.01%) อายุเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเกิดนิ่ว CaOx = 9.1 ± 3.2 ปี, MAP = 7.0 ± 3.1 ปี, purine = 6.8 ± 3.8 ปี, cystine = 3.4 ± 1.9 ปี, calcium phosphate (CaP) = 7.6 ± 3.6 ปี, silica = 5.0 ± 0.0 ปี, compound = 11.9 ± 2.9 ปี และ mixed = 5.7 ± 2.7 ปี พบการติดเชื้อแบคทีเรียจากปัสสาวะมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ *Staphylococcus spp.* 146 ตัวอย่าง (54.89%) *E.coli* 32 ตัวอย่าง (12.03%) และ *Proteus spp.* 20 ตัวอย่าง (7.52%) เมื่อเปรียบเทียบกับสุนัขที่เกิดนิ่ว CaOx พบว่าความเสี่ยงในการเกิดนิ่ว MAP ในกลุ่มที่ติดเชื้อแบคทีเรีย strong urease bacteria เพิ่มขึ้น 12.6 เท่า (OR=12.6, 95% CI=7.18-22.09) เปรียบเทียบกับสุนัขที่เพาะเชื้อจากปัสสาวะได้ผลลบ การเกิดนิ่วชนิด MAP ในกลุ่มสุนัขที่อายุน้อยกว่า 2 ปี มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 21.9 เท่า (OR=21.9, 95%CI=2.7-179.06) เปรียบเทียบกับสุนัขอายุมากกว่า 10 ปี และสุนัขเพศเมียมีความเสี่ยงในการเกิดนิ่ว MAP มากกว่าสุนัขเพศผู้ (OR=9.77, 95%CI=6.06-15.75) การวิเคราะห์ด้วยวิธี multiple logistic regression พบว่าสุนัขที่มีการติดเชื้อแบคทีเรียชนิด strong urease ในปัสสาวะ สุนัขเพศเมีย และสุนัขอายุน้อยกว่า 2 ปี มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นในการเกิดนิ่ว MAP เมื่อเปรียบเทียบกับนิ่ว CaOx

คำสำคัญ: นิ่วในทางเดินปัสสาวะ การติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ สุนัข

#ผู้รับผิดชอบบทความ

สัตวแพทยมหานครสาร. 2563. 15(1): 13-23.

E-mail address: fvetcpl@ku.ac.th

Association between Urinary Tract Infection, Gender, Age and the Occurrence of Magnesium Ammonium Phosphate compared with Calcium Oxalate Uroliths in Dogs

Osathee Detkalaya¹, Karin Vichukit¹, Sajee Kornkasem¹, Piyawan Thanaperm¹, and Chalernpol Lekcharoensuk^{2,#}

¹Urologic unit, Kasetsart University Veterinary Teaching Hospital Bangkhen, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

²Department of Companion Animal Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

Abstract: The objectives of this study were evaluated the associations between urinary tract infection, gender, age and magnesium ammonium phosphate urolith occurrences compared with calcium oxalate urolith occurrences in dogs visited at Kasetsart University Veterinary Teaching Hospital during 2016-2018. Urolith compositions were analyzed at Kasetsart University Urolith Center by infrared spectroscopy. Descriptive statistic and logistic regression were performed by the commercial software. The results of 701 urolith samples were analyzed. The common uroliths (638 submitted samples; 91.01%) were calcium oxalate (CaOx) and magnesium ammonium phosphate (struvite; MAP). The average age and standard deviation for dogs with CaOx uroliths was 9.1 ± 3.2 years, 7.0 ± 3.1 years for MAP, 6.8 ± 3.8 years for Purine, 3.4 ± 1.9 years for cystine, 7.6 ± 3.6 years for calcium phosphate (CaP), 5.0 ± 0.0 years for silica, 11.9 ± 2.9 years for compound and 5.7 ± 2.7 years for mixed uroliths. The top 3 bacterial urinary tract infections were 146 (54.89%) *Staphylococcus spp.*, 32 (12.03%) *E.coli*, and 20 (7.52%) *Proteus spp.* Comparison with dogs with CaOx uroliths, the dogs with strong urease bacterial urinary tract infection has increased risk (OR=12.6, 95% CI=7.18-22.09) for developing MAP uroliths compared with dogs with no growth urine sample. The dogs less than 2 years old had increased risk (OR=21.9, 95%CI=2.7-179.06) for developing MAP uroliths compared with over 10 years old dogs. Female dogs had increased risk (OR=9.77, 95%CI=6.06-15.75) for developing MAP uroliths compared with male dogs. The result of multiple logistic regression indicated that dogs with strong urease bacterial urinary tract infection, female dogs and dogs less than 2 years old had increased risk for developing MAP uroliths compared with dogs with CaOx uroliths.

Keywords: Urolithiasis, Urinary tract infection, Dog

[#]Corresponding author

J. Mahanakorn Vet. Med. 2020 15(1): 13-23.

E-mail address: fvetcpl@ku.ac.th

บทนำ

จากข้อมูลการเกิดนิ่วในทางเดินปัสสาวะของสุนัขที่ศูนย์ตรวจวินิจฉัยสัตว์แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ตั้งแต่ปี พ.ศ.2549 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบันพบว่า ปริมาณการส่งตรวจนิ่วในทางเดินปัสสาวะของสุนัขจากสถานประกอบการรักษาสัตว์ทั่วประเทศเพิ่มสูงขึ้น จากจำนวนตัวอย่างที่น้อยกว่า 100 ตัวอย่าง/ปี เป็นมากกว่า 1,100 ตัวอย่าง/ปีในปี พ.ศ.2561 จากรายงานการศึกษาก่อนหน้าพบว่า นิ่วที่เกิดในทางเดินปัสสาวะส่วนล่างของสุนัขมากที่สุด 2 ลำดับแรกได้แก่ นิ่ว calcium oxalate (CaOx) และนิ่ว magnesium ammonium phosphate (struvite; MAP) (Osborne et al., 2008; Ling et al., 1998) ข้อมูลทางระบาดวิทยาพบว่า ช่วง 20 ปีที่ผ่านมาชนิด CaOx มีเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น (Lekcharoensuk et al., 2002) โดยในสุนัขและแมวพบสัดส่วนการเกิดนิ่วชนิด CaOx มากกว่านิ่ว MAP (Osborne et al., 2008) ซึ่งแตกต่างจากสัดส่วนการเกิดนิ่วในทางเดินปัสสาวะของสุนัขในประเทศไทย โดยในประเทศไทยพบ MAP (56.26%) มากกว่านิ่ว CaOx (22.48%) (Detkalaya et al., 2017) โดยสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้เกิดนิ่ว MAP ในสุนัขได้แก่ การติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ ซึ่งเชื้อแบคทีเรียที่พบในทางเดินปัสสาวะได้แก่ *Staphylococcus spp.*, *Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Streptococcus spp.*, และ *Klebsiella spp.* เป็นต้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียในทางเดินปัสสาวะ เพศ อายุกับการเกิดนิ่ว MAP เปรียบเทียบกับการเกิดนิ่ว CaOx ในช่วงปี พ.ศ. 2559-2561 จากสุนัขที่เป็นนิ่วที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

เพื่อสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อเฝ้าระวังและช่วยในการวินิจฉัยโรคในสุนัขให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

ข้อมูลนี้มาจากการรายงานผลการตรวจนิ่วที่ได้รับจากการผ่าตัด (traditional surgery) หรือการปัสสาวะ (voiding urohydropropulsion) ในทางเดินปัสสาวะของสุนัขที่เข้ารับการรักษที่โรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน โดยข้อมูลประกอบด้วย วันเดือนปีที่ทำการผ่าตัด อายุ เพศ พันธุ์ และตำแหน่งที่พบนิ่ว โดยเป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2559 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561

ข้อมูลการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะของสุนัขที่พบนี้มาจากรายงานผลการเพาะเชื้อแบคทีเรียในทางเดินปัสสาวะจากศูนย์ชันสูตรโรคสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยตัวอย่างที่ได้มาจากการเพาะเชื้อในปัสสาวะ (urine culture) หรือการเพาะเชื้อแบคทีเรียที่กระเพาะปัสสาวะ (bladder culture) โดยการเก็บตัวอย่างทำในช่วง 1 เดือนก่อนการผ่าตัดหรือวันที่ทำการผ่าตัด

การจำแนกชนิดนิ่วกระทำโดยตัวอย่างนิ่วจะถูกส่งกลับมาเพื่อแปลผล โดยใช้หลักเกณฑ์ของ Minnesota group classification (Roe et al., 2012) กรณีที่นิ่วไม่มีส่วนของ nidus หรือ shell โดยมีส่วนประกอบของแร่ธาตุชนิดใดชนิดหนึ่งมากกว่า 70% ให้แปลผลตามชนิดของแร่ธาตุดังกล่าว กรณีที่นิ่วมี nidus หรือ stone แตกต่างกับ shell โดยมีส่วนประกอบของแร่ธาตุทั้งสองส่วนมากกว่า 70% ให้แปลผลนิ่วชนิดนี้เป็น compound และนิ่วมีส่วนประกอบของแร่ธาตุชนิดใดชนิดหนึ่งน้อยกว่า 70% โดยไม่มี nucleus และ shell ให้แปลผลนิ่วชนิดนี้เป็น mixed (Osborne et al., 2008)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนา และ logistic regression ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (NCSS 11 Statistical Software, 2016, NCSS, LLC, Kaysville, Utah, USA) เพื่อหาความสัมพันธ์ของการติดเชื้อแบคทีเรียในทางเดินปัสสาวะ เพศ และอายุ กับการเกิดนิ่ว MAP โดยใช้สุนัขชนิด CaOx เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ (control group)

ทำการแบ่งชนิดของเชื้อแบคทีเรียออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 strong urease bacteria (*Staphylococcus spp.*, *Proteus spp.*) กลุ่มที่ 2 weak urease bacteria (*Streptococcus spp.*, *Klebsiella spp.*, *Escherichia coli.*, *Pseudomonas spp.*) กลุ่มที่ 3 other bacteria (*Enterococcus spp.*, *Pasteurella spp.*) และกลุ่มที่ 4 ไม่พบการติดเชื้อแบคทีเรีย (negative bacterial culture) ซึ่งใช้เป็นกลุ่มอ้างอิง (reference)

ทำการแบ่งกลุ่มอายุของสุนัขที่เกิดนิ่วชนิดต่าง ๆ ออกเป็น 5 กลุ่ม (Roe et al., 2012) โดยให้สุนัขที่มีอายุตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปีเป็นกลุ่มที่ 1 สุนัขอายุมากกว่า 2 ปีถึง 4 ปีเป็นกลุ่มที่ 2 สุนัขอายุมากกว่า 4 ปีถึง 7 ปีเป็นกลุ่มที่ 3 สุนัขอายุมากกว่า 7 ปีถึง 10 ปีเป็นกลุ่มที่ 4 และสุนัขอายุมากกว่า 10 ปีเป็นกลุ่มที่ 5 เพื่อหาความเสี่ยงในการเกิดนิ่วของช่วงอายุต่าง ๆ เปรียบเทียบระหว่างนิ่ว MAP และ CaOx การศึกษาครั้งนี้ใช้สุนัขอายุมากกว่า 10 ปีเป็นอายุอ้างอิงเพื่อการเปรียบเทียบ

ทำการแบ่งกลุ่มเพศสุนัขเป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 เป็นสุนัขเพศเมียที่ยังไม่ได้ทำหมัน (female intact; FI) กลุ่มที่ 2 เป็นสุนัขเพศเมียที่ทำหมันแล้ว (female spray; FS) กลุ่มที่ 3 เป็นสุนัขเพศผู้ที่ยังไม่ได้ทำหมัน (male intact; MI) และกลุ่มที่ 4 เป็น

สุนัขเพศผู้ที่ทำหมันแล้ว (male castrate; MC) เป็นกลุ่มอ้างอิง

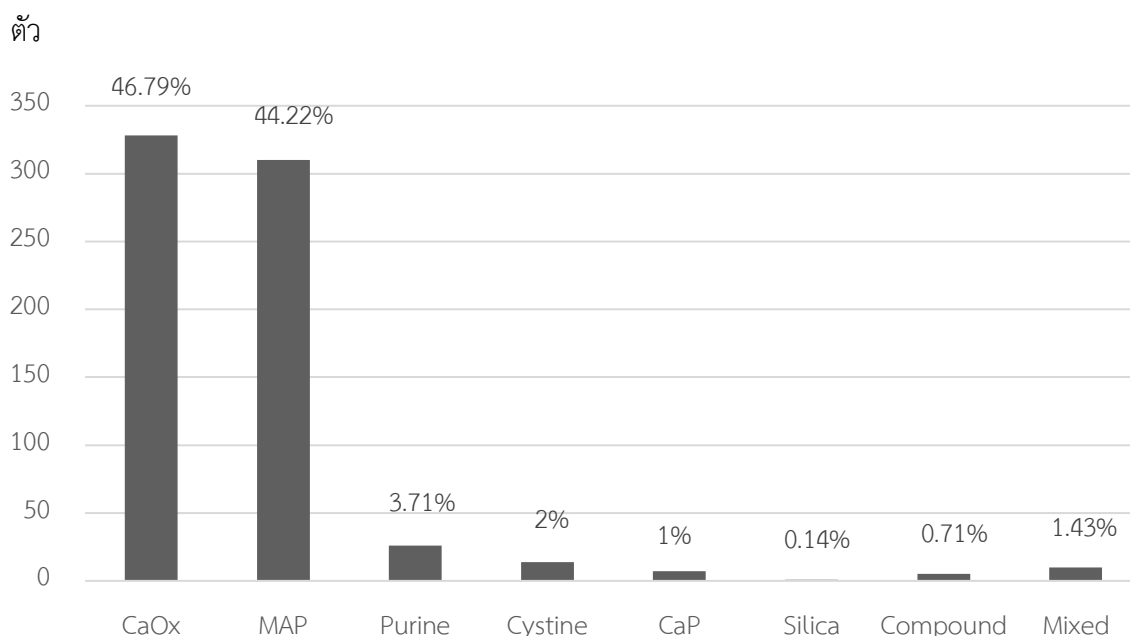
การวิเคราะห์ multiple logistic regression จากปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อแบคทีเรียในทางเดินปัสสาวะ อายุ และเพศที่มีนัยสำคัญทางสถิติถูกนำมาคำนวณ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดนิ่ว MAP เทียบกับนิ่ว CaOx โดยในการศึกษานี้ 95% confidence interval (95% CI) ที่ไม่ครอบคลุม 1 ถือว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ผลการศึกษา

การเกิดนิ่วในทางเดินปัสสาวะของสุนัขที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลสัตว์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ช่วงปี 2559-2561 พบนิ่วทั้งสิ้น 8 ชนิด ได้แก่ 1. calcium oxalate (CaOx) 2. magnesium ammonium phosphate (struvite; MAP) 3. purine 4. cystine 5. calcium phosphate (CaP) 6. silica 7. compound และ 8. mixed (รูปที่ 1)

โดยจากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด สามารถระบุอายุได้ 700 ตัว โดยอายุเฉลี่ยที่พบนิ่วแสดงในตารางที่ 1

การเกิดนิ่วในทางเดินปัสสาวะของสุนัขที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน มีจำนวนทั้งสิ้น 701 ตัวอย่าง พบว่ามีการระบุสายพันธุ์ 699 ตัวอย่าง สายพันธุ์สุนัขที่เกิดนิ่วในทางเดินปัสสาวะมีทั้งหมด 27 สายพันธุ์ โดย 10 สายพันธุ์แรกที่พบนิ่วในทางเดินปัสสาวะมากที่สุด ได้แก่ 1. Shih Tzu 167 ตัว (23.89%) 2. Mixed breed 134 ตัว (19.17%) 3. Pomeranian 118 ตัว (16.88%) 4. Chihuahua 79 ตัว (11.30%)



รูปที่ 1 แสดงจำนวน (เปอร์เซ็นต์) การเกิดนิ่วของสุนัขที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลสัตว์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน พ.ศ. 2559-2561 จำนวน 701 ตัวอย่าง

CaOx = calcium oxalate, MAP = magnesium ammonium phosphate, CaP = calcium phosphate

ตารางที่ 1 แสดงอายุของการเกิดนิ่วแต่ละชนิดในทางเดินปัสสาวะของสุนัข

Urolith type	Age (years)			
	Average	Standard deviation	Minimum	Maximum
CaOx	9.08	3.22	2	18
MAP	7.02	3.07	0.9	18
Purine	6.82	3.77	1	13
Cystine	3.38	1.86	1.3	8
CaP	7.55	3.64	3.3	12
Silica	5	0	5	5
Compound	11.92	2.88	8	15
Mixed	5.72	2.74	1.4	10.1

CaOx = calcium oxalate, MAP = magnesium ammonium phosphate, CaP = calcium phosphate

5. Poodle 64 ตัว (9.16%) 6. Pug 34 ตัว (4.86%)
 7. Yorkshire terrier 23 ตัว (3.29%) 8. Beagle 12
 ตัว (1.72%) 9. Golden retriever 7 ตัว (1.00%)
 และ 10. French bulldog 6 ตัว (0.86%)

การเพาะเชื้อจากปัสสาวะ 403 ตัวอย่าง พบ
 การติดเชื้อจากปัสสาวะ 266 ตัวอย่าง แบคทีเรียที่
 พบมากที่สุดเรียงตามลำดับ ได้แก่ *Staphylococcus*
spp. 146 ตัวอย่าง (54.89%), *E.coli.* 32 ตัวอย่าง

(12.03%), *Proteus spp.* 20 ตัวอย่าง (7.52%), *Pseudomonas spp.* 19 ตัวอย่าง (7.14%), *Enterococcus spp.* 17 ตัวอย่าง (6.39%), *Klebsiella spp.* 16 ตัวอย่าง (6.02%), *Pasteurella spp.* 8 ตัวอย่าง (3.0%), *Streptococcus spp.* 8 ตัวอย่าง (3.0%)

สุนัขที่เป็นนิวชนิด MAP 310 ตัวอย่าง ไม่มีการเพาะเชื้อจากปัสสาวะ 77 ตัวอย่าง (24.84%) และมีการเพาะเชื้อแบคทีเรียจากปัสสาวะ 233 ตัวอย่าง และ พบเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ *Staphylococcus spp.* 125 ตัวอย่าง (53.65%), *Proteus spp.* 17 ตัวอย่าง (7.30%), *Streptococcus spp.* 7 ตัวอย่าง (3.0%), *Klebsiella spp.* 4 ตัวอย่าง (1.72%), *E.coli.* 15 ตัวอย่าง (6.44%), *Pseudomonas spp.* 8 ตัวอย่าง (3.43%), *Enterococcus spp.* 6 ตัวอย่าง (2.58%), *Pasteurella spp.* 7 ตัวอย่าง (3.0%) และเพาะเชื้อแบคทีเรียไม่ขึ้น (negative urine culture) 44 ตัวอย่าง (18.88%)

สุนัขที่เป็นนิวชนิด MAP มีการเพาะเชื้อจากปัสสาวะทั้งสิ้น 233 ตัวอย่าง แบ่งเป็นกลุ่ม strong urease bacteria 142 ตัวอย่าง (60.95%) กลุ่ม weak urease bacteria 34 ตัวอย่าง (14.59%) กลุ่มติดเชื้อแบคทีเรียอื่น 13 ตัวอย่าง (5.58%) และกลุ่มที่เพาะเชื้อแบคทีเรียไม่ขึ้น 44 ตัวอย่าง (18.88%)

สุนัขที่เป็นนิวชนิด CaOx 328 ตัวอย่าง ไม่มีการเพาะเชื้อจากปัสสาวะ 158 ตัวอย่าง (51.83%) และมีการเพาะเชื้อแบคทีเรียจากปัสสาวะ 170 ตัวอย่าง พบเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ *Staphylococcus spp.* 21 ตัวอย่าง (12.35%), *Proteus spp.* 3 ตัวอย่าง (1.76%), *Streptococcus spp.* 1 ตัวอย่าง (0.59%), *Klebsiella spp.* 12

ตัวอย่าง (7.06%), *E.coli.* 17 ตัวอย่าง (10.0%), *Pseudomonas spp.* 11 ตัวอย่าง (6.47%), *Enterococcus spp.* 11 ตัวอย่าง (6.47%), *Pasteurella spp.* 1 ตัวอย่าง (0.59%) และเพาะเชื้อแบคทีเรียไม่ขึ้น 93 ตัวอย่าง (54.71%)

สุนัขที่เป็นนิวชนิด CaOx มีการเพาะเชื้อจากปัสสาวะจำนวน 170 ตัวอย่าง แบ่งเป็นกลุ่ม strong urease bacteria 24 ตัวอย่าง (14.12%) กลุ่ม weak urease bacteria 41 ตัวอย่าง (24.12%) กลุ่มติดเชื้อแบคทีเรียอื่น 12 ตัวอย่าง (7.06%) และกลุ่มที่เพาะเชื้อแบคทีเรียไม่ขึ้น 93 ตัวอย่าง (54.71%)

เมื่อนำข้อมูลนี้ทั้ง 2 ชนิดมาเปรียบเทียบกับพบว่าการติดเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม strong urease bacteria มีความเสี่ยงในการเกิดนิว MAP มากกว่านิว CaOx 12.59 เท่า (OR=12.59, 95% CI=7.18-22.09) การติดเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม weak urease bacteria และการติดเชื้อแบคทีเรียกลุ่มอื่น ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 2

สุนัขที่เป็นนิว MAP ที่มีการเพาะเชื้อจากปัสสาวะสามารถระบุอายุได้ 232 ตัวอย่าง เมื่อเปรียบเทียบกับสุนัขที่เป็นนิว CaOx ที่มีการเพาะเชื้อจากปัสสาวะสามารถระบุอายุสุนัขได้ 170 ตัวอย่าง พบว่า สุนัขอายุน้อยมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นในการเกิดนิวชนิด MAP มากกว่านิวชนิด CaOx ดังตารางที่ 3

จากตัวอย่างนิวชนิด MAP และ CaOx ที่มีการเพาะเชื้อจากปัสสาวะสามารถระบุเพศได้ 402 ตัวอย่าง เป็นสุนัขเพศเมียที่ยังไม่ได้ทำหมันจำนวน 189 ตัว (47.01%) สุนัขเพศเมียที่ทำหมันแล้วจำนวน 1 ตัว (0.25%) สุนัขเพศผู้ที่ยังไม่ได้ทำหมันจำนวน 208 ตัว (51.74%) และสุนัขเพศผู้ที่ทำหมันแล้วจำนวน 4 ตัว (1.0%) เนื่องจากจำนวนสุนัขเพศเมียที่ทำหมันแล้วและสุนัขเพศผู้ที่ทำหมันแล้วมีจำนวน

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนสุนัขที่มีการติดเชื้อจากปัสสาวะในแบคทีเรียกลุ่มต่าง ๆ odds ratio และ 95%CI ของสุนัขที่เกิดนิ่วชนิด MAP เปรียบเทียบกับนิ่วชนิด CaOx โดยใช้กลุ่มที่เพาะเชื้อไม่ขึ้นเป็นกลุ่มอ้างอิง

Bacterial group	No. of dogs with MAP uroliths	No. of dogs with CaOx uroliths	Odds Ratio (OR)	95% CI
Strong urease	142	24	12.59	7.18-22.09
Weak urease	34	41	1.75	0.98-3.13
Others	13	12	2.29	0.97-5.43
No growth	44	93	1	NA

MAP = magnesium ammonium phosphate, CaOx = calcium oxalate

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของสุนัขที่มีการเกิดนิ่ว MAP และ CaOx ในแต่ละช่วงอายุ odds ratio และ 95%CI ในการเปรียบเทียบความเสี่ยงระหว่างสุนัขที่เกิดนิ่ว MAP เปรียบเทียบกับนิ่ว CaOx โดยใช้กลุ่มสุนัขอายุมากกว่า 10 ปีเป็นกลุ่มอ้างอิง

Age group	No. of dogs with MAP (%)	No. of dogs with CaOx (%)	Odds Ratio (OR)	95% CI
0 - 2	11 (4.74)	1 (0.59)	22.00	2.70-179.08
> 2 - 4	38 (16.38)	10 (5.88)	7.60	3.31-17.45
> 4 - 7	75 (32.33)	40 (23.53)	3.75	2.07-6.79
> 7 - 10	80 (34.48)	63 (37.06)	2.54	1.45-4.45
> 10	28 (12.07)	56 (32.94)	1	NA

MAP = magnesium ammonium phosphate, CaOx = calcium oxalate

น้อย จึงทำการเปรียบเทียบระหว่างสุนัขเพศเมีย (female) และเพศผู้ (male) พบว่าสุนัขเพศเมียมีความเสี่ยงในการเกิดนิ่ว MAP มากกว่านิ่ว CaOx 9.77 เท่า (OR=9.77, 95% CI=6.06-15.75) ดังตารางที่ 4

95%CI=7.02-26.57) อายุสุนัขน้อยกว่า 2 ปี (OR=36.9, 95%CI=3.66-373.09) และสุนัขเพศเมีย (OR=8.9, 95%CI=5.03-15.95) มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นในการเกิดนิ่ว MAP เมื่อเปรียบเทียบกับสุนัขที่เกิดนิ่วชนิด CaOx ดังตารางที่ 5

การวิเคราะห์ multiple logistic regression ของปัจจัยเสี่ยงที่มีนัยสำคัญ เพื่อหาความสัมพันธ์ของการเกิดนิ่ว MAP เปรียบเทียบกับการเกิดนิ่ว CaOx โดยดูจากปัจจัยของการติดเชื้อในปัสสาวะ อายุ และ เพศ พบว่า มีการติดเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม strong urease bacteria ในปัสสาวะ (OR= 13.7,

วิจารณ์

การติดเชื้อแบคทีเรียในทางเดินปัสสาวะ โดยเฉพาะแบคทีเรียกลุ่ม strong urease bacteria ยังคงมีความสัมพันธ์ในการเกิดนิ่วชนิด MAP (Rebecca et al.,2001) ซึ่งเป็นนิ่วที่พบมากเป็น

ตารางที่ 4 แสดงเพศและเปอร์เซ็นต์ของสุนัข odds ratio และ 95%CI ของสุนัขที่เกิดนิ่วชนิด MAP เปรียบเทียบกับนิ่วชนิด CaOx โดยใช้สุนัขเพศผู้เป็นกลุ่มอ้างอิง

Gender	No. of dogs with MAP (%)	No. of dogs with CaOx (%)	Odds Ratio (OR)	95%CI
Female	159 (68.5)	31 (17.1)	9.77	6.06-15.75
Male	73 (31.5)	139 (82.9)	1	NA

ตารางที่ 5 แสดง odds ratio และ 95%CI ของสุนัขที่เกิดนิ่ว MAP เปรียบเทียบกับนิ่ว CaOx จากปัจจัยของการติดเชื้อในปัสสาวะ อายุ และเพศจากวิธี multiple logistic regression

Risk of urolith	Adjusted odds Ratio (OR _{adj})		95%CI
Bacteria	Strong	13.66	7.02-26.57
	Weak	2.17	1.07-4.41
	Others	1.52	0.51-4.53
Age	0 - 2	36.95	3.66-373.09
	> 2 - 4	6.22	2.23-17.35
	> 4 - 7	3.46	1.60-7.46
	> 7 - 10	2.57	1.24-5.33
Gender	Female	8.95	5.03-15.95

ลำดับแรกในทางเดินปัสสาวะของสุนัขในประเทศไทย (Detkalaya et al., 2017) การเพาะเชื้อปัสสาวะเป็นเครื่องมือในการวินิจฉัยการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะที่สำคัญ และยังช่วยคัดแยกชนิดของเชื้อที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจากจำนวนสัตว์ป่วยที่เป็นนิ่วในทางเดินปัสสาวะ 701 ตัว พบว่าไม่มีการเพาะเชื้อปัสสาวะถึง 251 ตัว (35.86%) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการรักษาการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ รวมถึงการรักษาโรคนี้ในทางเดินปัสสาวะอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากการตรวจวินิจฉัย เช่น การตรวจปัสสาวะ การใช้รังสีวินิจฉัย รวมถึงการเพาะเชื้อปัสสาวะ เพื่อคัดแยกชนิดของนิ่วก่อนการรักษา

การวินิจฉัยการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะเป็นขั้นตอนที่ต้องทำทุกครั้งเมื่อพบนิ่วในทางเดินปัสสาวะ (Lulich et al., 2016) ถึงแม้ว่านิ่วชนิด MAP มีลักษณะเป็นนิ่วที่ทึบรังสี ร่วมกับมีโอกาสติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะสูงและมีแนวโน้มของปัสสาวะที่เป็นด่าง (alkaline urine) ในขณะที่นิ่วชนิด CaOx มักไม่พบการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะร่วมด้วยก็ตาม (Lulich et al., 2016) การทราบแบคทีเรียชนิดใดเป็นสาเหตุของการติดเชื้อในปัสสาวะ รวมถึงความไวของเชื้อแบคทีเรียต่อยาปฏิชีวนะจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาและลดการดื้อยาของเชื้อแบคทีเรียต่อไปในอนาคต รวมถึงการยืดเวลาการกลับมาเป็นใหม่อีกด้วย

จากการศึกษาพบการเกิดนิ่ว CaOx (46.79%) มากกว่านิ่วชนิด MAP (44.22%) ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มของนิ่วชนิด CaOx ที่เริ่มเพิ่มขึ้น (Lulich et al., 2013) การศึกษาการเกิดนิ่วทั้งสองชนิดนี้ในระยะยาวตั้งแต่ 2549-2561 มีความจำเป็นในการพิสูจน์แนวโน้มนี้ ในขณะที่การเกิดนิ่วชนิด MAP พบในช่วงอายุต่าง ๆ กัน โดยสุนัขที่อยู่ในช่วงอายุน้อยจะมีความเสี่ยงในการเกิดนิ่วชนิดนี้เพิ่มขึ้น เป็นไปได้ว่าในสุนัขที่อายุน้อยมีระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายที่ยังไม่พัฒนาเต็มที่ รวมถึงการรักษาการติดเชื้อยังไม่ดีพอ จึงทำให้ง่ายต่อการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ (Lulich et al., 2013)

สายพันธุ์แท้ที่พบการเกิดนิ่วมากที่สุด 2 ลำดับแรก ได้แก่ Shih Tzu และ Pomeranian ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็น breed predisposing เนื่องจากไม่ทราบจำนวนของสุนัขแต่ละสายพันธุ์ในประเทศไทย แต่เป็นไปได้ว่าปัจจุบันมีการเลี้ยงสุนัขสายพันธุ์ดังกล่าวเพิ่มขึ้น

นิ่วชนิด CaOx พบสัดส่วนการเกิดในสุนัขเพศผู้ (82.9%) สูงกว่าเพศเมีย (17.1%) แต่กลับพบว่านิ่วชนิด MAP มีสัดส่วนการเกิดในสุนัขเพศเมีย (68.5%) สูงกว่าเพศผู้ (31.5%) และยังพบการเกิดนิ่วชนิด MAP ในสุนัขเพศเมียมากเป็นอันดับหนึ่งด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้า (Detkalaya et al., 2017) โดยพบนิ่วชนิด CaOx ในสุนัขเพศเมีย 200 ตัว (15.4 %) แต่พบในเพศผู้ 1,096 ตัว (84.6%) ในขณะที่พบนิ่วชนิด MAP ในสุนัขเพศเมีย 2,223 ตัว (69.8 %) แต่พบในเพศผู้ 963 ตัว (30.2%) ลักษณะทางกายวิภาคของท่อปัสสาวะสุนัขเพศเมียที่สั้นกว่าสุนัขเพศผู้ รวมถึงสภาพแวดล้อมในการเลี้ยงดูที่เปลี่ยนไปไม่อำนวยให้สุนัขปัสสาวะได้อย่างเหมาะสม ทำให้การติดเชื้อแบคทีเรียในทางเดินปัสสาวะยังคง

เป็นปัจจัยสำคัญของการเกิดนิ่วชนิด MAP นี้ในสุนัขเพศเมียมากกว่าเพศผู้ ในขณะที่การติดเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม strong urease bacteria ในปัสสาวะยังคงมีความสัมพันธ์อย่างมากในการเกิดนิ่วชนิด MAP อีกด้วย

การรักษา นิ่ว MAP ที่มีการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ ควรกระทำโดยการใช้ยาปฏิชีวนะที่มีการทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะเพื่อลดปัญหาเชื้อดื้อยา (Lulich et al., 2016) ประเทศไทยมีรายงานการติดเชื้อแบคทีเรียในทางเดินปัสสาวะมากที่สุด 2 ลำดับ ได้แก่ *Staphylococcus spp.* (29.0%) ที่พบว่ามีอัตราการดื้อต่อยา amoxicillin/clavulanic acid เพียง 12.4% และ *E. coli* (26.0%) ที่มีอัตราการดื้อยาในกลุ่มควิโนโลนมากกว่า 70% (Hanhaboon et al., 2011) บางการศึกษาพบการติดเชื้อแบคทีเรียในทางเดินปัสสาวะชนิด *E. coli* (52%) และ *Staphylococcus spp.* (14%) ที่มีความไวต่อยาปฏิชีวนะชนิด trimethoprim-sulfamethoxazole 86 % , amoxicillin/ clavulanic acid 76 % , enrofloxacin 74 % , และ cephalexin 66 % . (Wong et al., 2015) ซึ่งจากการศึกษานี้พบว่า การติดเชื้อแบคทีเรียในทางเดินปัสสาวะมีความสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าในประเทศไทย (Adsanychan et al., 2019) โดยพบเชื้อ 3 อันดับแรกคือ *Staphylococcus intermedius* (46 จาก 137 ตัวอย่าง; 33.58%) *Proteus mirabilis* (37 จาก 137 ตัวอย่าง; 27.01%) และ *E. coli* (27 จาก 137 ตัวอย่าง; 19.71%) ความไวต่อยา amoxycillin-clavulanic acid อยู่ที่ 86.36%, 86.12% และ 77.77% ตามลำดับ จึงควรเป็นยาที่ควรเลือกใช้เป็นอันดับแรก

การป้องกันไม่ให้โรคนีวเกิดซ้ำ สัตวแพทย์จำเป็นต้องมีการตรวจติดตามอาการโดยการตรวจปัสสาวะ การติดเชื้อในปัสสาวะ การทำรังสีวินิจฉัย รวมถึงการปรับเปลี่ยนอาหารให้เหมาะสม ยกเว้นการเกิดซ้ำที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ไม่จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนอาหารเพื่อป้องกันการเกิดซ้ำ เพียงแต่รักษาและติดตามการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะอย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้นก็เป็นการเพียงพอ (Lulich et al., 2016)

การรอผลตรวจชนิดนีวเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ในการรักษาทางคลินิก จากการศึกษาพบว่า หากสุนัขมีการติดเชื้อแบคทีเรีย strong urease bacteria ในปัสสาวะ มีอายุน้อยกว่า 2 ปีและเป็นเพศเมีย จะมีความเสี่ยงในการเกิดนีว MAP มากกว่านีว CaOx เพิ่มขึ้นถึง 4,518 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับสุนัขที่ผลเพาะเชื้อได้ผลลบ อายุ >10 ปีและเป็นเพศผู้ ซึ่งจะใช้ในการคาดเดาชนิดของนีวก่อนการรักษา

สรุปจากการศึกษา สุนัขที่เป็นนีวต้องทำการส่งนีวตรวจ มีการเพาะเชื้อจากปัสสาวะ การทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะ รวมถึงมีการตรวจสอบติดตามการเกิดซ้ำ เพื่อให้การรักษาไม่เกิดประสิทธิผลสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

Adsanychan N., S. Hoisang, S. Seesupa, N. Kampa, P. Kunkitti, and S. Jitpean. 2019. Bacterial isolates and antimicrobial susceptibility in dogs with urinary tract infection in Thailand: a retrospective study between 2013-2017. Vet. Integr. Sci. 17(1): 21-31

Detkalaya O., S. N. Detkalaya and C. Lekcharoensuk. 2017. Epidemiology of Canine Urolithiasis in Thailand during 2006-2013. J. Kasetsart Vet. 27: 38-53.

Hanhagoon P., C. Bumrungpun, S. Wongnarkpet and P. Amavisit. 2011. Occurrences and Antimicrobial Resistant Rates of Bacteria isolated from Dog Patients of KU Veterinary Teaching Hospital in 2008. J. Thai Vet. Pract. 24 (3-4): 15-21.

Lekcharoensuk, C., C. A. Osborne, J. P. Lulich, R. Pusoonthornthum, C. A. Kirk, L. K. Ulrich, L. A. Koehler, K. A. Carpenter, and L. L. Swanson. 2002. Associations between dietary factors in canned food and formation of calcium oxalate uroliths in dogs. Am. J. Vet. Res. 63(2): 163-169.

Lulich, J. P., C. A. Osborne, H. Albasan, L. A. Koehler, L. M. Ulrich, and C. Lekcharoensuk. 2013. Recent shifts in the global proportions of canine uroliths. Vet. Rec. 172(14): 363.

Lulich J. P., A. C. Berent, L. G. Adams, J. L. Westropp, J. W. Bartges, and C. A. Osborne. 2016. ACVIM small animal consensus recommendations on the treatment and prevention of uroliths in dogs and cats. J. Vet. Intern. Med. 30: 1564-1574.

- Ling, G. V., C. E. Franti, A. L. Ruby, and D. L. Johnson. 1998. Urolithiasis in dogs. II: breed prevalence, and interrelations of breed, sex, age, and mineral composition. *Am. J. Vet. Res.* 59(5): 630-642.
- Osborne, C. A., J. P. Lulich, J. M. Kruger, L. K. Ulrich, and L. A. Koehler. 2008. Analysis of 451,891 canine uroliths, feline uroliths, and feline urethral plugs from 1981 to 2007: Perspectives from the Minnesota Urolith Center. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 39(1): 183-197.
- Rebecca S. and J. W. Bartges. 2001. Canine struvite urolithiasis. 23(5): 407-420.
- Roe, K., A. Pratt, J. Lulich, C. Osborne, and H. M. Syme. 2012. Analysis of 14,008 uroliths from dogs in the UK over a 10-year period. *J. Small Anim. Pract.* 53(11): 634-640.
- Wong C., S. E. Epstein, and J. L. Westropp. 2015. Antimicrobial susceptibility patterns in urinary tract infections in dogs (2010–2013). *J. Vet. Intern. Med.* 29: 1045–1052.

