

ผลของการตัดกระดูกอิสเซียมต่อการเย็บต่อท่อปัสสาวะในสุนัขเพศผู้



นางสาวธนิกุล ศรีธัญรัตน์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสัตวศาสตร์ทางสัตวแพทย์ ภาควิชาสัตวศาสตร์

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE EFFECT OF ISCHIAL OSTECTOMY ON URETHRAL ANASTOMOSIS
IN MALE DOGS

Miss Thanikul Srithunyarat



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Veterinary Surgery

Department of Veterinary Surgery

Faculty of Veterinary Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

ธนิกุล ศรีธัญรัตน์ : ผลของการตัดกระดูกอิสเชียมต่อการเย็บต่อท่อปัสสาวะในสุนัขเพศผู้. (THE EFFECT OF ISCHIAL OSTEOTOMY ON URETHRAL ANASTOMOSIS IN MALE DOGS) อ. ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. มาริษค์ร์ กัลล์ประวิทย์, 64 หน้า.

การศึกษาผลของการตัดกระดูกอิสเชียมต่อการเย็บต่อท่อปัสสาวะของสุนัขเพศผู้ ภายหลังจากตัดต่อมลูกหมากออกในซากสุนัขที่มีทางเดินปัสสาวะปกติ 10 ตัวและสุนัขป่วยที่มีการฉีกขาดของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานและต่อมลูกหมากโต 1 ตัวและภายหลังจากตัดและเย็บต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานในสุนัขทดลองปกติ 4 ตัว ศึกษาเปรียบเทียบความตึงที่รอยเย็บต่อท่อปัสสาวะในซากสุนัขซึ่งแปรผกผันกับปริมาตรน้ำเกลือที่ฉีดเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะและความดันในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้เกิดการรั่วของน้ำเกลือออกจากรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะก่อนและภายหลังจากตัดกระดูกอิสเชียม พบว่าปริมาตรน้ำเกลือและความดันในกระเพาะปัสสาวะภายหลังจากตัดกระดูกอิสเชียมมีค่าสูงกว่าก่อนตัดกระดูกอิสเชียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แสดงว่าการตัดกระดูกอิสเชียมช่วยลดความตึงที่รอยเย็บต่อท่อปัสสาวะ การศึกษาในสุนัขทดลองและสุนัขป่วย สังเกตอาการการถ่ายปัสสาวะและอาการแทรกซ้อนต่างๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ภายหลังศัลยกรรม วิเคราะห์ค่าโลหิตวิทยา ค่าก๊าซในเลือด ค่าเคมีในเลือด และปัสสาวะ ประเมินการปริแยกและการตีบแคบของรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะจากภาพถ่ายทางรังสีวิทยา และฟลูออโรสโคปี พบว่าท่อปัสสาวะมีการเชื่อมติดอย่างสมบูรณ์ โดยไม่พบการปริแยกและการรั่วของน้ำปัสสาวะ พบการแคบเล็กน้อยที่รอยเย็บต่อท่อปัสสาวะในสุนัขทดลอง 1 ตัวและสุนัขป่วย แต่สุนัขไม่มีอาการถ่ายปัสสาวะลำบาก สรุปการตัดกระดูกอิสเชียมร่วมในการเย็บต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน สามารถลดอุบัติการณ์การปริแยกของแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะในสุนัขเพศผู้

ภาควิชา ศัลยศาสตร์.....ลายมือชื่อนิสิต.....ธนิกุล.....ศรีธัญรัตน์.....
 สาขาวิชา ศัลยศาสตร์ทางสัตวแพทย์ ลายมือชื่อ อ.ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
 ปีการศึกษา.....2552.....

517 55588 31 : MAJOR VETERINARY SURGERY

KEYWORDS : URETHRAL ANASTOMOSIS / ISCHIUM / OSTECTOMY / DOGS

THANIKUL SRITHUNYARAT: THE EFFECT OF ISCHIAL OSTECTOMY ON URETHRAL ANASTOMOSIS IN MALE DOGS. THESIS ADVISOR: PROFESSOR MARISSAK KALPRAVIDH, D.V.M., Ph.D., 64 pp.

The effect of ischial ostectomy on urethral anastomosis in male dogs was studied after prostatectomy in cadavers of 10 dogs with normal lower urinary passage and a patient dog with intrapelvic urethral rupture and an enlarged prostate, and after intrapelvic urethral resection and anastomosis in 4 normal experimental dogs. Tension on the anastomosis site was comparatively studied in the cadavers and was inversed with the normal saline volume instilled into the urinary bladder and intravesical pressure (IVP) causing the dehiscence of the urethral anastomosis before and after the ischial ostectomy. The volume and IVP after the ostectomy were significantly ($p < 0.01$) higher than those observed before the ostectomy suggesting the ostectomy could reduce tension on the suture line. In the patient and experimental dogs, urination and complications were observed for 6 weeks. Hematology, blood gases, blood chemistry, and urinalysis were postoperatively evaluated. Dehiscence and stricture of the urethral anastomosis site were assessed from radiography and fluoroscopy. Complete urethral healing without the dehiscence of the anastomosis and urine leakage was found. Slightly narrowing of the anastomosis site was observed in the patient and one experimental dog but no stranguria was found in any dogs. In conclusion, the application of ischial ostectomy with intrapelvic urethral anastomosis can reduce the incidence of the anastomosis dehiscence in male dogs.

Department :Veterinary Surgery.....

Student's Signature

Field of Study :Veterinary Surgery.....

Advisor's Signature

Academic Year :2009.....

Thanikul Srithunyarat
Marissak Kalpravidh

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือและสละเวลาให้คำแนะนำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง และความรู้ในด้านต่างๆ ของงานวิจัยและการเขียนวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างดีเยี่ยมมาโดยตลอด จากศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.มาริษค์กร์ กัลล์ประวิทย์ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงที่เป็นส่วนสำคัญในการทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถลุล่วงได้ด้วยดีมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. วรพันธุ์ ณ สงขลา รองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร. อรสิริ ชื่นทรวง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. สุमितร ดุรงค์พิงษ์กร และรองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ปรีณัน จิตะสมบัติ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาและให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีคุณค่าและมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณอาจารย์ บุคลากรภาควิชาสัตวศาสตร์ และหน่วยศัลยกรรม โรงพยาบาลสัตว์เล็ก คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์สุวิชา จุฑาทเทพ อาจารย์ประจำภาควิชาสัตวศาสตร์ สัตวแพทย์หญิง ศันสนีย์ ปานขำ สัตวแพทย์ประจำหน่วยศัลยกรรม คุณชญาดา นนทกิจโยธิน ฝ่ายธุรการของภาควิชาสัตวศาสตร์ และคุณระเวียง มูลปาก บุคลากรห้องเลี้ยงสัตว์ ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกตลอดการทำวิจัย

ขอขอบคุณสัตวแพทย์หญิงอุสรี ดวงพัตรา สัตวแพทย์หญิงกิตติยา ประทุมมินทร์ สัตวแพทย์หญิงอมรรัตน์ จันทร์วัน และนายสัตวแพทย์จรรยา วันดี ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือในการทำวิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับทุนสนับสนุนการวิจัย

ขอขอบคุณ คุณถาวร พรหมจันทร์ และเจ้าของสุนัขที่ให้ความร่วมมือสละเวลาพาสุนัขมารับการตรวจรักษา และสุนัขทดลองทุกตัวที่ทำให้การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ลุล่วงได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา สมาชิกในครอบครัวและเพื่อนๆ ทุกคน ที่ให้กำลังใจ ช่วยเหลือและสนับสนุนการวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
คำถามสำหรับการวิจัย.....	4
คำสำคัญ.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
แนวคิดและทฤษฎี.....	6
ลักษณะทางกายวิภาคของท่อปัสสาวะ.....	6
ความผิดปกติของท่อปัสสาวะ.....	7
การตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของท่อปัสสาวะ.....	9
การรักษา.....	11
การหายของแผลท่อปัสสาวะ.....	13
ศัลยกรรมท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน.....	13
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
สัตว์ที่ใช้ศึกษา.....	17
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	18

บทที่	หน้า
ระเบียบวิธีการวิจัย.....	18
การศึกษาในซากสุนัข.....	18
การศึกษาในสุนัขทดลองและสุนัขป่วย.....	23
การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
การศึกษาในซากสุนัข.....	38
ปริมาณของน้ำเกลือที่ฉีดเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะและความดันใน กระเพาะปัสสาวะที่ทำให้แผลเย็บต่อท่อปัสสาวะปริแยก.....	38
การศึกษาในสุนัขทดลองและสุนัขป่วย.....	40
ผลการตรวจค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือด.....	40
ผลการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ.....	46
ผลการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาของสุนัขทดลอง.....	49
ผลการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาของสุนัขป่วย.....	52
ผลการตรวจชิ้นเนื้อของต่อมลูกหมากของสุนัขป่วย.....	52
ผลการสังเกตอาการแทรกซ้อน.....	53
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	54
สรุปผลการวิจัย.....	54
อภิปรายผลการวิจัย.....	54
บทสรุป.....	59
ข้อเสนอแนะ.....	59
รายการอ้างอิง.....	60
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	64

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อายุ น้ำหนักและความยาวของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานที่ตัดออกของสุนัขทดลอง.....	17
2	ข้อมูลซากสุนัข 10 ตัว ปริมาตรของน้ำเกลือและความดันภายในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้แผลเย็บต่อท่อปัสสาวะปริแยกก่อนและภายหลังการตัดกระดูกอิสเซียม.....	39
3	ค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือดของสุนัขทดลองตัวที่ 1.....	41
4	ค่าโลหิตวิทยา และค่าเคมีในเลือดของสุนัขทดลองตัวที่ 2.....	42
5	ค่าโลหิตวิทยา และค่าเคมีในเลือดของสุนัขทดลองตัวที่ 3.....	43
6	ค่าโลหิตวิทยา และค่าเคมีในเลือดของสุนัขทดลองตัวที่ 4.....	44
7	ค่าโลหิตวิทยา และค่าเคมีในเลือดของสุนัขป่วย.....	45
8	ผลการตรวจปัสสาวะของสุนัขทดลองตัวที่ 1.....	46
9	ผลการตรวจปัสสาวะของสุนัขทดลองตัวที่ 2.....	47
10	ผลการตรวจปัสสาวะของสุนัขทดลองตัวที่ 3.....	47
11	ผลการตรวจปัสสาวะของสุนัขทดลองตัวที่ 4.....	48
12	ผลการตรวจปัสสาวะของสุนัขป่วย.....	48

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การทำแผลให้เห็นกระเพาะปัสสาวะ ต่อมลูกหมากและท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน.....	19
2	การทำ stay sutures ที่ท่อปัสสาวะหน้าและหลังต่อมลูกหมาก.....	20
3	อุปกรณ์วัดความดันภายในกระเพาะปัสสาวะชนิด graduated cylinder.....	21
4	Pelvic symphysis ภายหลังจากแชะกล้ามเนื้อ adductor และ gracilis.....	22
5	กระดูกอิสเชื่อมส่วนที่ตัดออก pelvic symphysis และรูเจาะที่กระดูกพิวบิสสำหรับร้อยลวด.....	22
6	ภาพถ่ายทางรังสีวิทยาของสุนัขป่วยที่มีการฉีกขาดของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานหลังต่อมลูกหมาก.....	24
7	Pelvic symphysis หลังจากแชะแยกกล้ามเนื้อ adductor และ gracilis.....	26
8	Pelvic symphysis ก่อนนำชิ้นกระดูกอิสเชื่อมออก.....	27
9	Pelvic symphysis ภายหลังจากนำชิ้นกระดูกอิสเชื่อมออก.....	27
10	การแยกท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานด้วยท่อ penrose.....	28
11	การตัดท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานออกโดยยังคาท่อสวนปัสสาวะไว้.....	29
12	ท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานและรอยเย็บต่อ.....	29
13	ลวดรั้งกระดูกพิวบิสเพื่อให้ pelvic symphysis เข้ามาชิดกัน.....	30
14	ต่อมลูกหมากโตของสุนัขป่วยขนาด 3 x 3 x 3 นิ้วที่ตัดออก.....	31
15	ท่อปัสสาวะภายหลังจากตัดต่อมลูกหมากออก และเย็บต่อกระเพาะปัสสาวะใกล้กระเพาะปัสสาวะ.....	33
16	การคลุม omentum เหนือกระเพาะปัสสาวะและรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะ และตำแหน่งการวางท่อ penrose.....	34

ภาพที่		หน้า
17	ภาพถ่ายทางรังสีวิทยาบริเวณช่องท้องและเชิงกรานด้วยเทคนิค retrograde positive contrast urethrography ในสุนัขทดลองตัวที่ 1 ภายหลังจากศัลยกรรม 21 วัน.....	49
18	ภาพถ่ายฟลูโอโรสโคปีบริเวณช่องท้องและเชิงกรานของสุนัขทดลองตัวที่ 1 ภายหลังจากศัลยกรรม 28 วัน.....	50
19	ภาพถ่ายฟลูโอโรสโคปีบริเวณช่องท้องและเชิงกรานของสุนัขทดลองตัวที่ 2 ภายหลังจากศัลยกรรม 28 วัน.....	50
20	ภาพถ่ายฟลูโอโรสโคปีบริเวณช่องท้องและเชิงกรานของสุนัขทดลองตัวที่ 3 ภายหลังจากศัลยกรรม 21 วัน.....	51
21	ภาพถ่ายฟลูโอโรสโคปีบริเวณช่องท้องและเชิงกรานของสุนัขทดลองตัวที่ 4 ภายหลังจากศัลยกรรม 21 วัน.....	51
22	ภาพถ่ายฟลูโอโรสโคปีบริเวณช่องท้องและเชิงกรานของสุนัขป่วย ภายหลังจากศัลยกรรม 21 วัน.....	52

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ท่อปัสสาวะ (urethra) เป็นส่วนหนึ่งของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง ทำหน้าที่ในการระบายปัสสาวะออกสู่ภายนอกร่างกาย การบาดเจ็บของท่อปัสสาวะที่พบบ่อยอาจเป็น การฟกช้ำ (contusion) การฉีก (tear) และการฉีกขาด (complete rupture) จากอุบัติเหตุ การฟกช้ำของท่อปัสสาวะมักเกิดจากสิ่งของที่ไม่มีคม (blunt trauma) การหักของกระดูกเชิงกรานและกระดูก os penis หรือมีนิ่วอุดตันในท่อปัสสาวะ (urethral calculi) ส่วนการฉีกและการฉีกขาดของท่อปัสสาวะ มักพบในรายที่มีการหักของกระดูกเชิงกรานและกระดูก os penis ถูกของมีคมตัด ถูกกัดโดนยิง หรือจากการสวนปัสสาวะ (Boothe, 2000; Seimm, 2003) สาเหตุของการบาดเจ็บของท่อปัสสาวะที่พบบ่อยทางคลินิกมักเกิดจากอุบัติเหตุ ทำให้มีการหักของกระดูกเชิงกรานและการฉีกขาดของท่อปัสสาวะ โดยมักพบการฉีกขาดของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน ซึ่งอาจเกิดร่วมกับการบาดเจ็บของต่อมลูกหมากในสุนัขเพศผู้ นอกจากนี้ยังพบว่า การฉีกขาดของท่อปัสสาวะมักเกิดขึ้นในสุนัขเพศผู้มากกว่าเพศเมีย เนื่องจากลักษณะทางกายวิภาคของเชิงกรานและท่อปัสสาวะของสุนัขเพศเมียมีความยืดหยุ่นและเคลื่อน เป็นอิสระได้มากกว่าของสุนัขเพศผู้ ในขณะที่ท่อปัสสาวะของเพศผู้จะมี ขนาดยาว และตั้งวนโอบและถูกตรึง แน่นอยู่กับกระดูกอิสเชียม (ischium) และเนื้อเยื่อโดยรอบ ดังนั้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุจึงเกิดการฉีกขาดของท่อปัสสาวะและ เกิดการปริแยกของรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะได้ง่าย

วิธีการรักษาการฉีกขาดของท่อปัสสาวะขึ้นอยู่กับตำแหน่ง ความรุนแรงและระยะเวลาของการฉีกขาด (Boothe, 2000) เช่น กรณีที่มีการฉีกหรือมีรูรั่วของท่อปัสสาวะเพียง เล็กน้อย อาจพิจารณารักษาแบบ ไม่ต้องผ่าตัด โดยคาท่อสวนปัสสาวะไว้ประมาณ 3 สัปดาห์ เพื่อระบายปัสสาวะ ป้องกันการรั่วของน้ำปัสสาวะออกจากแผลระหว่าง ที่แผลมีการเชื่อมติด และป้องกันการตีบแคบของท่อปัสสาวะ (urethral stricture) นอกจากนี้ต้องทำการเพาะเชื้อและหาความไวของเชื้อต่อยา (bacterial culture and drug sensitivity) สำหรับประกอบการรักษาการติดเชื้อที่เกิดขึ้น แต่ในกรณีที่มีการฉีกขาดของท่อปัสสาวะ ต้องทำศัลยกรรมเย็บต่อท่อปัสสาวะ ซึ่งต้องระวังการเกิดการตีบ แคบของท่อปัสสาวะ หรือเกิดแผลขนททะเล (urethrocutaneous fistula) ที่อาจ

เกิดขึ้นเมื่อมีการรั่วของปัสสาวะในเนื้อเยื่อ (Mitchell, 1968; Rawling and Wingfield, 1976; Boothe, 2000) ศัลยกรรมที่พิจารณาทำได้แก่ การทำศัลยกรรม เย็บต่อท่อปัสสาวะ (urethral anastomosis) การสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะ(urethrostomy) และการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อที่ท่อปัสสาวะ (urethral grafting) การทำศัลยกรรม เย็บต่อท่อปัสสาวะ อาจต้องตัดแยกรอยประสานกระดูกเชิงกราน (pelvic symphysiotomy) เพื่อความสะดวกต่อการ เย็บต่อท่อปัสสาวะที่ฉีกขาด โดยตัดแยกรอยประสานกระดูกเชิงกราน เริ่มจากส่วนกระดูกพิวบิส (pubis) ไปจนถึงกระดูกอิสเซียม ภายหลังต่อท่อปัสสาวะแล้วจึงนำกระดูกกลับเข้าตำแหน่งเดิมและมัดตรึงด้วยลวด การเย็บต่อท่อปัสสาวะทำได้โดยการตัดเส้นปลายท่อปัสสาวะที่ฉีกขาดและเย็บต่อกันด้วย วัสดุผูกเย็บสังเคราะห์ชนิดละลายด้วยวิธี simple interrupted pattern ผลแทรกซ้อนที่อาจพบภายหลังการทำศัลยกรรมเย็บต่อท่อปัสสาวะ ได้แก่ การตีบ แคบของท่อปัสสาวะและที่สำคัญ คือความตึงที่รอยเย็บต่อท่อปัสสาวะ ซึ่งเป็นสาเหตุของการปริแยกของแผล จึงควรทำการเลาะแยกเนื้อเยื่อรอบๆ เพื่อลดความตึงที่เกิดขึ้น (Berger et al., 1995; Hay and Rosin, 1997) การสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะที่ผิวหนังใกล้ตำแหน่งที่มีการฉีกขาด จะพิจารณาทำเมื่อมีความเสียหายของท่อปัสสาวะจนไม่สามารถเย็บต่อได้ โดยเปิดท่อปัสสาวะส่วนที่เหลืออกที่ผิวหนังหน้ากระดูกพิวบิส (prepubic urethrostomy) หรือใต้กระดูกพิวบิส (subpubic urethrostomy) ภายหลังการทำศัลยกรรมวิธีนี้อาจพบอาการปัสสาวะเป็นเลือดหลายวัน (hematuria) การตีบแคบของรูเปิดท่อปัสสาวะที่ผิวหนัง (stomal stricture) การติดเชื้อ ย้อนทางเดินปัสสาวะ (ascending infection) การปัสสาวะกระปริดกระปรอย (urine incontinence) และการระคายเคืองผิวหนังอันเนื่องมาจากถูกน้ำปัสสาวะกัด (urine scalding) (Fossum, 2002) นอกจากนี้อาจเปิดรูระบายปัสสาวะออกทางอื่น (urinary diversion) เช่น การต่อท่อไตเข้าสู่ลำไส้เล็กหรือลำไส้ใหญ่ ซึ่งอาจพบปัญหาแทรกซ้อน เช่น การดูดกลับของเสียบางอย่างเข้าสู่กระแสเลือด การติดเชื้อที่ท่อไต และอาจเกิดอาการทางระบบประสาทตามมาได้ ซึ่งยังไม่พบวิธีใดที่ให้ผลดีทางคลินิกในระยะยาว (Bjorling, 2003) ส่วนการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อที่ท่อปัสสาวะ (Hosseini and Tabassi, 2008) ในรายที่มีการฉีกของท่อปัสสาวะ โดยการนำเนื้อเยื่อจากส่วนอื่น เช่น เนื้อเยื่อบุกระพุ้งแก้ม (buccal mucosa graft) (Gupta et al., 2004) มาปลูกถ่ายที่ท่อปัสสาวะได้ผลดีในมนุษย์ (Tsivian and Sidi, 2006) แต่พบว่าไม่ค่อยประสบความสำเร็จในสุนัข (Bjorling and Howard, 1989) ส่วนการใช้เนื้อเยื่อปลูกถ่ายลักษณะเป็นท่อบางชนิดทดแทนท่อปัสสาวะที่ถูกตัดออก มีข้อจำกัดของขนาดเนื้อเยื่อ และ

ได้ผลดีเฉพาะกับท่อปัสสาวะส่วนปลายที่อยู่ภายใน penis ของกระต่ายทดลองเท่านั้น (Kahveci et al., 1995; Dorin et al., 2008)

การฉีกขาดของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานของสุนัขเป็นปัญหาหนึ่ง que พบได้บ่อยและการทำศัลยกรรมแก้ไขค่อนข้างยาก เนื่องจากลักษณะตำแหน่งทางกายวิภาค และอาจเกิดผลแทรกซ้อนภายหลังการทำศัลยกรรมได้ การ เย็บต่อท่อปัสสาวะเป็นวิธีแก้ไขการฉีกขาดของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานที่ดีกว่าวิธีอื่น (Boothe, 2000) เนื่องจากสามารถคงธรรมชาติของการปัสสาวะ ความสวยงามของสัตว์ และมีผลแทรกซ้อนที่เกิดภายหลังศัลยกรรมน้อย แต่เนื่องจากการ เย็บต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานของสุนัขเพศผู้ ซึ่งมีลักษณะทางกายวิภาคของท่อปัสสาวะที่มีการวางตัวเหนือรอยประสานกระดูกเชิงกรานและวนโอบหลังกระดูกอิสเซียม จึงทำให้เกิด ความตึงที่แผลเย็บต่อท่อปัสสาวะที่อาจทำให้แผลปริแยกตามมาได้ นอกจากนี้ในรายที่มีปัญหาต่อมลูกหมาก เช่น ต่อมลูกหมากได้รับความเสียหายรุนแรงหรือมีเนื้องอก ที่จำเป็นต้องทำศัลยกรรมตัดต่อมลูกหมากพร้อมกับท่อปัสสาวะส่วนต่อมลูกหมากออก (prostatectomy) ทำให้มีการสูญเสียความยาวของท่อปัสสาวะมากจนเกิดการตึงที่แผลเย็บต่อท่อปัสสาวะ ที่เป็นสาเหตุของการปริแยกของแผลเย็บต่อภายหลังการทำศัลยกรรมได้ (Fossum, 2002) ซึ่งในการทำศัลยกรรม เย็บต่อท่อปัสสาวะและการตัดต่อมลูกหมากและท่อปัสสาวะส่วนต่อมลูกหมากออก ยังไม่มีการศึกษาการลดความตึง ที่แผลเย็บต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานของสุนัขเพศผู้ โดยการ ตัดกระดูก อิสเซียม จึงน่าจะมีการศึกษาการตัดกระดูกดังกล่าวเพื่อลดความตึงที่แผลเย็บต่อ ซึ่งจะช่วยลดอุบัติการณ์การปริแยกของแผล และนำไปสู่การเลิกใช้วิธีการสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะที่ผิวหนัง ซึ่งมักมีปัญหาแทรกซ้อนภายหลังการผ่าตัด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเทคนิคและผลของการตัดกระดูกอิสเซียม ต่อการ ทำศัลยกรรม เย็บ ต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานในซากสุนัขและสุนัข ที่มีชีวิตเพศผู้ ในการลดอุบัติการณ์การปริแยกของแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาผลของการตัดกระดูกอิสเซียมต่อการเย็บต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานในซากสุนัขเพศผู้จำนวน 10 ตัว และสุนัขทดลองเพศผู้ 4 ตัว และสุนัขป่วยเพศผู้จำนวน 1 ตัว ภายหลังจากทำให้มีการสูญเสียความยาวของท่อปัสสาวะโดยการตัดต่อมลูกหมากในซากสุนัข แล้วประเมินความตึงที่รอยเย็บต่อโดยเปรียบเทียบปริมาตรของน้ำเกลือและความดัน ในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้มีการรั่วของน้ำ เกลือออกจากรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะก่อนและภายหลังจากตัดกระดูกอิสเซียมออก ความตึงที่รอยเย็บต่อจะแปรผกผันกับปริมาตรน้ำเกลือและความดันดังกล่าว สุนัขทดลอง 4 ตัวได้รับการตัดกระดูกอิสเซียมและเย็บต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานภายหลังจากตัดออกบางส่วน ส่วนสุนัขป่วยได้รับการตัดกระดูกอิสเซียมและเย็บต่อท่อปัสสาวะภายหลังจากตัดต่อมลูกหมากที่มีขนาดใหญ่ผิดปกติ วิเคราะห์ผลในสุนัขทดลองและสุนัขป่วยจาก การเชื่อมติด การรั่วและการตีบแคบที่รอยเย็บต่อท่อปัสสาวะ และความผิดปกติต่างๆ จากการวิเคราะห์ปัสสาวะ การถ่ายภาพทางรังสีวิทยาและฟลูออโรสโคปี เป็นเวลา 6 สัปดาห์ภายหลังจากทำศัลยกรรม

คำถามสำหรับการวิจัย

1. การตัดกระดูก อิสเซียมสามารถลด ความตึงที่รอย เย็บต่อท่อปัสสาวะ ที่เป็นสาเหตุของการปริแยกของ แผล ได้หรือไม่ โดยเปรียบเทียบปริมาตร ของน้ำเกลือ ที่ฉีดเข้าไป ในกระเพาะปัสสาวะและความดันในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้ รอยเย็บต่อ ปริแยกก่อน และหลัง การตัดกระดูกอิสเซียมในซากสุนัขเพศผู้ ส่วนในสุนัขทดลองและในสุนัขป่วยเพศผู้เฝ้าระวังการปริแยกและ การรั่วของน้ำปัสสาวะที่รอยเย็บต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานที่ถูกตัดออกบางส่วน
2. มีอาการแทรกซ้อนภายหลังจากการทำศัลยกรรม หรือไม่ โดยประเมินจากอาการทางคลินิก การตรวจค่าโลหิตวิทยา ค่าเคมีในเลือด ค่าก๊าซในเลือด การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ การถ่ายภาพทางรังสีวิทยาและฟลูออโรสโคปี

คำสำคัญ (Key words)

urethral anastomosis, ischium, ostectomy, dogs

การเย็บต่อท่อปัสสาวะ กระดูกอิสเซียม การตัดกระดูก สุนัข

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เทคนิคใหม่ในการป้องกันการปริแยกของแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะ ส่วนเชิงกราน ที่มักพบภายหลังการทำศัลยกรรม เย็บต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน ศัลยกรรมตัดต่อมลูกหมากและท่อปัสสาวะส่วนต่อมลูกหมากออกในสุนัขเพศผู้ เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้ศัลยกรรมสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะที่ผิวหนังในปัจจุบัน ที่มักมีผลแทรกซ้อนตามมาทั้งระยะสั้นและระยะยาว



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎี

การบาดเจ็บของท่อปัสสาวะ เช่น การฉีกขาดของท่อปัสสาวะ ที่พบบ่อยมักเป็นตำแหน่งของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานในสุนัขเพศผู้ ส่วนใหญ่ต้องแก้ไขด้วยวิธีการทางศัลยกรรม ซึ่งมีวิธีการต่างๆ คือ การเย็บต่อท่อปัสสาวะ การสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะ และการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ การทำศัลยกรรมเย็บต่อท่อปัสสาวะ เป็นวิธีศัลยกรรมที่ดีที่สุดในการแก้ไขการฉีกขาดของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน (Boothe, 2000) จากการที่ท่อปัสสาวะของสุนัขเพศผู้ต้องวนโอบหลังกระดูกอุ้งเชิงกราน และถูกตรึงอยู่กับที่ ทำให้พบการปริแยกของแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะภายหลังการศัลยกรรมได้ (Berger et al., 1995; Hay and Rosin, 1997) ทำให้ต้องพิจารณาการทำศัลยกรรมสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะและการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อที่ท่อปัสสาวะ ซึ่งมักพบอาการแทรกซ้อนภายหลังการทำศัลยกรรมสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะหลายอย่างในระยะยาว เช่น การปัสสาวะเป็นเลือด การติดเชื้ การตีบแคบของรูเปิดที่ ผิดหวัง การควบคุมปัสสาวะไม่ได้ และ ผิดหวังอีกเสบเนื่องจากปัสสาวะกัด (Fossum, 2002; Bernarde and Viguier, 2004) ส่วนการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อนั้น พบว่ายังไม่ประสบความสำเร็จใน สุนัข (Bjorling and Howard, 1989) ผู้วิจัยจึงมีความคิดในตัดกระดูกอุ้งเชิงกรานส่วนทำยออกบางส่วน เพื่อลดความตึงที่แผลเย็บต่อท่อปัสสาวะ อันเป็นสาเหตุให้เกิดการปริแยก

ลักษณะทางกายวิภาคของท่อปัสสาวะ

ท่อปัสสาวะเป็นส่วนหนึ่งของระบบทางเดินปัสสาวะที่ต่อจากกระเพาะปัสสาวะ ทำหน้าที่ในการระบายปัสสาวะจากกระเพาะปัสสาวะออกสู่ภายนอกร่างกาย ท่อปัสสาวะจะวางตัวอยู่ในช่องเชิงกราน อยู่ต่อจากคอของกระเพาะปัสสาวะและวางตัวเหนือพื้นกระดูกเชิงกราน (pelvic floor) (Aspinall, 2005; Colville, 2008) ลักษณะทางกายวิภาคของท่อปัสสาวะจะมีความแตกต่างกันในสุนัขเพศผู้และเพศเมีย ท่อปัสสาวะของสุนัขเพศผู้จะวนโอบหลังกระดูกอุ้งเชิงกราน และมีชื่อเรียกตามตำแหน่งต่างๆ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ท่อปัสสาวะส่วนต่อมลูกหมาก (prostatic urethra) ท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน (pelvic or membranous urethra) และท่อปัสสาวะส่วนนอกเชิงกราน (extrapelvic, penile, or cavernous urethra) (Bellah, 1989; Smith, 1999) ส่วนท่อปัสสาวะของสุนัขเพศเมียจะเปิดออกทางรูเปิด (urethral orifice) ที่ vaginovesibular junction ซึ่ง

เป็นบริเวณเปิดออกสู่ภายนอกของระบบขับถ่ายและสืบพันธุ์ นอกจากนี้ท่อปัสสาวะของสุนัขเพศผู้ จะถูกตรึง วางตัวโค้งและยาวกว่าสุนัขเพศเมีย ซึ่งท่อปัสสาวะจะสั้นและวางตัวตรง (Aspinall, 2005)

ผนังท่อปัสสาวะประกอบด้วย 4 ชั้น คือ ชั้นเยื่อเมือก (mucosa) ชั้นใต้เยื่อเมือก (submucosa) ชั้นกล้ามเนื้อ (muscularis) และชั้นนอก (adventitia) ท่อปัสสาวะมีหูรูด (sphincter) 2 ส่วน คือ หูรูดชั้นใน (internal urethral sphincter) อยู่ระหว่างคอของกระเพาะปัสสาวะและท่อปัสสาวะ ซึ่งประกอบด้วยกล้ามเนื้อเรียบ และทำงานนอกเหนืออำนาจจิตใจ (autonomic control) ส่วนหูรูดชั้นนอก (external urethral sphincter) อยู่ใกล้รอยต่อระหว่างท่อปัสสาวะและ vestibule ในสุนัขเพศเมีย และอยู่ตั้งแต่คอของกระเพาะปัสสาวะจนถึง root of penis ซึ่งเป็นการสร้างจากกล้ามเนื้อลาย เช่น urethralis muscle และการทำงานถูกควบคุมภายใต้อำนาจจิตใจ (Smith, 1999)

หลอดเลือดแดง urethral branch ที่มาเลี้ยงท่อปัสสาวะ เป็นแขนงของ vaginal artery ซึ่งแตกออกมาจาก internal pudendal artery มาเลี้ยงท่อปัสสาวะของสุนัขเพศเมีย ส่วนในสุนัขเพศผู้ urethral branch เป็นแขนงของ prostatic artery ซึ่งเทียบเท่ากับ vaginal artery ในสุนัขเพศเมีย นำเลือดมาเลี้ยง ท่อปัสสาวะส่วนต่อมลูกหมาก และท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน และ urethral branch ของ artery of the penile bulb นำเลือดมาเลี้ยง ท่อปัสสาวะส่วนนอกเชิงกราน จากนั้นร่างแหหลอดเลือดดำบนพื้นผิวของผนังท่อปัสสาวะจะส่งเลือดผ่านไปยัง internal pudendal vein ท่อปัสสาวะถ่ายทอดกระแสประสาท somatic ผ่าน pudendal nerve และรับกระแสประสาท autonomic ผ่าน pelvic plexus ซึ่งรับกระแสประสาท sympathetic จาก hypogastric nerve และ parasympathetic จาก pelvic nerve (Evans and deLahunta, 2000)

ความผิดปกติของท่อปัสสาวะ

1. ความผิดปกติแต่กำเนิด (congenital disorders)

ความผิดปกติของท่อปัสสาวะแต่กำเนิด มักพบได้น้อย ซึ่งเป็นการสร้างท่อปัสสาวะไม่สมบูรณ์ในลูกสุนัข เช่น

1.1 Hypospadias เป็นความผิดปกติในการสร้างไม่สมบูรณ์ของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน (penile urethra) พบได้ตั้งแต่บริเวณ perineum จนถึง penis ซึ่งจะพบว่าสุนัขปัสสาวะออกผิดตำแหน่งและการระคายเคืองผิวหนัง เนื่องจากสัมผัสกับน้ำปัสสาวะ (Bjorling, 2003; Boothe, 2003)

1.2 Urethrorectal fistula เป็นความผิดปกติในการสร้างผนังกระหว่างระบบทางเดินอาหารและระบบทางเดินปัสสาวะ ทำให้พบรูเปิดระหว่างไส้ตรง (rectum) และท่อปัสสาวะ ซึ่งจะพบว่าสุนัขปัสสาวะออกทางทวารหนัก (Bjorling, 2003; Seimm, 2003)

2. ความผิดปกติที่ไม่ได้เกิดแต่กำเนิด (acquired disorders)

ความผิดปกติของท่อปัสสาวะประเภทนี้ ที่มักพบ เช่น

2.1 ท่อปัสสาวะอักเสบ (urethritis) เป็นการอักเสบของท่อปัสสาวะ อาจเกิดเนื่องจากการอักเสบของกระเพาะปัสสาวะ (cystitis) ต่อมลูกหมากอักเสบ (prostatitis) ช่องคลอดอักเสบ (vaginitis) เนื้องอก (neoplasia) นิ่ว (calculi) และการบาดเจ็บของท่อปัสสาวะ (trauma) เช่น การสอดท่อสวนปัสสาวะ และถูกสิ่งของไม่คม อาการที่พบ เช่น การปัสสาวะเป็นเลือด เบ่งปัสสาวะ (stranguria) และปัสสาวะบ่อย (pollakiuria) (Bjorling, 2003; Seimm, 2003)

2.2 การยื่นโผล่ของท่อปัสสาวะ (urethral prolapse) เป็นการยื่นโผล่ของชั้นเยื่อเมือก (mucosa) ของท่อปัสสาวะออกนอกปลาย penis มักพบในลูกสุนัขเพศผู้ และพันธุ์หน้าสั้น (brachycephalic) โดยไม่ทราบสาเหตุที่ชัดเจน แต่อาจเกิดจากการตื่นเต้นทางเพศ (sexual excitement) หรือการติดเชื้อของท่อปัสสาวะ (Fossum, 2002; Bjorling, 2003)

2.3 ท่อปัสสาวะอุดตัน (urethral obstruction) เป็นความผิดปกติที่พบได้บ่อยซึ่งอาจเกิดการอุดตันได้ทั้งแบบบางส่วนและสมบูรณ์ อาจเกิดเนื่องจากนิ่ว เนื้องอก และการตีบแคบของท่อปัสสาวะ

2.3.1 นิ่วท่อปัสสาวะ (urethrolithiasis) มักพบบ่อยในสุนัขเพศผู้ที่ตำแหน่งหลัง ischial arch หรือหลังกระดูก os penis ทำให้เกิดการอุดตันแบบบางส่วนหรือสมบูรณ์ และท่อปัสสาวะอักเสบ อาการที่พบ เช่น การเบ่งปัสสาวะ ปัสสาวะบ่อย ปัสสาวะเป็นเลือด หรือไม่ปัสสาวะ (anuria) โดยอาการที่แสดงจะขึ้นกับความรุนแรงและตำแหน่งของการอุดตัน (Fossum, 2002; Bjorling, 2003; Seimm, 2003)

2.3.2 เนื้องอกท่อปัสสาวะ (urethral neoplasia) พบได้น้อย ชนิดของเนื้องอกที่พบ ได้แก่ transitional cell carcinoma และ squamous cell carcinoma ยังไม่ทราบสาเหตุที่ชัดเจน แต่มักพบในสุนัขเพศเมีย อายุประมาณ 9-11 ปี อาการที่พบ เช่น การเบ่งปัสสาวะ ปัสสาวะเป็นเลือด ปัสสาวะบ่อย และไม่ปัสสาวะ (Fossum, 2002; Bjorling, 2003; Seimm, 2003)

2.4 การบาดเจ็บของท่อปัสสาวะ (urethral trauma) เป็นพยาธิสภาพของท่อปัสสาวะที่พบได้บ่อยทางคลินิก การบาดเจ็บที่พบได้ คือ การฟกช้ำของท่อปัสสาวะ การฉีกและฉีก

ขาดของท่อปัสสาวะ มักพบในรายที่มีการหักของกระดูกเชิงกราน และกระดูก os penis ถูกของมีคม ถูกกัด หรือจากการสวนปัสสาวะ (Boothe, 2000; Seimm, 2003)

สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากอุบัติเหตุทางรถ ซึ่งพบบ่อยในตำแหน่งของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานของสุนัขเพศผู้ โดยในทางการแพทย์นั้นการฉีกขาดของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน มักมีความสัมพันธ์กับการหักของกระดูกเชิงกราน ที่อาจเกิดจากอุบัติเหตุทางรถยนต์ ตกจากที่สูง ถูกแทงหรือโดนยิง โดยผู้ชายจะมีท่อปัสสาวะยึดเกาะกับเนื้อเยื่อข้างเคียงอย่างแน่นหนาด้วยเส้นเอ็นยึดต่อมลูกหมากกับกระดูกพิวบิส (Yerasimides and Roberts, 2005) เมื่อเกิดการหักของกระดูกเชิงกราน อาจทำให้เกิดแรงบีบอัดสู่อวัยวะที่มีความอ่อน เช่น กระเพาะปัสสาวะ ต่อมลูกหมาก และท่อปัสสาวะ ร่วมกับ ความตึงของท่อปัสสาวะ ทำให้เกิดการฉีกขาดหรือความเสียหายของอวัยวะดังกล่าวตามมา (Koraitim et al., 1996) หรือเกิดจากแรงสองแรงกระทำในทิศทางตรงข้ามกัน (shearing force) ทำให้เกิดการฉีกขาดได้ (Yerasimides and Roberts, 2005) ในทางสัตวแพทย์ก็เช่นเดียวกัน มักพบการฉีกขาดของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานในสุนัขที่ถูกรถชน ตกจากที่สูง ถูกแทงหรือโดนยิง (Seimm, 2003; Yerasimides and Roberts, 2005) ซึ่งพบได้ทั้งการฉีกหรือการฉีกขาด และอาจมีความเสียหายของต่อมลูกหมากร่วมด้วยในสุนัขเพศผู้

อาการที่พบภายหลังมีการบาดเจ็บของท่อปัสสาวะจะขึ้นกับตำแหน่ง ความรุนแรง และระยะเวลาของการบาดเจ็บ เช่น การคั่งของปัสสาวะ (urine retention) มักพบในรายที่มีความเสียหายของท่อปัสสาวะส่วนต้น จึงเกิดการสะสมปัสสาวะ หากเกิดการบาดเจ็บของท่อปัสสาวะส่วนปลาย อาจพบแผลซอนทะลุ (fistula) นอกจากนี้อาจพบอาการปัสสาวะลำบาก (dysuria) ปัสสาวะเป็นเลือด ไม่ปัสสาวะ และมียูเรียสะสมในเลือดมาก (azotemia) (Boothe, 2000; Bjorling, 2003; Seimm, 2003)

การตรวจวินิจฉัยความผิดปกติของท่อปัสสาวะ

การวินิจฉัยความผิดปกติของท่อปัสสาวะสามารถทำได้ โดยประเมินจาก

1. **การซักประวัติและอาการ** ประวัติการป่วย อุบัติเหตุ ระยะเวลาของการป่วย และอาการป่วย เช่น ความเจ็บปวดช่องท้อง ช่องท้องขยายใหญ่ การมีเลือดออกจากอวัยวะเพศ และอาการของการขับถ่ายปัสสาวะ เช่น การปัสสาวะเป็นเลือด ปัสสาวะลำบาก ควบคุมปัสสาวะไม่ได้ ปัสสาวะบ่อย ปัสสาวะกระปริดกระปรอย ไม่ปัสสาวะ หรือบางรายอาจมีอาการทางระบบร่วมด้วย เช่น การเป็นไข้ หรืออาเจียน อันเนื่องจากการติดเชื้อหรือภาวะ azotemia (Fossum, 2002; Bjorling, 2003; Seimm, 2003)

2. **การตรวจร่างกาย** การคลำตรวจท้อง การล้วงตรวจทางทวารหนัก (rectal examination) และการสอดท่อสวนปัสสาวะ ในรายที่มีการอุดตันหรือฉีกขาดของท่อปัสสาวะอาจทำให้สวนปัสสาวะไม่ได้หรือทำได้ยาก (Seimm, 2003)

3. การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

3.1 **การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ** ทั้งการตรวจทางกายภาพและเคมี เช่น สี ความขุ่น ความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) การตรวจตะกอนปัสสาวะ ความเป็นกรด -ด่าง (pH) โปรตีน (protein) น้ำตาลกลูโคส (glucose) คีโตน (ketone) ยูโรบิลิโนเจน (urobilinogen) บิลิรูบิน (bilirubin) ไนไตรท์ (nitrite) ฮีโมโกลบิน (hemoglobin) ปริมาณเม็ดเลือดแดง (blood) และเม็ดเลือดขาว (leukocyte) ซึ่งสามารถทำการตรวจได้ทั้งการตรวจทางมหภาควิทยา จุลภาควิทยา การใช้แถบน้ำยาสำเร็จรูป (dipsticks test) และการเพาะเชื้อ (พิทยา และคณะ, 2002) โดยอาจพบปริมาณเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวได้ในรายท่อปัสสาวะอักเสบ

3.2 **การตรวจค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือด** เช่น การตรวจความสมบูรณ์ของเลือด (complete blood count; CBC) ค่าครีเอตินิน (creatinine) และค่ายูเรียในเลือด (BUN) ซึ่งอาจพบค่า creatinine และ BUN สูงขึ้นในรายที่มีการอุดตันของท่อปัสสาวะ (Fossum, 2002; Seimm, 2003)

4. การถ่ายภาพทางรังสีวิทยา

4.1 **การถ่ายภาพรังสีวิทยาแบบธรรมดา** เป็นการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาเพื่อสำรวจ การสะสมของน้ำในเนื้อเยื่อ การหักของกระดูก และนิ่วชนิดที่บรังสี ส่วนความเสียหายของท่อปัสสาวะอาจไม่พบความผิดปกติ (Seimm, 2003)

4.2 **การถ่ายภาพทางรังสีแบบพิเศษ** เช่น การใช้เทคนิค retrograde urethrography ร่วมกับการใช้สารทึบรังสี (positive contrast media) จะช่วยในการวินิจฉัยความเสียหายของท่อปัสสาวะได้เป็นอย่างดี (Bjorling, 2003; Seimm, 2003)

4.3 **การถ่ายภาพฟลูออโรสโคปี (fluoroscopy)** ร่วมกับการใช้สารทึบรังสีจะช่วยในการตรวจวินิจฉัยความเสียหายของท่อปัสสาวะแบบ real-time และการเคลื่อนตัวของท่อปัสสาวะ (Seimm, 2003)

การรักษา

การรักษาความผิดปกติของท่อปัสสาวะจะขึ้นอยู่กับอาการของสัตว์ ตำแหน่ง ความรุนแรง และระยะเวลาของความเสียหาย (Boothe, 2000) โดยแบ่งเป็น

1. การรักษาทางอายุรกรรม

สัตว์ที่เป็นโรคของท่อปัสสาวะอาจพบอาการทางระบบ เช่น ภาวะ azotemia, hyperkalemia และซีอิคได้ ซึ่งควรทำการรักษาเพื่อปรับสภาพร่างกายสัตว์ให้กลับสู่สมดุล เช่น การให้สารน้ำ การระบายปัสสาวะ และการรักษาตามอาการ

1.1 **การรักษาท่อปัสสาวะอักเสบ** ขึ้นอยู่กับสาเหตุของการเกิด เช่น การให้ยาปฏิชีวนะที่เหมาะสมตามผลการเพาะเชื้อและการทดสอบความไวของยา เป็นเวลา 4-6 สัปดาห์ในกรณีที่มีการติดเชื้อ (Seimm, 2003)

1.2 **การรักษาเนื้องอกท่อปัสสาวะ** ควรทำการปรับสภาพสัตว์ เช่น การให้สารน้ำ และการระบายปัสสาวะ ก่อนทำการรักษากรณีที่มีเนื้องอกต้นอย่างสมบูรณ์ หากเนื้องอกท่อปัสสาวะมีขนาดเล็กอาจพิจารณาทำ retrograde hydropulsion โดยการสอดท่อสวนปัสสาวะ ฉีดสารน้ำร่วมกับสารหล่อลื่น เพื่อให้เนื้องอกสามารถเคลื่อนออกได้ง่ายขึ้น หรือร่วมกับการฉีดยาผ่านท่อปัสสาวะหน้า ใช้เนื้องอกท่อปัสสาวะหน้าตำแหน่งที่มีเนื้องอกต้น ฉีดสารน้ำเข้าท่อปัสสาวะส่วนท้ายนิ้วเพื่อขยายท่อปัสสาวะ จากนั้นปล่อยนิ้ว เพื่อให้เนื้องอกไหลเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะ หากเนื้องอกมีขนาดใหญ่ควรรักษาด้วยวิธีทางศัลยกรรม (Fossum, 2002; Seimm, 2003)

1.3 **การรักษาเนื้องอกท่อปัสสาวะ** ทำการสอดท่อสวนปัสสาวะ ปรับสภาพร่างกายสัตว์ และการใช้เคมีบำบัด เช่น cisplatin เพื่อลดขนาดของเนื้องอกในกรณีเป็นเนื้องอกชนิด transitional cell carcinoma (Seimm, 2003)

1.4 **การรักษาการบาดเจ็บของท่อปัสสาวะ** กรณีที่มีการฟกช้ำหรือ ที่มีเพียงการฉีกหรือมีรูรั่วของท่อปัสสาวะ อาจพิจารณาคาท่อสวนปัสสาวะไว้ประมาณ 3 สัปดาห์ (Bjorling, 2003) อาจระบายปัสสาวะผ่านท่อสวนปัสสาวะ (urethral catheter) หรือท่อระบายจากกระเพาะปัสสาวะ (cystostomy tube) เพื่อป้องกันการรั่วของน้ำปัสสาวะออก ทางแผลของท่อปัสสาวะระหว่างแผลเชื่อมติด และป้องกันการตีบ แคบของท่อปัสสาวะ ซึ่งอาจเกิดขึ้นตามมาได้ (Seimm, 2003) นอกจากนี้ต้องทำการเพาะเชื้อและหาความไวของเชื้อต่อยา เพื่อใช้ประกอบการรักษาการติดเชื้อที่เกิดขึ้น

2. การรักษาทางศัลยกรรม

การรักษาทางศัลยกรรมจะทำในรายที่ ไม่สามารถรักษาทางอายุรกรรมได้หรือกรณีที่ไม่สามารถสวนท่อปัสสาวะได้ (Seimm, 2003) เช่น นิ่วที่ท่อปัสสาวะ urethrorectal fistula การยื่นโผล่ของท่อปัสสาวะ เนื้องอก และการฉีกขาดของท่อปัสสาวะ ศัลยกรรมที่พิจารณาทำได้แก่ การกรีดเปิดท่อปัสสาวะ (urethrotomy) การเย็บต่อท่อปัสสาวะ การสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะ และการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อที่ท่อปัสสาวะ (Bjorling and Howard, 1989; Fossum, 2002) เป็นต้น การเลือกวิธีศัลยกรรมขึ้นอยู่กับตำแหน่งและความรุนแรงการของบาดเจ็บของท่อปัสสาวะ

2.1 การกรีดเปิดท่อปัสสาวะ ทำในกรณีนิ่วอุดตันท่อปัสสาวะในสุนัขเพศผู้ซึ่งไม่สามารถดันนิ่วเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะได้ การกรีดเปิดเข้าสู่ท่อปัสสาวะนั้นอาจทำให้เกิดการตีบแคบของท่อปัสสาวะตามมาได้ (Fossum, 2002)

2.2 การเย็บต่อท่อปัสสาวะ ทำในกรณีที่มีการฉีกขาดของ ท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน ทำได้โดยการตัดเล็มปลายท่อปัสสาวะทั้งสองข้างให้เรียบ และเย็บต่อกันด้วยวิธี simple interrupted pattern โดยใช้วัสดุผูกเย็บชนิดละลาย การทำศัลยกรรมวิธีนี้อาจพบการตีบแคบของท่อปัสสาวะตามมาได้ (Boothe, 2000; Fossum, 2002)

2.3 การสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะ ทำในกรณีที่มีความเสียหายของท่อปัสสาวะอย่างรุนแรงจนไม่สามารถเย็บต่อได้ เช่น ภายหลังตัดเนื้องอก นิ่ว และการฉีกขาดของท่อปัสสาวะ การสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะสามารถทำได้ในตำแหน่งต่างๆ ได้แก่ การสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะที่บริเวณถุงหุ้มอัณฑะ (scrotal urethrostomy) บริเวณฝีเย็บ (perineal urethrostomy) และบริเวณหน้าท้อง โดยการทำให้ scrotal urethrostomy และ perineal urethrostomy เป็นวิธีการสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะที่ดีในสุนัขและแมวตามลำดับ แต่ทั้งนี้ ภายหลังจากการทำศัลยกรรมมักพบการปัสสาวะเป็นเลือดหลายวัน การติดเชื้อ การตีบแคบของรูเปิด และการอักเสบของผิวหนังเนื่องจากปัสสาวะกัด (Fossum, 2002; Bernarde and Viguier, 2004)

2.4 การปลูกถ่ายเนื้อเยื่อที่ท่อปัสสาวะ มีทั้งการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อแบบมีขั้วแบบไม่มีขั้ว แบบแผ่น หรือแบบท่อ เนื้อเยื่อนำมาปลูกถ่ายที่ท่อปัสสาวะ เช่น เยื่อบุกระพุ้งแก้ม (dorsal buccal mucosa graft), fascia lata, หลอดเลือด และ tunica vaginalis (Frang et al., 1982; Fowler and Holmberg, 1987; Theodorescu et al., 1998; Atalan et al., 2005) ซึ่งอาจ

พบปัญหาแทรกซ้อนภายหลังศัลยกรรม เช่น การปฏิเสธเนื้อเยื่อ การปริแยกของรอยเย็บต่อ และ การตีบแคบของท่อปัสสาวะ (Fowler and Holmberg, 1987; Bjorling and Howard, 1989; Dorin et al., 2008)

การหายของแผลท่อปัสสาวะ

แผลของท่อปัสสาวะสามารถเชื่อมติดได้อย่างรวดเร็ว ปัจจัยที่มีผลต่อการเชื่อมติดของท่อปัสสาวะคือ การสะสมปัสสาวะในเนื้อเยื่อและความต่อเนื่องของชั้นเยื่อเมือก (Bellah, 1989) หากเนื้อเยื่อที่ได้รับบาดเจ็บสัมผัสกับปัสสาวะจะทำให้แผลที่ท่อปัสสาวะติดช้า และเกิดการสร้างเส้นใย (fibrous) ผิดปกติขึ้นที่เหนียวนำไปเกิดการตีบแคบของท่อปัสสาวะตามมาได้ ซึ่งสามารถ ป้องกันได้โดยการคาท่อสวนปัสสาวะ เพื่อช่วยระบายปัสสาวะไว้ 3-5 วัน (Layton et al, 1987; Fossum, 2002) ส่วนความต่อเนื่องของชั้นเยื่อเมือกนั้น พบว่าจะมีการเจริญของชั้นเยื่อเมือกปกคลุมแผล (epithelialization) ภายใน 7 วัน ความแข็งแรงของเนื้อเยื่อจะกลับสู่ปกติภายใน 14-21 วัน และการเจริญของชั้นเยื่อเมือกปกคลุมแผลจะสมบูรณ์ภายใน 30 วัน หากชั้นเยื่อเมือกไม่มีความต่อเนื่องจะทำให้เกิดการสร้างเส้นใยขึ้นมา เมื่อเกิดการหดของเส้นใยอาจทำให้เกิดการอุดตันของท่อปัสสาวะ (Weaver and Schulte, 1962; Fossum, 2002) ดังนั้นในการทำศัลยกรรม จึงมีความจำเป็นต้องปฏิบัติตามหลักของการทำศัลยกรรม คือ จัดให้เนื้อเยื่อสบกันพอดี จับเนื้อเยื่ออย่างทะนุถนอม สงวนเส้นเลือดที่มาเลี้ยง และช่วยระบายปัสสาวะผ่านท่อสวนปัสสาวะจนกระทั่งแผลที่ท่อปัสสาวะเชื่อมติด (Boothe, 2000)

ศัลยกรรมท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน

ท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานเป็นตำแหน่งที่มักพบการบาดเจ็บของท่อปัสสาวะได้บ่อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสุนัขเพศผู้ตั้งที่กล่าวข้างต้น ศัลยกรรมที่ทำได้แก่ ศัลยกรรม เย็บต่อท่อปัสสาวะ การสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะ และการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อที่ท่อปัสสาวะ (Bjorling and Howard, 1989; Fossum, 2002) การพิจารณาเลือกวิธีการทำศัลยกรรมจะขึ้นอยู่กับความรุนแรงการของบาดเจ็บของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน

ศัลยกรรมเย็บต่อท่อปัสสาวะ เป็นวิธีการทำศัลยกรรมที่ดีที่สุดในการรักษาที่มี การฉีกขาดของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน (Boothe, 2000) ทำได้โดยกรีด เปิดเข้าสู่ช่องท้องส่วนท้าย

อาจพิจารณา เปิดแยกกระดูกเชิงกราน เพื่อให้สามารถทำศัลยกรรมได้สะดวกขึ้น โดยแยกรอย
 ประสานกระดูก หรือตัดกระดูกพิวบิสและกระดูกอิสเชื่อมทั้งสองข้าง (bilateral pubic and ischial
 osteotomy) จากนั้นหาปลายท่อปัสสาวะที่ขาดและตัดเล็ม เลาะแยกท่อปัสสาวะและกระเพาะ
 ปัสสาวะออกจากเนื้อเยื่อข้างเคียง ก่อนเย็บต่อท่อปัสสาวะโดยใช้ วัสดุผูกเย็บชนิด ละลายด้วยวิธี
 simple interrupted pattern ให้ขอบแผลสบกันพอดีเหนือท่อสวนปัสสาวะที่ต้องคาท่อไว้ประมาณ
 7-10 วัน นำโอเมนตัม (omentum) มาคลุมรอบแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะ (HunYoung et al., 2006)
 จากนั้นนำกระดูกเชิงกรานที่แยกออกไปกลับสู่ตำแหน่งเดิม แล้วมัดตรึงด้วยลวด หรือบางรายอาจ
 ตัดกระดูกพิวบิสออกเลย (Boothe, 2000; Basinger et al., 2003) จากนั้นเย็บกล้ามเนื้อ
 adductor, gracilis และ prepubic tendon ก่อนทำการเย็บปิดผิวหนัง (Fossum et al., 2002)

นอกจากนี้ยังมีรายงานการ เย็บ ต่อท่อปัสสาวะนอกเชิงกราน (extrapelvic
 anastomosis) ในรายที่มีความเสียหายของท่อปัสสาวะส่วนต่อมลูกหมากและท่อปัสสาวะส่วนเชิง
 กราน โดยตัดแยกรอยประสานกระดูกเชิงกราน แล้วทำการเลาะแยก ท่อปัสสาวะพร้อมอวัยวะเพศ
 ผู้ออกจากเนื้อเยื่อ บริเวณก้น (perineum) และเนื้อเยื่อ ข้างเคียง เพื่อย้ายไปเย็บต่อกับส่วนปลาย
 ของท่อปัสสาวะที่อยู่ติดกับกระเพาะปัสสาวะ ได้กระดูกเชิงกราน (Knecht and Slusher, 1970)
 แต่การทำศัลยกรรมวิธีนี้ไม่ได้ดีเท่าการสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะที่ผิวหนังหน้ากระดูกพิวบิส
 (Yoshioka and Carb, 1982) ส่วนในรายที่มีปัญหาการฉีกขาดของท่อปัสสาวะส่วนต่อมลูกหมาก
 อาจพิจารณาตัดต่อมลูกหมากออกและเย็บท่อปัสสาวะเข้าด้วยกัน โดยทำเช่นเดียวกับการ เย็บต่อ
 ท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน (Boothe, 2000; Basinger et al., 2003) ในสุนัขเพศผู้ที่ยังไม่ได้ตอน
 ควรทำการตอนด้วย เนื่องจากเมื่อทำการตัด vas deferens ซึ่งเป็นท่อต่อเข้าสู่ prostate อาจทำให้
 เกิด spermatocele และ sperm granuloma ได้ และมีรายงานเปรียบเทียบการเย็บต่อท่อปัสสาวะ
 ส่วนเชิงกราน 3 วิธี ได้แก่ การเย็บท่อปัสสาวะและคาท่อสวนปัสสาวะไว้ การเย็บท่อปัสสาวะโดย
 ไม่สวนท่อสวนปัสสาวะและการคาท่อสวนปัสสาวะไว้โดยไม่เย็บท่อปัสสาวะ พบว่าการเย็บท่อ
 ปัสสาวะและคาท่อ สวนปัสสาวะให้ผลดี โดยพบว่าเกิดการตีบ แคบของท่อปัสสาวะน้อยที่สุดเมื่อ
 เทียบกับวิธีอื่น (Layton et al., 1987) นอกจากนี้การทำศัลยกรรมตัดต่อมลูกหมาก พร้อมกับท่อ
 ปัสสาวะส่วนต่อมลูกหมากออก ในรายที่มีปัญหาต่อมลูกหมาก เช่น เนื้องอกต่อมลูกหมากและ
 ต่อมลูกหมากเสียหายรุนแรง ก็อาจพบผลแทรกซ้อนภายหลังศัลยกรรมได้เช่นกัน (Fossum, 2002)

การทำศัลยกรรมท่อปัสสาวะต้องทำด้วยความระมัดระวัง จับเนื้อเยื่ออย่างทะนุถนอม สงวนเส้นเลือดที่มาเลี้ยงเนื้อเยื่อ และเย็บอย่างเหมาะสม เนื่องจากท่อปัสสาวะมีส่วนของความหนาของผนังท่อต่อเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อกลวงสูง (ratio of wall thickness to lumen diameter) จึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดการตีบแคบของท่อปัสสาวะตามมาได้ ปัญหาที่พบได้ภายหลังการเย็บต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน เช่น การตีบแคบของท่อปัสสาวะ ซึ่งสามารถป้องกันได้โดยใช้เทคนิคการต่อและการเย็บที่เหมาะสม โดยเย็บชั้นเยื่อเมือกให้สบกันพอดี (Boothe, 2000) ค่าท่อสวนปัสสาวะไว้จนแผลของท่อปัสสาวะเชื่อมติด และในการทำศัลยกรรมควรเลาะบริเวณต่อท่อปัสสาวะออกจากเนื้อเยื่อข้างเคียง เพื่อลดความตึงที่เกิดขึ้น (Bjorling and Howard, 1989; Seimm, 2003)

การสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะ จะทำเมื่อมีความเสียหายของท่อปัสสาวะจนไม่สามารถเย็บต่อได้ เช่น ภายหลังตัด เนื้ออก ท่อปัสสาวะอุดตัน และท่อปัสสาวะเสียหาย เนื่องจากการหักของกระดูกเชิงกรานจากอุบัติเหตุทางรถยนต์ (Menrath, 1993) โดยสร้างรูเปิดที่ผิวหนังหน้ากระดูกพิวบิส ทำได้โดยเลาะและย้ายท่อปัสสาวะที่เหลือออกจากช่องเชิงกราน แล้วเย็บปลายท่อปัสสาวะกับผิวหนังที่กรีดข้างปลายอวัยวะเพศผู้ จากนั้นสวนท่อสวนปัสสาวะคาไว้เพื่อระบายปัสสาวะในช่วงที่มีการเชื่อมติดของแผล ภายหลังการทำศัลยกรรมมักพบปัญหาผิวหนังอักเสบเนื่องจากการระคายเคืองจากน้ำปัสสาวะ ควบคุมปัสสาวะไม่ได้ (Baines et al., 2001) ปัสสาวะเป็นเลือด การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ การตีบแคบ ของรูเปิดในรายรูเปิดมีขนาดเล็ก (Fossum, 2002; Bernarde and Viguier, 2004) และความไม่พอใจของเจ้าของสัตว์เนื่องจากภาพไม่สวยงามที่ผิวหนัง

นอกจากนี้ยังมีรายงานการสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะใหม่ที่ผิวหนังใต้กระดูกเชิงกราน (transpelvic urethrostomy) ในแมว โดยการตัดกระดูกอัสเชื่อมบางส่วนออก แล้วนำท่อปัสสาวะมาเปิดที่ผิวหนังหลังรอยตัดกระดูก ในรายที่ยังเหลือความยาวของท่อปัสสาวะเพียงพอ ซึ่งพบผลแทรกซ้อนภายหลังการทำศัลยกรรมน้อยกว่าศัลยกรรม prepubic urethrostomy (Bernarde and Viguier, 2004)

การปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อที่นำมาปลูกถ่ายอาจนำมาเป็นเนื้อเยื่อปลูกถ่ายลักษณะเป็นแผ่น ท่อ มีขี้ หรือไม่มีขี้ โดย เนื้อเยื่อที่ นำมาปลูกถ่ายที่ ท่อปัสสาวะ เช่น การใช้เนื้อเยื่อบุกระพุ้งแก้ม ซึ่งมีรายงานในมนุษย์ (Gupta et al., 2004; Tsvian and Sidi, 2006) และ

สัตว์เคี้ยวเอื้อง (Gill and Sod, 2004) การใช้เยื่อเมือกในช่องปากบริเวณใต้ลิ้น ในสุนัข (Iizuka et al., 1996) การใช้ fascia lata ในสุนัข (Atalan et al., 2005) ในรายที่มีท่อปัสสาวะตีบ แคบหรือท่อปัสสาวะฉีก การใช้เนื้อเยื่อจากกระเพาะปัสสาวะของตัวเอง (bladder tube flap) ในกรณีตัดต่อมลูกหมาก (Fowler and Holmberg, 1987) การใช้หลอดเลือดดำ jugular และ tunica vaginalis ในกระต่ายทดลอง (Theodorescu, et al., 1995) กรณีที่มีการฉีกขาดของท่อปัสสาวะมักพิจารณาปลูกถ่ายเนื้อเยื่อในลักษณะเป็นท่อ แต่ พบว่ามีข้อจำกัดในการใช้เนื้อเยื่อ เช่น ขนาดของเนื้อเยื่อปลูกถ่าย ซึ่งเหมาะกับกรณีที่มีความเสียหายของท่อปัสสาวะเล็กน้อย (Dorin et al., 2008) การตีบแคบของท่อปัสสาวะ การรั่วของรอยเย็บ แผลชอนทะลุ เลือดออกภายหลังศัลยกรรม และเยื่อบุผิวด้านในของเยื่อปลูกถ่ายหนาตัว ซึ่งได้ผลดีเฉพาะกับท่อปัสสาวะส่วนปลายที่อยู่ใน penis ของกระต่ายทดลองเท่านั้น (Kahveci et al., 1995; Theodorescu, et al., 1998) และยังไม่ค่อยประสบความสำเร็จในสุนัข



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

สัตว์ที่ใช้ศึกษา

ซากสุนัข

ซากสุนัขเพศผู้ น้ำหนัก 5.2-33 กิโลกรัม จำนวน 10 ตัว เสียชีวิตไม่เกิน 72 ชั่วโมง และไม่มี ความผิดปกติของกระเพาะปัสสาวะและท่อปัสสาวะ ซึ่งเจ้าของสัตว์ได้บริจาคซากเพื่อการศึกษา

สุนัขทดลองและสุนัขป่วย

1. สุนัขทดลองพันธุ์ผสม เพศผู้ จำนวน 4 ตัว น้ำหนัก 9, 11.15, 11.20 และ 12.75 กิโลกรัม อายุ 8 เดือน จำนวน 2 ตัว และ 2 ปี จำนวน 2 ตัว (ตารางที่ 1) มีสุขภาพแข็งแรง ปราศจากความผิดปกติของระบบขับถ่ายปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์ ได้รับการเลี้ยงดูภายใต้ สภาพแวดล้อมและการดูแลระบบเดียวกันทั้งหมด โดยผ่านการเห็นชอบของคณะกรรมการ ควบคุมดูแลการเลี้ยงและการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นไปตามจรรยาบรรณของคณะ สัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. สุนัขป่วยเพศผู้ 1 ตัว อายุ 13 ปี น้ำหนัก 21 กิโลกรัม ได้รับอุบัติเหตุถูกรถทับ มา 4 วัน ตรวจพบท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานฉีกขาด หลังต่อมลูกหมากที่มีขนาดโตผิดปกติ สุนัขมี อาการซึม เบื่ออาหาร และไม่ถ่ายปัสสาวะภายหลังได้รับอุบัติเหตุ

ตารางที่ 1 อายุ น้ำหนักและความยาวของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานที่ตัดออกของสุนัขทดลอง

สุนัขทดลอง	อายุ (เดือน)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ความยาวของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานที่ตัดออก (เซนติเมตร)
1	24	12.75	1.3
2	24	11.15	1.1
3	8	11.20	1.2
4	8	9.00	0.9

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องดมสลบ

เครื่องมือและอุปกรณ์ทำศัลยกรรม

เครื่องเฝ้าระวังสัญญาณชีพขณะสลบ (Mediana patient monitor YM6000; Mediana CO., LTD, Korea) เช่น คลื่นไฟฟ้าหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันเลือด และเปอร์เซ็นต์ฮีโมโกลบินที่มีออกซิเจน

อุปกรณ์วัดความดันภายในกระเพาะปัสสาวะชนิด graduated cylinder

กล้องถ่ายภาพดิจิทัล

ระเบียบวิธีวิจัย

1. การศึกษาในซากสุนัข

วิธีการในซากสุนัขเป็นการจำลองความเสียหายของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานโดยตัดต่อมลูกหมากพร้อมท่อปัสสาวะส่วนที่อยู่ในต่อมลูกหมากออก เพื่อให้ท่อปัสสาวะสั้นลงจนเกิดการรั่วของแผลที่เย็บต่อ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลดความตึงของแผลที่เย็บต่อภายหลังตัดกระดูกลีเทียม ก่อนไปทำจริงกับสุนัข ที่มีชีวิต โดยแบ่งซากสุนัขเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 5 ตัว กลุ่มแรกได้รับน้ำเกลือ (normal saline solution, NSS, Plabottle[®]; Otsuka, Thailand) เข้าไปในกระเพาะปัสสาวะจนทำให้แผลปริแยก ก่อนตัดกระดูกลีเทียม จากนั้นก็ปริมาตรสารน้ำและความดันในกระเพาะปัสสาวะที่อ่านจาก graduated cylinder แล้วจึงตัดกระดูกลีเทียม เลาะกล้ามเนื้อ ischiocavernosus, ischiourethralis, external obturator, และ internal obturator ออกจากชิ้นกระดูกที่ตัดออกและเลาะ penile bulb ออกจาก perineal tissue ดัน penile bulb เข้าไปช่องเชิงกราน และเย็บซ่อมแผลที่ปริแยก แล้วจึงฉีดน้ำเกลือ วัด และบันทึกปริมาตรน้ำเกลือและความดันที่ทำให้แผลปริแยก กลุ่มที่สองถูกวัดปริมาตรของสารน้ำและความดันภายในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้แผลปริแยกภายหลังการตัดกระดูกลีเทียม ก่อนเอากระดูกประกอบกลับที่เดิม แล้วจึงวัดและบันทึกปริมาตรของสารน้ำและความดันภายในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้แผลปริแยก

1.1 การเตรียมบริเวณศัลยกรรม

จัดทำให้สุนัขนอนหงาย (dorsal recumbency) ตรึงขาทั้งสี่ข้าง ทำการเตรียมบริเวณศัลยกรรมช่องท้องส่วนท้าย โดยโกนขนบริเวณท้องและเชิงกรานตั้งแต่สะดือ ฤดู่มูมิ่ง (prepuce) ฤดู่มูมิ่งอันทะ (scrotum) และบริเวณรอบขั้ว

1.2 การสวนท่อปัสสาวะ

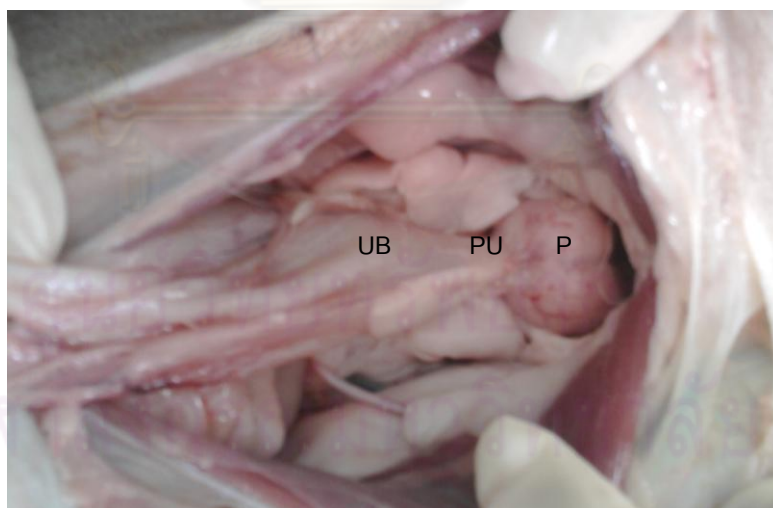
วัดความยาวของท่อปัสสาวะ และทำการสอดท่อสวนปัสสาวะจากปลาย
 ลึงค์ (penis) เข้าสู่กระเพาะปัสสาวะ ดูดน้ำปัสสาวะ และบันทึกปริมาตรน้ำปัสสาวะที่อยู่ภายใน
 กระเพาะปัสสาวะ

1.3 การทำศัลยกรรมและวัดความดันในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้แผลปริ แยก

1.3.1 กรีดเปิดผิวหนังด้านขวาข้าง prepuce บริเวณช่องท้องส่วนท้าย
 จนถึงบริเวณรอยประสานกระดูกเชิงกราน (pelvic symphysis) เปิดชั้นใต้ผิวหนังจนพบ sheath
 ของกล้ามเนื้อ rectus abdominis

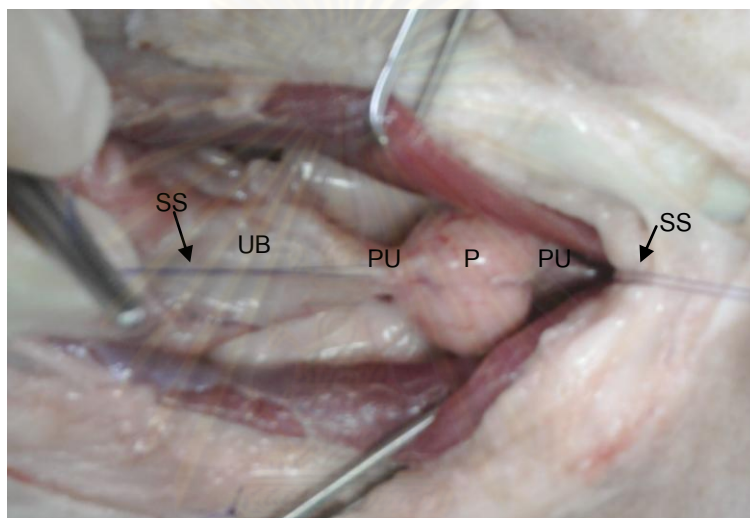
1.3.2 กรีด sheath ของกล้ามเนื้อ rectus abdominis บริเวณ linea alba
 เพื่อเปิดเข้าสู่ช่องท้องส่วนท้าย

1.3.3 ข้ำแหละให้เห็นกระเพาะปัสสาวะ ต่อมลูกหมาก และท่อปัสสาวะ
 ส่วนเชิงกราน (ภาพที่ 1) แยกท่อปัสสาวะและต่อมลูกหมากออกจากเนื้อเยื่อรอบข้าง โดยสงวน
 เส้นเลือดที่มาเลี้ยงท่อปัสสาวะไว้ให้มากที่สุด



ภาพที่ 1 การข้ำแหละให้เห็นกระเพาะปัสสาวะ (UB) ต่อมลูกหมาก (P)
 และท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน (PU)

1.3.4 ทำ stay sutures ที่ท่อปัสสาวะหน้าและหลังต่อมลูกหมาก (ภาพที่ 2) เพื่อใช้ดึงรั้งปลายท่อปัสสาวะภายหลังจากการตัดท่อปัสสาวะและต่อมลูกหมากออก ทำการตัดต่อมลูกหมาก พร้อมท่อปัสสาวะที่อยู่ภายในต่อม ออก โดยตัดปลายท่อปัสสาวะทางด้าน ไกลกับ กระเพาะปัสสาวะให้ชิดขอบ หน้าของต่อมลูกหมากและตัดปลายท่อปัสสาวะอีกด้าน ชิดกับขอบ หลังของต่อมลูกหมาก

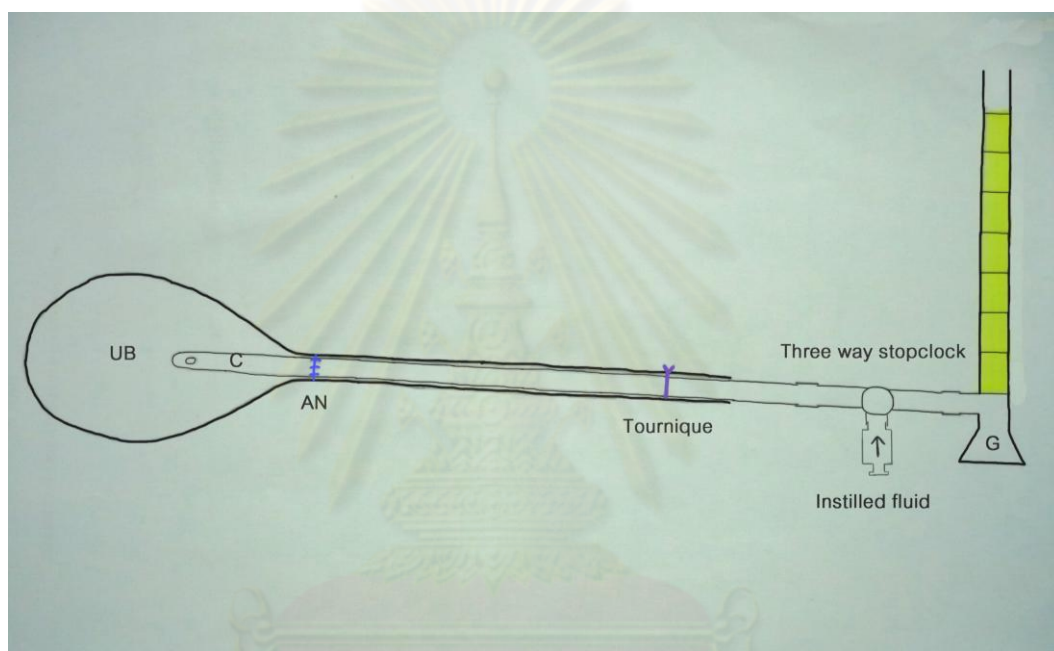


ภาพที่ 2 การทำ stay sutures (SS) ที่ท่อปัสสาวะหน้าและหลังต่อมลูกหมาก (P) (กระเพาะปัสสาวะ (UB) และท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน (PU))

1.3.5 เย็บต่อท่อปัสสาวะด้วย simple interrupted pattern ตลอดความหนาของท่อปัสสาวะด้วย วัสดุผูกเย็บ ชนิดละลาย polydioxanone (PDS™ II; Ethicon Inc., Belgium) ขนาด 4-0 โดยเย็บห่างจากขอบแผลข้างละ 2 มิลลิเมตร จนรอบท่อปัสสาวะ จากนั้นใช้ towel clampหนีบล้ามเนื้อช่องท้องเข้าหากันเพื่อปิดช่องท้องชั่วคราว

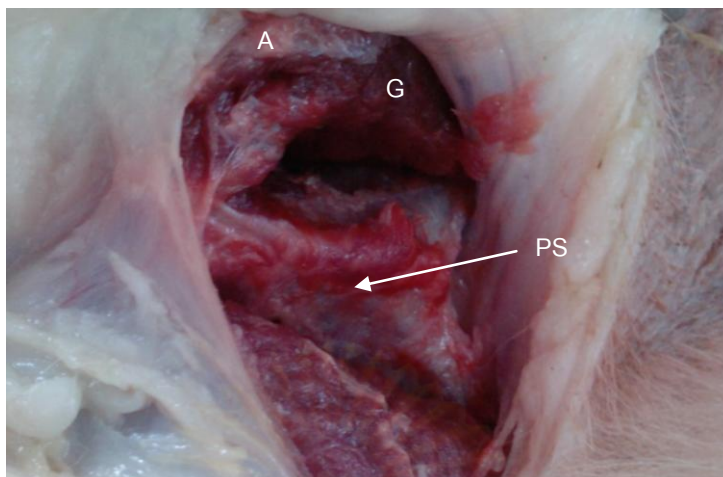
1.3.6 ทำการมัดท่อปัสสาวะส่วนนอกเชิงกราน เพื่อให้ระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างเป็นระบบปิด และไม่ให้น้ำเกลือไหลย้อนออกสู่ภายนอก

1.3.7 ต่อปลายท่อสวนปัสสาวะเข้ากับอุปกรณ์วัดความดันภายใน
 กระเพาะปัสสาวะชนิด graduated cylinder (ภาพที่ 3) ฉีดน้ำเกลือผสมสีเข้ากระเพาะปัสสาวะจน
 เริ่มเห็นน้ำเกลือผสมสีไหลออกจากแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะ จากนั้นเปิดวาล์วเข้าสู่ graduated
 cylinder เพื่อวัดความดัน โดยความดันที่ได้จะเท่ากับความดันในกระเพาะปัสสาวะและความดันที่
 ทำให้รอยเย็บต่อท่อปัสสาวะปริแตก ทำการบันทึกปริมาณน้ำเกลือและความดันซึ่งเป็นค่าควบคุม
 ของสุนัขแต่ละตัว แล้วดูน้ำออกจากกระเพาะปัสสาวะ และเย็บซ่อมแผลปริแตกของท่อปัสสาวะ



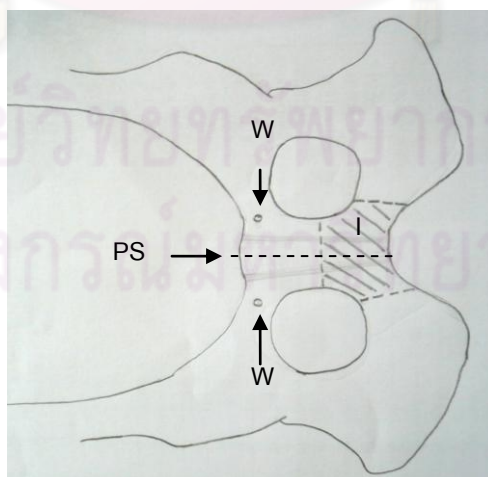
ภาพที่ 3 อุปกรณ์วัดความดันภายในกระเพาะปัสสาวะชนิด graduated cylinder (G)
 (กระเพาะปัสสาวะ (UB), ท่อสวนปัสสาวะ (C), และรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะ (AN))

1.3.8 แซะแยกกล้ามเนื้อ gracilis และ adductor ที่ยึดเกาะที่กระดูกเชิง
 กรามให้เห็น pelvic symphysis (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 Pelvic symphysis (PS) ภายหลังจากการแกะกล้ามเนื้อ adductor (A) และ gracilis (G)

1.3.9 ใช้ส่วและค้อนตัดกระดูก ischial ramus ทั้งสองข้าง และกระดูกบริเวณ ischial symphysis ออกจากบริเวณ obturator foramen ซึ่งต้องระวัง obturator nerve ใน obturator foramen โดยมีความกว้างมากกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ penis (ภาพที่ 5) แล้วนำชิ้นกระดูกอิสเชื่อมออกมาหลังจากแกะกล้ามเนื้อ internal obturator ออกจากชิ้นกระดูก



ภาพที่ 5 กระดูกอิสเชื่อมส่วนที่ตัดออก (รอยลายเส้น I) pelvic symphysis (PS) และรูเจาะที่กระดูกพิวบิสสำหรับร้อยลวด (W)

1.3.10 ขี้แหละกล้ามเนื้อ ischiocavernosus, ischiourethralis, และ external obturator ออกจากชั้นกระดูกอิสเซียมที่ตัดออก แล้วเลาะ penile bulb ออกจากเนื้อเยื่อข้างเคียง โดยไม่ทำลายเส้นเลือดที่มาเลี้ยงและไม่เปลี่ยนตำแหน่งของกระเพาะปัสสาวะและอวัยวะภายในช่องท้อง จากนั้นดัน penile bulb เข้าสู่ช่องเชิงกรานและเย็บรั้งไว้กับเนื้อเยื่อข้างเคียง

1.3.11 ต่อปลายท่อสวนปัสสาวะเข้า อุปกรณ์วัดความดันภายในกระเพาะปัสสาวะชนิด graduated cylinder แล้วฉีดน้ำเกลือผสมสีเข้ากระเพาะปัสสาวะจนเริ่มเห็นน้ำเกลือผสมสีไหลออกจากแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะ ทำการบันทึกปริมาตรและความดัน ภายในกระเพาะปัสสาวะซึ่งเป็นค่าทดลองของสุนัขแต่ละตัว

1.3.12 เย็บปิดกล้ามเนื้อ adductor, กล้ามเนื้อ gracilis, linea alba และผิวหนังด้วย simple continuous pattern โดยใช้วัสดุผูกเย็บชนิดไม่ละลาย (Mersilk™; Ethicon Inc, USA) ขนาด 2-0

2. การศึกษาในสุนัขทดลองและสุนัขป่วย

2.1 การเตรียมตัวสุนัขก่อนการทำศัลยกรรม

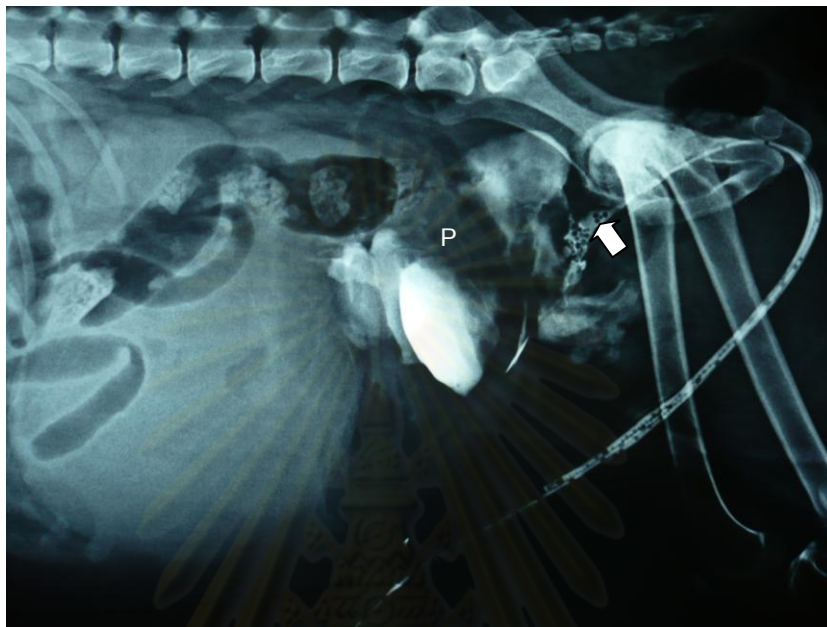
2.1.1 สุนัขทดลอง

สุนัขทดลองทุกตัวได้รับการเลี้ยงดูภายใต้สภาพแวดล้อมและการดูแลระบบเดียวกันก่อนทำการศัลยกรรม 7 วัน เพื่อปรับสภาพ สุนัขได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ยา ivermectin ขนาด 400 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมเพื่อป้องกันเห็บและพยาธิหนอนหัวใจ อาหารเม็ดสำเร็จรูปวันละ 1 มื้อ และน้ำดื่มอย่างพอเพียง

2.1.2 สุนัขป่วย

สุนัขป่วยได้รับตรวจร่างกาย ค่าโลหิตวิทยา ค่าก๊าซในเลือด ค่าเคมีในเลือด และการถ่ายภาพทางรังสีวิทยา เพื่อวินิจฉัยและประเมินตำแหน่งการฉีกขาดของท่อปัสสาวะ (ภาพที่ 6) เจ้าของสัตว์ป่วยให้ความยินยอมภายหลังได้รับการชี้แจงทางเลือกในการรักษาทางศัลยกรรม การดูแล และผลแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ภายหลังจากการทำศัลยกรรม สุนัขได้รับการตรวจร่างกาย ประกอบด้วยการฟัง เสียงและอัตราการเต้นของหัวใจ เสียงและอัตราการหายใจ สีเยื่อเมือก อุณหภูมิร่างกาย สภาวะน้ำในร่างกาย ค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือด จากนั้นทำการปรับสภาพร่างกายสัตว์ก่อนการทำศัลยกรรม โดยให้สารน้ำและอิเล็กโทรไลต์ตาม

อาการ ให้อาาปฏิชีวนะ enrofloxacin (Baytril®; Bayer HealthCare LLC, USA) ขนาด 5 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัม ฉีดเข้าทางใต้ผิวหนัง เพื่อ รักษาการติดเชื้อที่เกิดขึ้น งดน้ำและอาหารสัตว์ก่อนการ ทำศัลยกรรมเป็นเวลา 12 ชั่วโมง



ภาพที่ 6 ภาพถ่ายทางรังสีวิทยาของสุนัขป่วยที่มีการฉีกขาดของท่อปัสสาวะ ส่วนเชิงกราน (ลูกศรชี้) หลังต่อมลูกหมาก (P) ทำให้มีการรั่วของ สารทึบรังสีออกจากท่อปัสสาวะ

2.2 การวางยาสลบ

เตรียมการสลบ ในสุนัขทดลอง โดยการให้อาา acepromazine maleate (combistress®; Phenix, Belgium) ขนาด 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมร่วมกับ ยาระงับความ เจ็บปวด tramadol hydrochloride (Tramache™; Harson Laboratories, India) ขนาด 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ส่วนการเตรียมการสลบในสัตว์ป่วย ให้อาา diazepam (Diapine®; Allantic Laboratories, Thailand) ขนาด 0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฉีดเข้าหลอดเลือดดำ ร่วมกับการ ให้อาา ยาระงับความเจ็บปวด tramadol hydrochloride (Tramache™; Harson Laboratories, India) ขนาด 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ให้อาา สารน้ำ acetar (Acetar®; Osuka, Thailand) ในอัตรา 10 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง ทางหลอดเลือดดำ และชักนำสลบ

โดยการให้ยา propofol (1% Fresenius Propofol® Emulsion i.v.; Fresenius Kabi, Austria) ขนาด 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทำการสอดท่อช่วยหายใจ และรักษาระดับการสลบด้วยยาดมสลบ isoflurane จนถึงระดับความลึกในการสลบที่สามารถทำศัลยกรรมได้ ทำการระงับความรู้สึก ร่างกายส่วนท้ายด้วยวิธี epidural nerve block โดยให้ยา 0.5% bupivacaine (Marcain®; AstraZenca, Australia) ขนาด 1 มิลลิลิตรต่อสุนัข 5 กิโลกรัม ฝ้าระวังสัตว์ขณะสลบ โดยวัด อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ เปอร์เซ็นต์ของฮีโมโกลบินที่มีออกซิเจนจับอยู่ และความดันเลือดจนเสร็จสิ้นการทำศัลยกรรม

2.3 การเตรียมบริเวณศัลยกรรม

จัดให้สุนัขนอนหงาย ตรึงขาทั้งสองข้าง ทำการโกนขนบริเวณช่องท้อง ส่วนท้ายและเชิงกราน ตั้งแต่สะดือ, prepuce, scrotum และบริเวณรอบข้าง ทำความสะอาด ผิวหนังด้วย 0.5% chlorhexidine ในสุนัขทดลองทำการสวนทวารจากปลาย penis เข้าสู่ กระเพาะปัสสาวะ แล้วดูค่าน้ำปัสสาวะทั้งหมดออก ทำการล้างกระเพาะปัสสาวะด้วยน้ำเกลือ เพื่อทำความสะอาด และลดการปนเปื้อนของน้ำปัสสาวะสู่เนื้อเยื่อข้างเคียงขณะทำศัลยกรรม เย็บ ตรึงทวารปัสสาวะกับ penis เพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของทวารปัสสาวะ และทำความสะอาด ผิวหนังตามหลักการปลอดเชื้อ (aseptic technique) สำหรับการทำศัลยกรรมด้วย 4% chlorhexidine, 10% povidone iodine และ 70% ethyl alcohol ทั้งในสุนัขทดลองและสุนัขป่วย

2.4 ขั้นตอนการทำศัลยกรรม

2.4.1 สุนัขทดลอง

2.4.1.1 คลุมผ้าหน้าตาบริเวณ pelvic symphysis ให้ขอบหน้า อยู่หลังปลาย prepuce เล็กน้อย ขอบหลังอยู่บน scrotum เบียด prepuce และ scrotum ให้อยู่ นอกหน้าตาต่าง แล้วหนีบผ้าหน้าตาต่างกับผิวหนังด้วย towel clamp

2.4.1.2 กรีดเปิดผิวหนังยาวประมาณ 3-4 นิ้ว บริเวณข้าง prepuce ด้านขวา เหนือ pelvic symphysis เปิดชั้นใต้ผิวหนังจนพบกล้ามเนื้อ gracilis และ adductor ที่ยึดเกาะบริเวณ pelvic symphysis

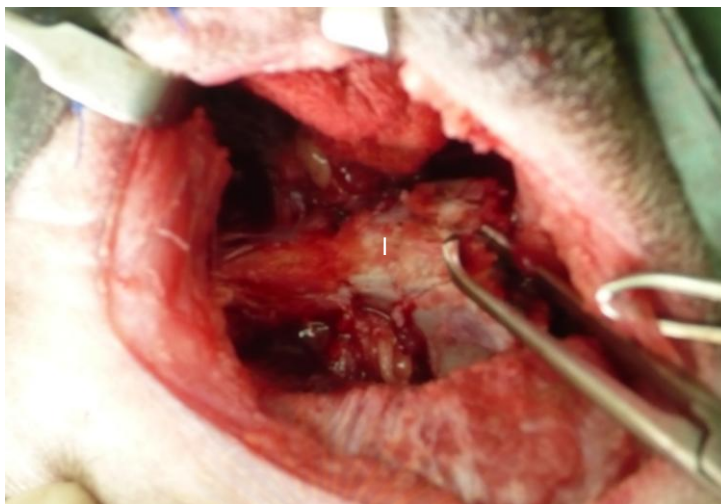
2.4.1.3 กรีดแยกจุดยึดเกาะของกล้ามเนื้อ gracilis และ adductor แล้วใช้ที่แฉะแยกกล้ามเนื้อ จนพบกระดูก pelvic symphysis (ภาพที่ 7)



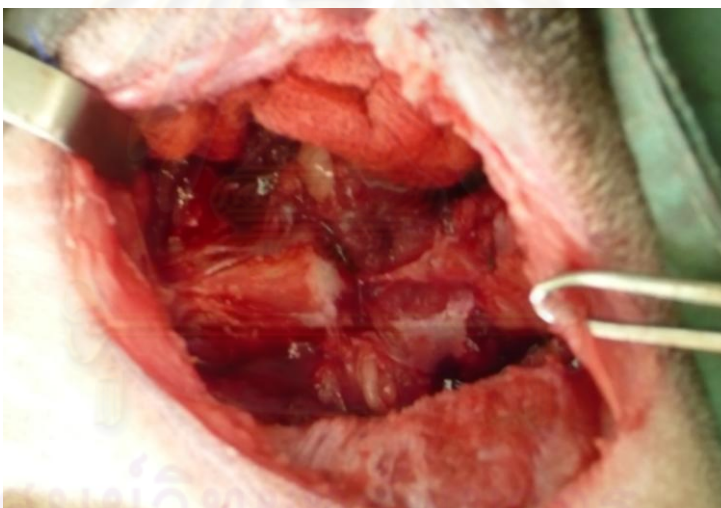
ภาพที่ 7 Pelvic symphysis (PS) หลังจากแฉะแยกกล้ามเนื้อ adductor และ gracilis

2.4.1.4 ใช้ pin เจาะกระดูกอิสเซียม ให้เป็นรอยในตำแหน่งที่จะทำการตัด (ภาพที่ 5) เพื่อให้ง่ายต่อการตัด แยก โดยความกว้างของกระดูกอิสเซียมที่ตัดต้องกว้างกว่า penis และเจาะรูสำหรับร้อยลวดบนกระดูกพิวบิส 2 ข้างของ pelvic symphysis

2.4.1.5 ทำการตัดกระดูกอิสเซียม โดยใช้สิ่วและค้อนตามแนวที่เจาะไว้ แยกกล้ามเนื้อ ischiocavernosus, ischiourethralis, external obturator, และ internal obturator ออกจากกระดูกอิสเซียม (ภาพที่ 8 และ 9) แล้วนำชิ้นกระดูกอิสเซียมออก



ภาพที่ 8 Pelvic symphysis ก่อนนำชิ้นกระดูกอิสเซียม (I) ออก

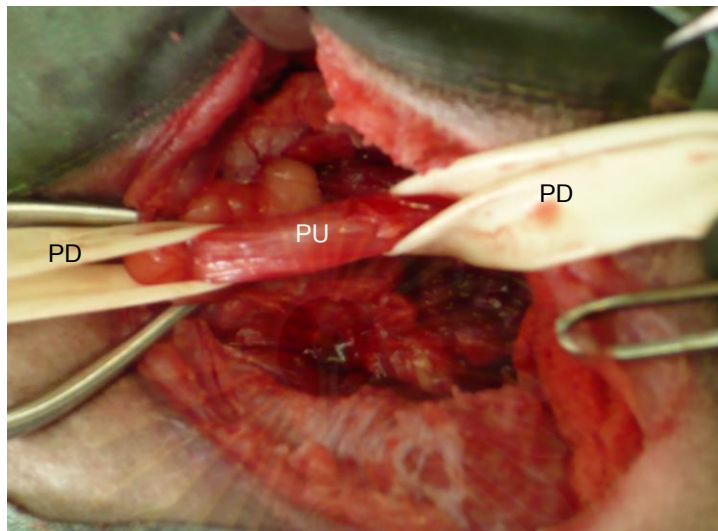


ภาพที่ 9 Pelvic symphysis ภายหลังจากนำชิ้นกระดูกอิสเซียมออก

2.4.1.6 ใช้สิ่วและค้อนแยก pelvic symphysis และถ่างเปิดด้วย retractor เพื่อให้สะดวกในการตัดและเย็บต่อท่อปัสสาวะ

2.4.1.7 ทำการเลาะแยก penile bulb ที่บริเวณ perineum ออกจากเนื้อเยื่อข้างเคียง และดัน penile bulb เข้าไปในช่องเชิงกราน เพื่อให้สามารถดึงท่อปัสสาวะมาเย็บต่อได้ง่ายขึ้นและลดความตึงที่จะเกิดขึ้นที่แผลเย็บต่อท่อปัสสาวะ

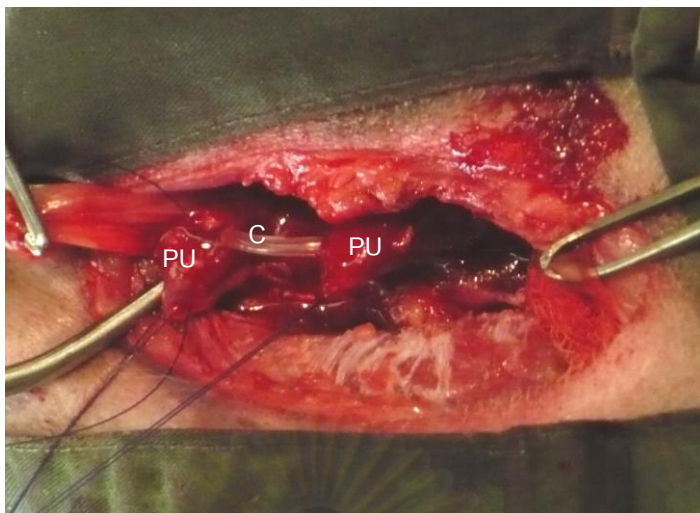
2.4.1.8 แยกท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานบริเวณที่จะทำการตัดออกจากเนื้อเยื่อรอบข้างด้วยท่อ penrose (ภาพที่ 10) โดยสงวนเส้นเลือดที่มาเลี้ยงให้มากที่สุด



ภาพที่ 10 การแยกท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน (PU) ด้วยท่อ penrose (PD)

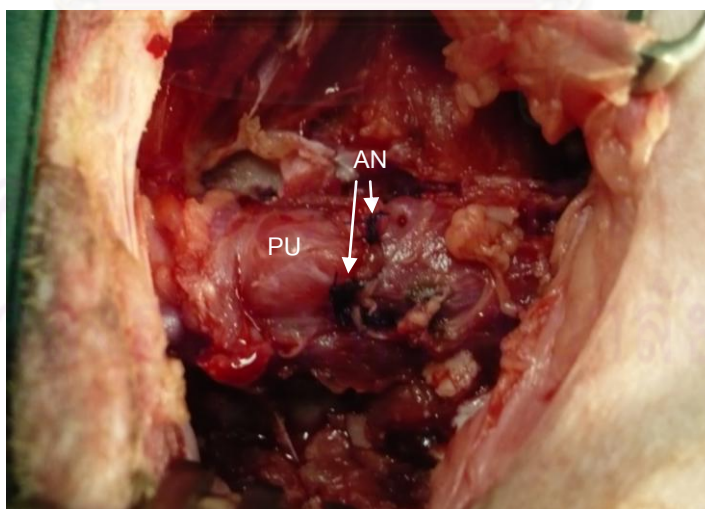
2.4.1.9 ทำ stay sutures ที่ท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานหน้าและหลังส่วนที่จะทำการตัดออก จากนั้นตัดท่อปัสสาวะออกขนาดความยาว 1 เซนติเมตรต่อน้ำหนักตัวของสุนัข 10 กิโลกรัม (ตารางที่ 1) และคงคาท่อสวนปัสสาวะผ่านปลายท่อปัสสาวะทั้งสองส่วนอยู่ (ภาพที่ 11)

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 11 การตัดท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน (PU) ออกโดยยังคาท่อสวนปัสสาวะ (C) ไว้

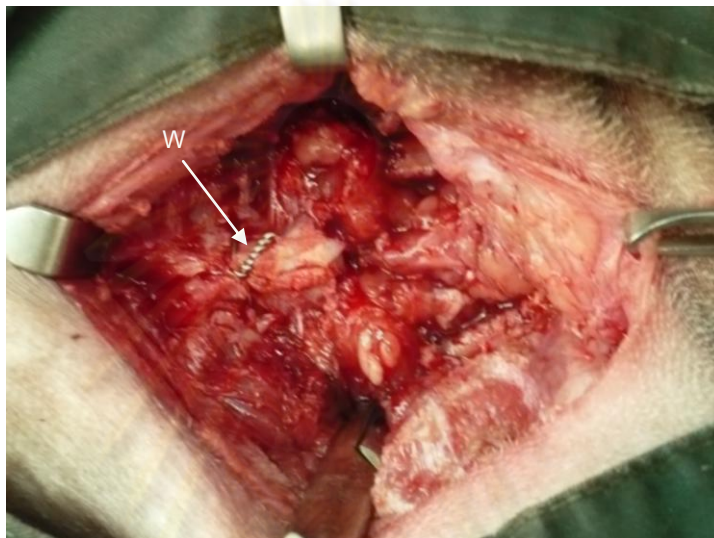
2.4.1.10 เย็บต่อท่อปัสสาวะตลอดความหนาของท่อปัสสาวะ เนื้อท่อสวนปัสสาวะ ด้วย simple interrupted pattern โดยใช้วัสดุผูกเย็บ ชนิด ละลาย polydioxanone ขนาด 4-0 โดยเย็บห่างจากขอบแผลข้างละ 2 มิลลิเมตร จนรอบท่อปัสสาวะ (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 ท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน (PU) และรอยเย็บต่อ (AN)

2.4.1.11 ล้างทำความสะอาดภายนอกท่อน้ำปัสสาวะและเนื้อเยื่อข้างเคียงด้วยน้ำเกลืออุ่น เพื่อล้างเศษเนื้อเยื่อและน้ำปัสสาวะที่อาจรั่วสู่น้ำเยื่อ แล้วดูดออกด้วย suction

2.4.1.12 คล้องลวดผ่านรูที่เจาะทำรอยไว้ที่กระดูกพิวบิส เพื่อรั้งให้ pelvic symphysis มาชิดกัน (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 ลวด (W) รั้งกระดูกพิวบิสเพื่อให้ pelvic symphysis เข้ามาชิดกัน

2.4.1.13 เย็บปิดกล้ามเนื้อ gracilis และ adductor ด้วย mattress และ simple interrupted pattern โดยใช้วัสดุผูกเย็บ ชนิดละลาย polydioxanone ขนาด 2-0

2.4.1.14 เย็บชั้นใต้ผิวหนังเพื่อลด dead space ด้วย simple interrupted pattern และเย็บ subcuticular pattern โดยใช้วัสดุผูกเย็บ ชนิดละลาย polydioxanone ขนาด 2-0

2.4.1.15 เย็บผิวหนังด้วย simple interrupted pattern โดยใช้วัสดุผูกเย็บชนิดไม่ละลาย polyamide (Ethilon™; Ethicon Inc, Belgium) ขนาด 2-0

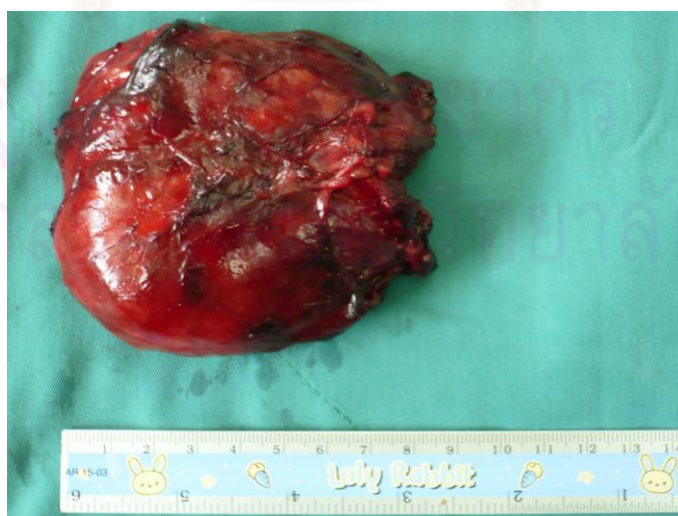
2.4.2 สุนัขป่วย

2.4.2.1 คลุมผ้าหน้าตาต่างให้อยู่บริเวณช่องท้องส่วนท้ายและเชิงกราน ให้ขอบหน้าอยู่หลังระดับสะดือเล็กน้อย ขอบหลังอยู่หน้า scrotum เบี่ยง prepuce และ scrotum ให้อยู่นอกหน้าตาต่าง แล้วหนีบผ้าหน้าตาต่างกับผิวหนังด้วย towel clamp

2.4.2.2 ตอนสุนัขเพศผู้ (castration) โดยการมัดและตัด spermatic cord ทั้งสองข้าง

2.4.2.3 กรีดเปิดผิวหนังด้านขวา ข้าง prepuce ยาว 4-5 นิ้ว จนถึงบริเวณ pelvic symphysis เลี่ยงแขนงของหลอดเลือดดำ superficial epigastric vein เปิดชั้นใต้ผิวหนังจนพบ sheath ของกล้ามเนื้อ rectus abdominis, gracilis และ adductor ที่ยึดเกาะบริเวณ pelvic symphysis

2.4.2.4 กรีด sheath ของกล้ามเนื้อ rectus abdominis เพื่อเปิดเข้าสู่ช่องท้องส่วนท้าย ทำการสำรวจช่องท้อง เพื่อสำรวจ ความเสียหายและตำแหน่งของท่อปัสสาวะที่ฉีกขาด พบเยื่อช่องท้องอักเสบและกระเพาะปัสสาวะอักเสบ ต่อมลูกหมากโตขนาด 3 x 3 x 3 นิ้วและมีเนื้อตาย (ภาพที่ 14) ท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานขาดที่บริเวณหลังต่อมลูกหมาก จากนั้นสวนท่อปัสสาวะ foley ผ่านท่อปัสสาวะส่วนต่อมลูกหมากเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ อัดน้ำเกลือเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ ไม่พบปลายของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานที่อยู่ด้านหลัง เนื่องจากหอดอยู่ใต้กระดูกเชิงกราน



ภาพที่ 14 ต่อมลูกหมากโตของสุนัขป่วยขนาด 3 x 3 x 3 นิ้วที่ตัดออก

2.4.2.5 กรีดแยกจุดยึดเกาะของกล้ามเนื้อ adductor และ gracilis แล้วใช้ที่แฉะแยกกล้ามเนื้อออกจนพบกระดูก pelvic symphysis

2.4.2.6 ใช้ pin เจาะกระดูกอิสเชียในตำแหน่งที่จะทำการตัดให้เป็นรอยเพื่อให้ง่ายต่อการตัด (ภาพที่ 5) โดยความกว้างของกระดูก ishium ที่ตัดกว้างกว่า penis ข้างละ 1 เซนติเมตร และเจาะรูสำหรับร้อยลวดบนกระดูกพิวบิส 2 ข้างของ pelvic symphysis

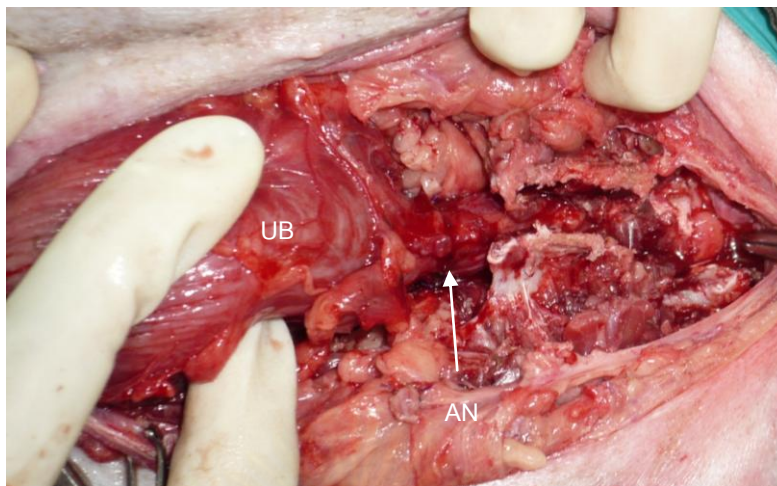
2.4.2.7 ทำการตัดกระดูก ischium โดยใช้สิ่วและค้อนตามแนวที่เจาะรูไว้ แลະแยกกล้ามเนื้อ ischiocavernosus, ischiourethralis, external obturator, และ internal obturator ออกจากกระดูกอิสเชียจนได้ชิ้นกระดูกอิสเชียออกมา

2.4.2.8 ทำการแยก pelvic symphysis และถ่างออกด้วย retractor เพื่อให้สะดวกในการหาตำแหน่งที่ฉีกขาดและเย็บต่อท่อปัสสาวะ

2.4.2.9 หาปลายท่อปัสสาวะที่ฉีกขาดโดยสวนท่อสวนปัสสาวะจากปลาย penis แลະปลายท่อปัสสาวะออกจากเนื้อเยื่อข้างเคียง ทำการมัดและตัด vas deferens ออกจากต่อมลูกหมาก จากนั้น ทำ stay sutures ที่ปลายทั้งสองของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน ตัดต่อมลูกหมากออกโดยตัดท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานทางด้านกระเพาะปัสสาวะให้ชิดขอบต่อมลูกหมาก และตัดปลายท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานด้านหลัง ให้มีขนาดของปลายท่อปัสสาวะทั้งสองด้านมีขนาดใกล้เคียงกัน เอาท่อ foley ออกจากกระเพาะปัสสาวะแล้ว สวนปลายท่อสวนปัสสาวะที่สอดจากปลาย penis เข้าไปแทนผ่านปลายท่อปัสสาวะอีกด้านเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะ

2.4.2.10 แลະแยก penile bulb ที่บริเวณ perineum ออกจากเนื้อเยื่อข้างเคียง และดัน penile bulb เข้าไปในช่องเชิงกราน เพื่อให้สามารถดึงท่อปัสสาวะมาเย็บต่อได้ง่ายขึ้นและลดความตึงที่จะเกิดขึ้นภายหลังเย็บต่อท่อปัสสาวะ

2.4.2.11 เย็บต่อท่อปัสสาวะตลอดความหนาของท่อปัสสาวะเหนือท่อสวนปัสสาวะโดยเฉพาะชั้น mucosa ด้วย simple interrupted pattern โดยใช้วัสดุผูกเย็บชนิดละลาย polydioxanone ขนาด 4-0 โดยเย็บห่างจากขอบแผลข้างละ 2 มิลลิเมตร จนรอบท่อปัสสาวะ (ภาพที่ 15)



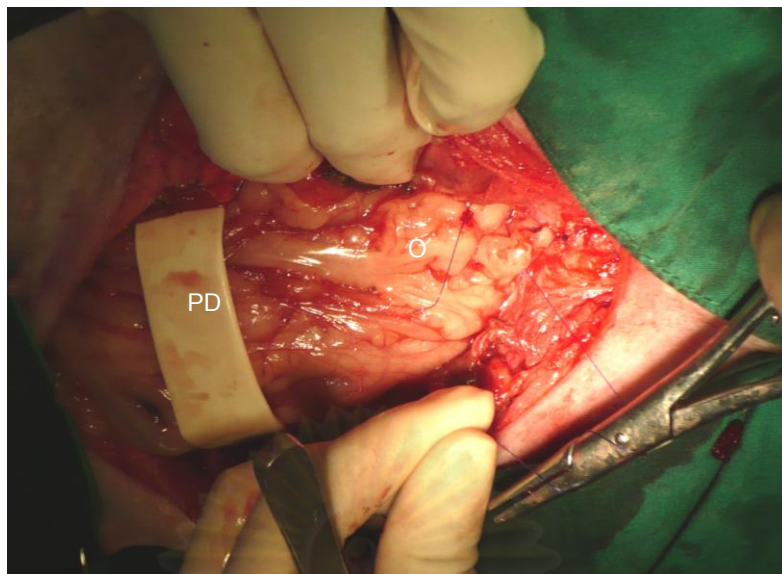
ภาพที่ 15 ท่อปัสสาวะภายหลังการตัดต่อมลูกหมากออกและเย็บต่อท่อปัสสาวะ (AN)
ใกล้กระเพาะปัสสาวะ (UB)

2.4.2.12 ล้างทำความสะอาดช่องท้องและเชิงกรานด้วยน้ำเกลืออุ่น เพื่อล้างทำความสะอาดช่องท้อง แล้วดูดออกด้วย suction

2.4.2.13 ทำการคล้องลวดผ่านรู pin ที่เจาะทำรอยไว้บนกระดูกพิวบิส เพื่อรั้งให้ pelvic symphysis เข้ามาชิดกัน

2.4.2.14 คลุมกระเพาะปัสสาวะ และรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะไว้ด้วย omentum เพื่อป้องกันการยึดติดกับเนื้อเยื่อรอบข้าง เพิ่มเลือดมาเลี้ยงและเร่งการหายของแผล

2.4.2.15 กรีดผิวหนังและกล้ามเนื้อ rectus abdominis ข้างรอยกรีดแผลเปิดช่องท้อง เพื่อใส่ท่อ penrose (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 16 การคลุม omentum (O) เนื้อกระเพาะปัสสาวะและรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะ และตำแหน่งการวางท่อ penrose (PD)

2.4.2.16 เย็บปิดช่องท้องโดยเย็บ sheath ของกล้ามเนื้อ rectus abdominis และเย็บปิดเชิงกรานโดย เย็บปิดกล้ามเนื้อ gracilis และ adductor ด้วย simple interrupted pattern โดยใช้วัสดุผูกเย็บชนิดละลาย polydioxanone ขนาด 2-0

2.4.2.17 เย็บชั้นใต้ผิวหนัง เพื่อลด dead space ด้วย simple interrupted pattern และเย็บ subcuticular pattern โดยใช้วัสดุผูกเย็บ ชนิด ละลาย polydioxanone ขนาด 2-0

2.4.2.18 เย็บผิวหนังด้วย simple interrupted pattern โดยใช้ วัสดุผูกเย็บชนิดไม่ละลาย polyamide ขนาด 2-0

2.4.2.19 เย็บขอบแผลผิวหนังกับสองข้างของ penrose drain ด้วย simple interrupted pattern โดยใช้วัสดุผูกเย็บชนิดไม่ละลาย polyamide ขนาด 2-0

2.4.2.20 เย็บตรึงปลายท่อสวนปัสสาวะกับปลาย penis เพื่อ ป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อสวนปัสสาวะ และต่อปลายท่อสวนปัสสาวะเข้ากับถุงเก็บปัสสาวะ

2.5 การดูแลภายหลังศัลยกรรม

ภายหลังศัลยกรรมสุนัขทุกตัวได้รับการใส่ Elizabethan collar เป็นเวลา 14 วัน ชะแผลด้วย 10% povidone iodine วันละ 1 ครั้ง ชะแผลใส่ penrose drain ในสุนัขป่วย ด้วยน้ำเกลือชะล้างภายนอกแผลวันละ 1-2 ครั้ง และนำออกในวันที่ 5 หลังการทำศัลยกรรม ตัดวัสดุผูกเย็บออกในวันที่ 7-10 และนำท่อสวนปัสสาวะออกในวันที่ 5-13 หลังศัลยกรรม ทำการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อวินิจฉัยค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือด เฝ้าระวังการบริแยกของแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะ จากการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ การถ่ายภาพทางรังสีวิทยาและฟลูออโรสโคปี เพื่อตรวจสอบการเชื่อมติด การรั่วของปัสสาวะและการตีบแคบที่รอยเย็บ ต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน สังเกตและบันทึกความผิดปกติเป็นเวลา 6 สัปดาห์หลังศัลยกรรม

สุนัขทดลองได้รับยาปฏิชีวนะ enrofloxacin ขนาด 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฉีดเข้าใต้ผิวหนังวันละ 1 ครั้งเป็นเวลา 10-13 วัน ยาปฏิชีวนะ doxycycline (N.L. Doxy[®]; New life pharma, Thailand) โดยการกิน ขนาด 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมวันละ 1 ครั้งเป็นเวลา 14 วัน ยาปฏิชีวนะ metronidazole (Metronidazole tablets; Medicpharma CO.,Ltd., Thailand) ขนาด 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยการกินวันละ 1 ครั้งเป็นเวลา 3-4 วัน ยาลดปวดและลดอักเสบ carprofen (Rimadyl[®]; Pfizer, USA) ขนาด 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยการกินวันละ 1 ครั้งเป็นเวลา 1-5 วัน

ส่วนสุนัขป่วยได้รับยาปฏิชีวนะ metronidazole (Trichogyl[®], Tablets Limited, India) ขนาด 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฉีดเข้าหลอดเลือดดำในระหว่างศัลยกรรม ยาปฏิชีวนะ amoxicillin-clavulonate (Augmentin[™] intravenous; GlaxoSmithKline, India) ฉีดเข้าหลอดเลือดดำ ขนาด 15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมวันละ 3 ครั้งเป็นเวลา 2 วัน แล้วต่อด้วยการกิน amoxicillin-clavulonate (Clanoxy[®]; Galpha Laboratories Limited, India) ในขนาด 18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมวันละ 2 ครั้งเป็นเวลา 19 วัน ยาปฏิชีวนะ enrofloxacin ขนาด 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฉีดเข้าใต้ผิวหนังวันละ 1 ครั้งเป็นเวลา 2 วัน แล้วต่อด้วยการกินเป็นเวลา 19 วัน หลังจากนั้นกินยาปฏิชีวนะ doxycycline ขนาด 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมวันละครั้งในวันที่ 21 ภายหลังศัลยกรรมเป็นเวลา 21 วัน เพื่อรักษาการติดเชื้อ *Hepatozoon canis* และยาลดปวด tramadol hydrochloride ขนาด 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฉีดเข้าใต้ผิวหนังวันละ 3 ครั้งเป็นเวลา 2 วัน แล้วต่อด้วยการกินยาลดปวด tramadol (Trapidol[®]; Masa Lab CO., LTD., Thailand) ในขนาด 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมวันละ 2 ครั้งเป็นเวลา 5 วัน

การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

1. ซากสุ่นซ์

1.1 การวัดปริมาตรของน้ำเกลือและความดันในกระเพาะปัสสาวะ

วัดปริมาตรของน้ำเกลือ และความดันในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้มีการรั่วของน้ำหรือปรีแยกที่แผลเย็บต่อท่อปัสสาวะก่อนและภายหลังการตัดกระดูกอุ้งเชิงกราน

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาตรน้ำเกลือและความดันในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้มีการรั่วของน้ำ เกล็ดออกจากแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะก่อนและภายหลังการตัดกระดูกอุ้งเชิงกราน โดยใช้ paired t-test กำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.01$

2. สุนัขทดลองและสุนัขป่วย

2.1 การตรวจค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือด

สุนัขทุกตัวได้รับการเก็บตัวอย่างเลือด เพื่อส่งตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด พยาธิในเลือด ค่าเอนไซม์ alanine aminotransferase (ALT หรือ SGPT) ค่าเอนไซม์ alkaline phosphatase (ALP) ค่า creatinine และค่า BUN ทุกสัปดาห์หลังศัลยกรรม เป็นเวลา 4 สัปดาห์

2.2 การตรวจวิเคราะห์น้ำปัสสาวะ

สุนัขทุกตัวได้รับการเก็บตัวอย่างน้ำปัสสาวะ ด้วยวิธีการดูน้ำปัสสาวะจากท่อสวนปัสสาวะในสัปดาห์ที่ 1 หลังศัลยกรรม และการรองปัสสาวะ (void) ในสัปดาห์ที่ 2, 3 และ 4 หลังศัลยกรรม เพื่อตรวจวินิจฉัยค่าความเป็นกรดต่าง ความถ่วงจำเพาะ โปรตีน กลูโคส คีโตน ยูโรบิลิโนเจน บิลิรูบิน ไนโตรท์ ฮีโมโกลบิน ปริมาณเม็ดเลือดแดง และเม็ดเลือดขาว โดยใช้ dipsticks test

2.3 การถ่ายภาพทางรังสีวิทยา

สุนัขทุกตัวได้รับการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาทั้งเทคนิคปกติ (plain film) และเทคนิคพิเศษด้วยวิธี retrograde urethrography และฟลูออไรสโคปี โดยการสอดท่อสวนปัสสาวะจากปลาย penis ฉีดสารทึบรังสี (positive contrast media) (Telebrix®; Guerbet, France) ขนาด 2 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม เพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อ การรั่ว และการตีบแคบที่แผลต่อท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน ในระหว่างวันที่ 21-28 ภายหลังศัลยกรรม

2.4 การตรวจชิ้นเนื้อของต่อมลูกหมากในสุนัขป่วย

ตัดตัวอย่างชิ้นเนื้อของต่อมลูกหมากที่ได้จากการตัดต่อมลูกหมากออกในสุนัขป่วย และเก็บรักษาในบัฟเฟอร์ฟอร์มาลิน 10 % เพื่อส่งตรวจชิ้นเนื้อทางจุลพยาธิวิทยา

2.5 การสังเกตและบันทึกความผิดปกติอื่นๆ

สังเกตและบันทึกความผิดปกติต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ภายหลังศัลยกรรม ได้แก่ การเบื่ออาหาร การขับถ่ายอุจจาระ การเลื้อนหลุดของท่อสวนปัสสาวะ การขับถ่ายปัสสาวะ ทั้งสี ปริมาณ และลักษณะการปัสสาวะ การเดิน และความผิดปกติของแผลผ่าตัด เช่น การมีของเหลวไหลออกจากแผล (discharge) และการคั่งเลือด (hematoma)

2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจโลหิตวิทยา ค่าเคมีในเลือด การตรวจวิเคราะห์น้ำปัสสาวะ ภาพถ่ายทางรังสีวิทยา ภาพถ่ายฟลูโอโรสโคปี และความผิดปกติต่างๆ ที่เกิดขึ้น ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic)

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในซากสุนัข

ปริมาณของน้ำเกลือที่ฉีดเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะและ ความดันในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้แผลเย็บต่อท่อปัสสาวะปริแยก

ปริมาณของน้ำเกลือที่ฉีดเข้าไป ในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้แผล เย็บต่อท่อปัสสาวะปริแยกภายหลังการตัดกระดูกอิสเซียมในซากสุนัขทั้ง 10 ตัว สูงกว่าก่อนการตัดกระดูก (100%) (ตารางที่ 2) โดยมีค่าเฉลี่ย±ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard deviation; SD) ของปริมาตรก่อนและหลังตัดกระดูกเท่ากับ 82.50 ± 26.27 และ 110.90 ± 30.60 มิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$)

ความดัน ภายใต้อุณหภูมิในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้แผลเย็บต่อท่อปัสสาวะปริแยกภายหลังการตัดกระดูกอิสเซียมในซากสุนัขทั้ง 10 ตัว สูงกว่าก่อนการตัดกระดูก (100%) (ตารางที่ 2) โดยมีค่าเฉลี่ย±ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความดันก่อนและหลังตัดกระดูกเท่ากับ 9.75 ± 3.80 และ 14.33 ± 6.54 เซนติเมตรน้ำตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ข้อมูลซากสุนัข 10 ตัว ปริมาตรของน้ำเกลือและความดันภายในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้แผลเย็บต่อท่อปัสสาวะปริแยกก่อนและภายหลังการตัดกระดูกลึซึม

ลำดับที่	พันธุ์	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ปริมาตร (มิลลิลิตร)		ความดัน (เซนติเมตรน้ำ)	
			ก่อนตัด กระดุก	หลังตัด กระดุก	ก่อนตัด กระดุก	หลังตัด กระดุก
1	Coli	12	54	60	9	10.5
2	Mixed	11	57	90	9	12.5
3	Mixed	17.2	60	103	15.7	20.3
4	Rottweiler	4.8	60	75	6.5	9
5	Poodle	5.2	97	133	7	10
6	Mixed	15	100	150	15.8	28.5
7	Mixed	16	124	141	4.7	6.5
8	บางแก้ว	19	85	97	11.3	18
9	Mixed	21.2	120	140	11.5	16
10	Bulldog	33	95	120	7	12
Mean±SD			85.20±26.27	110.90±30.59*	9.75±3.79	14.33±6.54*

* แตกต่างกับค่าเฉลี่ยก่อนตัดกระดุกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาในสุนัขทดลองและสุนัขป่วย

ผลการตรวจค่า โลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือด

ผลทางโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือดของสุนัขทดลอง (ตารางที่ 3, 4, 5, 6) พบภาวะโลหิตจาง (anemia) ในสุนัขทดลอง 3 จาก 4 ตัว (75%) ในวันที่ 7 และในสุนัข 1 ตัว (25%) ในวันที่ 14 และ 21 ภายหลังจากศัลยกรรม ปริมาณเกล็ดเลือดต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ (thrombocytopenia) ในสุนัข 1 ตัว (25%) ในวันที่ 7 ปริมาณเม็ดเลือดขาวสูงกว่าเกณฑ์ปกติ (leukocytosis) และ neutrophilia shift to the left ในสุนัข 2 ตัว (50%) ในวันที่ 7 ค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือดต่างๆ อยู่ในเกณฑ์ปกติในสุนัข 1 ตัว (25%) ในวันที่ 7 และในสุนัขทุกตัวตั้งแต่วันที่ 14 ภายหลังจากศัลยกรรม ยกเว้นสุนัขอายุ 8 เดือน 2 ตัว (50%) ที่มีค่าเอ็นไซม์ ALP สูงตามปกติของสุนัขอายุน้อยตลอดการทดลอง ส่วนค่าเอ็นไซม์ ALT ค่า creatinine และค่า BUN อยู่ในเกณฑ์ปกติตลอดการทดลองในสุนัขทดลองทุกตัว (100%)

ค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือดของสุนัขป่วย (ตารางที่ 7) ก่อนศัลยกรรมพบภาวะ leukocytosis แบบ neutrophilia ค่าเอ็นไซม์ ALP, BUN และ creatinine สูงกว่าเกณฑ์ปกติ และจากการตรวจค่าก๊าซในเลือดพบภาวะ metabolic acidosis และ hypokalemia ภายหลังจากทำศัลยกรรมพบภาวะโลหิตจางแบบ normocytic hypochloremic anemia และ microcytic normochromic anemia ในชั่วโมงที่ 4 และวันที่ 7 ภายหลังจากศัลยกรรมตามลำดับ พบ leukocytosis ซึ่งเป็นแบบ neutrophilia shift to the left ในชั่วโมงที่ 4, วันที่ 7 และ 14 ค่าเอ็นไซม์ ALP สูงกว่าเกณฑ์ปกติตลอดการทดลอง ค่า BUN สูงกว่าเกณฑ์ปกติเล็กน้อยในชั่วโมงที่ 4 และพบ *Hepatozoon canis* ในวันที่ 21 ค่า BUN และ creatinine อยู่ในเกณฑ์ปกติภายหลังจากศัลยกรรมตั้งแต่วันที่ 7 ส่วนค่าเอ็นไซม์ ALT อยู่ในเกณฑ์ปกติตลอดระยะเวลาการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือดของสุนัขทดลองตัวที่ 1 (น้ำหนัก 12.75 กิโลกรัม, อายุ 2 ปี)

Blood profile	ก่อน	ภายหลังศัลยกรรม (วัน)			
	ศัลยกรรม	7	14	21	28
RBC ($\times 10^6$ cell/ μ l)	5.9	5.7	8.6	8.0	8.0
Hb (g/dl)	11.0	10.3	14.9	13.6	14
Hct (%)	35	33	44	42	42
MCV	59.32	57.89	51.16	52.5	52.5
MCH	18.64	18.07	17.33	17	17.5
MCHC	31.43	31.21	33.86	32.38	33.33
Platelet ($\times 10^3$ / μ l)	121	141	219	199	220
WBC (cell/ μ l)	10,800	18,800	11,200	8,900	7,000
Neutrophils	8,100	13,724	6,832	5,607	4,340
Band	216	752	NF	NF	210
Eosinophils	1,188	2,068	2,016	1,246	350
Basophils	NF	NF	NF	NF	NF
Lymphocytes	972	1,504	2,016	1,513	1,750
Monocytes	324	752	336	534	350
ALT (units/L)	27	28	30	25	28
ALP (units/L)	65	60	51	48	55
BUN (mg/dl)	9	15	23	20	22
Creatinine (mg/dl)	0.8	0.8	0.7	0.8	0.9
Blood parasite	NF	NF	NF	ND	ND

NF: not found

ND: not done

ตารางที่ 4 ค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือดของสุนัขทดลองตัวที่ 2 (น้ำหนัก 11.15 กิโลกรัม, อายุ 2 ปี)

Blood profile	ก่อน	ภายหลังศัลยกรรม (วัน)			
	ศัลยกรรม	7	14	21	28
RBC ($\times 10^6$ cell/ μ l)	5.7	5.2	7.4	7.1	8.0
Hb (g/dl)	12.2	11.7	14.6	13.7	16
Hct (%)	40	37	42	42	47
MCV	70.18	71.15	56.76	59.15	58.75
MCH	21.40	22.5	19.73	19.30	20
MCHC	30.5	31.62	34.76	32.62	34.04
Platelet ($\times 10^3$ / μ l)	144	177	194	167	230
WBC (cell/ μ l)	8,200	14,500	8,900	7,500	5,500
Neutrophils	4,182	11,165	5,518	4,500	3,960
Band	NF	NF	178	NF	NF
Eosinophils	NF	1,160	1,335	900	550
Basophils	NF	NF	NF	NF	NF
Lymphocytes	3,198	1,740	1,424	1,800	715
Monocytes	820	435	445	300	275
ALT (units/L)	35	38	38	24	34
ALP (units/L)	60	76	66	81	61
BUN (mg/dl)	10	17	26	20	24
Creatinine (mg/dl)	1.0	0.8	0.9	0.8	1.0
Blood parasite	NF	NF	NF	ND	ND

NF: not found

ND: not done

ตารางที่ 5 ค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือดของสุนัขทดลองตัวที่ 3 (น้ำหนัก 11.20 กิโลกรัม, อายุ 8 เดือน)

Blood profile	ก่อน	หลังศัลยกรรม (วัน)			
	ศัลยกรรม	7	14	21	28
RBC ($\times 10^6$ cell/ μ l)	4.8	5.8	7.3	8.0	8.0
Hb (g/dl)	8.8	11.3	12.2	14	14
Hct (%)	31	35	35	42	40
MCV	64.58	60.34	47.95	52.5	50
MCH	18.33	19.48	16.71	17.5	17.5
MCHC	28.39	32.29	34.86	33.33	35
Platelet ($\times 10^3$ / μ l)	134	180	304	247	213
WBC (cell/ μ l)	10,800	27,400	13,200	15,400	11,700
Neutrophils	5,184	19,180	8,184	9,548	7,488
Band	NF	1,370	396	154	NF
Eosinophils	1,404	548	1,320	1,078	NF
Basophils	NF	NF	NF	NF	NF
Lymphocytes	3,780	4,932	3,036	4,158	3627
Monocytes	432	1,370	264	462	585
ALT (units/L)	25	26	20	26	25
ALP (units/L)	212	160	151	152	154
BUN (mg/dl)	8	12	13	22	27
Creatinine (mg/dl)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
Blood parasite	NF	NF	NF	ND	ND

NF: not found

ND: not done

ตารางที่ 6 ค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือดของสุนัขทดลองตัวที่ 4 (น้ำหนัก 9.00 กิโลกรัม, อายุ 8 เดือน)

Blood profile	ก่อน	ภายหลังศัลยกรรม (วัน)			
	ศัลยกรรม	7	14	21	28
RBC ($\times 10^6$ cell/ μ l)	4.5	7.0	7.0	7.0	7.0
Hb (g/dl)	8.7	11.4	12	12	12
Hct (%)	29	36	37	35	37
MCV	64.44	51.43	52.86	50	52.86
MCH	19.33	16.29	17.14	17.14	17.14
MCHC	30.00	31.67	32.4	34.29	32.4
Platelet ($\times 10^3$ / μ l)	131	290	204	240	250
WBC (cell/ μ l)	13,400	13,800	15,800	10,000	9,800
Neutrophils	4,958	8,556	11,534	7,200	6,272
Band	268	NF	158	100	NF
Eosinophils	938	2,346	1,738	900	NF
Basophils	NF	NF	NF	NF	NF
Lymphocytes	6,566	2,484	2,212	1,300	3038
Monocytes	670	414	158	500	490
ALT (units/L)	17	18	20	25	24
ALP (units/L)	208	184	206	154	145
BUN (mg/dl)	10	22	21	27	22
Creatinine (mg/dl)	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6
Blood parasite	NF	NF	NF	ND	ND

NF: not found

ND: not done

ตารางที่ 7 ค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือดของสุนัขป่วย (น้ำหนัก 21.00 กิโลกรัม, อายุ 13 ปี)

Blood profile	ก่อน	ภายหลังศัลยกรรม (วัน)				
	ศัลยกรรม	1	7	14	21	28
RBC ($\times 10^6$ cell/ μ l)	7.0	4.9	6.0	7.0	7.0	7.0
Hb (g/dl)	12.3	8.3	10.0	12	13	14
Hct (%)	39	31	30	37	39	40
MCV	55.71	63.26	50	52.86	55.71	57.14
MCH	17.57	16.94	16.67	17.14	18.57	20
MCHC	31.54	26.77	33.33	32.43	33.33	35
Platelet ($\times 10^3$ / μ l)	543	387	260	713	665	660
WBC (cell/ μ l)	36,900	19,500	31,000	22,000	9,300	8,400
Neutrophils	33,948	17,550	24,800	17,600	5,952	5,376
Band	NF	585	310	220	NF	NF
Eosinophils	1,107	195	310	220	564	504
Basophils	NF	NF	NF	NF	NF	NF
Lymphocytes	738	975	4,650	3,080	2,418	2,184
Monocytes	1,107	195	930	880	372	336
ALT (units/L)	38	21	64	28	21	20
ALP (units/L)	240	233	807	376	193	165
BUN (mg/dl)	103	29	22	10	12	12
Creatinine (mg/dl)	8.3	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6
Blood parasite	NF	ND	ND	NF	<i>H. canis</i>	ND

H. canis: *Hepatozoon canis*

NF: not found

ND: not done

ผลการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ

ผลการตรวจปัสสาวะจาก dipsticks test ภายหลังศัลยกรรมในสุนัขทดลอง (ตารางที่ 8, 9, 10, 11) พบปริมาณเม็ดเลือดขาว +2 ในสุนัข 1 ตัว (25%) ในวันที่ 21 ภายหลังศัลยกรรม พบภาวะปัสสาวะเป็นด่าง (alkaline urine) ในสุนัข 2 ตัว (50%) ในวันที่ 7 และ 21 และ 1 ตัว (25%) ในวันที่ 28 พบ protein +1 ในสุนัข 3 ตัว (75%) ในวันที่ 7 และ 21 ในสุนัข 2 ตัว (50%) ในวันที่ 14 และในสุนัข 1 ตัว (25%) ในวันที่ 28 พบ urobilinogen +2 ในสุนัขทั้ง 4 ตัว (100%) ในวันที่ 7 และพบ hemoglobin +1 ถึง +2 ในสุนัข 1 ตัว ในวันที่ 7, 14, และ 21 และ +4 ในวันที่ 28

ส่วนผลการตรวจปัสสาวะจาก dipsticks test ภายหลังศัลยกรรมในสุนัขป่วย (ตารางที่ 12) พบภาวะปัสสาวะเป็นด่างในวันที่ 14 ภายหลังศัลยกรรม พบ protein +1 ถึง +2 ในวันที่ 7, 14 และ 21 และ hemoglobin +4 ในวันที่ 7 และ 14

ตารางที่ 8 ผลการตรวจปัสสาวะของสุนัขทดลองตัวที่ 1

Dipsticks test	ก่อน	ภายหลังศัลยกรรม (วัน)			
	ศัลยกรรม	7	14	21	28
Specific gravity	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020
Leukocyte	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Nitrite	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
pH	6	7.5	6	7	8
Protein	+1	+1	+1	+1	+1
Glucose	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Ketone	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Urobilinogen	Normal	+2	Normal	Normal	Normal
Bilirubin	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Blood/Hemoglobin	Neg	Neg	Neg	Neg	4+

Neg: negative

ตารางที่ 9 ผลการตรวจปัสสาวะของสุนัขทดลองตัวที่ 2

Dipsticks test	ก่อน	ภายหลังศัลยกรรม (วัน)			
	ศัลยกรรม	7	14	21	28
Specific gravity	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020
Leukocyte	Neg	Neg	Neg	+2	Neg
Nitrite	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
pH	7	6.5	6	7.5	7
Protein	+1	+1	+1	+1	Neg
Glucose	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Ketone	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Urobilinogen	+2	+2	Normal	Normal	Normal
Bilirubin	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Blood/Hemoglobin	Neg	Neg	+2	+2	Neg

Neg: negative

ตารางที่ 10 ผลการตรวจปัสสาวะของสุนัขทดลองตัวที่ 3

Dipsticks test	ก่อน	ภายหลังศัลยกรรม (วัน)			
	ศัลยกรรม	7	14	21	28
Specific gravity	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020
Leukocyte	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Nitrite	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
pH	7	7	7	8	7
Protein	Neg	Neg	Neg	+1	Neg
Glucose	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Ketone	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Urobilinogen	+2	+2	Normal	Normal	Normal
Bilirubin	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Blood/Hemoglobin	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

Neg: negative

ตารางที่ 11 ผลการตรวจปัสสาวะของสุนัขทดลองตัวที่ 4

Dipsticks test	ก่อน	ภายหลังศัลยกรรม (วัน)			
	ศัลยกรรม	7	14	21	28
Specific gravity	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020
Leukocyte	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Nitrite	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
pH	7	8	6	6.5	6.5
Protein	Neg	+1	Neg	Neg	Neg
Glucose	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Ketone	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Urobilinogen	+2	+2	Normal	Normal	Normal
Bilirubin	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Blood/Hemoglobin	Neg	+1	Neg	Neg	Neg

Neg: negative

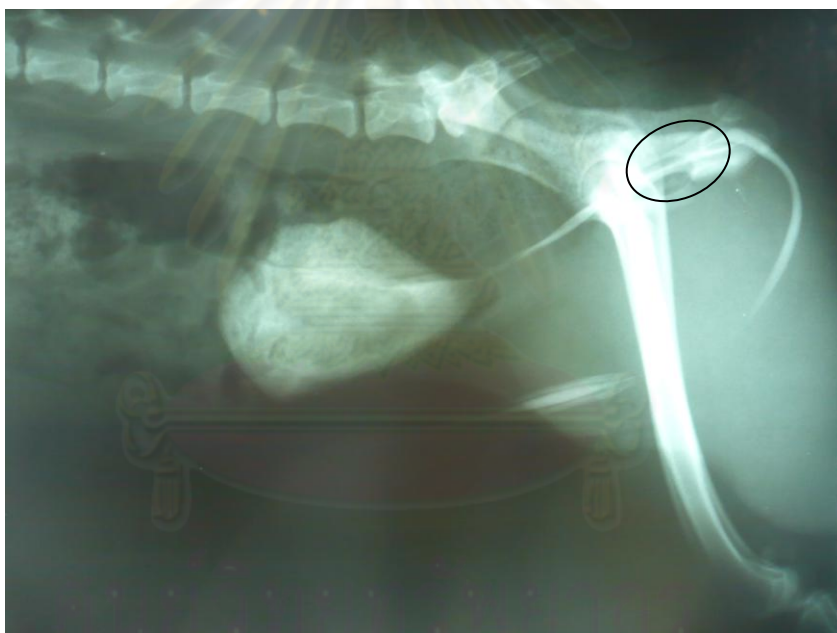
ตารางที่ 12 ผลการตรวจปัสสาวะของสุนัขป่วย

Dipsticks test	ก่อน	ภายหลังศัลยกรรม (วัน)			
	ศัลยกรรม	7	14	21	28
Specific gravity	ND	1.020	1.020	1.020	1.020
Leukocyte	ND	Neg	Neg	Neg	Neg
Nitrite	ND	Neg	Neg	Neg	Neg
pH	ND	6	8	6	6
Protein	ND	+1	+2	+1	Neg
Glucose	ND	Normal	Normal	Normal	Normal
Ketone	ND	Neg	Neg	Neg	Neg
Urobilinogen	ND	Normal	Normal	Normal	Normal
Bilirubin	ND	Neg	Neg	Neg	Neg
Blood/Hemoglobin	ND	+4	+4	Neg	Neg

ND: not done; Neg: negative

ผลการถ่ายภาพทางรังสี วิทยาของสุนัขทดลอง

ผลการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาเทคนิคปกติบริเวณช่องท้องและเชิงกราน ในระหว่างวันที่ 21-28 ภายหลังศัลยกรรมของ สุนัขทดลองทุกตัว (100%) ไม่พบการสะสมของของเหลวในช่องท้องและช่องเชิงกราน และกระดูกบริเวณ pelvic symphysis ยังเชื่อมติดไม่สมบูรณ์ เมื่อทำการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาโดยใช้เทคนิค retrograde positive contrast urethrography ด้วยสารทึบรังสี (ภาพที่ 17) ไม่พบการรั่วของสารทึบรังสีออกจากท่อปัสสาวะ และไม่พบการตีบแคบของท่อปัสสาวะในสุนัขทั้ง 4 ตัว การถ่ายภาพฟลูออโรสโคปีด้วยสารทึบรังสี (ภาพที่ 18, 19, 20, 21) พบการเคลื่อนของสารทึบรังสีผ่านท่อปัสสาวะส่วนต่างๆเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะได้ดี โดยไม่มีการรั่วหรืออุดตัน แต่พบการแคบเล็กน้อยของท่อปัสสาวะในตำแหน่งที่เย็บต่อในสุนัขทดลองตัวที่ 3 (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 17 ภาพถ่ายทางรังสีวิทยาบบริเวณช่องท้องและเชิงกรานด้วยเทคนิค

retrograde positive contrast urethrography ของสุนัขทดลอง

ตัวที่ 1 ภายหลังศัลยกรรม 21 วัน ไม่พบการรั่วของสารทึบรังสี

และการตีบแคบที่บริเวณรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะ (วงรี)



ภาพที่ 18 ภาพถ่ายฟลูออโรสโคปีบริเวณช่องท้องและเชิงกรานของสุนัขทดลองตัวที่ 1
 ภายหลังศัลยกรรม 28 วัน ไม่พบการรั่วของสารทึบรังสีและการตีบแคบที่
 บริเวณรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะ (วงรี)



ภาพที่ 19 ภาพถ่ายฟลูออโรสโคปีบริเวณช่องท้องและเชิงกรานของสุนัขทดลองตัวที่ 2
 ภายหลังศัลยกรรม 28 วัน ไม่พบการรั่วของสารทึบรังสีและการตีบแคบที่
 บริเวณรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะ (วงรี)



ภาพที่ 20 ภาพถ่ายฟลูออโรสโคปีบริเวณช่องท้องและเชิงกรานของสุนัขทดลองตัวที่ 3
 ภายหลังศัลยกรรม 21 วัน ไม่พบการรั่วของสารทึบรังสี แต่พบการแคบ
 เล็กน้อยที่บริเวณรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะ (วงรี)



ภาพที่ 21 ภาพถ่ายฟลูออโรสโคปีบริเวณช่องท้องและเชิงกรานของสุนัขทดลองตัวที่ 4
 ภายหลังศัลยกรรม 21 วัน ไม่พบการรั่วของสารทึบรังสีและการตีบแคบที่
 บริเวณรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะ (วงรี)

ผลการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาของสุนัขป่วย

ผลการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาเทคนิคปกติในวันที่ 21 ภายหลังศัลยกรรม ไม่พบการสะสมของของเหลวในช่องท้องและช่องเชิงกราน กระดูกบริเวณ pelvic symphysis ยังเชื่อมติดไม่สมบูรณ์ ข้อสะโพกเจริญผิดปกติ (hip dysplasia) และ spondylosis บริเวณกระดูกสันหลังส่วนอกที่ 9-10 กระดูกสันหลังส่วนเอวที่ 1, 3, และ 4 เมื่อทำการถ่ายภาพฟลูออโรสโคปีด้วยสารทึบรังสี (ภาพที่ 22) พบการเคลื่อนของสารทึบรังสีผ่านท่อปัสสาวะเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะได้ดี โดยไม่มีการรั่วของสารทึบรังสี แต่พบการแคบเล็กน้อยของท่อปัสสาวะในตำแหน่งที่เย็บต่อ



ภาพที่ 22 ภาพถ่ายฟลูออโรสโคปีบริเวณช่องท้องและเชิงกรานของสุนัขป่วยภายหลังศัลยกรรม 21 วัน ไม่พบการรั่วของสารทึบรังสีและการตีบแคบที่บริเวณรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะ (วงรี)

ผลการตรวจชิ้นเนื้อของต่อมลูกหมากของสุนัขป่วย

ผลการตรวจชิ้นเนื้อต่อมลูกหมากของสุนัขป่วย พบว่าต่อมลูกหมากมีการอักเสบแบบมีการเจริญของเนื้อเยื่อมากกว่าปกติและมีถุงน้ำ (cystic hyperplastic prostatitis)

ผลการสังเกตอาการแทรกซ้อน

อาการแทรกซ้อนภายหลังศัลยกรรมของสุนัขทดลอง พบว่าในระหว่างคาท่อสวน ปัสสาวะและเก็บปัสสาวะในระบบปิด สุนัขทุกตัว (100%) ปัสสาวะเป็นสีเหลืองใส ไม่มีตะกอนขุ่น สุนัขทุกตัวตั้งท่อสวนปัสสาวะหลุดและได้รับการสวนปัสสาวะใหม่จำนวน 5 ครั้งในเวลา 13 วันใน สุนัขทดลองตัวที่ 1 และ 2, 1 ครั้งในเวลา 7 วันในสุนัขทดลองตัวที่ 4 และ 3 ครั้งในเวลา 5 วันใน สุนัขทดลองตัวที่ 3 และต้องทำการถอดท่อสวนปัสสาวะออกในวันที่ 5 เนื่องจากมีการอักเสบ บริเวณ penis ร่วมกับแผลผ่าตัดมีของเหลวปนเลือด (serosanguineous discharge) ออกมาใน วันที่ 4-5 ภายหลังศัลยกรรม พบถุงหุ้มอัณฑะบวม (scrotal swelling) ในสุนัข 1 ตัว (25%) ภายหลังจากการถอดท่อสวนปัสสาวะ พบอาการเบ่งปัสสาวะ เป็นเวลา 3 วันในสุนัข 2 ตัว (50%) และหายได้เองโดยไม่ได้รับการรักษาใดๆ สุนัข 2 ตัว (50%) แสดงอาการเจ็บเมื่อสอดท่อสวน ปัสสาวะผ่านตำแหน่งศัลยกรรมเพื่อทำการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาในระหว่างวันที่ 21-28 และ ภายหลังจากนั้นพบเลือดปนในช่วงถ่ายของปัสสาวะในสุนัข 1 ตัว (25%) จากการคลำท้องพบการ หนาตัวของกระเพาะปัสสาวะ โดยไม่มีการต่งของกระเพาะปัสสาวะ (bladder retention) พบว่า สุนัข 1 ตัวแสดงอาการเจ็บขาหลังข้างซ้ายในวันที่ 1 และหายเองโดยไม่ได้รับการรักษาใดๆ ในวันที่ 2 สุนัขทุกตัว กินอาหาร น้ำ และขับถ่ายได้ สุนัขสามารถลงน้ำหนักขาหลัง เดิน ยืนสองขา และวิ่ง ได้ โดยไม่มีอาการขากระเผลก แต่จะลื่นล้มและขาแกงออกได้ง่ายเมื่อวิ่งบนพื้นลื่น

ส่วนอาการแทรกซ้อนภายหลังศัลยกรรมของสุนัขป่วย พบว่าสุนัขปัสสาวะมีเลือด ปนเป็นเวลา 5 วัน พบของเหลวปนเลือดไหลออกมาจาก penrose drain และลดลงจนสามารถ ถอด penrose drain ออกได้ในวันที่ 5 สุนัขสามารถกินอาหารเหลว และพลิกตัวได้เอง แต่ไม่ สามารถลุกยืนได้ ท่อสวนปัสสาวะของสุนัขป่วยหลุดและได้รับการสวนปัสสาวะใหม่ 1 ครั้งในเวลา 12 วัน ภายหลังจากการถอดท่อปัสสาวะในวันที่ 12 พบว่าสุนัขสามารถปัสสาวะได้เอง ไม่มีอาการ เบ่งปัสสาวะหรือปัสสาวะกระปริดกระปรอย ภายหลังจากศัลยกรรม 7 วัน สุนัขสามารถลุกยืนแต่ ค่อนข้างลำบาก และเดินได้แต่กะเผลก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษามูลของการตัดกระดูกอิสเซียมต่อการยับยั้งต่อท่อปัสสาวะในซากสุนัขเพศผู้ที่มีทางเดินปัสสาวะปกติจำนวน 10 ตัว สุนัขทดลองปกติเพศผู้จำนวน 4 ตัว และสุนัขป่วยที่มีการฉีกขาดของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานและต่อมลูกหมากโตจำนวน 1 ตัว ภายหลังจากตัดต่อมลูกหมากและท่อปัสสาวะส่วนต่อมลูกหมากออกในซากสุนัขและสุนัขป่วย และภายหลังจากตัดท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานออกในสุนัขทดลอง การศึกษาในซากสุนัขเปรียบเทียบความตึงที่รอยเย็บต่อท่อปัสสาวะที่แปรผกผันกับปริมาตรของน้ำเกลือที่ฉีดเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะและความดันในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้มีการรั่วของน้ำเกลือออกจากรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะก่อนและภายหลังการตัดกระดูกอิสเซียม พบว่าปริมาตรน้ำเกลือและความดันในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้มีการรั่วของน้ำเกลือออกจากรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะของซากสุนัขทุกตัว (100%) ภายหลังจากตัดกระดูกอิสเซียมมีค่าสูงกว่าก่อนการตัดกระดูกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แสดงว่าการตัดกระดูกอิสเซียมสามารถลดความตึงที่รอยเย็บต่อท่อปัสสาวะในซากสุนัข การศึกษาในสุนัขทดลองและสุนัขป่วยสังเกตอาการขับถ่ายปัสสาวะและอาการแทรกซ้อน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ภายหลังศัลยกรรม ตรวจวิเคราะห์ค่าโลหิตวิทยา ค่าก๊าซในเลือด ค่าเคมีในเลือด และปัสสาวะ ประเมินการปริแยกและการตีบแคบของแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะจากการภาพถ่ายทางรังสีวิทยาและฟลูโอโรสโคปี พบว่าท่อปัสสาวะบริเวณที่เย็บต่อมีการเชื่อมติดได้อย่างสมบูรณ์ ไม่พบการปริแยกหรือการรั่วของปัสสาวะ พบการตีบแคบเล็กน้อยที่บริเวณรอยเย็บต่อในสุนัขทดลอง 1 ตัวและสุนัขป่วย แต่ทุกตัวไม่มีอาการปัสสาวะลำบาก

อภิปรายผลการวิจัย

ศัลยกรรมเย็บต่อท่อปัสสาวะเป็นวิธีศัลยกรรมที่เหมาะสมและนิยมมากที่สุดในการแก้ไขการฉีก การฉีกขาด การตีบแคบและการอุดตันของท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน (Boothe, 2000; Eltahawy et al., 2007) และภายหลังจากตัดต่อมลูกหมากออก อาการแทรกซ้อนที่อาจพบ ภายหลังจากการทำศัลยกรรม ได้แก่ การปริแยกและการตีบแคบของแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะ (Bjorling and Howard, 1989; Boothe, 2000; Fossum, 2002) จากลักษณะทางกายวิภาคท่อปัสสาวะของสุนัขเพศผู้วางตัวเหนือพื้นกระดูกเชิงกราน วนโอบหลังกระดูกอิสเซียม และถูกยึดกับ

เนื้อเยื่อรอบข้างและกระดูกอิสเชื่อมให้อยู่กับที่ (Aspinall, 2005) ทำให้เมื่อมีการสูญเสียความยาวของท่อปัสสาวะ การเย็บต่อโดยตรงอาจพบการปริแยกของรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะเนื่องจากความตึงที่รอยเย็บต่อ ทำให้น้ำปัสสาวะรั่วออกสู่เนื้อเยื่อได้ สาเหตุของการตีบแคบของท่อปัสสาวะอาจเกิดจากการเย็บที่รั้งแน่น การใช้วัสดุผูกเย็บที่ไม่เหมาะสม และการสัมผัสของน้ำปัสสาวะกับแผลเย็บ (Layton et al., 1987) ส่วนการรักษาทางศัลยกรรมวิธีอื่น เช่น การต่อท่อปัสสาวะนอกเชิงกราน (extrapelvic anastomosis) โดยการตัดแยกรอยประสานกระดูกเชิงกราน เลาะแยก ท่อปัสสาวะพร้อมอวัยวะเพศผู้ออกจากเนื้อเยื่อ บริเวณก้น (perineum) และเนื้อเยื่อข้างเคียงเพื่อย้ายไปอยู่ใต้กระดูกเชิงกรานและเย็บต่อกับส่วนปลาย ของท่อปัสสาวะข้างที่อยู่ติดกับกระเพาะปัสสาวะ ในรายที่มีความเสียหายของท่อปัสสาวะส่วนต่อมลูกหมากและท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน (Knecht and Slusher, 1970) พบว่าศัลยกรรมวิธีนี้ไม่ได้ดีกว่าการสร้างรูเปิดถาวรของท่อปัสสาวะที่ผิวหนังหน้ากระดูกพิวบิส (Yoshioka and Carb, 1982) เพราะเนื้อเยื่อมีการเสียหายมากกว่า แต่การสร้างรูเปิดที่ผิวหนังหน้ากระดูกพิวบิส จะพบปัญหาผิวหนังอักเสบเนื่องจากการระคายเคืองจากน้ำปัสสาวะ ควบคุมปัสสาวะไม่ได้ (Baines et al., 2001) ปัสสาวะเป็นเลือด การติดเชื้อ ของทางเดินปัสสาวะ การตีบของรูเปิดในรายรูเปิดมีขนาดเล็ก (Fossum, 2002; Bernarde and Viguier, 2004) และเจ้าของสัตว์ไม่ชอบเนื่องจากภาพที่ไม่สวยงามที่ผิวหนัง ภายหลังศัลยกรรมได้ ซึ่งการเย็บต่อท่อปัสสาวะร่วมกับการตัดกระดูกอิสเชื่อมจะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้ ส่วนการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อแบบท่อจากหลอดเลือดดำ jugular หลอดเลือดแดง carotid เนื้อเยื่อ tunica vaginalis และเนื้อเยื่อกระเพาะปัสสาวะ (Frang et al., 1982; Fowler and Holmberg, 1987; Theodorescu et al., 1998) มักพบข้อจำกัดในการใช้ ต้องมีการเตรียมและเก็บถนอมเนื้อเยื่อปลูกถ่ายและ ได้ผลดีเฉพาะกับท่อปัสสาวะส่วนปลายที่อยู่ใน penis ของกระต่ายทดลองเท่านั้น (Kahveci et al., 1995; Theodorescu, et al., 1998) เนื่องจากท่อปัสสาวะส่วนนอกเชิงกรานถูกล้อมรอบด้วยเนื้อเยื่อ cavernous ทำให้มีเลือดมาเลี้ยงและเนื้อเยื่อข้างเคียงคอยประคองต่างจากท่อปัสสาวะส่วนเชิงกราน ซึ่งมีเลือดมาเลี้ยงน้อยกว่า และไม่มีเนื้อเยื่อประคอง ทำให้ยังไม่ค่อยประสบความสำเร็จในสุนัข (Bjorling and Howard, 1989)

ความดันภายใน กระเพาะปัสสาวะเปลี่ยนแปลงไปตามกิจกรรมของสัตว์ เช่น ในขณะที่นั่งและนอน จะมีความดันในกระเพาะปัสสาวะเฉลี่ย 10 และ 30 เซนติเมตรน้ำ ตามลำดับ ส่วนในขณะที่กระเพาะปัสสาวะ มีน้ำปัสสาวะสะสมความดันจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ในขณะที่ขับถ่าย

ปัสสาวะจะพบว่าความดันในกระเพาะปัสสาวะเพิ่มขึ้นถึง 28 เท่า คืออยู่ในช่วง 44-257 เซนติเมตร น้ำ (Takayama et al., 1987) จากการศึกษาเปรียบเทียบปริมาตรน้ำและความดันในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้มีการรั่วของน้ำเกลือออกจากแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะก่อนและภายหลังการตัดกระดูกลึซึมในซากสุนัข พบว่าปริมาตรน้ำเกลือและความดันในกระเพาะปัสสาวะที่ทำให้มีการรั่วของน้ำเกลือออกจากแผลเย็บดังกล่าวภายหลังจากการตัดกระดูกลึซึมในซากสุนัขทุกตัว มีค่าสูงกว่าก่อนการตัดกระดูกลึซึมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ความดันที่ทำให้แผลปริฉีกจะเท่ากับความดันในกระเพาะปัสสาวะ เพราะทางเดินปัสสาวะเป็นระบบปิดจากการมัด tourniquet ไว้ที่ penis ความดันดังกล่าวแปรผกผันกับความตึงที่รอยเย็บต่อ ความตึงลดลงจากการที่พื้นเชิงกรานที่ค้ำท่อปัสสาวะส่วนเชิงกรานถูกตัดออก และจากการเลาะแยกเนื้อเยื่อที่ตรึงท่อปัสสาวะ (Bjorling and Howard, 1989; Seimm, 2003) ทำให้มีการยืดหยุ่นและเคลื่อนที่เป็นอิสระของท่อปัสสาวะได้มากขึ้น โดยเฉพาะในขณะที่ขยับปัสสาวะ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ทำให้ความดันในทางเดินปัสสาวะสูงที่อาจทำให้เกิดการปริแยกของรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะที่มีความตึงมาก การตัดกระดูกลึซึมสามารถช่วยลดความตึงดังกล่าว ทำให้ลดโอกาสการปริแยกของรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะได้ จึงไม่พบการปริแยกของรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะในสุนัขทดลองและสุนัขป่วย

ระยะเวลาภายหลังเสียชีวิตและปริมาตรน้ำปัสสาวะที่สะสมในกระเพาะปัสสาวะก่อนเสียชีวิตอาจมีผลต่อความยืดหยุ่นของผนังกระเพาะปัสสาวะ ซึ่งอาจมีผลต่อปริมาตรและความดันที่ทำให้รอยเย็บต่อปริแยก เนื่องจากความยืดหยุ่นดังกล่าวจะลดลงตามระยะเวลาที่เสียชีวิต ในซากสุนัขที่น้ำหนักตัวใกล้เคียงกันจะพบว่าซากสุนัขที่เสียชีวิตไม่นานจะสามารถรับปริมาตรและทนความดันในกระเพาะปัสสาวะได้มากกว่าซากสุนัขที่เสียชีวิตนานกว่า และซากสุนัขที่มีปริมาตรน้ำปัสสาวะที่สะสมในกระเพาะปัสสาวะมากขณะเสียชีวิต แม้จะสามารถบรรจุปริมาตรได้มากแต่พบว่าความดันกลับน้อยกว่าซากสุนัขที่มีปริมาตรน้ำปัสสาวะสะสมในกระเพาะปัสสาวะน้อย ซึ่งล้วนเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อภายหลังเสียชีวิต อย่างไรก็ตามการวัดปริมาตรและความดันก่อนและภายหลังการตัดกระดูกของซากสุนัขแต่ละตัวทำต่อเนื่องกัน จึงไม่มีผลต่อการทดลอง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ลดอิทธิพลของความยืดหยุ่นจากการวัดครั้งก่อนที่อาจมีผลต่อการวัดในครั้งต่อไป โดยทำการวัดปริมาตรและความดันที่ทำให้รอยเย็บปริแยกก่อนตัดกระดูกลึซึมแล้วจึงวัดภายหลังตัดกระดูกในซากสุนัข 5 ตัว และทำกลับกันในซากสุนัขอีก 5 ตัวที่เหลือ

การแผ่รังสีการปริแยกของแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะในสุนัขทดลองและสุนัขป่วยด้วยการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาเทคนิคปกติ ในระหว่างวันที่ 21-28 ภายหลังศัลยกรรม ไม่พบการสะสมของน้ำในช่องท้องหรือเนื้อเยื่อรอบข้าง ยังคงพบช่องว่างระหว่างกระดูก (gap) ที่มีชัดเจน แสดงว่าการเชื่อมของกระดูกบริเวณ pelvic symphysis ยังไม่สมบูรณ์ การถ่ายภาพทางรังสีวิทยาแบบธรรมดาไม่สามารถบอกการเชื่อมติดหรือความเสียหายของท่อปัสสาวะได้อย่างเพียงพอ (Peckman, 1982; Selcer, 1982) แต่เมื่อทำการถ่ายภาพรังสีเทคนิคพิเศษด้วยวิธี retrograde positive contrast urethrography ซึ่งเป็นวิธีที่ดีในการวินิจฉัยโรคของท่อปัสสาวะ เช่น การฉีกขาด การรั่วซึม หรือเนื้องอกของท่อปัสสาวะ (Fossum, 2002; Seimm, 2003) พบว่าสารทึบรังสีสามารถผ่านท่อปัสสาวะเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะได้ ไม่พบการรั่วของสารทึบรังสีออกนอกท่อปัสสาวะ และไม่พบการตีบแคบของท่อปัสสาวะ มีรายงานว่าภาพถ่ายทางรังสีเทคนิคพิเศษด้วยวิธี retrograde positive contrast urethrography อาจไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ประเมินการตีบแคบของท่อปัสสาวะ เนื่องจากท่อปัสสาวะสามารถยืดขยายได้ ดังนั้นเมื่อทำการฉีดสารสีจึงอาจทำให้ขนาดของท่อปัสสาวะขยายได้ (Layton et al., 1987) เมื่อทำการถ่ายภาพฟลูออโรสโคปีในสุนัขทดลอง พบว่าการเคลื่อนไหลของสารทึบรังสีผ่านท่อปัสสาวะเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะได้ดี และพบว่าท่อปัสสาวะบริเวณรอยเย็บต่อมีขนาดแคบลงเล็กน้อย และมีการขยายของท่อปัสสาวะหน้าและท้ายตำแหน่งที่แคบ การตีบแคบของขนาดท่อปัสสาวะอาจเกิดเนื่องจากการสร้างเนื้อเยื่อในขบวนการหายของแผล เทคนิคการเย็บและการสวนท่อปัสสาวะ เทคนิคการเย็บที่ไม่เหมาะสม เช่น การเย็บที่ไม่สบกันพอดีของชั้นเยื่อเมือก การเย็บรวบเนื้อเยื่อมาก และการเย็บถี่หรือแน่นจนเกินไป ทำให้เกิดการสร้างเส้นใยและลดขนาดของท่อปัสสาวะ ทำให้เกิดการตีบแคบตามมาได้ (Layton et al., 1987; Boothe, 2000) การใช้ท่อสวนปัสสาวะที่มีขนาดใหญ่เกินไป จะก่อให้เกิดการสร้างเส้นใยได้ แต่ถ้าท่อสวนปัสสาวะเล็กเกินไปจะทำให้มีน้ำปัสสาวะไหลนอกท่อและสัมผัสกับแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะได้ ทำให้เกิดการอักเสบและมีเนื้อเยื่อเส้นใยเจริญในรอยต่อ ซึ่งเนื้อเยื่อนี้เมื่อมีการหดตัวจะทำให้เกิดการตีบแคบของท่อปัสสาวะ การสวนท่อปัสสาวะก็ต้องทำอย่างนุ่มนวล มิฉะนั้นจะทำให้เกิด fibrosis และการตีบแคบของรอยเย็บต่อได้ ระยะเวลาในการคาท่อสวนปัสสาวะนั้นมีรายงานการคาท่อสวนปัสสาวะไว้ 5 วันไปจนถึงหลายสัปดาห์ (Weaver and Schulte, 1962; Rawling and Wingfield, 1976; Osborne et al., 1985) แต่การคาท่อสวนปัสสาวะไว้นานอาจทำให้เกิดการติดเชื้อได้ สุนัขทดลองในการศึกษานี้ทุกตัวกัดและดึงท่อปัสสาวะออก ทำให้ต้องสวนท่อสวนปัสสาวะใหม่หลายครั้ง ซึ่งก็มีผลทำให้เกิดการตีบแคบของท่อปัสสาวะตามที่กล่าวมาแล้ว อย่างไรก็ตาม สุนัขทุกตัวไม่มีอาการถ่ายปัสสาวะลำบาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากขนาดของท่อปัสสาวะแคบลงไม่ถึง 60% ที่จะทำให้สุนัขมีอาการถ่ายปัสสาวะลำบาก (Layton et al., 1987) ส่วนการขยายของท่อปัสสาวะส่วนที่อยู่หน้ารอยเย็บต่อที่ตีบแคบนั้น อาจเกิดจากความดันที่สูงในท่อปัสสาวะและการ

ตกค้างของน้ำปัสสาวะเนื่องจากการตีบของรอยเย็บต่อ ส่วนการขยายของท่อปัสสาวะหลังรอยเย็บต่อที่ตีบแคบอาจเกิดเนื่องจากมีความเสียหายของเส้นประสาทบริเวณนั้น หรือการไหลเชี่ยว (turbulence) ของน้ำปัสสาวะภายหลังผ่านรอยเย็บต่อท่อปัสสาวะที่มีขนาดตีบแคบ (Layton et al., 1987) ส่วนบริเวณที่แคบลงนั้นไม่สามารถยืดขยายได้ อาจเนื่องจากมีเนื้อเยื่อเส้นใยและวัสดุผูกเย็บที่รอยเย็บต่ออย่างละลายและถูกดูดซึมไม่หมด

การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะพบการอักเสบและการติดเชื้อของระบบทางเดินปัสสาวะ ทำให้สุนัขบางตัวปัสสาวะมีความเป็นด่าง ปริมาณเม็ดเลือดขาวสูง และมีโปรตีนเล็กน้อยปนในปัสสาวะ ซึ่งการคาท่อสวนปัสสาวะที่นานเกินไปก็อาจทำให้เกิดการติดเชื้อได้เช่นกัน (Aspinall, 2005) พบเลือดปนในปัสสาวะของสุนัขป่วยในวันที่ 7 และ 14 ภายหลังศัลยกรรมจากการอักเสบและการติดเชื้ออย่างรุนแรงของกระเพาะปัสสาวะและท่อปัสสาวะ พบเลือดและฮีโมโกลบินปนในปัสสาวะของสุนัขทดลองบางตัวในวันที่ 21 และ 28 ภายหลังศัลยกรรม ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ทำการสอดท่อสวนปัสสาวะเพื่อทำการถ่ายภาพทางรังสีวิทยา ซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของแผลเย็บต่อท่อปัสสาวะได้ และมีสุนัขทดลอง 1 ตัวที่แสดงอาการมีเลือดปนช่วงทำถ่ายของปัสสาวะ จากการคลำท้องพบการหนาตัวของกระเพาะปัสสาวะ แต่ไม่พบการขยายใหญ่ของกระเพาะปัสสาวะ

ค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีในเลือดของสุนัขส่วนใหญ่มีภาวะโลหิตจางแบบ microcytic hypochromic anemia, normocytic normochromic anemia และ microcytic normochromic anemia อาจเนื่องจากการสูญเสียเลือดและธาตุเหล็กขณะทำศัลยกรรม พบ neutrophilia shift to the left จากการตอบสนองของร่างกายต่อการติดเชื้ออย่างเฉียบพลัน ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากการติดเชื้อจากการคาท่อสวนปัสสาวะไว้เป็นเวลานาน ในสุนัขป่วยซึ่งมีช่องท้องอักเสบอย่างเรื้อรัง พบ eosinophilia, lymphocytosis และ monocytosis ค่าเอนไซม์ ALP สูงกว่าเกณฑ์ปกติตลอดการทดลองในสุนัขทดลองสองตัว อาจเกิดจากการที่มีอายุน้อยคือ 8 เดือนทั้งสองตัว และอาจเกิดจากความเสียหายของกล้ามเนื้อและกระดูกจากการทำศัลยกรรม ส่วนการพบค่าเอนไซม์ ALP สูงกว่าเกณฑ์ปกติในสุนัขป่วย อาจเนื่องมาจากอายุมากคือ 13 ปี มีข้อสะโพกเจริญผิดปกติ (hip dysplasia) และจากความเสียหายของกล้ามเนื้อและกระดูก (Sodikoff, 1995) ทั้งจากการเสียหายจากอุบัติเหตุและการทำศัลยกรรม ซึ่งมีแนวโน้มลดลง นอกจากนี้ยังตรวจพบ *Hepatozoon canis* ในสุนัขป่วยในวันที่ 21 ภายหลังศัลยกรรมจึงให้การรักษาด้วยการกินยาปฏิชีวนะ doxycycline การสังเกตอาการแทรกซ้อนอื่นๆ พบการบวมของถุงหุ้มอวัยวะและพบของเหลวปนเลือดออกจากแผลผ่าตัดในสุนัขทดลอง 1 ตัว อาจเนื่องจากการเสียหายของหลอดเลือดฝอย และการห้ามเลือดที่ไม่ดีพอในระหว่างทำการศัลยกรรม castration สุนัขทดลองบางตัวแสดงอาการเบ่งถ่ายปัสสาวะ ปัสสาวะบ่อย และกระเพาะปัสสาวะขยายใหญ่ภายหลังจากการสอดท่อสวนปัสสาวะและกลับมามีปัสสาวะได้ตามปกติ ภายใน 3 วัน โดยไม่ได้รับการรักษาใดๆ นอกจากนี้

พบว่าสุนัขทุกตัวสามารถขยับถ่าย เดิน และวิ่งได้ แต่จะหกล้มและขาหลังกางออกได้ง่ายเมื่อวิ่งบนพื้นลื่น อาจเนื่องจากการเลาะแยกแนวยึดเกาะกล้ามเนื้อ adductor และ gracillis ที่มีหน้าที่ในการป้องกันการกางขาหลังที่มากเกินไป

บทสรุป

การตัดกระดูกอิสเซียมช่วยในการยึดต่อข้อปลัสสาวะส่วนเชิงกราน โดยสามารถลดความตึงของรอยเย็บต่อข้อปลัสสาวะ ช่วยป้องกันโอกาสการปริแยกของรอยเย็บต่อข้อปลัสสาวะ ซึ่งเป็นอาการแทรกซ้อนที่เป็นปัญหาใหญ่ภายหลังศัลยกรรมยึดต่อข้อปลัสสาวะส่วนเชิงกรานและการตัดต่อมลูกหมากออกในสุนัขได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการสูญเสียความยาวของข้อปลัสสาวะ อาการแทรกซ้อนที่พบภายหลังการยึดต่อข้อปลัสสาวะคือ การตีบแคบของรอยเย็บต่อและการขยายของข้อปลัสสาวะหน้าและหลังรอยเย็บต่อที่ตีบแคบ ซึ่งการตีบแคบอาจมีสาเหตุจากการเย็บสปรอยต่อไม่พอดี เย็บแน่นเกินไป การคงเหลือของวัสดุผูกเย็บ ใช้ขนาดของท่อสวนปลัสสาวะที่ไม่เหมาะสม สวนข้อปลัสสาวะบ่อยหรือไม่นุ่มนวล และการสัมผัสของน้ำปลัสสาวะกับรอยเย็บต่อ ส่วนการขยายของข้อปลัสสาวะหน้ารอยเย็บต่อที่ตีบแคบ เกิดจากการตีบแคบทำให้เพิ่มความดันและเกิดการตักค้างของน้ำปลัสสาวะในข้อปลัสสาวะที่อยู่หน้ารอยตีบแคบ ในขณะที่สาเหตุของการขยายของข้อปลัสสาวะที่อยู่หลังรอยตีบแคบเกิดจากการไหลซึมของน้ำปลัสสาวะภายหลังไหลผ่านรอยตีบแคบ

ข้อเสนอแนะ

การตัดกระดูกอิสเซียม ควรมีการนำไปใช้ร่วมกับเย็บต่อข้อปลัสสาวะส่วนเชิงกรานทางคลินิก เพื่อลดอุบัติการณ์การปริแยกของแผลเย็บต่อข้อปลัสสาวะ ในรายที่มีการฉีกขาดของข้อปลัสสาวะส่วนเชิงกรานและในรายที่ตัดต่อมลูกหมากออก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

- พิทยา ภาภิรมย์ สุทธิศักดิ์ นพวิญญูวงศ์ วชิราภรณ์ กัมปนาทวารวรรณ. 2002 (2545). คู่มือการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะทางสัตวแพทย์. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 41 หน้า.
- Aspinall, V. 2005. The urinary system. In: Essentials of Veterinary Anatomy and Physiology. V. Aspinall (ed.). Philadelphia: Elsevier. 134-145.
- Atalan, G., Ci-han, M., Sozmen, M., and Ozaydin, I. 2005. Repair of urethral defects using fascia lata autografts in dogs. Vet. Surg. 34(5): 514-518.
- Baines, S.J., Rennie, S., and White, R.A.S. 2001. Prepubic urethrostomy: A long-term study in 16 cats. Vet. Surg. 30(2): 107-113.
- Basinger, R.R., Robinette, C.L., and Spaulding, A.S. 2003. Prostate. In: Textbook of Small Animal Surgery. 3rd ed. D. Slatter. (ed.). Philadelphia: Saunders. 1542-1557.
- Bellah, J.R. 1989. Wound healing in urinary tract. Semin. Vet. Med. Surg. 4: 294-303.
- Berger, D., Bright, R.M., and McCrackin, M.A. 1995. Use of a pedicled rectus abdominis muscle flap for repair of a failed vesicourethral anastomosis in a dog. J. Small Anim. Pract. 36(7): 330-332.
- Bernarde, A. and Viguier, E. 2004. Transpelvic urethrostomy in 11 cats using an ischial osteotomy. Vet. Surg. 33(3): 246-252.
- Bjorling, D.E. 2003. The urethra. In: Textbook of Small Animal Surgery. 3rd ed. D. Slatter (ed.). Philadelphia: Saunders. 1638-1650.
- Bjorling, D.E. and Howard, P.E. 1989. Urinary salvage procedures. Prob. Vet. Med. 1(1): 93-110.
- Boothe, H.W. 2000. Managing traumatic urethral injuries. Clin. Tech. Small Anim. Pract. 15(1): 35-39.
- Boothe, H.W. 2003. Diseases of external male genitalia. In: Handbook of Small Animal Practice. 4th ed. R.V. Morgan, R.M. Bright, and M.S. Swartout (eds.). Philadelphia: Saunders. 602-607.

- Colville, J. 2008. The urinary system. In: *Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians*. 2nd ed. T. Colville and J.M. Bassert (eds.). St. Louis: Mosby. 374-386.
- Dorin, R.P., Pohl, H.G., Filippo, R.E., Yoo, J.J., and Atala, A. 2008. Tubularized urethral replacement with unseeded matrices: what is the maximum distance for normal tissue regeneration?. *World. J. Urol.* 26: 323-326.
- Eltahawy, E.A., Virasoro, R., Schlossberg, S.M., and McCammon, K.A. 2007. Long-term follow up for excision and primary anastomosis for anterior urethral strictures. *J. Urol.* 177: 1803-1806.
- Evans, H.E. and deLahunta, A. 2000. The abdomen, pelvis, and pelvic limb. In: *Guide to the Dissection of the Dog*. 5th ed. H.E. Evans and A. deLahunta (eds.). Philadelphia: Saunders. 177-258.
- Fowler, J.D. and Holmberg, D.L. 1987. Proximal urethral reconstruction using a distally based ventral bladder tube flap. *Vet. Surg.* 16(2): 139-145.
- Fossum, T. W. 2002. Surgery of the bladder and urethra. In: *Small Animal Surgery*. 2nd ed. T.W. Fossum, C.S. Hedlund, D.A. Hulse, A.L. Johnson, H.B. Seim, M.D. Willard, and G.L. Carroll (eds.). St. Louis: Mosby. 572-587.
- Frang, D., Furka, I., and Koves, S. 1982. Urethral replacement with autologous venous graft: an experimental study in the dog. *Urol. Res.* 10: 145-147.
- Gill, M.S. and Sod, G. A. 2004. Buccal mucosal graft urethroplasty for reversal of a perineal urethrostomy in a goat wether. *Vet. Surg.* 33(4): 382-385.
- Gupta, N.P., Ansari, M.S., Dogra, P.N., and Tandon, S. 2004. Dorsal buccal mucosal graft urethroplasty by a ventral sagittal urethrotomy and minimal-access perineal approach for anterior urethral stricture. *Br. J. Urol.* 93: 1287-1290.
- Hay, C.W. and Rosin, E. 1997. Repair of an intrapelvic urethral tear in a bitch caused by iatrogenic trauma. *Vet. Rec.* 140(2): 48-49.
- Hosseini, J. and Tabassi, K.T. 2008. Surgical repair of posterior urethral defects. *J. Urol.* 5(4): 215-222.
- HunYoung, Y., JunYoung, K., HyunJung, H., HaYoung, J., Bora, L., Hyosun, N., and SoonWuk, J. 2006. Intrapelvic urethral anastomosis in a dog with complete obstruction of proximal membranous urethra. *J. Vet. Clin.* 23(1): 61-64.

- lizuka, K., Muraishi, O., Maejima, T., Kitami, Y., Xu, Y., Watanabe, K., and Ogawa, A. 1996. Total replacement of urethral mucosa with oral mucosa in dogs. *J. Urol.* 156: 498-501.
- Kahveci, R., Kahveci, Z., Sirmali, S., and Ozan, M. 1995. Urethral reconstruction with autologous vein graft: an experimental study. *Br. J. Plast. Surg.* 48: 500-503.
- Knecht, C.D. and Slusher, R. 1970. Extrapelvic anastomosis of the bladder and penile urethra in a dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 6: 247-251.
- Koraitim, M.M., Marzouk, M.E., Atta, M.A., and Orabi, S.S. 1996. Risk factors and mechanism of urethral injury in pelvic fractures. *Br. J. Urol.* 77: 876-880.
- Layton, C.E., Ferguson, H.R., Cook, J.E., and Guffy, M.M. 1987. Intrapelvic urethral anastomosis: A comparison of three techniques. *Vet. Surg.* 16(2): 175-182.
- Menrath, V. 1993. Repair of mid-pelvic urethral rupture in the cat using antepubic urethrostomy. *Feline Pract.* 21(1): 8-11.
- Mitchell, J.P. 1968. Injuries to the urethra. *Br. J. Urol.* 40: 649-670.
- Osborne, C.A., Polzin, O.J., Feeney, D.A., and Caywood, D.D. 1985. The urinary system: pathophysiology, diagnosis, treatment. In: *General Small Animal Surgery*. I.M. Gourley and P.B. Vasseur (eds.). Philadelphia: Saunders. 479-658.
- Peckman, R.D. 1982. Urinary trauma in dogs and cats: a review, *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 18: 33-40.
- Rawlings, C. A. and Wingfield, W.E. 1976. Urethral reconstruction in dogs and cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 12: 850-860.
- Seimm, H.B. 2003. Diseases of the urethra. In: *Handbook of Small Animal Practice*. 4th ed. R.V. Morgan, R.M. Bright, and M.S. Swartout (eds.). Philadelphia: Saunders. 563-569.
- Selcer, B.A. 1982. Urinary tract trauma associated with pelvic trauma. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 18: 785-793.
- Smith, B.J. 1999. Peritoneum and viscera of the pelvic region. In: *Canine Anatomy*. B.J. Smith (ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 471-480.
- Sodikoff, C.H. 1995. Serum chemistry tests. In: *Laboratory Profile of Small Animal Diseases: A Guide to Laboratory Diagnosis*. 2nd ed. C.H. Sodikoff (ed). St. Louis: Mosby. 1-36.

- Takayama, K., Takei, M., Soejma, T., and Kumazawa, J. 1987. Continuous monitoring of bladder pressure in dogs in a completely physiological state. *Br. J. Urol.* 60: 428-432.
- Theodorescu, D., Balcom, A., Smith, C.R., McLorie, G.A., Churchill, B.M., and Khoury, A.E. 1998. Urethral replacement with vascularized tunica vaginalis: defining the optimal form of use. *J. Urol.* 159:1708-1711.
- Tsivian, A. and Sidi, A.A. 2006. Dorsal graft urethroplasty for female urethral stricture. *J. Urol.* 176: 611-613.
- Weaver, R.G. and Schulte, J.W. 1962. Experimental and clinical studies of urethral regeneration. *Surg. Gynecol. Obstet.* 115: 729-736.
- Yerasimides, J. and Roberts, C.S. 2005. Pelvic fractures and genitourinary injuries. *Curr. Orthop.* 19: 354-361.
- Yoshioka, M.M. and Carb, A. 1982. Antepubic urethrostomy in the dog. *J. Am Anim Hosp. Assoc.* 18: 290-294.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวธนิกุล ศรีธีรวัชรินทร์ เกิดเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2525 ที่จังหวัด
ยโสธร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต จากคณะสัตวแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปี พ.ศ. 2550 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาศัลยศาสตร์ทางสัตวแพทย์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2551



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย