

การศึกษาพยาธิคลินิกโรคไตส่วน โกลเมอรูลัส จากการทดลองก่อโรคโมโนไซติกเออร์ลิชไอซีสในสุนัข

นางสาวเนาวรัตน์ กำภูศิริ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพยาธิวิทยาทางสัตวแพทย์ ภาควิชาพยาธิวิทยา

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CLINICOPATHOLOGICAL GLOMERULONEPHROPATHY INVESTIGATION IN
EXPERIMENTALLY-INDUCED CANINE MONOCYTTIC EHRLICHIOSIS

Miss Naovarat Kamposiri

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

Department of Veterinary Pathology

Faculty of Veterinary Science

Chulalongkorn University

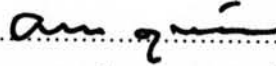
Academic Year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

491014

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาพยาธิคลินิกโรคไตส่วนโกลเมอรูลัส จากการทำทดลองก่อโรค โมโนไซติกเออร์ลิชไอซิสในสุนัข
โดย	นางสาวเนาวรัตน์ กำภูศิริ
สาขา	พยาธิชีววิทยาทางสัตวแพทย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. อนุเทพ รังสีพิพัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร. รสมา ภูสุนทรธรรม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. วุฒิชัย กลมเกลียว

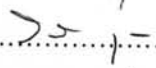
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

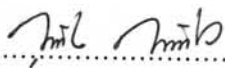
..........คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์
(ศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. อรรถพร คุณาวงษ์กฤต)

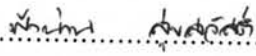
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..........ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร. อัจฉริยา ไสละสูต)

..........อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. อนุเทพ รังสีพิพัฒน์)

..........อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร. รสมา ภูสุนทรธรรม)

..........อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. วุฒิชัย กลมเกลียว)

..........กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร. ฟ่าน่าน สุขสวัสดิ์)

เนาวรัตน์ กำภูศิริ : การศึกษาพยาธิคลินิกโรคไตส่วนโกลเมอรูลัส จากการทดลองก่อโรคโมโนไซติกเออร์ลิชไอซิส. (CLINICOPATHOLOGICAL GLOMERULONEPHROPATHY INVESTIGATION IN EXPERIMENTALLY-INDUCED MONOCYTIC EHRLICHIOSIS)
 อ.ที่ปรึกษา : รศ.น.สพ.ดร. อนุเทพ รังสีพิพัฒน์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.สพ.ญ.ดร. รสมา ภูสุนทรธรรม, ผศ.น.สพ.ดร. วุฒิชัย กลมเกลียว 86 หน้า.

การทดลองนี้เพื่อศึกษาพยาธิคลินิกโรคไตส่วนโกลเมอรูลัส ในสุนัขที่ทดลองฉีดเชื้อ *Ehrlichia canis* โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงของค่าโลหิตวิทยา ค่าชีวเคมีเลือด ค่าการวิเคราะห์ปัสสาวะ ศึกษาความเปลี่ยนแปลงโดยการชันสูตรซาก ทางจุลพยาธิ และศึกษาในระดับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน โดยใช้สุนัขในกลุ่มฉีดเชื้อจำนวน 5 ตัว และสุนัขกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฉีดเชื้อจำนวน 2 ตัว จากการทดลองพบว่าหลังจากฉีดเชื้อ 6-12 วัน ซึ่งอยู่เป็นช่วงระยะพักตัวของเชื้อสามารถเริ่มตรวจพบมอริลาร์ไนโซโตพลาสมของเม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซด์ได้ จากการศึกษาค่าโลหิตวิทยาพบว่าสุนัขกลุ่มที่ทำการฉีดเชื้อพบภาวะเลือดจางแบบไม่มีการตอบสนองของไขกระดูกในระดับปานกลางถึงรุนแรงและภาวะเกล็ดเลือดต่ำ หลังจากการทดลองพบว่าภาวะเลือดจางมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และจากการศึกษาค่าชีวเคมีเลือดพบภาวะอัลบูมินในกระแสเลือดต่ำ ในวันที่ 12 หลังฉีดเชื้อและพบตลอดการทดลอง ผลการวิเคราะห์ปัสสาวะพบภาวะสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะระยะหนึ่งในระหว่างการติดเชื้อระยะเฉียบพลันโดยพบในวันที่ 12-36 หลังฉีดเชื้อ หลังจากนั้นทำการชันสูตรซากในสุนัขทดลองฉีดเชื้อปรากฏผลดังนี้ สีเยื่อเมือกมีสีซีด ม้ามโต บวม น้ำ ท้องมาน ไตมีสีซีด เนื่องจากภาวะเลือดจาง การศึกษาจุลพยาธิวิทยาของไตพบ การแทรกของ mononuclear cell ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเป็นหย่อมในทุกส่วนของไต ในส่วนโกลเมอรูลัสพบลักษณะ mild proliferative glomerulonephritis, mild membranous glomerulonephritis ผลการย้อมภูมิคุ้มกันโมโนโคลนัลในไตพบการสะสมของ IgG, IgM และ C3 ปริมาณปานกลางถึงมาก การศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แสดงให้เห็นว่ามีการบิดเบี้ยวผิดปกติของหลอดเลือดแดงฝอย และ foot process พบมีการหนาตัวขึ้นของ Bowman's membrane โดยพบการสะสมของสารทึบแสง (electron-dense) บริเวณใต้เยื่อฐาน จากการศึกษาพบว่าการติดเชื้อ *E. canis* ก่อให้เกิดการอักเสบที่ไต ซึ่งมีแนวโน้มว่าเกิดจากการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน ข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการวินิจฉัยและศึกษาพยาธิคลินิกโรคไตจากการติดเชื้อ *E. canis* ต่อไป

ภาควิชา พยาธิวิทยา	ลายมือชื่อนิสิต..... พงษ์กร กำภูศิริ
สาขาวิชา พยาธิชีววิทยาทางสัตวแพทย์	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2549	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... 2549
	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... Nil Nith

4675567631 : MAJOR PATHOBIOLOGY

KEY WORD: Immune complex/ monocytic ehrlichiosis/ canine/ glomerulus

NAOVARAT KAMPOOSIRI : CLINICOPATHOLOGICAL

GLOMERULONEPHROPATHY INVESTIGATION IN EXPERIMENTALLY-INDUCED

CANINE MONOCYTTIC EHRLICHIOSIS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. ANUDEP

RUNGSIPAT, DVM, Ph.D., THESIS COADVISOR : ASSOC. PROF. ROSAMA

PUSOONTHORNTHUM, DVM., Ph.D., AND ASST. PROF. WUTHICHA

KLOMKLEAW, DVM., Ph.D. 86 pp.

Hematology, blood chemistry, urinalysis, gross, microscopic and ultrastructural alterations resulting from acute *Ehrlichia canis* infection in dogs were studied. Five dogs were inoculated with *E. canis* and two dogs were used as uninfected controls. Six to twelve days after inoculation which all between incubation period, infected dogs developed bacterimia. Hemopathologically alteration, experimental dogs include moderate to severe non-regenerative anemia and thrombocytopenia. Subsequently all parameters gradually improved but did not reach the normal range. Hypoalbuminemia was presented at day 12 after infection and through this study. Transient proteinuria were confirmed during the acute phase of infection by determinating urinary protein-to-creatinine ratio. At necropsy, the infected dogs revealed pale mucous membranes, splenomegaly, edema and ascites. Microscopically, the main lesions of kidneys were interstitial infiltration of mononuclear cells. Glomerular lesions were mild proliferative glomerulonephritis and mild membranous glomerulonephritis. Immunohistochemistry staining revealed moderate to marked deposition of IgG IgM and C3 in glomerular tufts. Ultrastructural examination showed distortion of capillary lumen, foot process and thickening of Bowman's membrane. Electron-dense deposits were observed underlay of endothelial basement membrane. From this study, inflammation of kidney from *E. canis* infection likely cause by immune-mediated response. Information from this study will be useful for diagnosis and further study of renal clinicopathology from *E. canis* infection.

Department of Veterinary Pathology
 Field of Study Veterinary Pathobiology
 Academic year 2006

Student's signature..... *Naovarat Kamposiri*
 Advisor's signature..... *A. R.*
 Co-advisor's signature..... *Rosama Puth*
 Co-advisor's signature..... *Wuthichai K.*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งของท่านอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์และท่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมทั้งสามท่าน รวมทั้งท่านกรรมการ ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในหลายๆด้าน

ขอขอบคุณผู้ที่ให้ความช่วยเหลือและให้ความร่วมมือจนสำเร็จได้ดังนี้

ทบวงมหาวิทยาลัยในการสนับสนุนเงินทุนอุดหนุนและส่งเสริมวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท-เอก ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ประจำปีงบประมาณ 2546

บัณฑิตวิทยาลัย และคณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการอนุมัติเงินสนับสนุนงานวิจัยระดับปริญญาโท

ภาควิชาปรสิตวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยวิธี PCR

ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ที่อำนวยความสะดวกในการเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

ภาควิชาพยาธิวิทยา ในการอำนวยความสะดวกด้านอุปกรณ์และสารเคมี

ศูนย์รับเลี้ยงสุนัข เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร ที่อนุเคราะห์ตัวอย่างเลือดสุนัขที่ติดเชื้อ *Ehrlichia canis* ตามธรรมชาติ

ท่านอาจารย์ในภาควิชาพยาธิวิทยาทุกท่านที่ให้ความเมตตาประสิทธิ์ประสาทวิชา

อ.สพ.ญ.สมพร เศษะงามสุวรรณ และ อ.น.สพ.อนุชัย นิเวศน์ปทุมวัฒน์ ในการให้คำแนะนำ

คุณสุจิตต์ จุ่งพิวัฒน์ คุณสุประดิษฐ์ หวังในธรรม คุณสามารถ รั้วชูศรี คุณโสภณ วุฑธา คุณชไมพร อุเงินโต คุณดวงจันทร์ แก้วเกลี้ยง และคุณประกอบ เข้มรุ่ง ในการอำนวยความสะดวกด้านห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลและการติดต่อประสานงาน

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา ที่สนับสนุนทุนการศึกษาและให้กำลังใจจนทำงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	3
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
วิธีดำเนินการวิจัย.....	4
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
สมมุฏฐานวิทยาและระบาดวิทยา (etiology and epidemiology).....	5
อาการ และพยาธิคลินิกของโรค Canine Monocytic Ehrlichiosis.....	8
รอยโรค.....	10
การวินิจฉัย.....	10
การรักษาและป้องกัน.....	11
การตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน.....	11
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	13
การทดลองในสุนัขทดลอง.....	15
การศึกษาทางห้องปฏิบัติการ.....	17
การวัดและการวิเคราะห์ผล.....	22

4 การวิเคราะห์ รายงานผล.....	23
การวิเคราะห์ค่าโลหิตวิทยา.....	23
การวิเคราะห์ค่าชีวเคมี.....	39
การวิเคราะห์ปัสสาวะ.....	53
ผลการชันสูตร.....	59
ลักษณะรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยา.....	61
ผลการย้อมสีพิเศษ Periodic acid Schiff (PAS) และ Congo red.....	63
ผลการตรวจหาภูมิคุ้มกัน โนกลอบูลิน.....	64
ผลการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน.....	66
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	71
อภิปรายผล.....	71
สรุปผลการวิจัย.....	72
ข้อเสนอแนะ.....	74
รายงานอ้างอิง.....	75
ภาคผนวก.....	82
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	86

สารบัญตาราง

ณ

หน้า

ตารางที่ 1	ตารางแสดงค่าจำนวนเม็ดเลือดแดงรวม ค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น และค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินในสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และสุนัขกลุ่มทดลอง (n=5).....	24
ตารางที่ 2	ค่าปริมาตรของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย (MCV) ปริมาณเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงหนึ่งเซลล์ (MCH) ความเข้มข้นเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (MCHC) และค่าการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง (RDW) ของสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และ สุนัขกลุ่มทดลอง (n=5).....	28
ตารางที่ 3	ค่าจำนวนเกล็ดเลือด (PLT) การกระจายตัวของเกล็ดเลือด(PDW) และปริมาตรเฉลี่ยของเกล็ดเลือด (MPV) ของสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และ สุนัขกลุ่มทดลอง (n=5).....	32
ตารางที่ 4	แสดงจำนวนเม็ดเลือดขาวรวม เม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์ ลิมโฟไซต์ และโมโนไซต์ในสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และสุนัขกลุ่มทดลอง (n=5).....	36
ตารางที่ 5	แสดงค่าเอ็นไซม์ แอสพาร์เตตทรานส์เฟอรัส (aspartate transferase, AST) อะลานินทรานส์เฟอรัส (alanine transferase, ALT) อัลคาลีนฟอสฟาเตส (alkaline phosphatase, AP) ในสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และสุนัขกลุ่มทดลอง (n=5)....	40
ตารางที่ 6	แสดงค่าบิลิรูบินรวม (total bilirubin) ไคเรคท์บิลิรูบิน (direct bilirubin) อินไคเรคท์บิลิรูบิน (indirect bilirubin) ของกลุ่มควบคุม (n=2) และกลุ่มฉีดเชื้อ (n=5).....	43
ตารางที่ 7	แสดงค่าโปรตีน อัลบูมิน กลอบูลิน อัตราส่วนอัลบูมินต่อกลอบูลิน (A:G ratio) ของกลุ่มควบคุม (n=2) และกลุ่มฉีดเชื้อ (n=5).....	47
ตารางที่ 8	แสดงค่ายูเรียไนโตรเจน (blood urea nitrogen, BUN) ครีเอตินิน (creatinine) อัตราส่วนยูเรียไนโตรเจนต่อครีเอตินิน (BUN:Creatinine ratio) ในสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และสุนัขกลุ่มทดลอง (n=5).....	51
ตารางที่ 9	แสดงค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ของปัสสาวะ ความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ (urine specific gravity) ระดับโปรตีนในปัสสาวะ และบิลิรูบินในปัสสาวะจากการตรวจด้วยวิธี strip test ในสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และสุนัขกลุ่มทดลอง (n=5).....	54

ตารางที่ 10	แสดงค่า โปรตีนในปัสสาวะ (urine protein), ครีเอตินินในปัสสาวะ (urine creatinine), อัตราส่วนของโปรตีนในปัสสาวะต่อครีเอตินินในปัสสาวะ (urine protein : urine creatinine ratio; UP:UCr) ในสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และสุนัขกลุ่มทดลอง (n=5).....	5
ตารางที่ 11	แสดงลักษณะรอยโรคทางมพยาธิวิทยาของไต.....	59
ตารางที่ 12	แสดงลักษณะรอยโรคทางจุลพยาธิ.....	61
ตารางที่ 13	ผลการตรวจหาภูมิคุ้มกัน โนกลอบูลิน.....	64

ภาพประกอบ

หน้า

รูปที่ 1	แผนภูมิต้นไม้ของจุลชีพในตระกูล Anaplasmataceae โดยอาศัย ความเหมือนลำดับจีน16 rRNA.....	6
รูปที่ 2	แสดงพยาธิกำเนิดการติดเชื้อเออร์ลิเชียในเม็ดเลือดขาว.....	7
รูปที่ 3	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและจำนวนเม็ดเลือดแดงรวม.....	25
รูปที่ 4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น.....	25
รูปที่ 5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน.....	26
รูปที่ 6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและปริมาณของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย.....	29
รูปที่ 7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและปริมาณเฉลี่ย ของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงหนึ่งเซลล์.....	29
รูปที่ 8	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและความเข้มข้นเฉลี่ย ของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง.....	30
รูปที่ 9	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและความเข้มข้นของ RDW.....	30
รูปที่ 10	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและจำนวนเกล็ดเลือด (PLT).....	33
รูปที่ 11	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและการกระจายตัว ของเกล็ดเลือด (PDW).....	33
รูปที่ 12	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและปริมาณเฉลี่ยของเกล็ดเลือด(MPV).....	34
รูปที่ 13	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและจำนวนเม็ดเลือดขาวรวม.....	37
รูปที่ 14	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและจำนวนเม็ดเลือดขาว ชนิดแกรนูโลไซต์.....	37
รูปที่ 15	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์.....	38
รูปที่ 16	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด โมโนไซต์.....	38
รูปที่ 17	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและค่าเอ็นไซม์ AST.....	41
รูปที่ 18	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและค่าเอ็นไซม์ ALT.....	41
รูปที่ 19	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและค่าเอ็นไซม์ AP.....	42
รูปที่ 20	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและค่าบิลิรูบินรวม (total bilirubin).....	44
รูปที่ 21	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและค่าไคเรคท์บิลิรูบิน (direct bilirubin).....	44
รูปที่ 22	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อ และอินไดเรคท์ บิลิรูบิน (indirect bilirubin).....	45

รูปที่ 23	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่าโปรตีนรวม.....	48
รูปที่ 24	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่าอัลบูมิน.....	48
รูปที่ 25	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่ากลอบูลิน.....	49
รูปที่ 26	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่าอัตราส่วน อัลบูมินต่อกลอบูลิน.....	49
รูปที่ 27	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและยูเรียใน โครเจน (BUN).....	52
รูปที่ 28	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและครีเอตินิน.....	52
รูปที่ 29	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและอัตราส่วนยูเรียใน โครเจนต่อ ครีเอตินิน (BUN:creatinine ratio).....	53
รูปที่ 30	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและโปรตีนในปัสสาวะ (urine protein).....	57
รูปที่ 31	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและ ครีเอตินินในปัสสาวะ (urine creatinine).....	57
รูปที่ 32	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและอัตราส่วนของโปรตีนในปัสสาวะต่อ ครีเอตินินในปัสสาวะ (urine protein:urine creatinine ratio; (UP:UCr)).....	58
รูปที่ 33	ลักษณะรอยโรคที่ไตในสุนัขกลุ่มทดลองฉีดเชื้อ <i>E. canis</i> เปรียบเทียบกับสุนัขกลุ่มควบคุม.....	60
รูปที่ 34	แสดงลักษณะรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของไต.....	62
รูปที่ 35	แสดงผลการย้อมสี Periodic acid Schiff (PAS) และ Congo red ของไต.....	63
รูปที่ 36	แสดงผลการตรวจหาภูมิคุ้มโนกลอบูลินโดยวิธีการย้อมภูมิคุ้มโนฮิสโตเคมี.....	65
รูปที่ 37	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงลักษณะ โครงสร้าง โกลเมอรูลัส (glomerulus) ในสุนัขทดลองหลังฉีดเชื้อ <i>E. canis</i> เป็นเวลา 66 วัน.....	66
รูปที่ 38	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงลักษณะ โครงสร้างหลอด เลือดแดงฝอยภายใน โกลเมอรูลัส (glomerulus) ในสุนัขทดลองหลังฉีดเชื้อเออร์ลิเชีย เคนิส (<i>E. canis</i>) เป็นเวลา 66 วัน.....	67
รูปที่ 39	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงลักษณะ โครงสร้างโกลเมอรูลัส (glomerulus) ในสุนัขทดลองหลังฉีดเชื้อ <i>E. canis</i> เป็นเวลา 66 วัน.....	68

รูปที่ 40 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงลักษณะ โครงสร้างหลอดเลือดแดงฝอยภายใน โกลเมอรูลัส (glomerulus) ในสุนัขทดลองหลังฉีดเชื้อ <i>E. canis</i> เป็นเวลา 66 วัน.....	69
รูปที่ 41 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงลักษณะ โครงสร้าง โกลเมอรูลัส (glomerulus) ในสุนัขทดลองหลังฉีด เชื้อ <i>E. canis</i> เป็นเวลา 66 วัน.....	70