

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ค่าโลหิตวิทยา

จำนวนเม็ดเลือดแดงรวม เมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ในสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 6.990 ± 1.047 ล้านเซลล์/ไมโครลิตร สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 5.707 ± 0.465 ล้านเซลล์/ไมโครลิตร และเมื่อสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าจำนวนเม็ดเลือดแดงรวมเท่ากับ 6.845 ± 1.336 ล้านเซลล์/ไมโครลิตร สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 3.625 ± 1.548 ล้านเซลล์/ไมโครลิตร โดยพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อเริ่มมีจำนวนเม็ดเลือดแดงรวมลดลงและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มควบคุมในวันที่ 12 หลังจากฉีดเชื้อ และมีค่าต่ำกว่าค่าปกติจนถึงวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ

ค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่นเมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 42.450 ± 5.162 เปอร์เซ็นต์ สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 35.460 ± 3.530 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 41.050 ± 7.849 เปอร์เซ็นต์ สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 21.650 ± 8.674 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อเริ่มมีค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่นลดลงและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มควบคุมในวันที่ 24 หลังจากฉีดเชื้อ และมีค่าต่ำกว่าค่าปกติจนถึงวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ

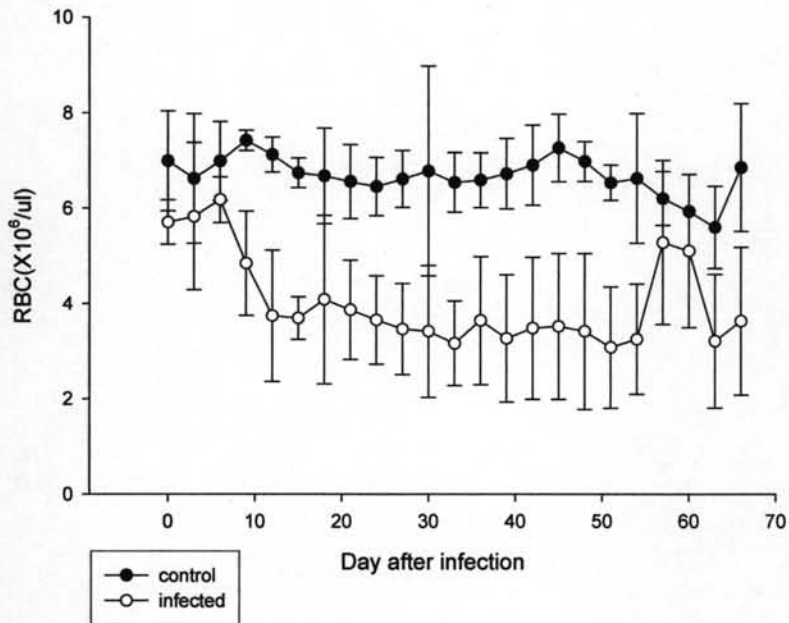
และค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินเมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 13.180 ± 0.698 กรัม/เดซิลิตร สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 15.350 ± 2.051 กรัม/เดซิลิตร และเมื่อสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 14.850 ± 2.192 กรัม/เดซิลิตร สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 8.000 ± 3.397 กรัม/เดซิลิตร ในสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสุนัขในกลุ่มควบคุมในวันที่ 12 หลังจากฉีดเชื้อและมีค่าต่ำกว่าค่าปกติจนถึงวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ (ตารางที่ 1, รูปที่ 3, 4 และ 5)

ตารางที่ 1 ตารางแสดงค่าจำนวนเม็ดเลือดแดงรวม ค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น และค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินในสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และ สุนัขกลุ่มทดลอง (n=5)

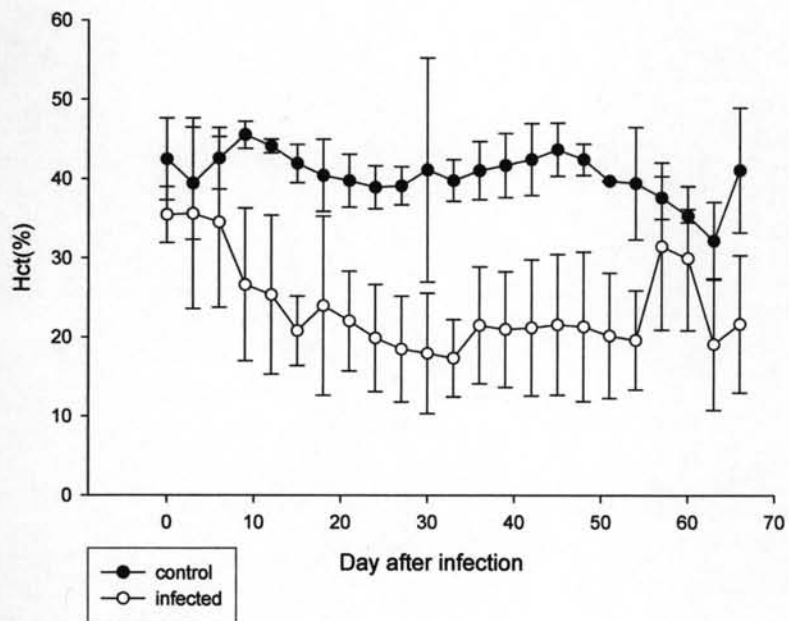
วันหลังฉีดเชื้อ	กลุ่ม	เม็ดเลือดแดงรวม (RBC, $\times 10^6/\mu\text{l}$)	เม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hct, %)	ความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน (Hb, g/dl)	เรติคูลอไซต์ (Reticulocyte, $\times 10^3/\mu\text{l}$)
0	ฉีดเชื้อ	5.707 \pm 0.465	35.460 \pm 3.530	13.180 \pm 0.698	0.779 \pm 0.272
	ควบคุม	6.990 \pm 1.047	42.450 \pm 5.162	15.350 \pm 2.051	
6	ฉีดเชื้อ	6.178 \pm 0.957	34.520 \pm 10.766	11.900 \pm 3.513	0.618 \pm 0.382
	ควบคุม	6.985 \pm 0.827	42.550 \pm 3.889	14.750 \pm 1.768	
12	ฉีดเชื้อ	3.740 \pm 1.379 ^b	25.340 \pm 10.046	9.400 \pm 2.801 ^b	0.358 \pm 0.098
	ควบคุม	7.120 \pm 0.368 ^a	44.100 \pm 0.849	15.150 \pm 0.919 ^a	
18	ฉีดเชื้อ	4.080 \pm 1.769	23.940 \pm 11.321	8.540 \pm 3.671	0.697 \pm 0.511
	ควบคุม	6.675 \pm 0.997	40.400 \pm 4.525	13.850 \pm 1.626	
24	ฉีดเชื้อ	3.650 \pm 0.921 ^b	19.880 \pm 6.787 ^b	7.360 \pm 2.322 ^b	0.643 \pm 0.398
	ควบคุม	6.450 \pm 0.608 ^a	38.900 \pm 2.687 ^a	12.500 \pm 2.404 ^a	
30	ฉีดเชื้อ	3.413 \pm 1.384	17.940 \pm 7.633 ^b	6.220 \pm 3.074 ^b	0.476 \pm 0.380
	ควบคุม	6.775 \pm 2.199	41.100 \pm 14.142 ^a	14.350 \pm 3.606 ^a	
36	ฉีดเชื้อ	3.638 \pm 1.343 ^b	21.475 \pm 7.394 ^b	7.750 \pm 2.323 ^b	3.248 \pm 2.298
	ควบคุม	6.585 \pm 0.573 ^a	41.000 \pm 3.677 ^a	13.600 \pm 1.414 ^a	
42	ฉีดเชื้อ	3.478 \pm 1.490 ^b	21.175 \pm 8.617	7.275 \pm 2.713 ^b	0.820 \pm 0.698
	ควบคุม	6.900 \pm 0.834 ^a	42.400 \pm 4.525	14.150 \pm 1.344 ^a	
48	ฉีดเชื้อ	3.412 \pm 1.636 ^b	21.300 \pm 9.441 ^b	7.750 \pm 3.287	1.094 \pm 0.899
	ควบคุม	6.975 \pm 0.417 ^a	42.400 \pm 1.980 ^a	8.850 \pm 6.293	
54	ฉีดเชื้อ	3.248 \pm 1.155 ^b	19.600 \pm 6.291 ^b	7.200 \pm 2.588 ^b	0.884 \pm 0.435
	ควบคุม	6.620 \pm 1.358 ^a	39.400 \pm 7.071 ^a	14.100 \pm 2.546 ^a	
60	ฉีดเชื้อ	3.205 \pm 1.400	29.925 \pm 9.093	11.375 \pm 4.203	
	ควบคุม	5.590 \pm 0.863	35.300 \pm 0.849	12.850 \pm 0.636	
66	ฉีดเชื้อ	3.625 \pm 1.548	21.650 \pm 8.674	8.000 \pm 3.397	
	ควบคุม	6.845 \pm 1.336	41.050 \pm 7.849	14.850 \pm 2.192	
ค่าปกติ		5.5-8.5(6.8)	37-55(45)	12-18(15)	< 80

a, b : แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองฉีดเชื้อในแต่ละวัน

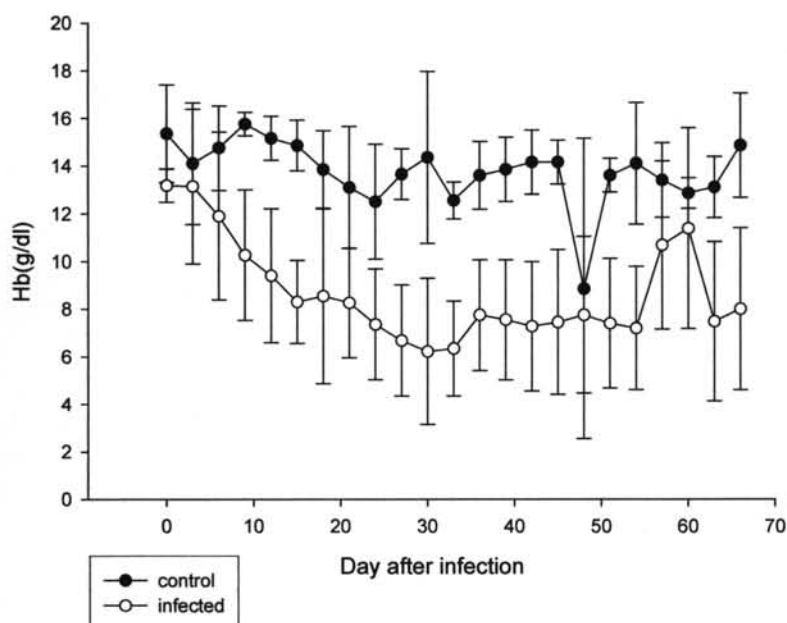
รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและจำนวนเม็ดเลือดแดงรวม



รูปที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น



รูปที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน



ค่าปริมาตรของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย (จากตารางที่ 2) เมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ ในสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 60.900 ± 1.697 เฟมโตลิตร (fl) สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 62.780 ± 2.723 fl. และเมื่อสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าปริมาตรของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ยเท่ากับ 6.845 ± 1.336 fl. สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 3.625 ± 1.548 fl. โดยพบว่าค่าปริมาตรของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ยในสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อและสุนัขกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และพบว่าสุนัขทั้งสองกลุ่มมีค่าปริมาตรของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปกติจนถึงวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ

ปริมาณเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงหนึ่งเซลล์ เมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ ในสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 22.000 ± 0.424 พิโคกรัม (pg) สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 22.260 ± 3.116 pg. และเมื่อสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าปริมาณเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงหนึ่งเซลล์ เท่ากับ 21.850 ± 1.061 pg. สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 22.450 ± 2.557 pg. โดยพบว่าปริมาณเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงหนึ่งเซลล์ในสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับสุนัขกลุ่มควบคุม และพบว่าสุนัขทั้งสองกลุ่มมีค่าปริมาณเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงหนึ่งเซลล์อยู่ในเกณฑ์ปกติจนถึงวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ

ความเข้มข้นเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง เมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 36.150 ± 0.495 กรัม/เดซิลิตร (g/dl) สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 35.340 ± 3.810 g/dl และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง เท่ากับ 36.400 ± 1.697 g/dl สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 36.450 ± 1.634 g/dl โดยพบว่าค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง ในสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อและสุนัขกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และพบว่าสุนัขทั้งสองกลุ่มมีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง อยู่ในเกณฑ์ปกติจนถึงวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ

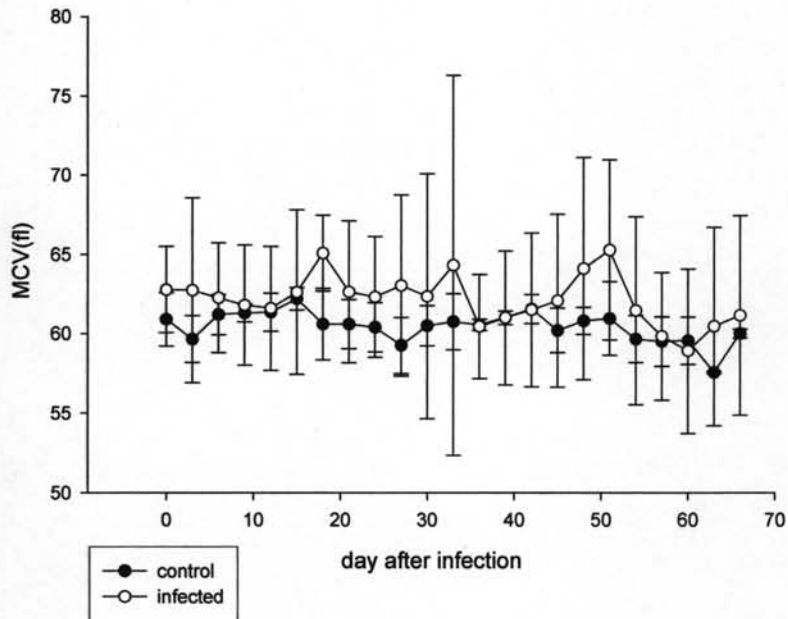
ค่าการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง เมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 14.950 ± 1.909 เปอร์เซ็นต์ (%) สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 13.980 ± 0.981 % และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดงเท่ากับ 14.400 ± 0.283 % สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 14.925 ± 1.170 % โดยพบว่าค่าการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง ในสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อและสุนัขกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และพบว่าสุนัขทั้งสองกลุ่มมีค่าการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดงอยู่ในเกณฑ์ปกติจนถึงวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ (ตารางที่ 2, รูปที่ 6, 7, 8 และ 9)

ตารางที่ 2 ค่าปริมาตรของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย (MCV) ปริมาณเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงหนึ่งเซลล์ (MCH) ความเข้มข้นเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (MCHC) และค่า การกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง (RDW) ของสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และ สุนัขกลุ่มทดลอง (n=5)

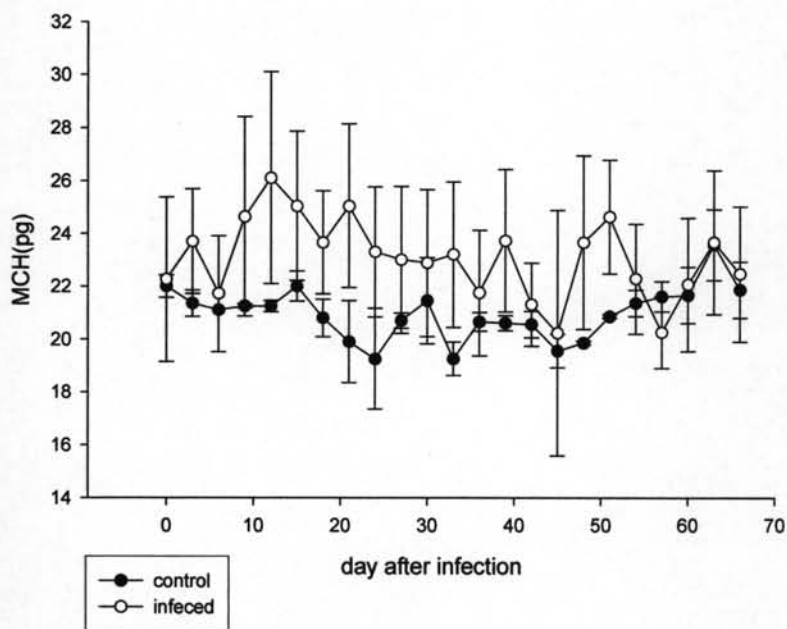
วันหลังฉีดเชื้อ	กลุ่ม	ปริมาตรของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย (MCV, fl)	ปริมาณเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงหนึ่งเซลล์	ความเข้มข้นเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง	การกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง (RDW, %)
0	ฉีดเชื้อ	62.780±2.723	22.260±3.116	35.340±3.810	13.980±0.981
	ควบคุม	60.900±1.697	22.000±0.424	36.150±0.495	14.950±1.909
6	ฉีดเชื้อ	62.260±3.467	21.720±2.198	34.820±2.376	13.580±0.327
	ควบคุม	61.200±1.273	21.100±0.000	34.550±1.061	13.600±0.000
12	ฉีดเชื้อ	61.600±3.903	26.100±4.005	39.100±7.020	13.260±0.358 ^b
	ควบคุม	61.350±1.202	21.250±0.212	34.300±1.414	14.150±0.071 ^a
18	ฉีดเชื้อ	65.080±2.391	23.660±1.954	36.420±2.567	13.660±0.844
	ควบคุม	60.600±2.263	20.800±0.707	34.250±0.212	14.250±0.919
24	ฉีดเชื้อ	62.320±3.811	23.300±2.470	37.260±2.620	13.260±0.397
	ควบคุม	60.400±1.556	19.250±1.909	32.050±3.889	14.125±0.709
30	ฉีดเชื้อ	62.360±7.712	22.880±2.780	37.950±3.307	14.125±0.709
	ควบคุม	60.500±1.273	21.450±1.626	35.550±3.465	14.750±0.071
36	ฉีดเชื้อ	60.450±3.289	21.750±2.381	36.300±1.663	13.525±0.556
	ควบคุม	60.550±0.354	20.650±0.354	33.150±0.495	13.700±0.707
42	ฉีดเชื้อ	61.500±4.850	21.300±1.575	34.550±1.877	14.400±0.952
	ควบคุม	61.550±0.919	20.550±0.495	33.450±0.354	14.000±0.566
48	ฉีดเชื้อ	64.100±7.000	23.650±3.280	36.675±1.422 ^b	14.450±0.904
	ควบคุม	60.800±0.849	19.850±0.071	32.650±0.212 ^a	15.450±0.919
54	ฉีดเชื้อ	61.450±5.924	22.275±2.082	36.325±1.914	14.175±0.550
	ควบคุม	59.650±1.485	21.350±0.495	35.800±0.141	14.950±0.778
60	ฉีดเชื้อ	58.900±5.172	22.050±2.525	37.400±3.598	14.600±0.283
	ควบคุม	59.550±1.485	21.650±1.061	36.450±2.758	14.500±0.707
66	ฉีดเชื้อ	61.150±6.286	22.450±2.557	36.450±1.634	14.925±1.170
	ควบคุม	60.000±0.283	21.850±1.061	36.400±1.697	14.400±0.283
ค่าปกติ		60-77(70)	19.5-24.5(22.8)	32-36(34)	12-15

a, b : แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองฉีดเชื้อในแต่ละวัน

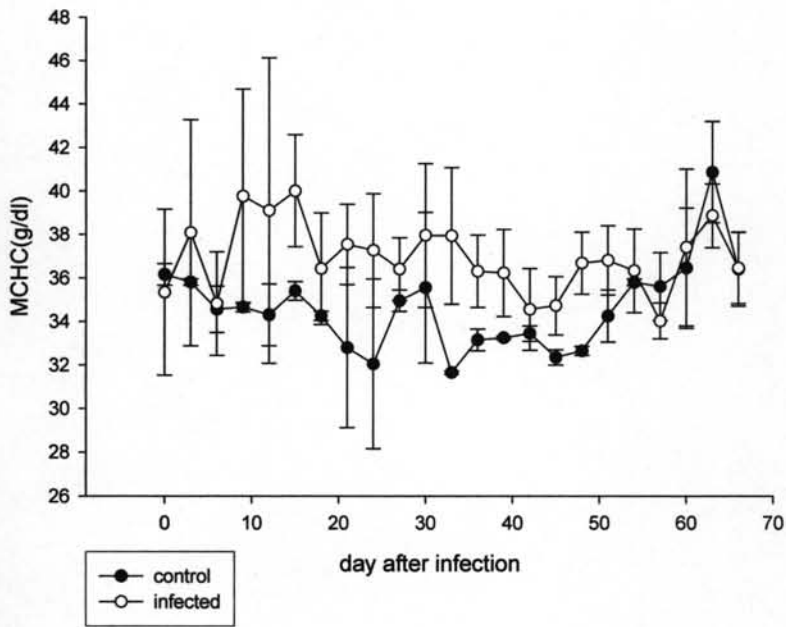
รูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและปริมาตรของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย



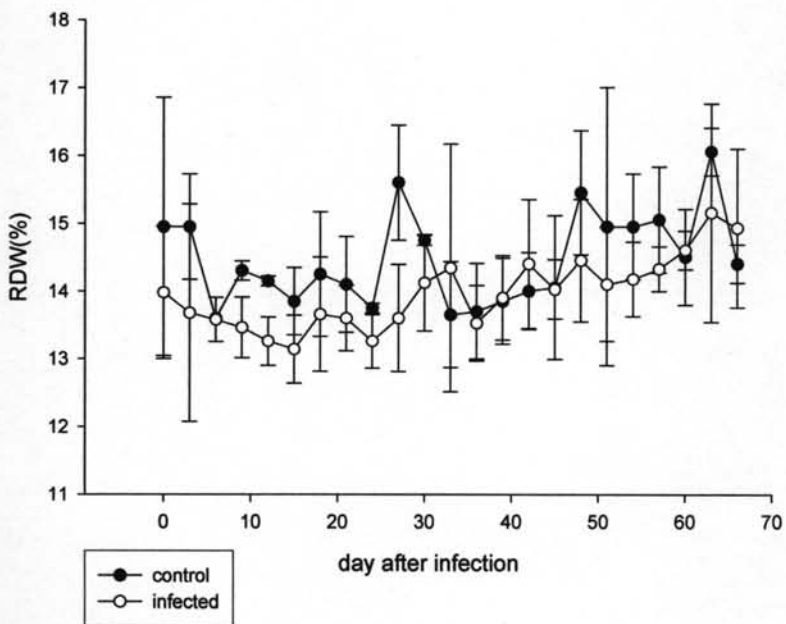
รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและปริมาณเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงหนึ่งเซลล์



รูปที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและความเข้มข้นเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง



รูปที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและความเข้มข้นของ RDW



จำนวนเกล็ดเลือดเมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ ศูนย์กลุ่มควบคุมมีจำนวนเท่ากับ 98.000 ± 5.657 พันเซลล์/ไมโครลิตร ($\times 10^3/\mu\text{l}$) ศูนย์กลุ่มฉีดเข็มมีค่าเท่ากับ $82.000 \pm 27.973 \times 10^3/\mu\text{l}$ และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเข็ม ศูนย์กลุ่มควบคุมมีจำนวนเกล็ดเลือดเท่ากับ $161.000 \pm 60.811 \times 10^3/\mu\text{l}$ ศูนย์กลุ่มฉีดเข็มมีค่าเท่ากับ $39.750 \pm 15.521 \times 10^3/\mu\text{l}$ พบว่า ศูนย์กลุ่มฉีดเข็มเริ่มมีจำนวนเกล็ดเลือดลดลงและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มควบคุมในวันที่ 18 หลังจากฉีดเข็ม

ค่า PDW เมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ ศูนย์กลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 48.800 ± 2.263 เปอร์เซ็นต์ (%) ศูนย์กลุ่มฉีดเข็มมีค่าเท่ากับ 48.300 ± 1.362 % และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเข็ม ศูนย์กลุ่มควบคุมมีค่า PDW เท่ากับ 46.700 ± 0.000 % ศูนย์กลุ่มฉีดเข็มมีค่าเท่ากับ 44.967 ± 2.103 % โดยพบว่าศูนย์กลุ่มฉีดเข็มและศูนย์กลุ่มควบคุมมีค่า PDW แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และพบว่าศูนย์ทั้งสองกลุ่มมีค่า PDW อยู่ในเกณฑ์ปกติจนถึงวันที่ 66 หลังจากฉีดเข็ม

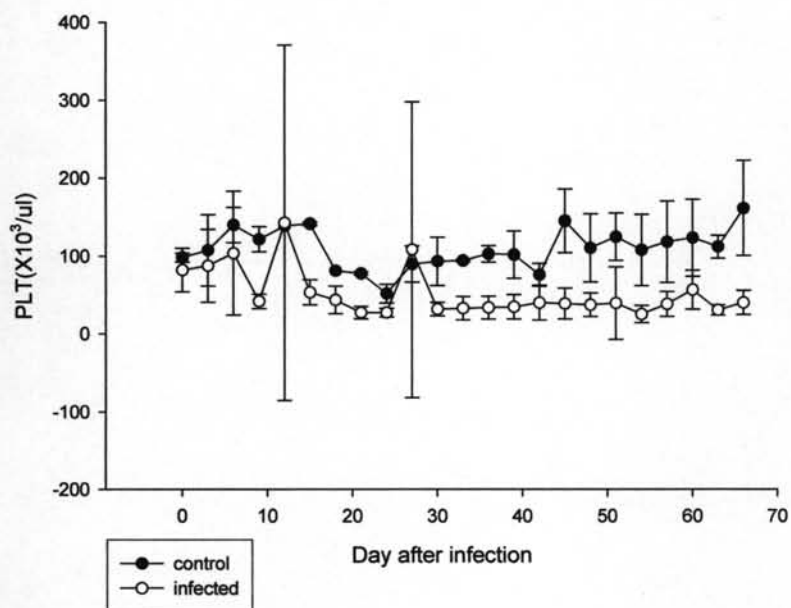
ค่า MPV เมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ ศูนย์กลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 7.350 ± 0.0707 เปอร์เซ็นต์ (%) ศูนย์กลุ่มฉีดเข็มมีค่าเท่ากับ 7.240 ± 0.940 % และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเข็ม ศูนย์กลุ่มควบคุมมีค่า PDW เท่ากับ 8.400 ± 0.707 % ศูนย์กลุ่มฉีดเข็มมีค่าเท่ากับ 6.033 ± 0.404 % โดยพบว่าศูนย์กลุ่มฉีดเข็มและศูนย์กลุ่มควบคุมมีค่า PDW แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ในวันที่ 6 และวันที่ 66 หลังจากฉีดเข็ม (ตารางที่ 3, รูปที่ 10, 11 และ 12)

ตารางที่ 3 ค่าจำนวนเกล็ดเลือด (PLT) การกระจายตัวของเกล็ดเลือด (PDW) และปริมาตรเฉลี่ยของเกล็ดเลือด (MPV) ของสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และ สุนัขกลุ่มทดลอง (n=5)

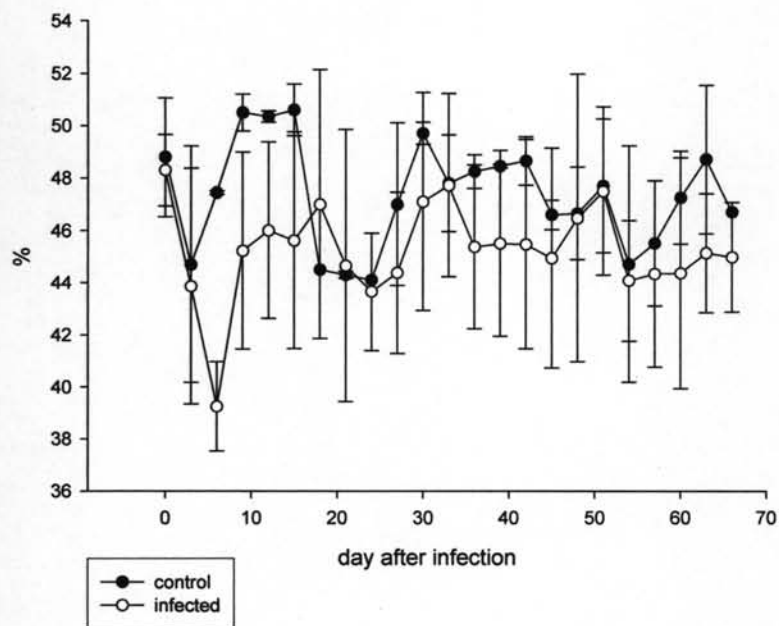
วันหลังฉีดเชื้อ	กลุ่ม	เกล็ดเลือด (PLT, $\times 10^3 / \mu l$)	การกระจายตัวของ เกล็ดเลือด(PDW, f)	ปริมาตรเฉลี่ยของ เกล็ดเลือด(MPV, f)
0	ฉีดเชื้อ	82.000±27.973	48.300±1.362	7.240±0.940
	ควบคุม	98.000±5.657	48.800±2.263	7.350±0.0707
6	ฉีดเชื้อ	103.600±79.503	39.250±1.714 ^b	4.925±0.854 ^b
	ควบคุม	140.000±22.627	47.450±0.071 ^a	7.750±0.071 ^a
12	ฉีดเชื้อ	142.800±228.588	46.000±3.374	6.500±0.808
	ควบคุม	139.000±0.000	50.350±0.212	8.100±0.424
18	ฉีดเชื้อ	43.400±17.799 ^b	47.000±5.137	7.275±1.408
	ควบคุม	81.000±0.000 ^a	44.500±0.000	6.500±0.000
24	ฉีดเชื้อ	27.200±5.404 ^b	43.650±2.258	5.475±0.310
	ควบคุม	51.500±12.021 ^a	44.100±0.000	6.000±0.566
30	ฉีดเชื้อ	31.600±8.444	47.100±4.164	7.275±2.016
	ควบคุม	93.000±31.113	49.700±0.424	8.000±0.283
36	ฉีดเชื้อ	33.500±14.617	45.367±3.134	6.167±0.896
	ควบคุม	102.500±10.607	48.250±0.636	7.350±0.354
42	ฉีดเชื้อ	39.750±22.202	45.467±3.995	6.967±0.252
	ควบคุม	75.500±14.849	48.650±0.919	6.700±0.424
48	ฉีดเชื้อ	37.000±15.100 ^b	46.467±5.501	6.667±0.702
	ควบคุม	110.000±43.841 ^a	46.650±1.768	7.350±1.061
54	ฉีดเชื้อ	25.000±10.954	44.067±2.312	7.067±1.701
	ควบคุม	107.500±45.962	44.700±4.525	7.150±0.778
60	ฉีดเชื้อ	56.250±24.998	44.350±4.419	6.625±0.386
	ควบคุม	123.000±49.497	47.250±1.768	7.150±0.071
66	ฉีดเชื้อ	39.750±15.521	44.967±2.103	6.033±0.404 ^b
	ควบคุม	161.000±60.811	46.700±0.000	8.400±0.707 ^a
ค่าปกติ (Ref.No.)		150-525	0-90	7.6-8.3

a, b : แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองฉีดเชื้อในแต่ละวัน

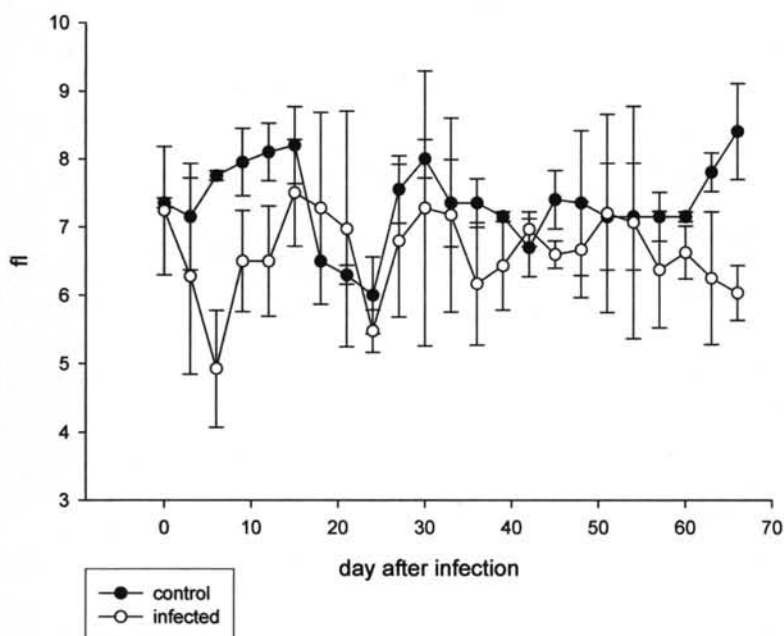
รูปที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและจำนวนเกล็ดเลือด(PLT)



รูปที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและการกระจายตัวของเกล็ดเลือด(PDW)



รูปที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและปริมาณเฉลี่ยของเกล็ดเลือด(MPV)



เม็ดเลือดขาวรวมเมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ ในสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 13.050 ± 2.475 พันเซลล์/ไมโครลิตร ($\times 10^3/\mu\text{l}$) สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ $11.700 \pm 5.468 \times 10^3/\mu\text{l}$ และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมมีจำนวนเม็ดเลือดขาวรวมเท่ากับ $13.750 \pm 1.061 \times 10^3/\mu\text{l}$ สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ $8.375 \pm 1.632 \times 10^3/\mu\text{l}$ โดยพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อเริ่มมีจำนวนเม็ดเลือดขาวรวมลดลงและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มควบคุม และพบว่าสุนัขทั้งสองกลุ่มมีจำนวนเม็ดเลือดขาวรวมอยู่ในเกณฑ์ปกติจนถึงวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ

เม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์เมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ ในสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ $6.450 \pm 2.051 \times 10^3/\mu\text{l}$ สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ $5.320 \pm 5.036 \times 10^3/\mu\text{l}$ และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมมีจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์เท่ากับ $9.250 \pm 1.202 \times 10^3/\mu\text{l}$ สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ $3.625 \pm 2.472 \times 10^3/\mu\text{l}$ โดยพบว่า สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อ เริ่มมีจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์ลดลงและ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มควบคุม และพบว่าสุนัขทั้งสองกลุ่มมีจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์อยู่ในเกณฑ์ปกติจนถึงวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ

เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ เมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ ในสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ $13.050 \pm 2.475 \times 10^3/\mu\text{l}$ สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ $11.700 \pm 5.468 \times 10^3/\mu\text{l}$ และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมมีจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ เท่ากับ

13.750±1.061x10³/µl สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 8.375±1.632x10³/µl โดยพบว่า สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อเริ่มมีจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ลดลงและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มควบคุม และพบว่าสุนัขทั้งสองกลุ่มมีจำนวนลิมโฟไซต์อยู่ในเกณฑ์ปกติจนถึงวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ

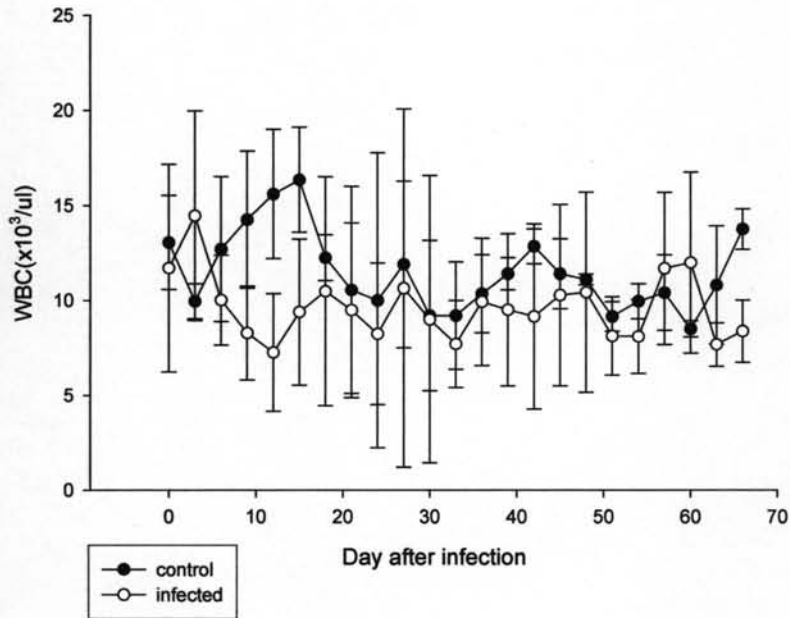
เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ เมื่อเริ่มทำการทดลองในวันที่ศูนย์ สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 1.450±0.636x10³/µl สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 1.720±1.418x10³/µl และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมมีจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์เท่ากับ 1.250±0.212 x10³/µl สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 1.475±1.441x10³/µl โดยพบว่า สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มควบคุม และพบว่าสุนัขทั้งสองกลุ่มมีจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์อยู่ในเกณฑ์ปกติจนถึงวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ (ตารางที่ 4, รูปที่ 13, 14, 15 และ 16)

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนเม็ดเลือดขาวรวม เม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์ ลิมโฟไซต์ และโมโนไซต์
ในสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และ สุนัขกลุ่มทดลอง (n=5)

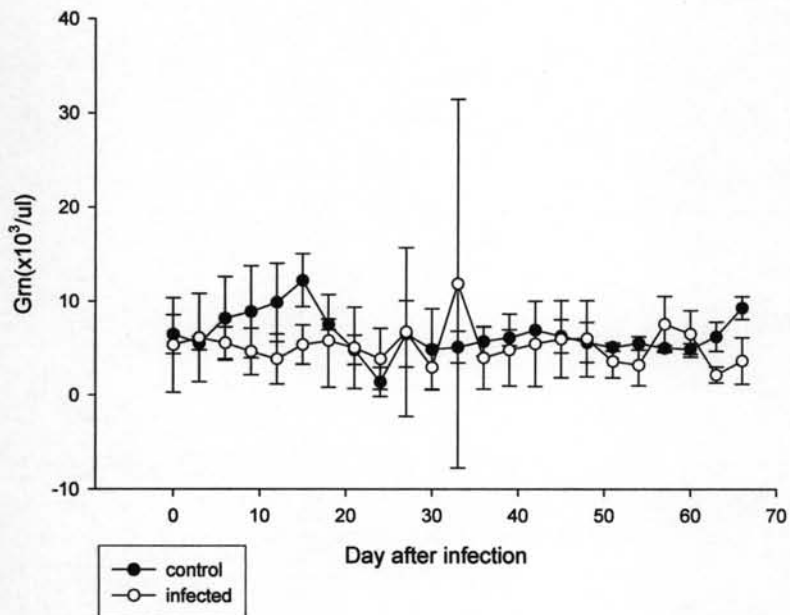
วันหลังฉีดเชื้อ	กลุ่ม	เม็ดเลือดขาว (WBC, $\times 10^3/\mu l$)	แกรนูโลไซต์ (Granulocyte, $\times 10^3/\mu l$)	ลิมโฟไซต์ (Lymphocyte, $\times 10^3/\mu l$)	โมโนไซต์ (Monocyte, $\times 10^3/\mu l$)
0	ฉีดเชื้อ	11.700±5.468	5.320±5.036	4.660±1.553	1.720±1.418
	ควบคุม	13.050±2.475	6.450±2.051	5.150±1.061	1.450±0.636
6	ฉีดเชื้อ	10.020±2.370	5.540±1.683	2.960±1.632	1.520±2.452
	ควบคุม	12.700±3.818	8.150±4.455	3.450±0.495	1.200±0.000
12	ฉีดเชื้อ	7.260±3.096	3.820±2.656	2.540±1.297	0.960±0.662
	ควบคุม	15.600±3.394	9.850±4.172	3.350±0.354	1.500±1.131
18	ฉีดเชื้อ	10.480±6.023	5.760±4.931	3.020±1.283	1.700±1.153
	ควบคุม	12.250±1.202	7.500±0.566	4.350±0.071	0.400±0.566
24	ฉีดเชื้อ	8.240±3.726	3.840±3.247	2.660±0.969	1.740±0.879
	ควบคุม	10.000±7.778	1.400±1.556	6.750±4.172	1.850±2.051
30	ฉีดเชื้อ	7.578±3.389	2.940±2.319	3.460±3.050	2.640±2.575
	ควบคุม	3.960±2.800	4.850±4.313	3.505±0.148	1.100±0.141
36	ฉีดเชื้อ	9.925±3.353	3.950±3.309	3.275±1.964	2.450±1.277
	ควบคุม	10.350±2.051	5.700±1.556	4.100±0.707	0.700±0.141
42	ฉีดเชื้อ	9.150±4.873	5.450±4.538	2.575±1.239	1.125±0.532
	ควบคุม	12.850±0.919	6.900±0.000	5.000±0.283	0.950±0.636
48	ฉีดเชื้อ	10.425±5.271	6.000±4.035	3.575±1.839	0.850±0.839
	ควบคุม	11.100±0.283	5.600±2.121	4.000±0.707	1.500±1.131
54	ฉีดเชื้อ	8.100±1.949	3.200±2.214	2.900±0.909	2.000±0.837 ^b
	ควบคุม	9.950±0.919	5.500±0.707	4.300±0.424	0.150±0.212 ^a
60	ฉีดเชื้อ	11.975±4.765	6.500±2.462	5.125±2.710	0.350±0.265
	ควบคุม	8.500±0.424	4.900±0.566	2.850±0.212	0.750±0.071
66	ฉีดเชื้อ	8.375±1.632 ^b	3.625±2.472	3.275±0.981	1.475±1.441
	ควบคุม	13.750±1.061 ^a	9.250±1.202	3.250±0.354	1.250±0.212
ค่าปกติ		6-17	3-11.5	1-4.8	0.15-1.35

a, b : แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
ฉีดเชื้อในแต่ละวัน

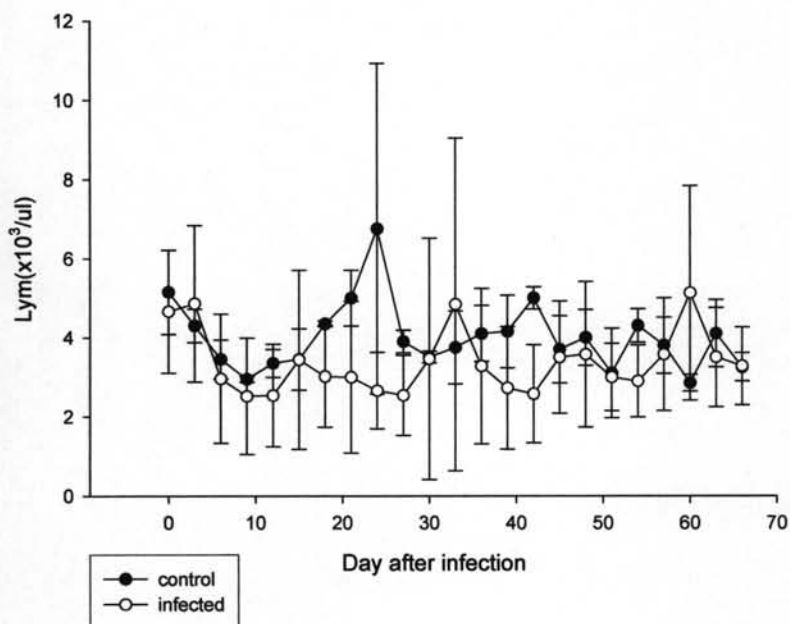
รูปที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและจำนวนเม็ดเลือดขาวรวม



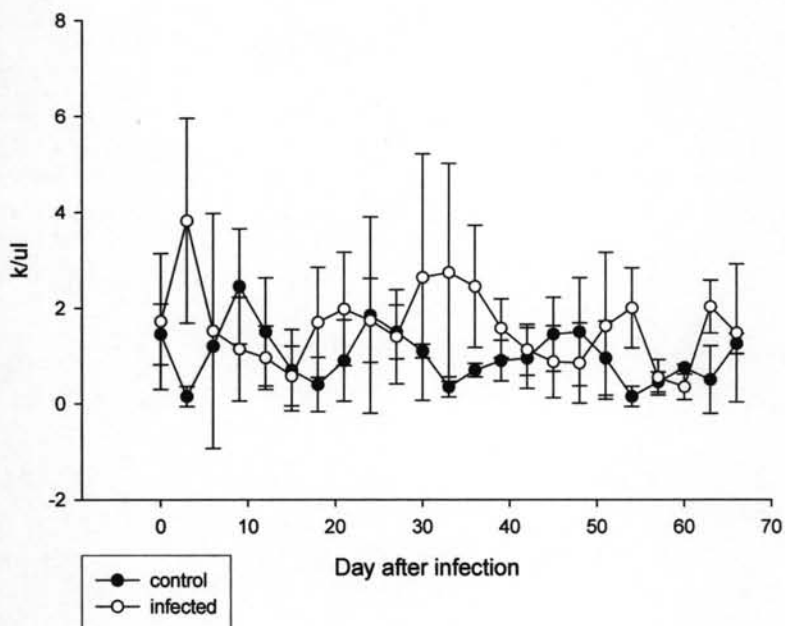
รูปที่ 14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์



รูปที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์



รูปที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์



2. การวิเคราะห์ค่าชีวเคมี

ทำการเจาะเลือดเก็บซีรัมเพื่อตรวจวิเคราะห์ค่าการทำงานของตับทุก 6 วัน โดยตรวจวัดระดับเอนไซม์ตับคือ เอนไซม์แอสพาร์เตตทรานส์เฟอรัส (aspartate transferase, AST) อะลานินทรานส์เฟอรัส (alanine transferase, ALT) และอัลคาร์ไลน์ฟอสฟาเตส (alkaline phosphatase, AP)

ค่าเอนไซม์ AST ทำการวิเคราะห์ก่อนฉีดเชื้อ คือในวันที่ศูนย์ พบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อ มีค่าปกติคือเท่ากับ 38.500 ± 3.536 U/L และ 36.200 ± 3.701 U/L ตามลำดับ และเมื่อการทดลองสิ้นสุด ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ พบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเอนไซม์ AST เท่ากับ 40.000 ± 8.485 U/L สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 44.000 ± 5.888 U/L โดยพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อ มีค่าเอนไซม์ AST เพิ่มขึ้น ในวันที่ 12 18 24 30 36 และวันที่ 54 หลังฉีดเชื้อ และกลับมีค่าปกติในวันที่ 60 63 และวันที่ 66 หลังฉีดเชื้อ และพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเอนไซม์ AST แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ค่าเอนไซม์ ALT เมื่อทำการวิเคราะห์ก่อนฉีดเชื้อ พบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อ มีค่าปกติคือเท่ากับ 41.000 ± 5.701 U/L และ 41.000 ± 7.071 U/L หลังทำการฉีดเชื้อพบว่าในสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเอนไซม์ ALT เพิ่มขึ้นตั้งแต่วันที่ 18 ถึงวันที่ 54 หลังจากฉีดเชื้อ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในวันที่ 66 หลังฉีดเชื้อสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเอนไซม์ ALT เท่ากับ 40.750 ± 15.108 U/L สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 44.505 ± 26.976 U/L และพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเอนไซม์ ALT ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

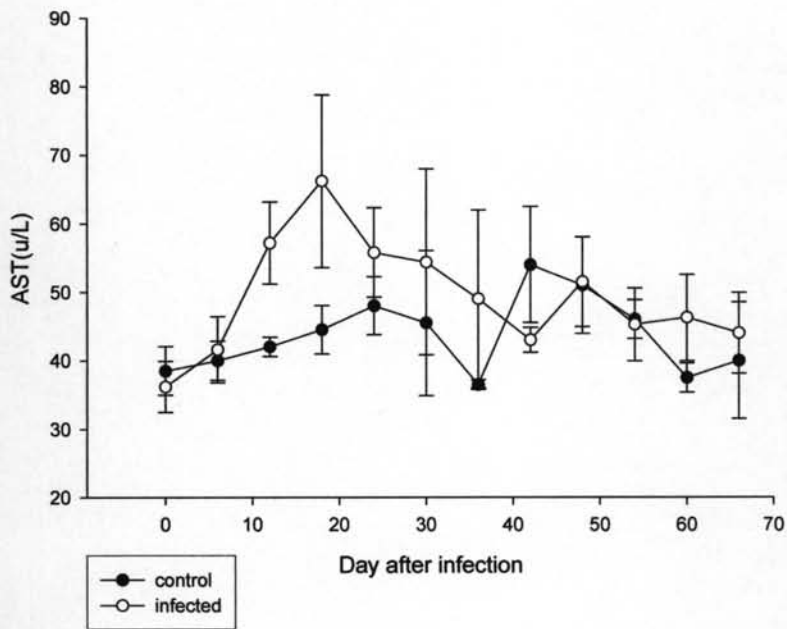
ตรวจวิเคราะห์ค่าเอนไซม์ AP ก่อนฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อ มีค่าปกติคือเท่ากับ 44.315 ± 13.895 U/L และ 45.742 ± 16.808 U/L หลังฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเอนไซม์ AP เพิ่มขึ้นตั้งแต่วันที่ 18 หลังจากฉีดเชื้อ และคงเพิ่มขึ้นจนสิ้นสุดการทดลอง โดยในวันที่ 66 หลังฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 117.052 ± 66.050 U/L ส่วนสุนัขในกลุ่มควบคุมมีค่าเอนไซม์ AP อยู่ในเกณฑ์ปกติจนสิ้นสุดการทดลองโดยมีค่าเท่ากับ 44.505 ± 26.976 U/L และพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเอนไซม์ AP แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับสุนัขกลุ่มควบคุม ($p < 0.05$) (ตารางที่ 5, รูปที่ 17, 18 และ 19)

ตารางที่ 5 แสดงค่าเอ็นไซม์ แอสพาร์เตตทรานส์เฟอรัส (aspartate transferase, AST) อะลานินทรานส์เฟอรัส (alanine transferase, ALT) อัลคาร์ไลน์ฟอสฟาเตส (alkaline phosphatase, AP) ในสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และ สุนัขกลุ่มทดลอง (n=5)

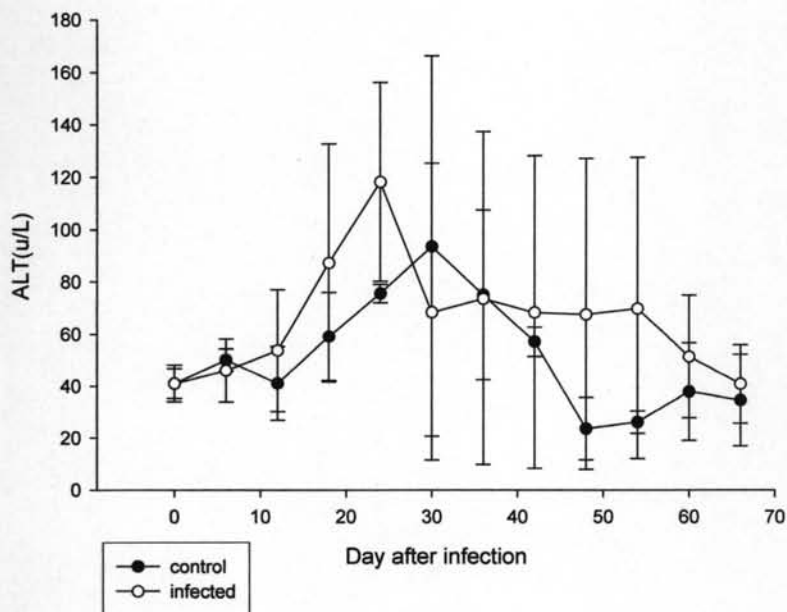
วันหลังฉีดเชื้อ	กลุ่ม	AST (U/L)	ALT (U/L)	AP(U/L)
0	ฉีดเชื้อ	36.200±3.701	41.000±5.701	45.742±16.808
	ควบคุม	38.500±3.536	41.000±7.071	44.315±13.895
6	ฉีดเชื้อ	41.600±4.827	46.000±12.145	81.116±41.671
	ควบคุม	40.000±2.828	50.000±4.243	37.860±1.768
12	ฉีดเชื้อ	57.200±5.975 ^b	53.600±23.437	69.828±26.556
	ควบคุม	42.000±1.414 ^a	41.000±14.142	35.550±0.679
18	ฉีดเชื้อ	66.200±12.598	87.200±45.483	155.492±75.374
	ควบคุม	44.500±3.536	59.000±16.971	41.135±7.220
24	ฉีดเชื้อ	55.800±6.535	118.200±37.963	157.958±58.805 ^b
	ควบคุม	48.000±4.243	75.500±3.536	43.545±1.096 ^a
30	ฉีดเชื้อ	54.400±13.557	68.400±56.950	182.466±94.658
	ควบคุม	45.500±10.607	93.500±72.832	38.825±0.403
36	ฉีดเชื้อ	49.000±12.961	73.500±63.773	203.565±159.598
	ควบคุม	36.500±0.707	75.000±32.527	35.160±0.410
42	ฉีดเชื้อ	43.000±1.826	68.250±59.958	202.362±160.573
	ควบคุม	54.000±8.485	57.000±5.657	63.005±25.618
48	ฉีดเชื้อ	51.500±6.557	67.500±59.629	244.365±195.757
	ควบคุม	51.000±7.071	23.500±12.021	60.890±25.343
54	ฉีดเชื้อ	45.250±5.315	69.750±57.778	200.530±146.093
	ควบคุม	46.000±2.828	26.000±4.243	30.250±4.639
60	ฉีดเชื้อ	46.250±6.292	51.250±23.585	130.830±84.651
	ควบคุม	37.500±2.121	37.750±18.738	35.160±14.849
66	ฉีดเชื้อ	44.000±5.888	40.750±15.108	117.052±66.050
	ควบคุม	40.000±8.485	34.500±17.678	44.505±26.976
ค่าปกติ		8.9-48.5	8.2-57.3	10.6-100.7

a, b : แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองฉีดเชื้อในแต่ละวัน

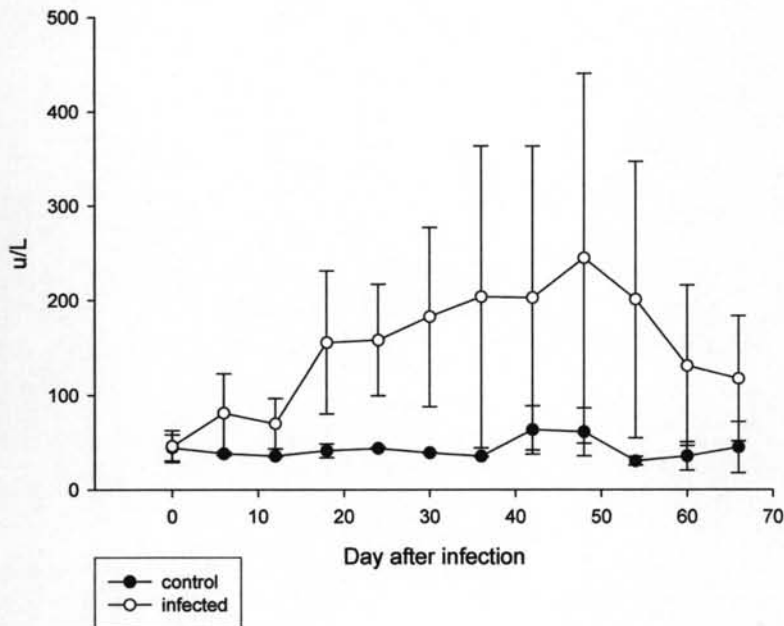
รูปที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่าเอ็นไซม์ AST



รูปที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่าเอ็นไซม์ ALT



รูปที่ 19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง วันหลังฉีดเชื้อและค่าเอ็นไซม์ AP



ตรวจวิเคราะห์บิลิรูบินรวมก่อนฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อ มีค่าปกติคือเท่ากับ 0.545 ± 0.191 mg% และ 0.614 ± 0.159 mg% เมื่อสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 66 หลังฉีดเชื้อค่าบิลิรูบินรวมในกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 0.325 ± 0.021 mg% ส่วนสุนัขในกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าบิลิรูบินรวมเท่ากับ 0.620 ± 0.147 mg% และพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าบิลิรูบินรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับสุนัขกลุ่มควบคุม ($p < 0.05$)

โคเรคทีบิลิรูบินก่อนฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าปกติคือเท่ากับ 0.420 ± 0.042 mg% และ 0.698 ± 0.265 mg% เมื่อสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 66 หลังฉีดเชื้อค่าโคเรคทีบิลิรูบินในกลุ่มควบคุม มีค่าเท่ากับ 0.095 ± 0.021 mg% ส่วนสุนัขในกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าโคเรคทีบิลิรูบินเท่ากับ 0.385 ± 0.147 mg% และพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าโคเรคทีบิลิรูบินสูงขึ้นและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสุนัขกลุ่มควบคุม ($p < 0.05$)

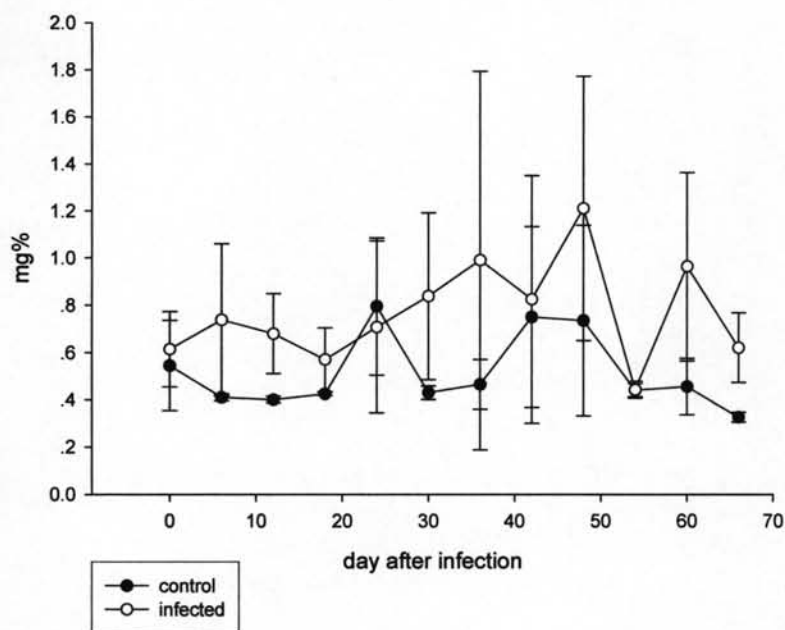
อินโคเรคทีบิลิรูบินก่อนฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าปกติคือเท่ากับ 0.125 ± 0.148 mg% และ 0.084 ± 0.177 mg% เมื่อสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 66 หลังฉีดเชื้อ ค่าอินโคเรคทีบิลิรูบินในกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 0.230 ± 0.000 mg% ส่วนสุนัขในกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าอินโคเรคทีบิลิรูบินเท่ากับ 0.235 ± 0.010 mg% และพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อและสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าอินโคเรคทีบิลิรูบินไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 6, รูปที่ 20, 21 และ 22)

ตารางที่ 6 แสดงค่าบิลิรูบินรวม (total bilirubin) ไคเรคท์บิลิรูบิน (direct bilirubin) อิน ไคเรคท์บิลิรูบิน (indirect bilirubin) ของกลุ่มควบคุม (n=2) และกลุ่มฉีดเชื้อ (n=5)

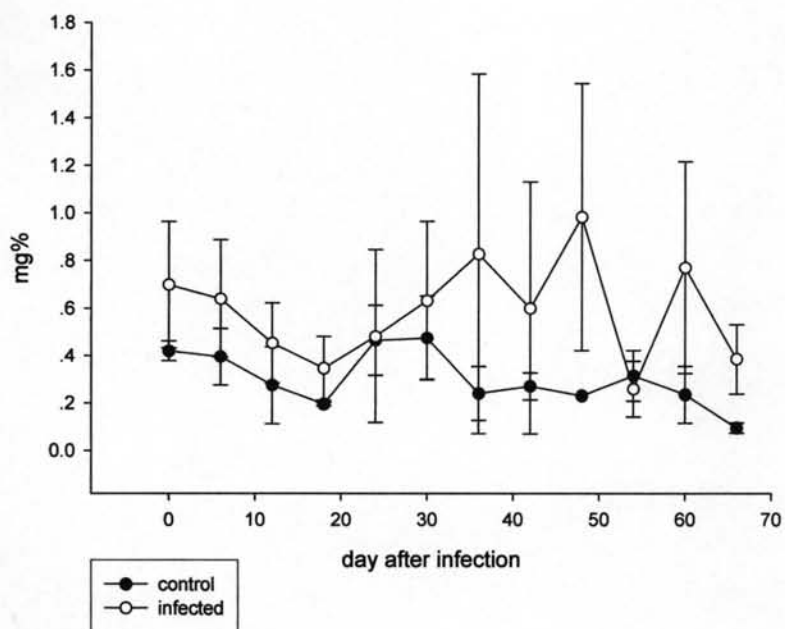
วันหลังฉีดเชื้อ	กลุ่ม	บิลิรูบินรวม (total bilirubin) mg%	ไคเรคท์ บิลิรูบิน (direct bilirubin) mg%	อิน ไคเรคท์ บิลิรู บีน (indirect bilirubin) mg%
0	ฉีดเชื้อ	0.614±0.159	0.698±0.265	0.084±0.177
	ควบคุม	0.545±0.191	0.420±0.042	0.125±0.148
6	ฉีดเชื้อ	0.738±0.321	0.640±0.248	0.098±0.214
	ควบคุม	0.410±0.014	0.395±0.120	0.015±0.134
12	ฉีดเชื้อ	0.680±0.169	0.454±0.169	0.226±0.005
	ควบคุม	0.400±0.014	0.275±0.163	0.125±0.148
18	ฉีดเชื้อ	0.570±0.135	0.346±0.135	0.224±0.005
	ควบคุม	0.425±0.007	0.195±0.007	0.230±0.000
24	ฉีดเชื้อ	0.708±0.364	0.482±0.364	0.226±0.005
	ควบคุม	0.795±0.290	0.465±0.148	0.330±0.141
30	ฉีดเชื้อ	0.838±0.353	0.632±0.332	0.206±0.067
	ควบคุม	0.430±0.028	0.475±0.177	0.045±0.148
36	ฉีดเชื้อ	0.990±0.802	0.827±0.756	0.163±0.135
	ควบคุม	0.465±0.106	0.240±0.113	0.225±0.007
42	ฉีดเชื้อ	0.825±0.525	0.600±0.530	0.225±0.006
	ควบคุม	0.750±0.382	0.270±0.057	0.480±0.325
48	ฉีดเชื้อ	1.210±0.560	0.982±0.561	0.228±0.005
	ควบคุม	0.735±0.403	0.230±0.000	0.505±0.403
54	ฉีดเชื้อ	0.442±0.036	0.258±0.117	0.185±0.084
	ควบคุม	0.440±0.028	0.315±0.106	0.125±0.134
60	ฉีดเชื้อ	0.963±0.399	0.770±0.445	0.193±0.062
	ควบคุม	0.455±0.120	0.235±0.120	0.220±0.000
66	ฉีดเชื้อ	0.620±0.147	0.385±0.147	0.235±0.010
	ควบคุม	0.325±0.021	0.0950±0.021	0.230±0.000
ค่าปกติ		0.1-0.6	0-0.3	0-0.3

a, b: แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองฉีดเชื้อในแต่ละวัน

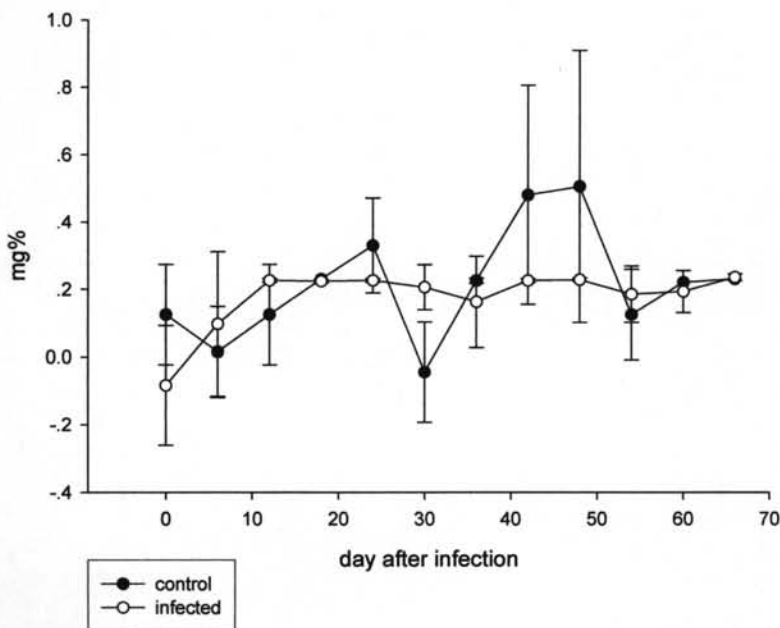
รูปที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่าบิลิรูบินรวม (total bilirubin)



รูปที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่าไคเรคท์บิลิรูบิน (direct bilirubin)



รูปที่ 22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและอินไดเรคท์บิลิรูบิน (indirect bilirubin)



ค่าโปรตีนรวม เมื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณก่อนฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าปกติคือเท่ากับ 7.370 ± 0.524 g% และ 6.910 ± 0.552 g% ตามลำดับ หลังฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีแนวโน้มของการลดลงของค่าโปรตีนรวม (mild hypoproteinemia) และสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าโปรตีนรวมอยู่ในเกณฑ์ปกติจนถึงสิ้นสุดการทดลอง โดยเมื่อสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 66 หลังการฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าโปรตีนรวมเท่ากับ 7.327 ± 2.869 g% สุนัขกลุ่มควบคุมมีเท่ากับ 5.700 ± 0.000 g% และสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าโปรตีนรวมไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับสุนัขในกลุ่มควบคุม

ตรวจปริมาณอัลบูมินก่อนฉีดเชื้อ ในวันที่ศูนย์ พบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าปกติคือเท่ากับ 2.610 ± 0.396 g% และ 2.976 ± 0.507 g% ตามลำดับ หลังจากฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าอัลบูมินลดลง (hypoalbuminemia) ตั้งแต่วันที่ 12 หลังฉีดเชื้อ จนถึงสิ้นสุดการทดลอง โดยมีค่าเท่ากับ 2.023 ± 1.093 g% ส่วนสุนัขในกลุ่มควบคุมมีค่าอัลบูมินอยู่ในเกณฑ์ปกติจนถึงสิ้นสุดการทดลองโดย และพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าอัลบูมินแตกต่างกับสุนัขกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

กลอบูลิน เมื่อตรวจวิเคราะห์ก่อนฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าใกล้เคียงกันคือสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 4.300 ± 0.948 g% และสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 6.910 ± 0.552 g% หลังฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อและสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่ากลอบูลินสูงกว่าปกติเล็กน้อย (relative hyperglobulinemia) จนถึงสิ้นสุดการทดลองโดยเมื่อสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 66

หลังการฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่ากลอบูลินเท่ากับ 5.285 ± 1.757 g% สุนัขกลุ่มควบคุมมีเท่ากับ 3.620 ± 0.467 g% และสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่ากลอบูลินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับสุนัขในกลุ่มควบคุม

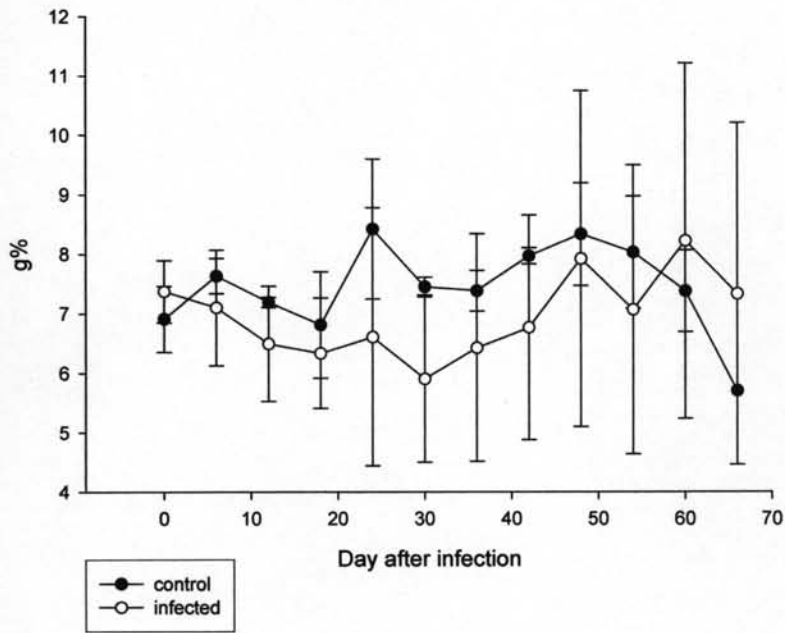
เมื่อพิจารณาจากค่าอัตราส่วนต่อกลอบูลิน (A:G ratio) ก่อนฉีดเชื้อสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าอัตราส่วนต่อกลอบูลิน เท่ากับ 0.633 ± 0.231 และกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 0.703 ± 0.200 หลังจากฉีดเชื้อในวันที่ 66 พบว่า สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าอัตราส่วนต่อกลอบูลินเท่ากับ 0.354 ± 0.126 ส่วนสุนัขในกลุ่มควบคุมมีค่าอัตราส่วนต่อกลอบูลินเท่ากับ 0.588 ± 0.205 และพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าอัตราส่วนต่อกลอบูลินแตกต่างกับสุนัขกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 7, รูปที่ 23, 24, 25 และ 26)

ตารางที่ 7 แสดงค่าโปรตีน อัลบูมิน กลอบูลิน อัตราส่วน อัลบูมินต่อกลอบูลิน (A:G ratio) ของกลุ่มควบคุม (n=2) และกลุ่มฉีดเชื้อ (n=5)

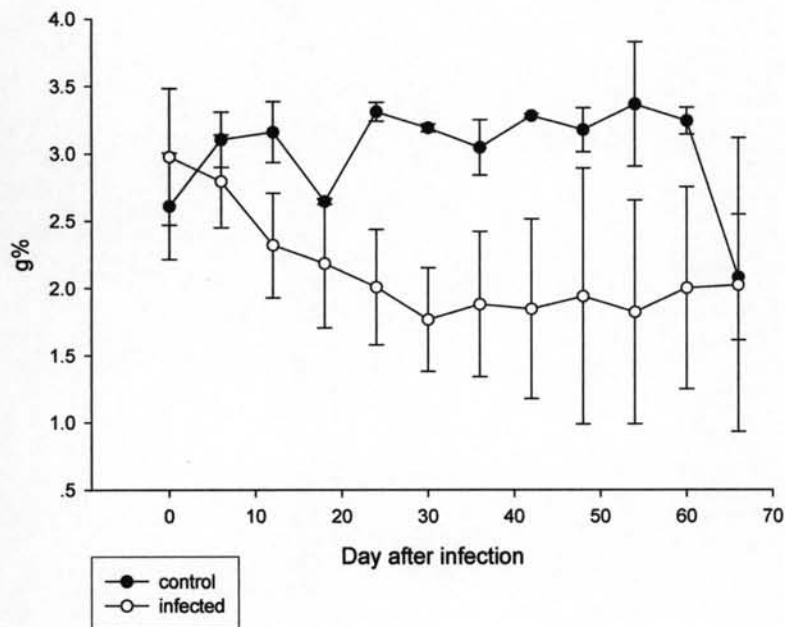
วันหลังฉีดเชื้อ	กลุ่ม	โปรตีน g%	อัลบูมิน g%	กลอบูลิน g%	อัลบูมินต่อกลอบูลิน
					ลิ้น
0	ฉีดเชื้อ	7.370±0.524	2.976±0.507	4.394±0.750	0.703±0.200
	ควบคุม	6.910±0.552	2.610±0.396	4.300±0.948	0.633±0.231
6	ฉีดเชื้อ	7.100±0.970	2.794±0.344	4.306±0.833	0.666±0.131
	ควบคุม	7.630±0.297	3.105±0.205	4.525±0.502	0.693±0.122
12	ฉีดเชื้อ	6.496±0.966	2.320±0.389 ^b	4.576±0.332	0.505±0.058 ^b
	ควบคุม	7.190±0.085	3.160±0.226 ^a	4.030±0.141	0.785±0.084 ^a
18	ฉีดเชื้อ	6.336±0.928	2.184±0.479	4.352±0.857	0.505±0.097
	ควบคุม	6.810±0.891	2.645±0.02121	4.165±0.870	0.649±0.131
24	ฉีดเชื้อ	6.608±2.167	2.008±0.428 ^b	4.600±2.042	0.484±0.167
	ควบคุม	8.420±1.174	3.310±0.070 ^a	5.110±1.245	0.669±0.177
30	ฉีดเชื้อ	5.904±1.405	1.766±0.386	4.138±1.188	0.444±0.121
	ควบคุม	7.445±0.163	3.190±0.028	4.255±0.191	0.750±0.040
36	ฉีดเชื้อ	6.423±1.911	1.880±0.540 ^b	4.542±1.478	0.421±0.087 ^b
	ควบคุม	7.380±0.339	3.045±0.205 ^a	4.335±0.544	0.711±0.137 ^a
42	ฉีดเชื้อ	6.765±1.891	1.845±0.668	4.920±1.273	0.367±0.0750 ^b
	ควบคุม	7.965±0.134	3.280±0.014	4.685±0.148	0.701±0.025 ^a
48	ฉีดเชื้อ	7.917±2.822	1.940±0.951	5.978±1.885	0.307±0.080 ^b
	ควบคุม	8.330±0.863	3.175±0.163	5.155±1.025	0.631±0.158 ^a
54	ฉีดเชื้อ	7.065±2.427	1.822±0.832	5.243±1.768	0.346±0.122
	ควบคุม	8.025±0.940	3.365±0.460	4.660±1.400	0.771±0.330
60	ฉีดเชื้อ	8.217±2.984	2.000±0.752	6.218±2.353	0.324±0.080 ^b
	ควบคุม	7.375±0.686	3.240±0.099	4.135±0.785	0.800±0.176 ^a
66	ฉีดเชื้อ	7.327±2.869	2.023±1.093	5.285±1.757	0.354±0.126
	ควบคุม	5.700±0.000	2.080±0.467	3.620±0.467	0.588±0.205
ค่าปกติ		5.5-7.5	2.6-4.0	2.1-3.7	1

a, b : แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองฉีดเชื้อในแต่ละวัน

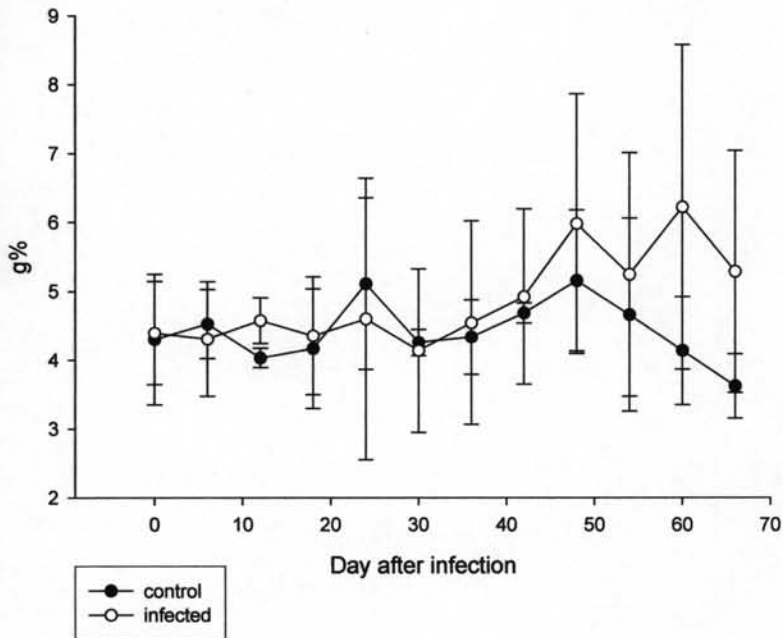
รูปที่ 23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่าโปรตีนรวม



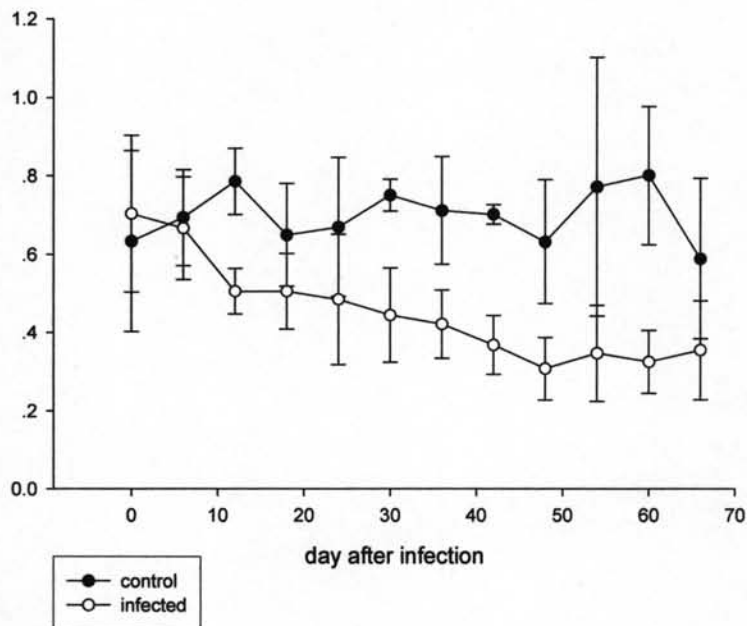
รูปที่ 24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่าอัลบูมิน



รูปที่ 25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่ากลูบูลิน



รูปที่ 26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและค่าอัตราส่วน อัลบูมินต่อกลูบูลิน



ระดับยูเรียไนโตรเจนเมื่อทำการวิเคราะห์ก่อนฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อ มีค่าปกติคือเท่ากับ 19.805 ± 5.226 mg% และ 16.222 ± 3.542 mg% ตามลำดับ และเมื่อการทดลองสิ้นสุด ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ พบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมมีระดับยูเรียไนโตรเจนเท่ากับ 8.815 ± 0.431 mg% สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 13.978 ± 5.170 mg% โดยพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อมีระดับยูเรียไนโตรเจนปกติจนสิ้นสุดการทดลอง และพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีระดับยูเรียไนโตรเจนไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับสุนัขกลุ่มควบคุม

ระดับครีเอตินิน ก่อนฉีดเชื้อในวันที่ศูนย์ พบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อ มีระดับปกติคือ เท่ากับ 0.655 ± 0.00707 mg% และ 0.502 ± 0.163 mg% ตามลำดับ หลังจากฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีระดับครีเอตินินปกติจนสิ้นสุดการทดลอง โดยในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มควบคุมมีระดับครีเอตินิน เท่ากับ 0.495 ± 0.0919 mg% ส่วนสุนัขสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีระดับครีเอตินินเท่ากับ 0.370 ± 0.0779 mg% และพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีระดับครีเอตินิน แตกต่างกับสุนัขกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

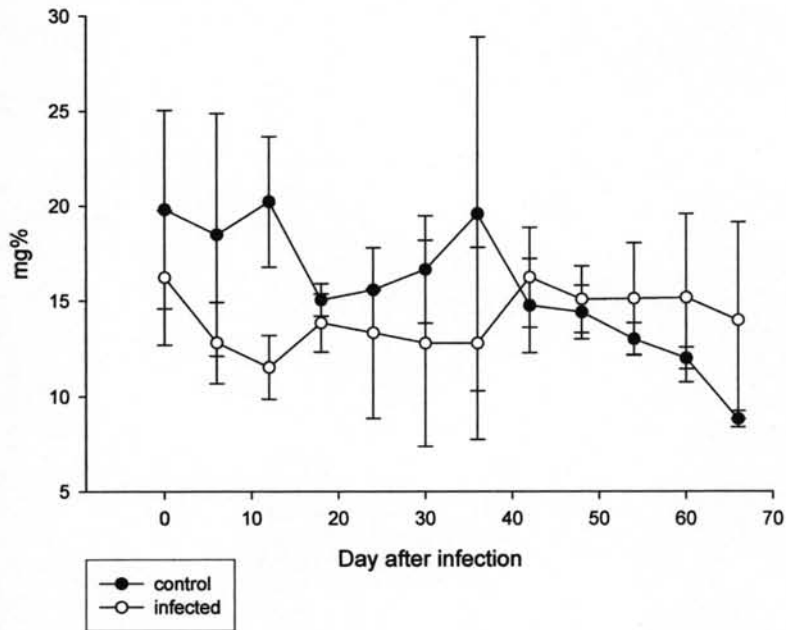
อัตราส่วนยูเรียไนโตรเจนต่อครีเอตินิน เมื่อทำการวิเคราะห์ก่อนฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าปกติคือเท่ากับ 34.038 ± 9.075 และ 30.178 ± 7.676 ตามลำดับ และเมื่อการทดลองสิ้นสุด ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ พบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมมีอัตราส่วนยูเรียไนโตรเจนต่อครีเอตินินเท่ากับ 26.764 ± 2.454 สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 44.831 ± 9.049 โดยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีอัตราส่วนยูเรียไนโตรเจนต่อครีเอตินินแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับสุนัขกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 8, รูปที่ 27, 28 และ 29)

ตารางที่ 8 แสดงค่ายูเรียไนโตรเจน (blood urea nitrogen, BUN) ครีเอตินิน (Creatinine) อัตราส่วนยูเรียไนโตรเจนต่อครีเอตินิน (BUN:Creatinine ratio) ในสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และ สุนัขกลุ่มทดลอง (n=5)

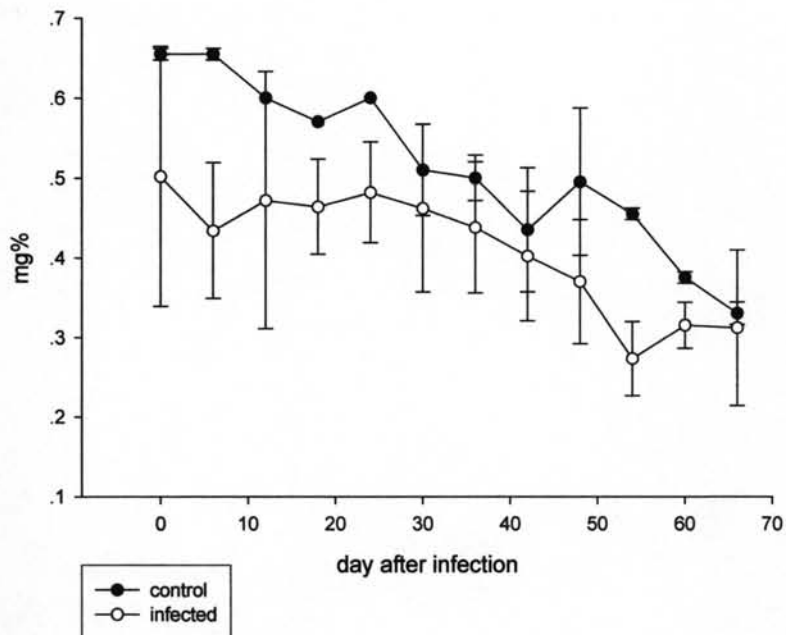
วันหลังฉีดเชื้อ	กลุ่ม	ยูเรียไนโตรเจน (BUN) mg%	ครีเอตินิน (Creatinine) mg%	(BUN:Creatinine ratio)
0	ฉีดเชื้อ	16.222±3.542	0.502±0.163	34.038±9.075
	ควบคุม	19.805±5.226	0.655±0.007	30.178±7.676
6	ฉีดเชื้อ	12.804±2.124	0.434±0.085	30.212±6.647
	ควบคุม	18.490±6.378	0.655±0.007	28.283±10.043
12	ฉีดเชื้อ	11.522±1.670	0.472±0.161	28.966±17.668
	ควบคุม	20.210±3.437	0.600±0.000	33.683±5.728
18	ฉีดเชื้อ	13.842±1.516	0.464±0.059	30.599±7.811
	ควบคุม	15.045±0.856	0.570±0.000	26.395±1.501
24	ฉีดเชื้อ	13.328±4.477	0.482±0.063	28.255±10.008
	ควบคุม	15.575±0.035	0.600±0.000	25.959±0.059
30	ฉีดเชื้อ	12.778±5.408	0.462±0.105	29.454±13.494
	ควบคุม	16.650±2.828	0.510±0.057	32.540±1.937
36	ฉีดเชื้อ	12.776±5.039	0.438±0.082	34.709±10.460
	ควบคุม	19.575±9.284	0.500±0.028	39.739±20.817
42	ฉีดเชื้อ	16.235±2.621	0.402±0.081	41.133±8.791
	ควบคุม	14.750±2.475	0.435±0.078	33.942±0.380
48	ฉีดเชื้อ	15.073±1.750	0.370±0.078	43.029±13.939
	ควบคุม	14.400±1.414	0.495±0.092	29.331±2.590
54	ฉีดเชื้อ	15.112±2.938	0.273±0.047	57.430±17.501
	ควบคุม	13.000±0.849	0.455±0.007	28.590±2.309
60	ฉีดเชื้อ	15.163±4.402	0.315±0.029	47.540±9.664
	ควบคุม	12.000±0.566	0.375±0.007	32.020±2.113
66	ฉีดเชื้อ	13.978±5.170	0.312±0.098	44.831±9.049
	ควบคุม	8.815±0.431	0.330±0.0141	26.764±2.454
ค่าปกติ		8.8-25.9	0.5-1.6	

a, b: แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองฉีดเชื้อในแต่ละวัน

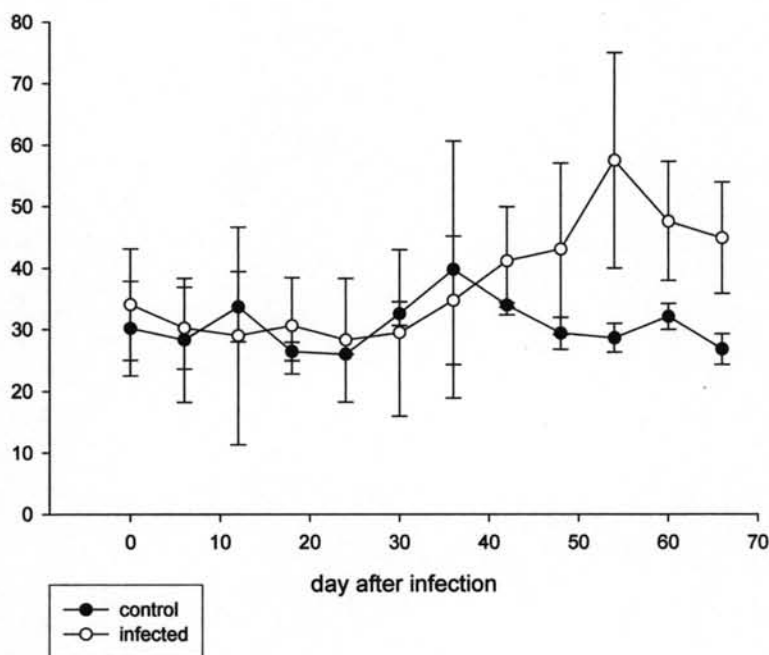
รูปที่ 27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและยูเรียไนโตรเจน (BUN)



รูปที่ 28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและครีเอตินิน



รูปที่ 29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและอัตราส่วนยูเรียไนโตรเจนต่อครีเอตินิน (BUN:Creatinine ratio)



3. การวิเคราะห์ปัสสาวะ

ความเป็นกรดต่างของปัสสาวะ (pH) โดยเฉลี่ยของสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อเท่ากับ 6.260 ± 0.495 สุนัขกลุ่มควบคุมมี pH เท่ากับ 6.583 ± 0.698 และความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะของสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อเท่ากับ 1.020 ± 0.0994 สุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 1.030 ± 0.00573 โดยพบว่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะของสุนัขทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวันที่ 66 ของการทดลอง

จากการตรวจโดยวิธี strip test พบว่าสุนัขทุกตัวให้ผลลบต่อค่า เม็ดเลือดขาว ไนไตรต (nitrite) ยูโรบิลิโนเจน (urobillinogen) เม็ดเลือดแดง คีโตน (ketone) และพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อให้ผลบวกต่อระดับโปรตีนในปัสสาวะโดยพบในระดับ +1 ถึง +3 ส่วนในสุนัขกลุ่มควบคุมพบโปรตีนในปัสสาวะได้บ้างแต่ไม่ถึงระดับ +1 นอกจากนี้พบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อยังให้ผลบวกต่อบิลิรูบินในปัสสาวะโดยเริ่มพบในวันที่ 15 หลังฉีดเชื้อในสุนัข 1/5 ตัว และตรวจพบทุกตัวในวันที่ 24 หลังฉีดเชื้อ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 แสดงค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ของปัสสาวะ ความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ (urine specific gravity) ระดับโปรตีนในปัสสาวะ และบิลิรูบินในปัสสาวะจากการตรวจด้วยวิธี strip test ในสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และสุนัขกลุ่มทดลอง (n=5)

วันหลังฉีดเชื้อ	กลุ่ม	ความเป็นกรดต่าง (pH)	ความถ่วงจำเพาะ (USG)	โปรตีน
6	ฉีดเชื้อ	6.200±0.274	1.026±0.005	0.400±0.224
	ควบคุม	6.000±0.000	1.027±0.004	0.500±0.000
12	ฉีดเชื้อ	6.000±0.354	1.029±0.011	0.700±0.274
	ควบคุม	6.250±0.354	1.025±0.004	0.250±0.354
18	ฉีดเชื้อ	6.000±0.354	1.028±0.008	1.600±0.894
	ควบคุม	6.500±0.000	1.026±0.006	0.500±0.000
24	ฉีดเชื้อ	6.100±0.224	1.029±0.004	1.800±0.837
	ควบคุม	6.250±0.354	1.029±0.006	0.250±0.354
30	ฉีดเชื้อ	6.0±0.000	1.025±0.009	1.200±0.447
	ควบคุม	7.500±1.414	1.033±0.000	1.250±1.061
36	ฉีดเชื้อ	6.375±0.479	1.027±0.004	1.250±0.500
	ควบคุม	7.250±1.061	1.034±0.005	0.750±0.354
42	ฉีดเชื้อ	6.375±0.250	1.031±0.004	0.750±0.289
	ควบคุม	6.750±0.354	1.033±0.000	0.000±0.000
48	ฉีดเชื้อ	6.250±0.500	1.032±0.006	0.875±0.250
	ควบคุม	6.000±0.000	1.026±0.009	0.250±0.354
54	ฉีดเชื้อ	6.125±0.854	1.033±0.010	0.750±0.289
	ควบคุม	7.250±1.061	1.027±0.004	0.500±0.000
60	ฉีดเชื้อ	6.875±1.181	1.034±0.006	0.750±0.289
	ควบคุม	6.500±0.707	1.031±0.001	0.500±0.000
66	ฉีดเชื้อ	6.375±0.750	1.041±0.006	1.000±0.707
	ควบคุม	7.750±1.061	1.042±0.013	1.500±0.707
ค่าปกติ		5.0-7.5	1.001-1.075	0-20

a, b : แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ฉีดเชื้อในแต่ละวัน

โปรตีนในปัสสาวะ เมื่อทำการวิเคราะห์ก่อนฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อ มีค่าปกติคือเท่ากับ 4.400 ± 1.131 mg% และ 4.958 ± 1.014 mg% ตามลำดับ โดยพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าโปรตีนในปัสสาวะปกติตลอดการทดลอง ส่วนในสุนัขกลุ่มฉีดเชื่อนั้นพบว่าค่าโปรตีนในปัสสาวะเริ่มสูงขึ้นในวันที่ 12 หลังฉีดเชื้อ และมากกว่าค่าปกติในวันที่ 18 จนถึงวันที่ 30 หลังฉีดเชื้อ โดยในวันที่ 18 หลังจากฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 105.492 ± 77.205 mg% มีค่าสูงสุดในวันที่ 21 หลังฉีดเชื้อ โดยมีค่าเท่ากับ 146.396 ± 113.182 mg% และในวันที่ 30 หลังฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 62.08 ± 53.824 mg% และค่าเริ่มลดลงจนถึงสิ้นสุดการทดลอง ในวันที่ 66 หลังฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมมีระดับโปรตีนในปัสสาวะ เท่ากับ 6.080 ± 2.263 mg% สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 8.268 ± 4.870 mg% โดยพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีระดับโปรตีนในปัสสาวะมากกว่าสุนัขกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ครีเอตินินในปัสสาวะ เมื่อทำการวิเคราะห์ก่อนฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อ มีค่าปกติคือเท่ากับ 50.500 ± 20.506 mg% และ 45.200 ± 7.596 mg% ตามลำดับ และเมื่อการทดลองสิ้นสุด ในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมมีระดับครีเอตินินในปัสสาวะ เท่ากับ 65 ± 30.952 mg% สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 193.000 ± 59.397 mg% และพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีระดับครีเอตินินในปัสสาวะไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับสุนัขกลุ่มควบคุม

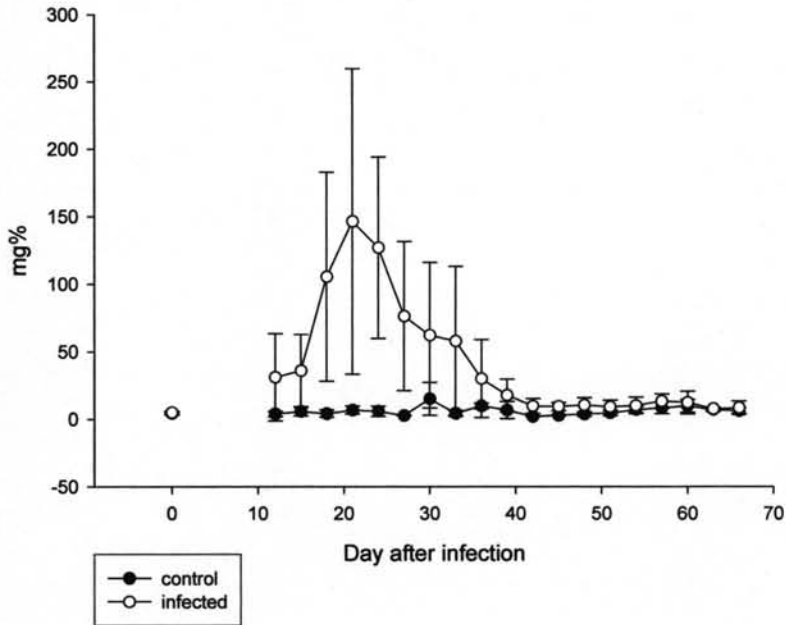
อัตราส่วนของโปรตีนในปัสสาวะต่อครีเอตินินในปัสสาวะ เมื่อทำการวิเคราะห์ก่อนฉีดเชื้อพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมและกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าปกติคือเท่ากับ 0.090 ± 0.014 และ 0.108 ± 0.023 ตามลำดับ โดยพบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมมีค่าอัตราส่วนของโปรตีนในปัสสาวะต่อครีเอตินินในปัสสาวะปกติตลอดการทดลอง ส่วนในสุนัขกลุ่มฉีดเชื่อนั้นพบว่าค่าอัตราส่วนของโปรตีนในปัสสาวะต่อครีเอตินินในปัสสาวะเพิ่มขึ้นกว่าค่าปกติในวันที่ 18 หลังฉีดเชื้อ โดยมีค่าเท่ากับ 1.726 ± 1.518 และสูงสุดในวันที่ 21 และวันที่ 24 หลังฉีดเชื้อ โดยมีค่าเท่ากับ 2.48 ± 1.862 และ 2.2 ± 1.112 หลังจากนั้นค่อยๆลดลงเรื่อยๆจนถึงระดับปกติในวันที่ 36 หลังฉีดเชื้อ เมื่อการทดลองสิ้นสุด ในวันที่ 66 หลังฉีดเชื้อ พบว่าสุนัขกลุ่มควบคุมมีอัตราส่วนของโปรตีนในปัสสาวะต่อครีเอตินินในปัสสาวะ เท่ากับ 0.035 ± 0.021 สุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีค่าเท่ากับ 0.098 ± 0.047 โดยพบว่าสุนัขกลุ่มฉีดเชื้อมีอัตราส่วนของโปรตีนในปัสสาวะต่อครีเอตินินในปัสสาวะมากกว่าสุนัขกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 10, รูปที่ 30, 31 และ 32)

ตารางที่ 10 แสดงค่าโปรตีนในปัสสาวะ (urine protein) ครีเอตินินในปัสสาวะ (urine creatinine) อัตราส่วนของโปรตีนในปัสสาวะต่อครีเอตินินในปัสสาวะ (urine protein : urine creatinine ratio; UP:UCr) ในสุนัขกลุ่มควบคุม (n=2) และ สุนัขกลุ่มทดลอง (n=5)

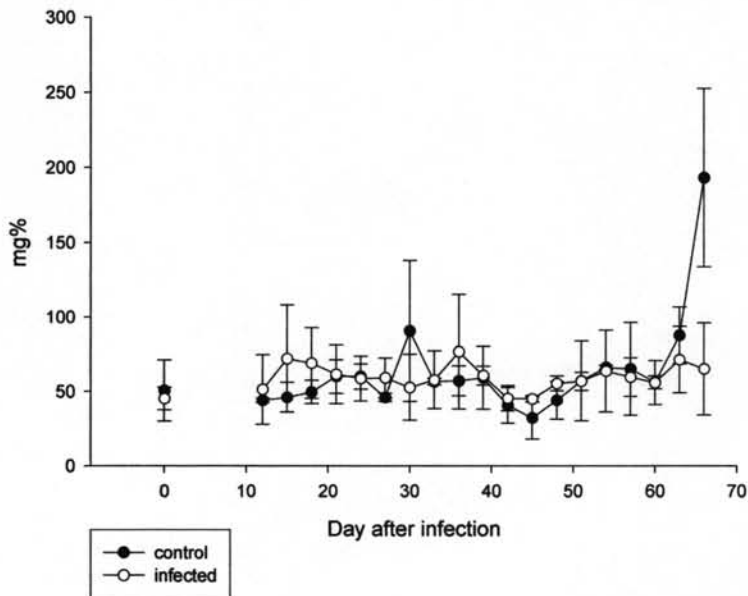
วันหลังฉีดเชื้อ	กลุ่ม	Urine protein, mg%	Urine creatinine mg%	UP:UCr
0	ฉีดเชื้อ	4.958±1.014	45.200±7.596	0.108±0.02-
	ควบคุม	4.400±1.131	50.500±20.506	0.090±0.014
6	ฉีดเชื้อ	-	-	0.172±0.046
	ควบคุม	-	-	0.040±0.000
12	ฉีดเชื้อ	31.092±32.214	51.200±23.360	0.520±0.365
	ควบคุม	3.990±1.994	44.000±1.414	0.090±0.042
18	ฉีดเชื้อ	105.492±77.205	69.000±23.801	1.726±1.518
	ควบคุม	4.125±2.722	49.500±7.778	0.080±0.042
24	ฉีดเชื้อ	126.880±67.142	58.600±15.010	2.200±1.112
	ควบคุม	5.910±3.776	60.000±8.485	0.095±0.050
30	ฉีดเชื้อ	62.080±53.824	52.600±22.120	1.380±1.191
	ควบคุม	15.050±12.233	90.500±47.376	0.060±0.014
36	ฉีดเชื้อ	29.882±28.874	76.500±38.562	0.535±0.563
	ควบคุม	9.800±2.093	57.000±9.899	0.080±0.071
42	ฉีดเชื้อ	9.685±5.501	45.250±8.539	0.228±0.100
	ควบคุม	1.940±0.028	40.500±12.021	0.050±0.014
48	ฉีดเชื้อ	10.397±5.443	55.250±4.924	0.143±0.0150
	ควบคุม	3.775±1.591	44.000±12.728	0.095±0.064
54	ฉีดเชื้อ	10.085±6.163	63.500±27.453	0.167±0.076
	ควบคุม	6.955±2.482	66.000±1.414	0.105±0.035
60	ฉีดเชื้อ	12.130±8.375	55.750±14.728	0.203±0.079
	ควบคุม	9.670±4.681	56.000±4.243	0.170±0.071
66	ฉีดเชื้อ	8.268±4.870	193.000±59.397	0.098±0.047
	ควบคุม	6.080±2.263	65±30.952	0.035±0.021
ค่าปกติ		< 60		< 0.5

a, b : แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ฉีดเชื้อในแต่ละวัน

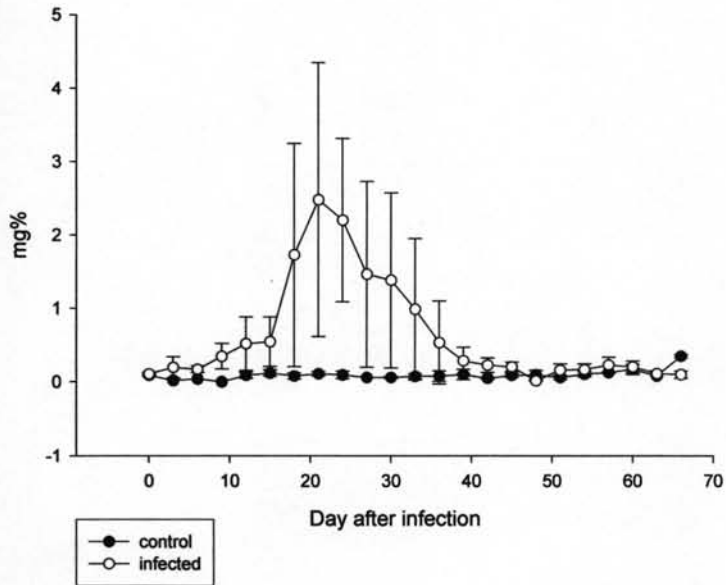
รูปที่ 30 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและโปรตีนในปัสสาวะ (urine protein)



รูปที่ 31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังฉีดเชื้อและครีเอตินินในปัสสาวะ (urine creatinine)



รูปที่ 32 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวันหลังติดเชื้อและอัตราส่วนของโปรตีนในปัสสาวะต่อครีเอตินินในปัสสาวะ (urine protein:urine creatinine ratio; (UP:UCr))



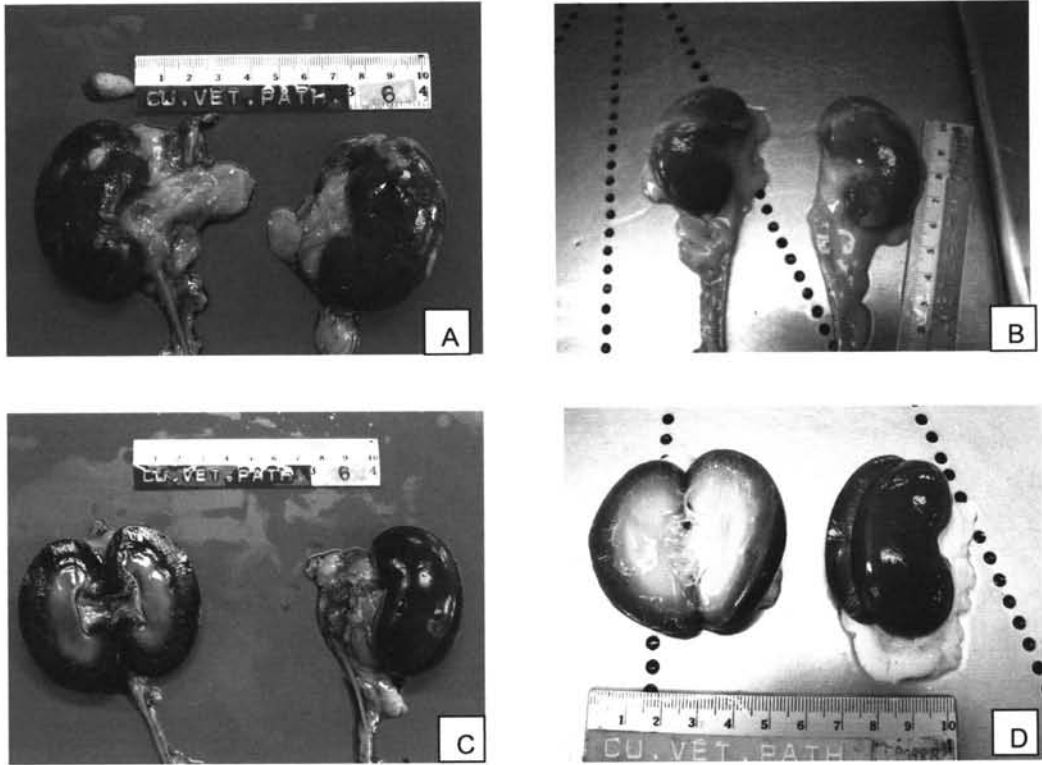
4. ผลการชันสูตร

ผลการชันสูตรซากสุนัขทดลองในวันที่ 66 หลังจากฉีดเชื้อ สุนัขกลุ่มทดลองมีสภาพซากผอม (emaciation) 3 ใน 4 ตัว พบเลือดจางเล็กน้อย (mild anemia) 1 ใน 4 ตัวและรุนแรง 1 ใน 5 ตัว พบภาวะท้องมาน (ascites) 1 ใน 4 ตัว โดยน้ำในช่องท้องมีปริมาตร 900 มิลลิลิตร และมีสีเหลืองใส ไม่พบรอยโรคดังกล่าวในสุนัขกลุ่มควบคุมทั้ง 2 ตัว รอยโรคที่ปอดสุนัขกลุ่มทดลองพบ pulmonary emphysema แบบไม่รุนแรงถึงรุนแรงปานกลาง 2 ใน 4 ตัว ส่วนสุนัขกลุ่มควบคุมพบลักษณะ pulmonary emphysema แบบไม่รุนแรง 1 ใน 2 ตัว หัวใจมีการขยายใหญ่ (heart dilation) 2 ใน 4 ตัว พบการขยายใหญ่ของม้าม (splenomegaly) ระดับปานกลางในสุนัขกลุ่มทดลอง 2 ใน 4 ตัว และระดับรุนแรง 1 ใน 4 ตัว

รอยโรคที่ไตพบว่าสุนัขกลุ่มทดลอง ไตมีสีน้ำตาลอมเหลืองทั้ง 4 ตัว ส่วนสุนัขกลุ่มควบคุมพบว่าไตมีสีน้ำตาลแดงทั้ง 2 ตัว และไตของสุนัขทั้งสองกลุ่ม มีลักษณะเนื้อแน่น สามารถลอกเยื่อหุ้มไต (capsule) ได้ง่าย ผิวด้านนอกและหน้าตัดเรียบ และขนาดของไตมีขนาดใกล้เคียงกันดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงลักษณะรอยโรคทางมหพยาธิวิทยาของไต

รอยโรค	กลุ่มควบคุม (n = 2)	กลุ่มทดลอง (n = 4)
สี	น้ำตาลเข้ม (2/2)	น้ำตาลเหลือง (4/4)
ขนาด (ซม.)	3.75 X 5.85	3.55 X 5.63
ความยืดหยุ่น	เนื้อแน่น (2/2)	เนื้อแน่น (4/4)
ผิวหน้าตัด	เรียบ (2/2)	เรียบ (4/4)
การยึดของเยื่อหุ้มไต	ไม่พบ (2/2)	ไม่พบ (4/4)



- รูปที่ 33 ลักษณะรอยโรคที่ไตในสุนัขกลุ่มทดลองฉีดเชื้อ *E. canis* เปรียบเทียบกับสุนัขกลุ่มควบคุม
- ไตของสุนัขกลุ่มควบคุม (No. 6) ก่อนลอกเยื่อหุ้มไตไม่พบรอยโรค
 - ไตของสุนัขกลุ่มทดลอง (No. 2) ก่อนลอกเยื่อหุ้มไตไม่พบรอยโรค
 - ไตของสุนัขกลุ่มควบคุม (No. 6) หลังจากลอกเยื่อหุ้มไตและผ่ากลางพบว่าพื้นผิวและหน้าตัดเรียบ สีของชั้น cortex มีสีน้ำตาลแดง ชั้น medulla มีสีชมพู
 - ไตของสุนัขกลุ่มทดลอง (No. 2) หลังจากลอกเยื่อหุ้มไตและผ่ากลางพบว่าพื้นผิวและหน้าตัดเรียบ สีของชั้น cortex มีสีน้ำตาลเหลือง ชั้น medulla มีสีชมพูซีด

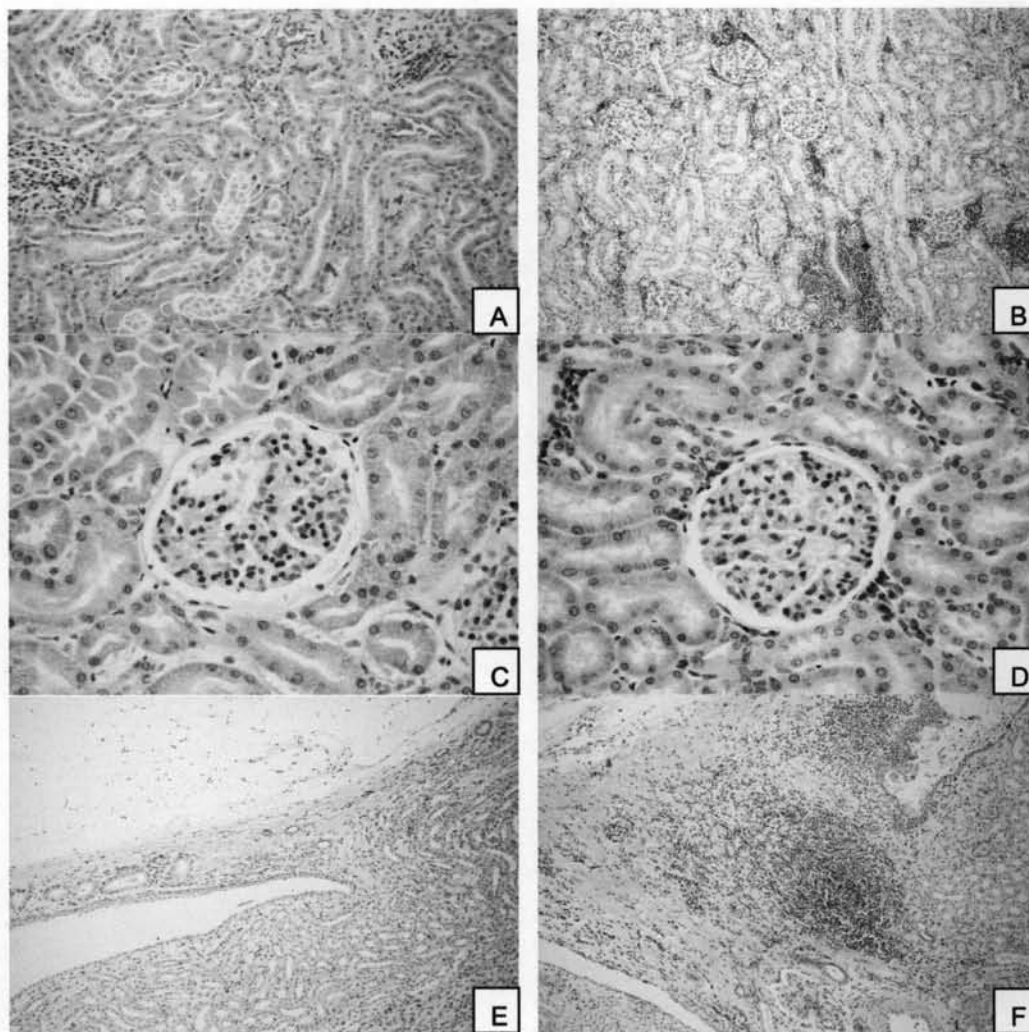
4.2 ลักษณะรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยา

ทำการย้อมสีสไลด์ชิ้นเนื้อไตด้วยสี H&E ศึกษาพยาธิสภาพของไตภายใต้กล้องจุลทรรศน์ แสงสว่าง ในสุนัขกลุ่มทดลองพบห่อเมอการแทรกเข้ามาของเซลล์ mononuclear cell บริเวณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของไต (Interstitial) ในระดับปานกลาง 2 ใน 4 ตัว และระดับรุนแรง 2 ใน 4 ตัว มีการแทรกของเนื้อเยื่อประสานเหนียว (fibrous tissue) ในระดับเล็กน้อย 2 ใน 4 ตัว บริเวณโกลเมอรูลัสพบมีการอักเสบ โดยพบมีการเพิ่มจำนวนของเซลล์เยื่อหลอดเลือด และเซลล์มีแซงเจียม (proliferative glomerulonephritis) ในระดับเล็กน้อย 4 ใน 4 ตัว และพบมีการอักเสบของโกลเมอรูลัสโดยพบการหนาตัวของเยื่อฐานของหลอดเลือดฝอย และบริเวณ Bowman's capsule ในระดับเล็กน้อย 2 ใน 4 ตัว ในส่วนของท่อไตพบลักษณะ tubulonephrosis เล็กน้อยในสุนัข 2 ใน 4 ตัว บริเวณกรวยไตมีการอักเสบโดยพบมีการแทรกเข้ามาของ mononuclear cell ในระดับปานกลางในสุนัขกลุ่มทดลอง 3 ใน 4 ตัว และระดับรุนแรง 1 ใน 4 ตัว ส่วนในสุนัขกลุ่มควบคุมพบห่อเมอการแทรกเข้ามาของเซลล์ mononuclear cell บริเวณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของไต ในระดับเล็กน้อย 1 ใน 2 ตัว และพบการคั่งเลือดเพียงเล็กน้อยในหลอดเลือดฝอยที่เนื้อเยื่อเกี่ยวพันของไต รอยโรคทางจุลพยาธิของไตดังแสดงในตารางที่ 12 และรูปที่ 34

ตารางที่ 12 แสดงลักษณะรอยโรคทางจุลพยาธิ

Histopathological lesions	Experimental group				Control group	
	1	2	3	4	1	2
Proliferative Glomerulonephritis	+1	+1	+1	+1		
Membranous Glomerulonephritis			+1	+0.5		
Chronic Interstitial Nephritis	+3	+3	+2	+2		+0.5
Interstitial fibrosis		+1.5				
Tubulonephrosis		+0.5	+0.5			
Cronic pyelitis	+2	+2	+1	+3		

+1:mild, +2:moderate, +3:severe

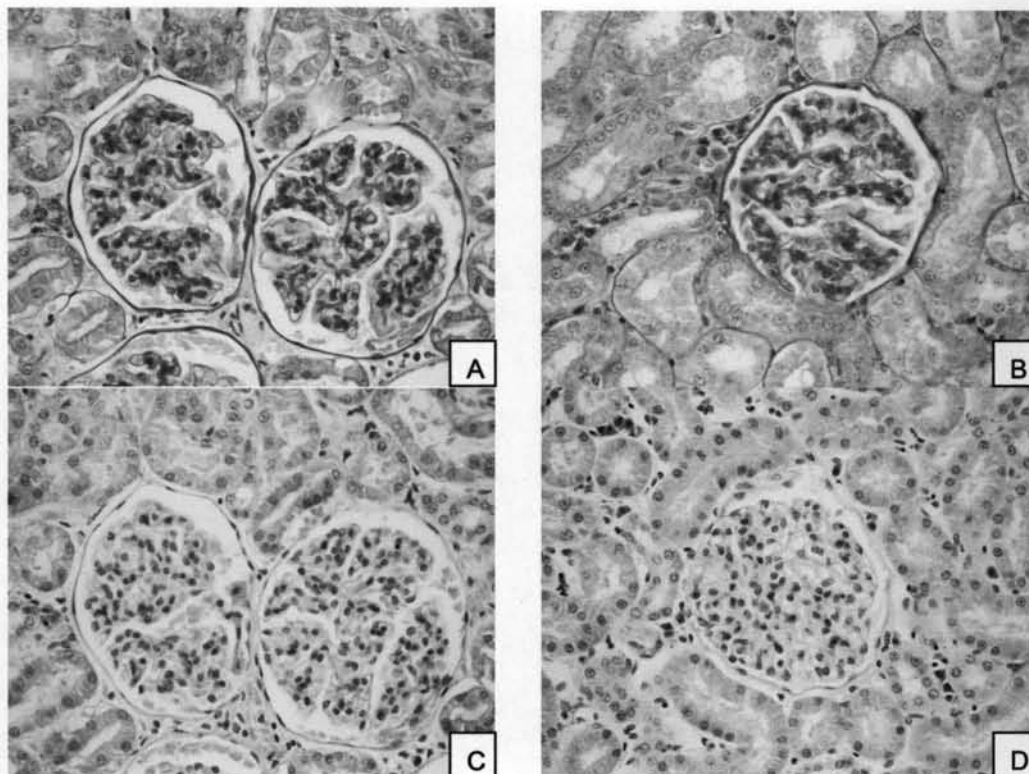


รูปที่ 34 แสดงลักษณะรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของไต

- A) เนื้อเยื่อเกี่ยวพันของไตในสุนัขกลุ่มควบคุม (No. 6) ไม่พบรอยโรค (H&E stain X 10)
- B) เนื้อเยื่อเกี่ยวพันของไตในสุนัขกลุ่มทดลอง (No. 2) แสดงรอยโรค chronic interstitial nephritis (H&E stain X 10)
- C) โกลเมอรูลัสของสุนัขกลุ่มควบคุม (No. 6) ไม่พบรอยโรค (H&E stain X 40)
- D) โกลเมอรูลัสของสุนัขกลุ่มทดลอง (No. 4) แสดงรอยโรค mild proliferative glomerulonephritis (H&E stain X 40)
- E) กรวยไตของสุนัขกลุ่มควบคุม (No. 6) ไม่พบรอยโรค (H&E stain X 10)
- F) กรวยไตของสุนัขกลุ่มควบคุม (No. 2) แสดงรอยโรค chronic pyelitis (H&E stain X 10)

4.3 ผลการย้อมสีพิเศษ Periodic acid Schiff (PAS) และ Congo red

ทำการย้อมสี PAS เพื่อตรวจหาการสะสมของสาร mucopolysaccharide ในส่วน glomerular basement membrane และย้อมสี Congo red เพื่อตรวจภาวะการสะสมของสาร amyloid ในส่วน glomerulus โดยผลการติดสีเป็นดังนี้ (รูปที่ 35)



รูปที่ 35 แสดงผลการย้อมสี Periodic acid Schiff (PAS) และ Congo red ของไต

- A) แสดงการติดสี PAS บริเวณ Bowman's capsule และเยื่อฐานในโกลเมอรูลัสของสุนัขกลุ่มควบคุม (X 40)
- B) แสดงการติดสี PAS บริเวณ Bowman's capsule และเยื่อฐานในโกลเมอรูลัสของสุนัขกลุ่มทดลอง (X 40)
- C) แสดงผลการย้อมสี congo red ใน โกลเมอรูลัสของสุนัขกลุ่มควบคุม ให้ผลลบ (X 40)
- D) แสดงผลการย้อมสี congo red ใน โกลเมอรูลัสของสุนัขกลุ่มทดลอง ให้ผลลบ (X 40)

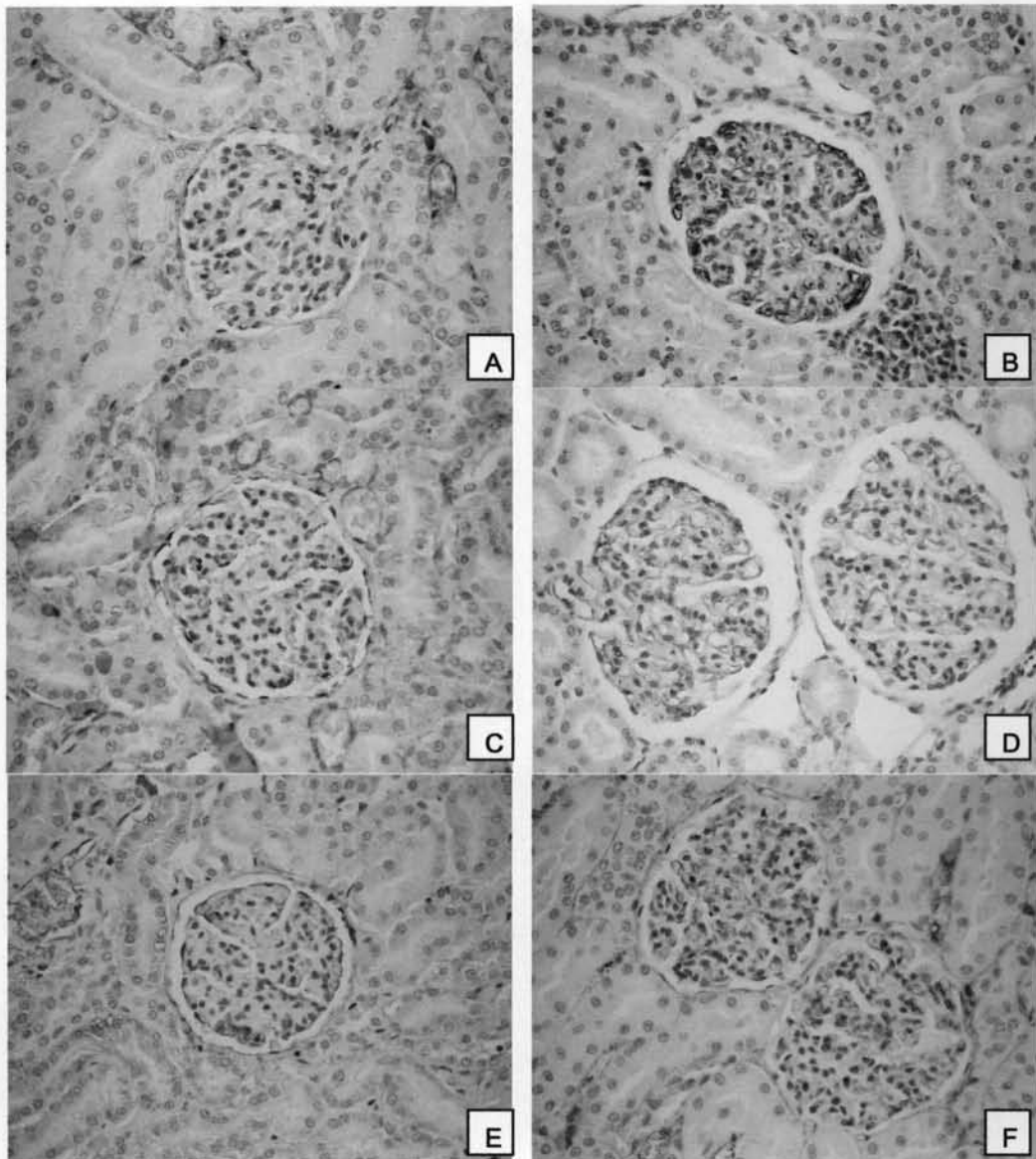
4.4 ผลการตรวจหาภูมิโกลบูลิน

ทำการย้อมหาชนิดของ immunoglobulin (Ig) ที่ประกอบอยู่ในสารประกอบเชิงซ้อน (immune complex) ในส่วนโกลเมอรูลัส IgG IgM C3a โดยวิธี avidin biotin peroxidase complex (ABC) ดังแสดงผลในตารางที่ 13 ผลการตรวจหา IgG ในสุนัขกลุ่มควบคุมพบระดับ +1 สุนัขกลุ่มทดลองพบระดับ +1.63 ผลการตรวจหา IgM ในสุนัขกลุ่มควบคุมพบระดับ +2 สุนัขกลุ่มทดลองพบระดับ +2.86 ผลการตรวจหา C3a ในสุนัขกลุ่มควบคุมพบระดับ +1 สุนัขกลุ่มทดลองพบระดับ +2.13

ตารางที่ 13 ผลการตรวจหาภูมิโกลบูลิน

ชนิดของ Ig	กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุม	
	1	2	3	4	1	2
IgG	+1	+1	+2	+2.5	+1	+1
IgM	+3	+2.5	+3	+3	+2	+2
C3a	+2	+2	+2.5	+2	+1	+1

+1:mild, +2:moderate, +3:severe

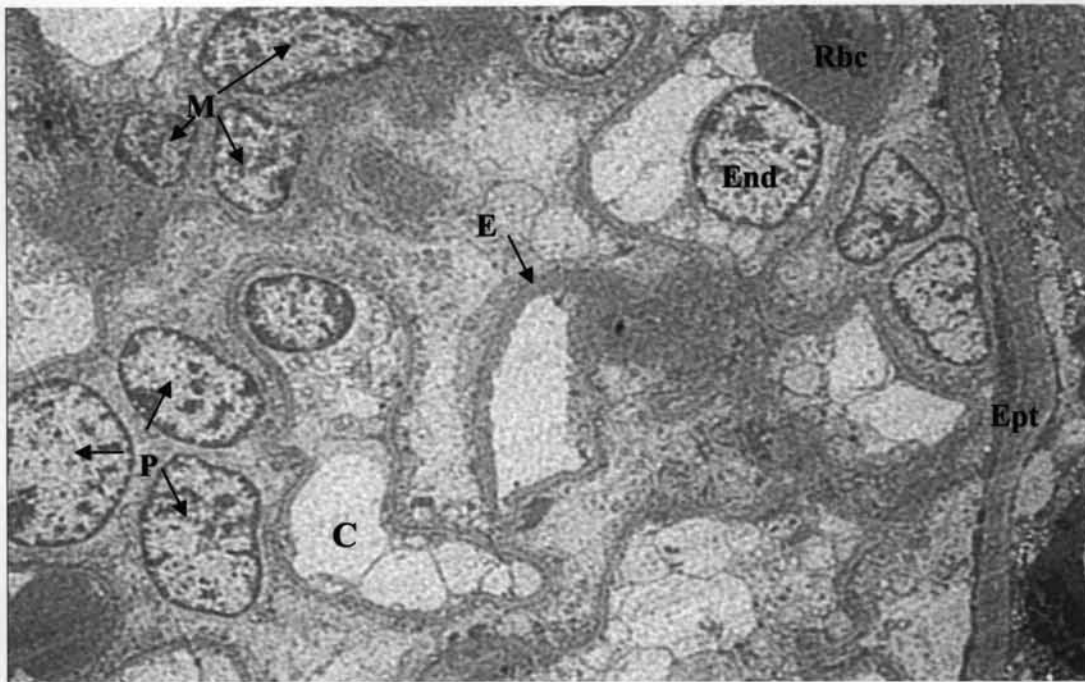


รูปที่ 36 แสดงผลการตรวจหาภูมิคุ้มกันโกลบูลิน โดยวิธีการย้อมภูมิคุ้มกัน โนฮิสโตเคมี

- A) แสดงผลการย้อม IgG ในโกลเมอรูลัสของสุนัขกลุ่มควบคุม (X 40) B) กลุ่มทดลอง (X 40)
 C) แสดงผลการย้อม IgM ในโกลเมอรูลัสของสุนัขกลุ่มควบคุม (X 40) D) กลุ่มทดลอง (X 40)
 E) แสดงผลการย้อม C3a ในโกลเมอรูลัสของสุนัขกลุ่มควบคุม (X 40) F) กลุ่มทดลอง (X 40)

4.6 ผลการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ โกลเมอรูลัสในระดับจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

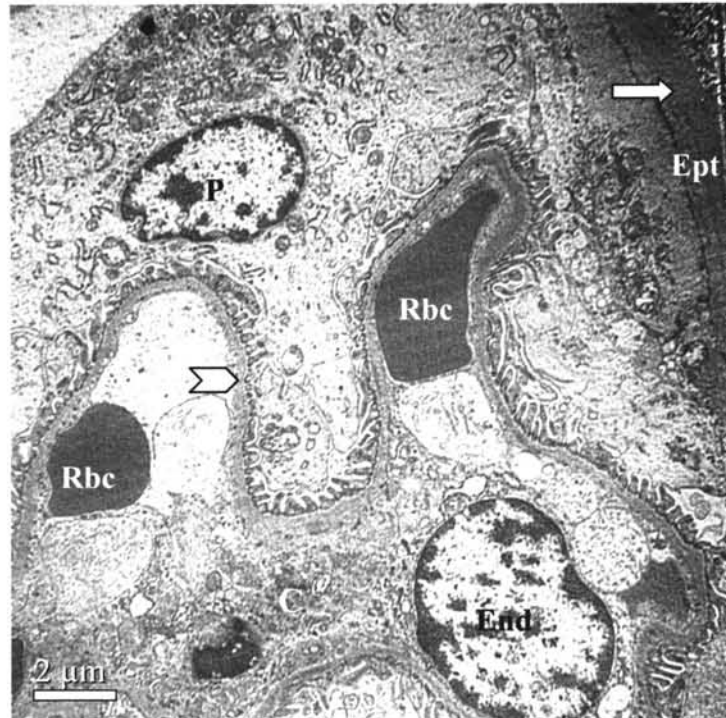


รูปที่ 37 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงลักษณะโครงสร้าง โกลเมอรูลัส
ในสุนัขทดลองหลังฉีดเชื้อ *E. canis* เป็นเวลา 66 วัน

C : Capillary lumen, M : Mesangial cells, E : Endothelium, P : Podocyte,

End : Nucleus of endothelial cells, Ept : Epithelium of Bowman's capsule, Rbc : Red blood cell

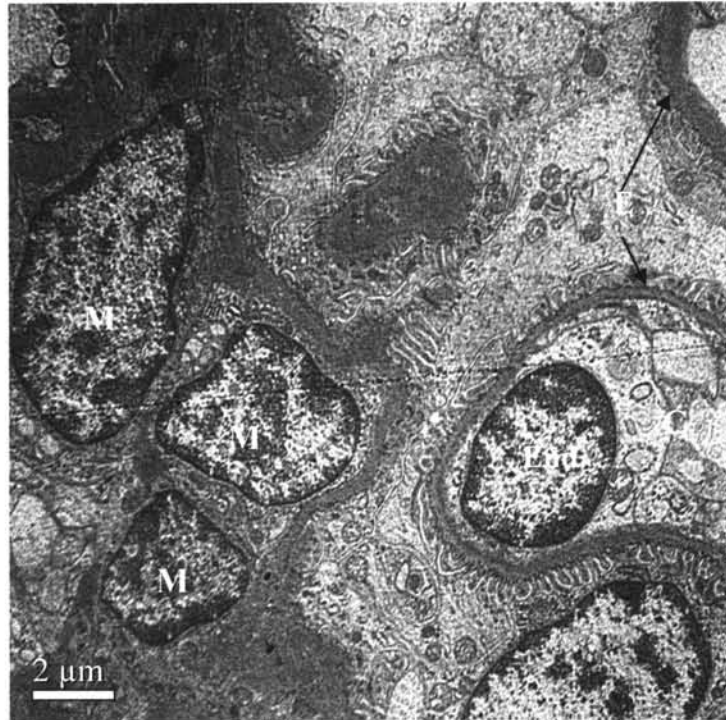
พบโครงสร้างของหลอดเลือดแดงฝอย (capillaries) มีลักษณะบิดเบี้ยวผิดปกติ และผนังหลอดเลือดแดงฝอย (endothelium) หนาขึ้น (หัวลูกศร) และมีการหนาตัวของ Bowman's membrane (ลูกศร)



รูปที่ 38 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงลักษณะโครงสร้างหลอดเลือดแดงฝอยภายในโกลเมอรูลัส ในสุนัขทดลองหลังฉีดเชื้อ *E. canis* เป็นเวลา 66 วัน

C : Capillary lumen, P : Podocyte, End : Nucleus of endothelial cells,
Ept : Epithelium of Bowman's capsule, Rbc : Red blood cell

มีการเพิ่มจำนวนและขนาดของเซลล์มีแซงเจียล (mesangial cell) และ ภายในหลอดเลือดแดงฝอยไม่พบลักษณะโครงสร้างในการกรอง (fenestrae) และเซลล์เยื่อผนังหลอดเลือดพบการงอกขยายและยื่นยาวเข้ามาในหลอดเลือดแดงฝอย และพบถุงน้ำจำนวน 3-5 ถุงในไซโตพลาสซึมร่วมด้วย

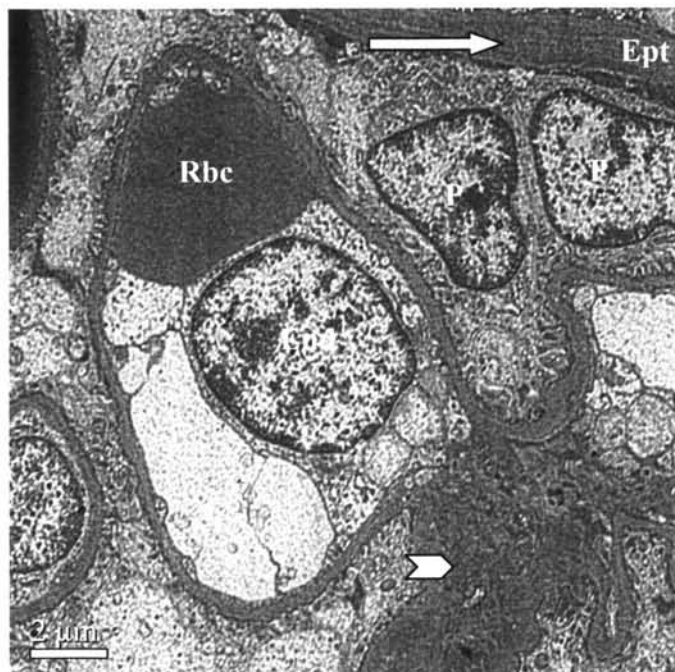


รูปที่ 39 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงลักษณะโครงสร้างโกลเมอรูลัส ในสุนัขทดลองหลังฉีดเชื้อ *E. canis* เป็นเวลา 66 วัน

C : Capillary lumen, M : Mesangial cells, E : Endothelium,

P : Podocyte, End : Nucleus of endothelial cells

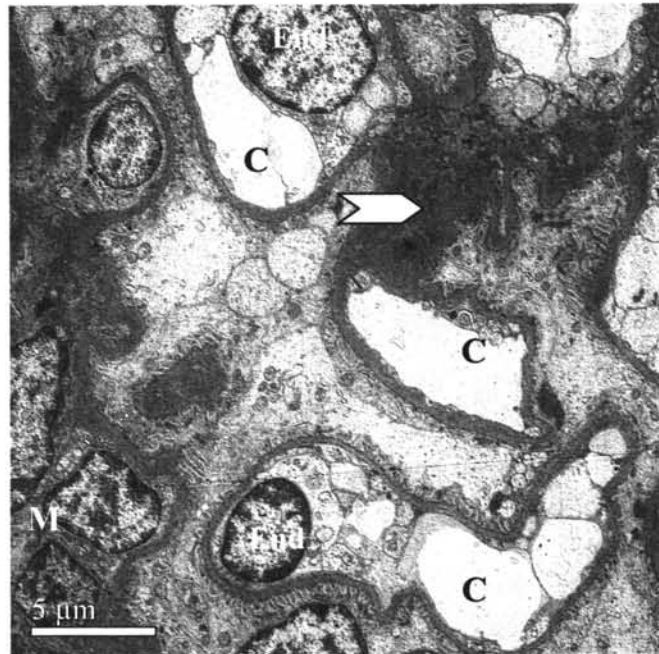
พบมีการหนาตัวขึ้นของ Bowman's membrane โดยพบการสะสมของสารทึบแสงบริเวณใต้เยื่อฐาน (ลูกศร) พบการสะสมของสารทึบแสง (electron-dense deposit) บริเวณผนังหลอดเลือดแดงฝอย (หัวลูกศร) (รูปที่ 40 และ 41)



รูปที่ 40 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงลักษณะโครงสร้างหลอดเลือดแดงฝอยภายในโกลเมอรูลัส ในสุนัขทดลองหลังฉีดเชื้อ *E. canis* เป็นเวลา 66 วัน

C : Capillary lumen, P : Podocyte, End : Nucleus of endothelial cells,

Ept : Epithelium of Bowman's capsule, Rbc : Red blood cell



รูปที่ 41 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงลักษณะโครงสร้างโกลเมอรูลัส
ในสุนัขทดลองหลังฉีดเชื้อ *E. canis* เป็นเวลา 66 วัน

C : Capillary lumen, M : Mesangial cells, E : Endothelium, P : Podocyte,
End : Nucleus of endothelial cells, Ept : Epithelium of Bowman's capsule, Rbc : Red blood cell