

ผลการทดลอง

การเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพของไต

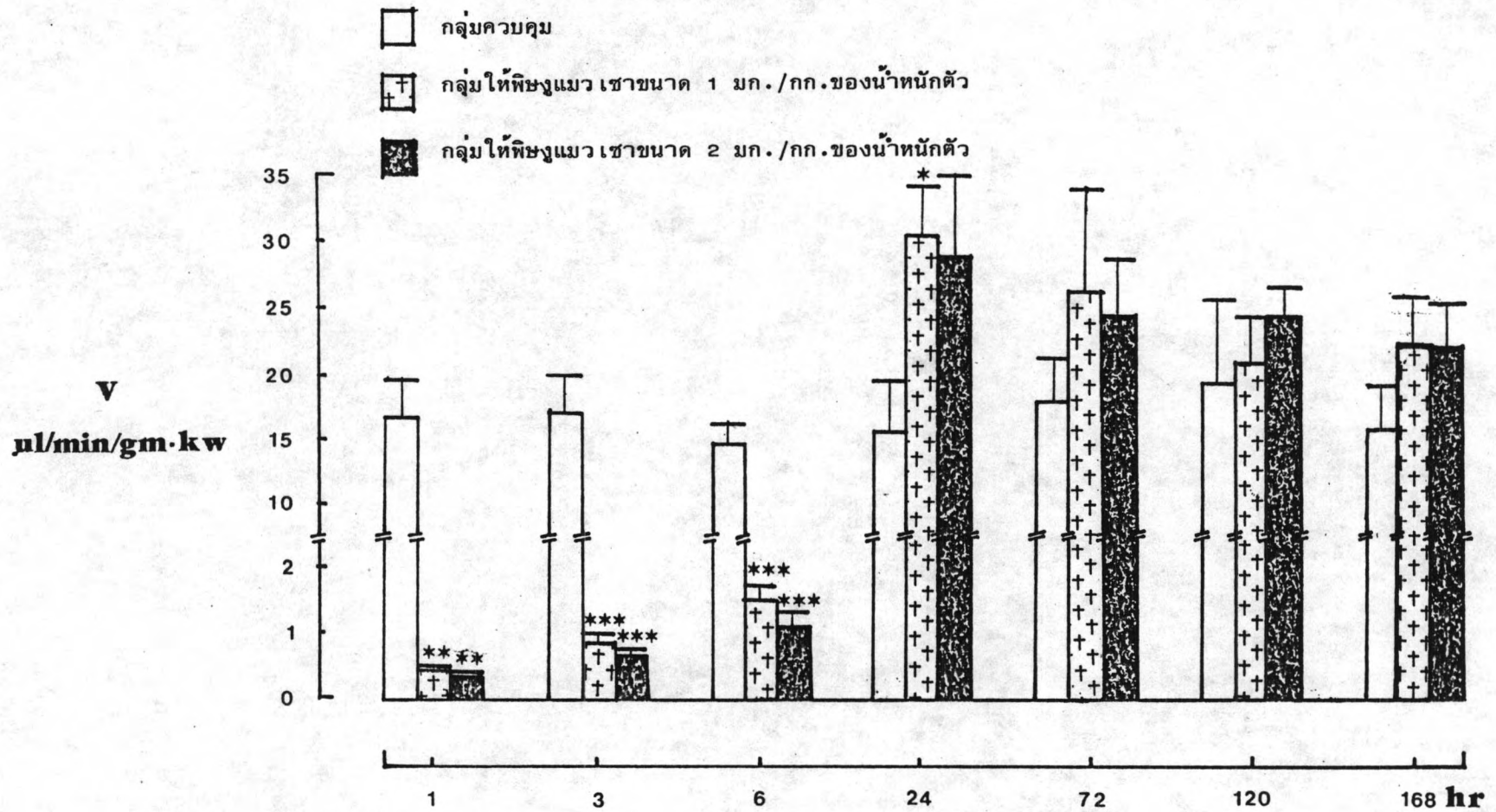
1. ปริมาณและสีของปัสสาวะในกลุ่มที่ให้พิษแมวเขา ในระยะเวลา 1, 3 และ 6 ชม.

หลังได้รับพิษเทียบกับกลุ่มควบคุม

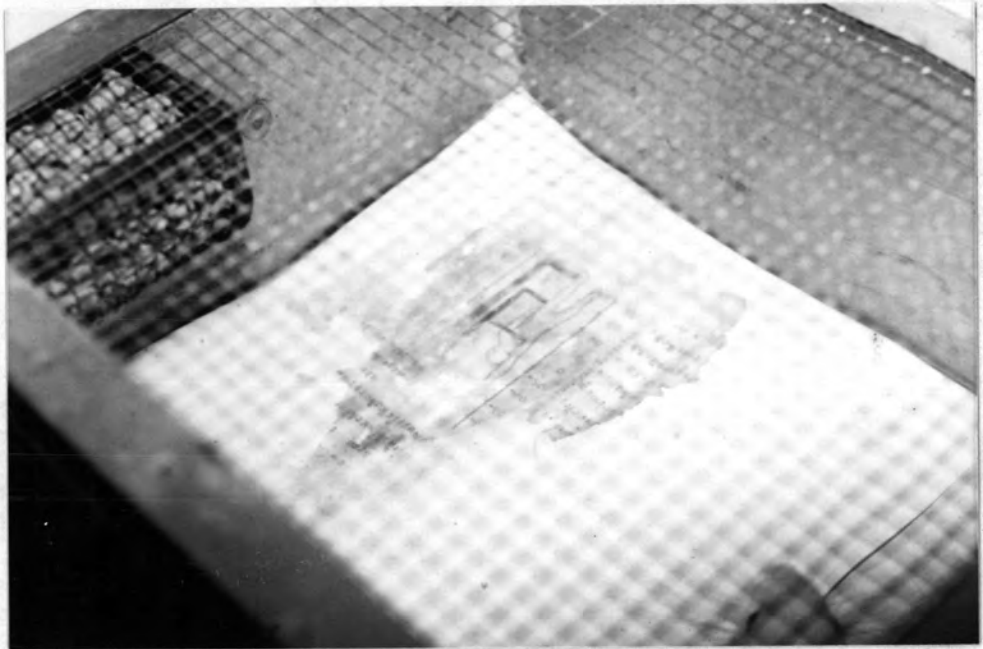
1.1 ในกลุ่มชม.ที่ 1 พบว่าพิษทั้งสองขนาดทำให้หนูทุกตัว (8 ตัวหรือร้อยละ 100) มีปริมาณปัสสาวะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งมีปัสสาวะออกมากกว่าหรือถือว่าปกติ (ดังรูปที่ 3 และตารางที่ 2) และมี 1 ตัวจาก 9 ตัวหรือประมาณร้อยละ 10 ของหนูทดลองไม่มีปัสสาวะออก ส่วนเมื่อเปรียบเทียบสีของปัสสาวะพบว่าไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมคือเป็นสีเหลืองเหมือนกัน

1.2 ในกลุ่มชม.ที่ 3 พบว่าพิษทั้งสองขนาดทำให้หนูทุกตัวมีปริมาณปัสสาวะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (ดังรูปที่ 3 และตารางที่ 2) เมื่อให้พิษในขนาด 1 มก./กก. ของน้ำหนักตัวไม่พบภาวะไม่มีปัสสาวะออก แต่เมื่อให้พิษในขนาด 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวพบมี 1 ตัวจาก 9 ตัวหรือประมาณร้อยละ 10 ของหนูทดลองไม่มีปัสสาวะออกซึ่งเหมือนกับในกลุ่มชม.ที่ 1 และพบ 5 ตัวจาก 8 ตัวหรือประมาณร้อยละ 60 ของหนูทดลองในทั้งสองขนาดพิษมีสีโมโกลบินในปัสสาวะ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่มีปัสสาวะออกมากกว่าหรือถือว่าปกติและมีปัสสาวะสีเหลืองตลอดการทดลอง (ดังรูปที่ 3ก, 3ข, 3ค, 4 และ 5)

1.3 ในกลุ่มชม.ที่ 6 พบว่าพิษทั้งสองขนาดทำให้หนูทุกตัวมีปริมาณปัสสาวะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (ดังรูปที่ 3 และตารางที่ 2) เมื่อให้พิษในขนาด 1 มก./กก. ไม่พบภาวะไม่มีปัสสาวะออก แต่เมื่อให้พิษในขนาด 2 มก./กก. พบมี 1 ตัวจาก 9 ตัวหรือประมาณร้อยละ 10 ของหนูทดลองไม่มีปัสสาวะออกซึ่งเหมือนกับในกลุ่มชม.ที่ 1 และ 3 และพบ 5 ตัวจาก 8 ตัวหรือประมาณร้อยละ 60 ของหนูทดลองในทั้งสองขนาดพิษมีสีโมโกลบินในปัสสาวะ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่มีปัสสาวะ



รูปที่ 21 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราขับถ่ายบัสสาวะ (V) โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม  
 ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม  
 $*p < 0.05$ ;  $**p < 0.01$ ;  $***p < 0.001$

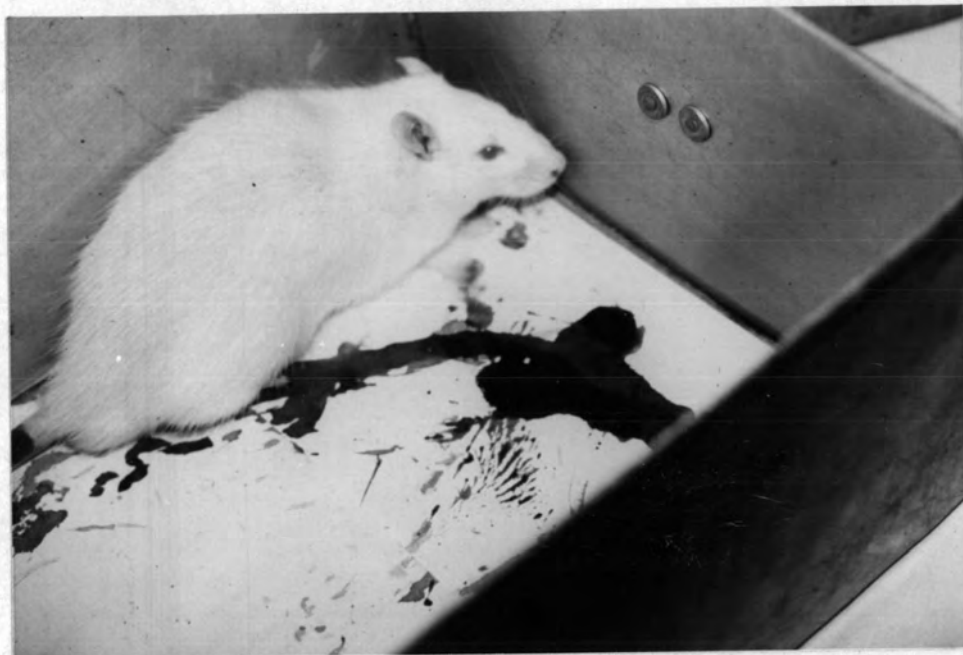


รูปที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างของสีของบัสสาวะในหนูแรท

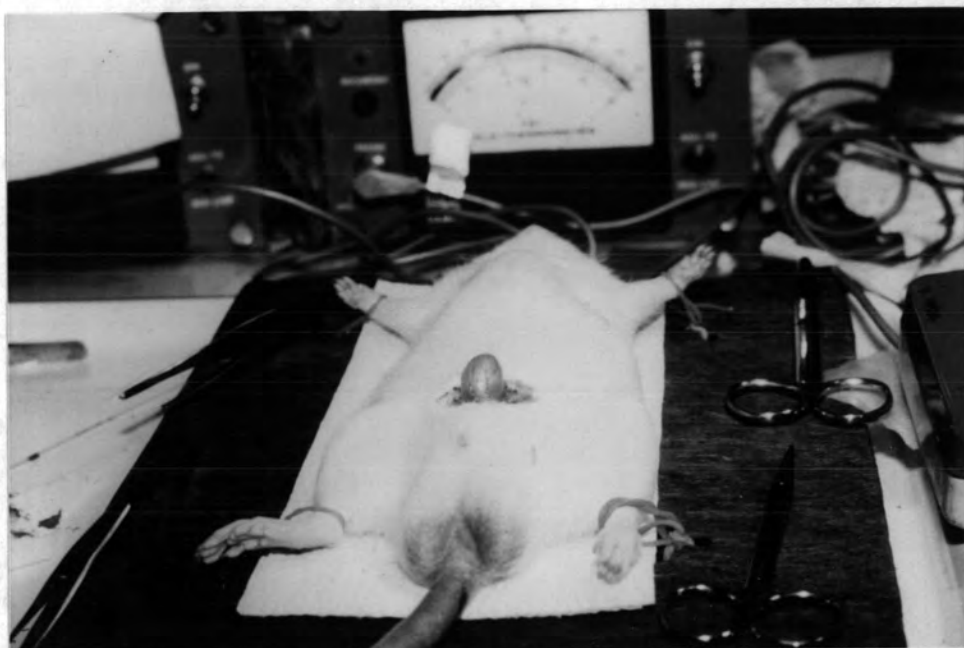
รูปที่ 3 ก. กลุ่มควบคุม



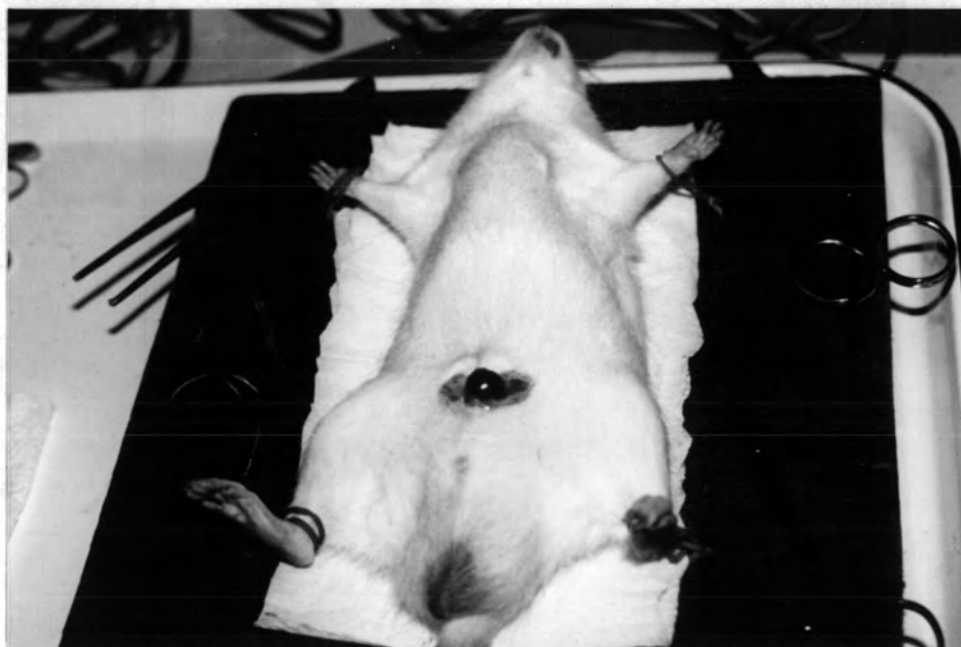
รูปที่ 3 ข. กลุ่มทดลองได้รับพิษงูแมวเซาขนาด 1 มก.ของน้ำหนักตัว



รูปที่ 3 ค. กลุ่มทดลองได้รับพิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัว



รูปที่ 4 แสดงขนาดของกระเพาะปัสสาวะและสีของปัสสาวะในกระเพาะปัสสาวะของหนูแรทกลุ่มควบคุม



รูปที่ 5 แสดงขนาดของกระเพาะปัสสาวะและสีของปัสสาวะในกระเพาะปัสสาวะของหนูแรทกลุ่มทดลองได้รับพิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัว



ออกมากกว่าหรือถือว่าปกติและบัสสาวะสีเหลืองตลอดการทดลอง นอกจากนี้ในหนูทดลอง กลุ่มที่ได้รับพิษขนาด 2 มก./กก.พบว่า 3 ตัวจาก 8 ตัวหรือประมาณร้อยละ 40 มีภาวะ เลือดออกผิดปกติทางจมูกและปากด้วย (ดังรูปที่ 6) ซึ่งไม่พบภาวะดังกล่าวนี้ในหนูกลุ่มควบคุม

2. ปริมาณและสีของบัสสาวะในกลุ่มที่ให้พิษแวน เฮา ในระยะเวลา 24, 72, 120 และ 168 ชม.หลังได้รับพิษเทียบกับกลุ่มควบคุม

2.1 ในกลุ่มชม.ที่ 24 พบว่าเมื่อให้พิษในขนาด 1 มก./กก.ทำให้หนูทุกตัว (8 ตัวหรือร้อยละ 100) มีปริมาณบัสสาวะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (ดังรูปที่ และตารางที่ ) แต่เมื่อให้พิษในขนาด 2 มก./กก.พบว่าทำให้ หนูทุกตัวมีปริมาณบัสสาวะเพิ่มขึ้นเช่นกันแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 ในกลุ่มชม.ที่ 72, 120 และ 168 พบว่าพิษทั้งสองขนาดทำให้หนูทุกตัว มีปริมาณบัสสาวะเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (ดังรูปที่ และ ตารางที่ )

2.3 ในกลุ่มชม.ที่ 24 เป็นต้นไปจนถึงชม.ที่ 168 ของการทดลอง แม้ว่าให้พิษ ทั้งสองขนาดเช่นกันพบว่าหนูทุกตัวไม่เกิดภาวะบัสสาวะออกน้อยผิดปกติ ไม่เกิดภาวะ ไม่มีบัสสาวะออก รวมทั้งไม่พบภาวะมีฮีโมโกลบินในบัสสาวะและภาวะมีเลือดออกผิดปกติทางจมูกและปาก นอกจากนี้หนูทดลองทุกวันมีบัสสาวะเป็นสีเหลืองเหมือนกับในกลุ่มควบคุมด้วย

3. ผลของการฉีดน้ำเกลือที่ปราศจากเชื้อโรคร้อยละ 0.9 ขนาด 1 มล./กก.ของน้ำหนักร่างกาย ในกลุ่มควบคุม

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่ากลุ่มควบคุมของปริมาตรเม็ดเลือดอัดแน่น (Hct) ความเข้มข้น ในพลาสมาของครีอะตินีน ( $P_{Cr}$ ) ยูเรียไนโตรเจน (BUN) โซเดียม ( $P_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $P_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $P_K$ ) แคลเซียม ( $P_{Ca}$ ) ฟอสฟอรัส ( $P_P$ ) และออกโมลาลิตี ( $P_{Osm}$ ) ในช่วงระยะเวลา 1 3 6 24 72 120 และ 168 ชม.ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เช่นเดียวกับอัตราการกรองของโซเดียม ( $F_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $F_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $F_K$ ) แคลเซียม ( $F_{Ca}$ ) และฟอสฟอรัส ( $F_P$ ) (ตารางที่ 2) อัตราขับถ่ายบัสสาวะ (V) และอัตราการ ขับถ่ายอิเล็กโทรไลต์คืออัตราการขับถ่ายโซเดียม ( $UV_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $UV_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $UV_K$ )



รูปที่ 6 เปรียบเทียบผลของหนูแรกกลุ่มทดลองได้รับพิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก. ของน้ำนักด้ว (ขวามือ) ซึ่งพบมีเลือดออกผิดปกติทางจมูกและปาก เปรียบเทียบกับหนูกลุ่มควบคุม (ซ้ายมือ)

ตารางที่ 1 ผลของน้ำเกลือที่ปราศจากเชื้อโรคร้อยละ 0.9 ขนาด 1 มล./กก. ของน้ำหนักตัว ต่อปริมาตรเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hct) ต่อความเข้มข้นของครีอะตินิน ( $P_{Cr}$ ) ยูเรียไนโตรเจน (BUN) โซเดียม ( $P_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $P_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $P_K$ ) แคลเซียม ( $P_{Ca}$ ) ฟอสฟอรัส ( $P_P$ ) และออสโมลาลิตี ( $P_{Osm}$ ) ในพลาสมาในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
Hct (เปอร์เซ็นต์)	42.80± 1.28	43.67± 0.41	43.64± 1.05	41.37± 1.17	41.41± 1.91	43.00± 1.60	43.66± 0.18
$P_{Cr}$ (มก.เปอร์เซ็นต์)	0.88± 0.05	0.75± 0.05	0.66± 0.06	0.66± 0.07	0.85± 0.07	0.85± 0.07	0.66± 0.05
BUN (มก.เปอร์เซ็นต์)	21.51± 2.06	18.58± 1.16	18.01± 0.95	20.33± 1.89	19.05± 1.55	18.84± 0.94	20.02± 1.31
$P_{Na}$ (มิลลิอิกวาเลนซ์/ลิตร)	145.10± 2.31	147.66± 1.91	149.16± 3.00	147.00± 1.45	143.66± 2.84	150.00± 2.86	148.00± 3.35
$P_{Cl}$ (มิลลิอิกวาเลนซ์/ลิตร)	100.57± 1.62	96.28± 1.56	97.85± 5.99	97.25± 1.67	99.33± 1.64	97.16± 0.54	95.71± 2.10
$P_K$ (มิลลิอิกวาเลนซ์/ลิตร)	6.93± 0.75	6.83± 0.38	6.83± 0.40	6.67± 0.28	6.40± 0.49	6.95± 0.42	6.37± 0.27
$P_{Ca}$ (มก.เปอร์เซ็นต์)	9.32± 0.51	9.33± 0.37	9.96± 0.53	9.82± 0.30	9.92± 0.37	9.30± 0.44	9.44± 0.38
$P_P$ (มก.เปอร์เซ็นต์)	8.56± 0.62	9.88± 0.74	9.98± 0.36	9.07± 0.60	9.17± 0.80	9.62± 0.73	10.67± 0.47
$P_{Osm}$ (มิลลิออสโม./กก.)	295.66± 3.62	289.80± 2.95	279.60± 5.61	283.40± 7.20	298.33± 1.05	296.20± 3.60	289.28± 2.49



ตารางที่ 2 ผลของน้ำเกลือที่ปราศจากเชื้อโรคร้อยละ 0.9 ขนาด 1 มก./กก. ของน้ำหนักตัว ต่ออัตราการกรองของโซเดียม ( $F_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $F_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $F_K$ ) แคลเซียม ( $F_{Ca}$ ) และฟอสฟอรัส ( $F_P$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบน - มาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$F_{Na}$ (ไมโครอิกวิวาเลนซ์/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	98.10 <sub>+</sub> 11.36	102.58 <sub>+</sub> 11.22	98.44 <sub>+</sub> 13.60	107.63 <sub>+</sub> 18.40	100.17 <sub>+</sub> 10.83	107.84 <sub>+</sub> 12.49	98.93 <sub>+</sub> 8.88
$F_{Cl}$ (ไมโครอิกวิวาเลนซ์/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	66.57 <sub>+</sub> 6.60	66.25 <sub>+</sub> 7.52	61.50 <sub>+</sub> 9.53	62.39 <sub>+</sub> 10.89	64.77 <sub>+</sub> 7.63	62.62 <sub>+</sub> 9.00	62.06 <sub>+</sub> 2.22
$F_K$ (ไมโครอิกวิวาเลนซ์/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	4.43 <sub>+</sub> 0.52	4.66 <sub>+</sub> 0.44	4.86 <sub>+</sub> 1.07	4.43 <sub>+</sub> 0.70	4.55 <sub>+</sub> 1.01	4.31 <sub>+</sub> 0.78	4.30 <sub>+</sub> 0.38
$F_{Ca}$ (ไมโครกรัม/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	66.41 <sub>+</sub> 8.53	65.81 <sub>+</sub> 9.04	64.72 <sub>+</sub> 9.81	62.65 <sub>+</sub> 11.17	65.15 <sub>+</sub> 7.92	66.91 <sub>+</sub> 9.54	68.21 <sub>+</sub> 9.28
$F_P$ (ไมโครกรัม/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	51.19 <sub>+</sub> 7.20	55.33 <sub>+</sub> 8.92	54.78 <sub>+</sub> 3.68	50.56 <sub>+</sub> 8.71	50.15 <sub>+</sub> 9.60	57.29 <sub>+</sub> 8.46	56.91 <sub>+</sub> 4.07

แคลเซียม ( $UV_{Ca}$ ) และฟอสฟอรัส ( $UV_P$ ) ในกลุ่มควบคุมในช่วงระยะเวลา 1 3 6 24 72 120 และ 168 ชม. พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ค่าเฉลี่ยแรนซ์ของครีอะตินีน ( $C_{Cr}$ ) ยูเรีย ( $C_{UREA}$ ) อิเล็กโทรไลต์ ( $C_e$ ) ออสโมลาลิตี ( $C_{Osm}$ ) น้ำอิสระ ( $C_{H_2O}$ ) และอัตราส่วนระหว่างออสโมลาลิตีของบัสสาวะต่อออสโมลาลิตีของพลาสมา ( $U_{Osm}/P_{Osm}$ ) (ตารางที่ 4 และตารางที่ 5) ในแต่ละกลุ่มเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

จากตารางที่ 6 จะเห็นว่าแฟรคชันของการขับถ่ายอิเล็กโทรไลต์ ( $FE_e$ ) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

#### 4. ผลของการฉีดพิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก. ของน้ำหนักตัวในกลุ่มทดลอง

##### 4.1 ปริมาตรเม็ดเลือดคอกแน่น

จากตารางที่ 7 จะเห็นว่าปริมาตรเม็ดเลือดคอกแน่นของกลุ่มทดลองชม. ที่ 1 ( $57.87 \pm 1.53$ ) เปรียบเทียบกับชม. ที่ 3 ( $53.54 \pm 1.44$ ) ได้ลดลงแต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในกลุ่มชม. ที่ 6 ได้ลดลงจากชม. ที่ 3 เล็กน้อย ( $50.91 \pm 2.69$ ) โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกลุ่มชม. ที่ 24 ปริมาตรเม็ดเลือดคอกแน่นกลับลดต่ำลงเป็น  $39.16 \pm 1.80$  ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มชม. ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในกลุ่มชม. ที่ 72 120 และ 168 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

##### 4.2 ความเข้มข้นของสารชีวเคมีและอิเล็กโทรไลต์ในพลาสมาความเข้มข้นในพลาสมาของครีอะตินีน และยูเรียในโตรเจนพบว่าในกลุ่มชม. ที่ 24 กลับลดต่ำลงคือ $0.79 \pm 0.06$ และ $18.36 \pm 1.08$ ตามลำดับซึ่งเมื่อเทียบกับกลุ่มชม. ที่ 6 แล้วพบว่าลดต่ำลงอย่างมีความแตกต่างกันซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่ในกลุ่มชม. ที่ 72 120 และ 168 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความเข้มข้นในพลาสมาของโซเดียมในแต่ละกลุ่มของระยะเวลา 1 3 6 24 72 120 และ 168 ชั่วโมงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พลาสมาคลอไรด์ในกลุ่มชม. ที่ 6 ( $85.20 \pm 7.70$ ) แตกต่างจากชม. ที่ 24 ( $102.00 \pm 4.06$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนในกลุ่มชม. ที่ 1 3 72 120 และ 168 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 3 ผลของน้ำเกลือที่ปราศจากเชื้อโรคร้อยละ 0.9 ขนาด 1 มล./กก.ของน้ำหนักตัว  
ต่ออัตราการขับถ่ายปัสสาวะ (V) อัตราการขับถ่ายโซเดียม ( $UV_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $UV_{Cl}$ )  
โปตัสเซียม ( $UV_K$ ) แคลเซียม ( $UV_{Ca}$ ) และฟอสฟอรัส ( $UV_P$ ) ในหนูแรท  
(ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
V (ไมโครลิตร/นาทึ/น้ำหนักไต 1 กรัม)	16.94± 3.35	17.13± 3.01	14.60± 1.82	15.58± 4.46	17.83± 3.47	19.26± 6.53	15.95± 3.18
$UV_{Na}$ (ไมโครอควิวาเลนซ์/นาทึ/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.16± 0.02	0.15± 0.04	0.18± 0.05	0.15± 0.03	0.17± 0.06	0.15± 0.04	0.16± 0.05
$UV_{Cl}$ (ไมโครอควิวาเลนซ์/นาทึ/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.69± 0.10	0.60± 0.11	0.63± 0.10	0.68± 0.14	0.67± 0.24	0.66± 0.16	0.63± 0.06
$UV_K$ (ไมโครอควิวาเลนซ์/นาทึ/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.52± 0.09	0.54± 0.18	0.61± 0.11	0.54± 0.14	0.55± 0.29	0.57± 0.08	0.55± 0.14
$UV_{Ca}$ (ไมโครกรัม/นาทึ/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.28± 0.08	0.27± 0.13	0.32± 0.06	0.33± 0.13	0.32± 0.07	0.31± 0.10	0.27± 0.08
$UV_P$ (ไมโครกรัม/นาทึ/น้ำหนักไต 1 กรัม)	1.80± 0.69	2.00± 0.83	2.07± 0.72	1.84± 0.56	2.00± 0.87	2.19± 0.57	2.31± 1.21

ตารางที่ 4 ผลของน้ำเกลือที่ปราศจากเชื้อโรคร้อยละ 0.9 ขนาด 1 มล./กก.ของน้ำหนักตัว ต่อเฉลี่ยแรนซ์ของครีอะตินีน ( $C_{Cr}$ ) ยูเรีย ( $C_{UREA}$ ) โซเดียม ( $C_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $C_{Cl}$ ) และโปตัสเซียม ( $C_K$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$C_{Cr}$ (มล./นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	1.04± 0.09	1.03± 0.11	1.04± 0.10	1.05± 0.17	1.00± 0.18	1.03± 0.14	1.00± 0.05
$C_{UREA}$ (มล./นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.57± 0.09	0.58± 0.10	0.56± 0.09	0.53± 0.11	0.50± 0.11	0.57± 0.06	0.54± 0.10
$C_{Na}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	1.12± 0.18	1.04± 0.29	1.17± 0.33	1.02± 0.24	1.22± 0.43	1.02± 0.29	1.11± 0.36
$C_{Cl}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	6.95± 1.06	6.67± 1.00	6.68± 0.24	6.70± 0.67	6.88± 0.74	6.74± 0.32	6.70± 0.67
$C_K$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	82.27± 14.80	84.87± 33.70	80.50± 18.10	84.26± 23.80	80.47± 55.80	82.34± 15.00	80.33± 24.30

ตารางที่ 5 ผลของน้ำเกลือที่ปราศจากเชื้อโรคร้อยละ 0-9 ขนาด 1 มล./กก.ของน้ำหนักตัวต่อ  
 เคลย์แรนซ์ของแคลเซียม ( $C_{Ca}$ ) ฟอสฟอรัส ( $C_P$ ) ออสโมลาลิตี ( $C_{Osm}$ ) เคลย์แรนซ์  
 ของน้ำอิสระ ( $C_{H_2O}$ ) และอัตราส่วนระหว่างออสโมลาลิตีของปัสสาวะต่อออสโมลาลิตี  
 ของพลาสมา ( $U_{Osm}/P_{Osm}$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$C_{Ca}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	3.05 $\pm$ 0.91	3.17 $\pm$ 1.52	3.35 $\pm$ 0.74	3.22 $\pm$ 1.28	3.28 $\pm$ 2.46	3.49 $\pm$ 1.27	3.12 $\pm$ 1.07
$C_P$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	21.36 $\pm$ 9.43	20.45 $\pm$ 9.63	20.46 $\pm$ 7.61	21.85 $\pm$ 7.67	23.18 $\pm$ 12.65	22.22 $\pm$ 5.93	23.15 $\pm$ 14.73
$C_{Osm}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	29.74 $\pm$ 2.31	29.08 $\pm$ 2.40	29.59 $\pm$ 2.24	29.93 $\pm$ 4.96	31.49 $\pm$ 6.88	28.31 $\pm$ 3.17	28.76 $\pm$ 0.65
$C_{H_2O}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-12.43 $\pm$ 3.71	-9.17 $\pm$ 3.09	-12.93 $\pm$ 2.55	-10.48 $\pm$ 6.80	-9.48 $\pm$ 12.73	-13.42 $\pm$ 0.80	-9.61 $\pm$ 3.61
$U_{Osm}/P_{Osm}$	1.89 $\pm$ 0.32	1.61 $\pm$ 0.19	1.85 $\pm$ 0.21	1.65 $\pm$ 0.33	1.62 $\pm$ 0.44	1.89 $\pm$ 0.48	1.58 $\pm$ 0.27

ตารางที่ 6 ผลของน้ำเกลือที่ปราศจากเชื้อโรคร้อยละ 0.9 ขนาด 1 มล./กก.ของน้ำหนักตัว  
ต่อแพร่ขึ้นของการขับถ่ายโซเดียม ( $FE_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $FE_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $FE_K$ )  
แคลเซียม ( $FE_{Ca}$ ) และฟอสฟอรัส ( $FE_P$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย+ส่วนเบี่ยงเบน  
มาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$FE_{Na}$ (เปอร์เซ็นต์)	0.10 <sub>+</sub> 0.01	0.09 <sub>+</sub> 0.02	0.10 <sub>+</sub> 0.03	0.10 <sub>+</sub> 0.03	0.11 <sub>+</sub> 0.02	0.09 <sub>+</sub> 0.02	0.10 <sub>+</sub> 0.03
$FE_{Cl}$ (เปอร์เซ็นต์)	0.65 <sub>+</sub> 0.07	0.66 <sub>+</sub> 0.06	0.61 <sub>+</sub> 0.10	0.63 <sub>+</sub> 0.18	0.65 <sub>+</sub> 0.11	0.62 <sub>+</sub> 0.11	0.63 <sub>+</sub> 0.16
$FE_K$ (เปอร์เซ็นต์)	7.58 <sub>+</sub> 1.15	7.45 <sub>+</sub> 2.20	8.06 <sub>+</sub> 1.61	8.44 <sub>+</sub> 4.03	8.14 <sub>+</sub> 0.92	8.86 <sub>+</sub> 1.72	8.09 <sub>+</sub> 2.31
$FE_{Ca}$ (เปอร์เซ็นต์)	0.30 <sub>+</sub> 0.07	0.30 <sub>+</sub> 0.15	0.32 <sub>+</sub> 0.09	0.30 <sub>+</sub> 0.25	0.33 <sub>+</sub> 0.29	0.31 <sub>+</sub> 0.10	0.30 <sub>+</sub> 0.09
$FE_P$ (เปอร์เซ็นต์)	2.47 <sub>+</sub> 1.16	2.10 <sub>+</sub> 0.74	2.11 <sub>+</sub> 0.71	2.81 <sub>+</sub> 1.22	2.65 <sub>+</sub> 0.90	2.54 <sub>+</sub> 1.05	2.65 <sub>+</sub> 1.63



ตารางที่ 7 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อปริมาตรเม็ดเลือดแดง  
อัดแน่น (Hct) ต่อความเข้มข้นของครีอะตินีน ( $P_{Cr}$ ) ยูเรียไนโตรเจน (BUN)  
โซเดียม ( $P_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $P_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $P_K$ ) แคลเซียม ( $P_{Ca}$ )  
ฟอสฟอรัส ( $P_P$ ) และออสโมลาลิตี ( $P_{Osm}$ ) ในพลาสมาในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$   
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
Hct (เปอร์เซ็นต์)	57.87 $\pm$ 1.53	53.54 $\pm$ 1.44	50.91 $\pm^b$ 2.69	39.16 $\pm$ 1.80	38.39 $\pm$ 3.25	42.31 $\pm$ 0.90	41.89 $\pm$ 1.26
$P_{Cr}$ (มก.เปอร์เซ็นต์)	1.48 $\pm$ 0.20	1.54 $\pm$ 0.13	1.25 $\pm^b$ 0.13	0.79 $\pm$ 0.06	0.64 $\pm$ 0.07	0.51 $\pm$ 0.03	0.55 $\pm$ 0.04
BUN (มก.เปอร์เซ็นต์)	33.65 $\pm$ 3.78	41.10 $\pm$ 2.37	39.54 $\pm^b$ 2.50	18.36 $\pm$ 1.08	25.90 $\pm$ 2.10	19.28 $\pm$ 0.89	17.70 $\pm$ 1.54
$P_{Na}$ (มิลลิอิกวาเลนซ์/ลิตร)	138.00 $\pm$ 3.52	149.00 $\pm$ 4.22	150.00 $\pm$ 3.39	147.83 $\pm$ 2.57	145.20 $\pm$ 3.54	144.75 $\pm$ 2.82	143.00 $\pm$ 1.79
$P_{Cl}$ (มิลลิอิกวาเลนซ์/ลิตร)	104.25 $\pm$ 2.52	103.00 $\pm$ 6.75	85.20 $\pm^b$ 7.70	102.00 $\pm$ 4.06	103.42 $\pm$ 2.60	105.75 $\pm$ 2.88	100.57 $\pm$ 4.25
$P_K$ (มิลลิอิกวาเลนซ์/ลิตร)	10.30 $\pm$ 1.52	8.35 $\pm$ 0.47	8.12 $\pm$ 0.94	6.7 $\pm$ 0.19	7.78 $\pm$ 0.83	6.42 $\pm$ 0.31	6.10 $\pm$ 0.15
$P_{Ca}$ (มก.เปอร์เซ็นต์)	10.07 $\pm$ 0.86	8.13 $\pm$ 0.06	8.46 $\pm$ 0.19	9.60 $\pm$ 0.39	10.00 $\pm$ 0.48	11.27 $\pm$ 1.23	9.35 $\pm$ 0.36
$P_P$ (มก.เปอร์เซ็นต์)	15.00 $\pm^b$ 1.07	9.72 $\pm$ 1.01	10.14 $\pm$ 0.76	8.95 $\pm$ 0.69	11.32 $\pm$ 1.09	10.74 $\pm$ 0.58	8.51 $\pm$ 0.50
$P_{Osm}$ (มิลลิออสโม./กก.)	301.50 $\pm$ 3.53	290.75 $\pm$ 6.14	283.50 $\pm$ 12.05	295.83 $\pm$ 6.80	296.57 $\pm$ 6.90	301.75 $\pm$ 3.37	286.57 $\pm$ 6.86

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันที่ได้รับพิษงูขนาด  
1 มก./กก.  $^b P < 0,05$

จะเห็นว่าความเข้มข้นของโปรตีนในพลาสมา  $10.30 \pm 1.52$ ,  $8.35 \pm 0.47$ ,  $8.12 \pm 0.94$ ,  $6.71 \pm 0.19$ ,  $7.78 \pm 0.83$ ,  $6.42 \pm 0.31$  และ  $6.10 \pm 0.15$  ในชม.ที่ 1 3 6 24 72 120 และ 168 ตามลำดับพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับความเข้มข้นในพลาสมาของแคลเซียมและออสโมลาลิตีในกลุ่มชม.ต่าง ๆ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7) ส่วนความเข้มข้นในพลาสมาของฟอสฟอรัสพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ในกลุ่มชม.ที่ 1 และชม.ที่ 3

#### 4.3 อัตราการกรองของไตและอัตราขับถ่ายปัสสาวะ

จากตารางที่ 10 พบว่าใช้ค่าพลาสมาเคลียแรนซ์ของครีอะตินินเป็นค่าประมาณของอัตราการกรองของไตจากตารางที่ 10 พบว่าเคลียแรนซ์ของครีอะตินินลดลงในกลุ่มชม.ที่ 1 และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในกลุ่มชม.ที่ 3 6 24 72 120 และ 168 และพบว่าในกลุ่มชม.ที่ 24 เพิ่มขึ้นเป็น  $1.19 \pm 0.31$  และมากกว่ากลุ่มชม.ที่ 6 ( $0.24 \pm 0.05$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

ส่วนอัตราขับถ่ายปัสสาวะพบว่าภายหลังฉีดพิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก. ในเวลา 1 ชม. แรกอัตราขับถ่ายปัสสาวะ ( $0.40 \pm 0.04$ ) ลดลงมาก ในกลุ่มชม.ที่ 3 อัตราขับถ่ายปัสสาวะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเป็น  $0.86 \pm 0.19$  และ  $1.50 \pm 0.23$  ในกลุ่มชม.ที่ 6 จะเห็นว่าในกลุ่มชม.ที่ 24 ได้เพิ่มขึ้นถึง  $30.42 \pm 3.72$  ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มชม.ที่ 6 ( $1.50 \pm 0.23$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ. ( $p < 0.01$ ) ในกลุ่มชม.ที่ 72 ได้ลดลงเล็กน้อย ( $26.07 \pm 7.82$ ) แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มชม.ที่ 24 ในกลุ่มชม.ที่ 120 และ 168 อัตราการขับถ่ายปัสสาวะมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยแต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 9)

4.4 อัตราการกรองอีเล็คโตรลิต์จากตารางที่ 8 พบว่าผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก. ต่ออัตราการกรองของโซเดียมลดลงในกลุ่มชม.ที่ 1 และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในกลุ่มชม.ที่ 3 6 24 72 120 และ 168 จะเห็นว่าในกลุ่มชม.ที่ 6 อัตราการกรองของโซเดียม  $21.37 \pm 6.56$  ต่างจากกลุ่มชม.ที่ 24 คือ  $112.53 \pm 34.79$  อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ในกลุ่มชม.ที่ 72 ลดลงเล็กน้อย ( $110.87 \pm 16.63$ )



ตารางที่ 8 ผลของหินงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการกรองของ  
โซเดียม ( $F_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $F_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $F_K$ ) แคลเซียม ( $F_{Ca}$ ) และ  
ฟอสฟอรัส ( $F_P$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$F_{Na}$ (ไมโครอิควิวาเลนต์/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	1.10 <sub>±</sub> 0.19	19.45 <sub>±</sub> 8.40	21.37 <sub>±</sub> <sup>bb</sup> 6.56	112.53 <sub>±</sub> 34.79	110.87 <sub>±</sub> <sup>b</sup> 16.63	151.27 <sub>±</sub> <sup>b</sup> 20.77	124.81 <sub>±</sub> 23.41
$F_{Cl}$ (ไมโครอิควิวาเลนต์/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.74 <sub>±</sub> 0.13	3.75 <sub>±</sub> 1.87	-	72.00 <sub>±</sub> 21.22	67.98 <sub>±</sub> <sup>b</sup> 12.03	110.29 <sub>±</sub> <sup>b</sup> 14.93	70.99 <sub>±</sub> 11.39
$F_K$ (ไมโครอิควิวาเลนต์/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.11 <sub>±</sub> 0.01	0.70 <sub>±</sub> 0.24	1.14 <sub>±</sub> <sup>b</sup> 0.38	4.49 <sub>±</sub> 1.17	4.69 <sub>±</sub> 0.74	6.48 <sub>±</sub> 0.72	4.25 <sub>±</sub> 0.63
$F_{Ca}$ (ไมโครกรัม/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	8.82 <sub>±</sub> 3.86	11.32 <sub>±</sub> <sup>b</sup> 2.54	67.47 <sub>±</sub> 21.55	66.02 <sub>±</sub> <sup>b</sup> 13.23	127.46 <sub>±</sub> <sup>b</sup> 30.94	67.82 <sub>±</sub> 8.87
$F_P$ (ไมโครกรัม/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.95 <sub>±</sub> 0.17	6.23 <sub>±</sub> 3.51	13.52 <sub>±</sub> <sup>b</sup> 3.28	63.17 <sub>±</sub> 21.14	75.01 <sub>±</sub> <sup>b</sup> 18.74	110.30 <sub>±</sub> <sup>b</sup> 14.45	75.05 <sub>±</sub> 12.00

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันที่ได้รับพิษขนาด

1 มก./กก. <sup>b</sup> $P < 0.05$ ; <sup>bb</sup> $P < 0.01$

ตารางที่ 10 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อเฉลี่ยเรนซ์ของครีอะตินีน

( $C_{Cr}$ ) ยูเรีย ( $C_{UREA}$ ) โซเดียม ( $C_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $C_{Cl}$ ) และโปตัสเซียม ( $C_K$ )  
ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$C_{Cr}$ (มล./นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.01 <sub>±</sub>	0.11 <sub>±</sub>	0.24 <sub>±</sub> <sup>b</sup>	1.19 <sub>±</sub>	1.39 <sub>±</sub>	1.83 <sub>±</sub>	1.58 <sub>±</sub>
	0.00	0.05	0.05	0.31	0.22	0.13	0.25
$C_{UREA}$ (มล./นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.006 <sub>±</sub>	0.01 <sub>±</sub>	0.03 <sub>±</sub> <sup>b</sup>	0.96 <sub>±</sub>	0.62 <sub>±</sub>	0.67 <sub>±</sub>	0.66 <sub>±</sub>
	0.000	0.00	0.01	0.15	0.09	0.14	0.12
$C_{Na}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.06 <sub>±</sub>	0.16 <sub>±</sub>	0.30 <sub>±</sub> <sup>b</sup>	2.27 <sub>±</sub>	1.93 <sub>±</sub>	1.98 <sub>±</sub>	1.99 <sub>±</sub>
	0.01	0.07	0.10	0.55	0.36	0.31	0.52
$C_{Cl}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.10 <sub>±</sub>	0.42 <sub>±</sub>	-	18.00 <sub>±</sub>	13.31 <sub>±</sub>	9.61 <sub>±</sub>	9.66 <sub>±</sub>
	0.05	0.19		3.54	2.73	2.36	0.17
$C_K$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	5.21 <sub>±</sub>	11.48 <sub>±</sub>	22.69 <sub>±</sub> <sup>bbb</sup>	161.93 <sub>±</sub> <sup>b</sup>	108.04 <sub>±</sub>	88.07 <sub>±</sub>	84.57 <sub>±</sub>
	1.10	3.30	10.80	27.60	33.80	10.40	24.10

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันที่ได้รับพิษงูขนาด

1 มก./กก. <sup>b</sup>P < 0.05; <sup>bb</sup>P < 0.01; <sup>bbb</sup>P < 0.001

และแตกต่างจากกลุ่มชม.ที่ 120 ( $151.27 \pm 20.77$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และชม.ที่ 120 แตกต่างจากกลุ่มชม.ที่ 168 ( $124 \pm 23.41$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$  เช่นกัน ขณะที่อัตราการกรองของคลอไรด์ในกลุ่มชม.ที่ 72 ( $67.98 \pm 12.03$ ), กลุ่มชม.ที่ 120 ( $110.29 \pm 14.93$ ) และกลุ่มชม.ที่ 168 ( $70.99 \pm 11.39$ ) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

สำหรับอัตราการกรองของโปรตีนในไตในกลุ่มชม.ที่ 1 ( $0.11 \pm 0.01$ ), ชม.ที่ 3 ( $0.70 \pm 0.24$ ), ชม.ที่ 6 ( $1.14 \pm 0.38$ ), ชม.ที่ 24 ( $4.49 \pm 1.17$ ), ชม.ที่ 72 ( $4.69 \pm 0.74$ ), ชม. 120 ( $6.48 \pm 0.72$ ) และชม.ที่ 168 ( $4.25 \pm 0.63$ ) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มชม.ที่ 24 มีความแตกต่างจากกลุ่มชม.ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

สำหรับอัตราการกรองของแคลเซียมและฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นจากกลุ่มชม.ที่ 1 3 6 24 72 120 และ 168 จะเห็นว่าอัตราการกรองของแคลเซียมในกลุ่มชม.ที่ 6 ( $11.32 \pm 2.54$ ) เพิ่มขึ้นเป็น  $67.47 \pm 21.55$  ในชม.ที่ 24 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในกลุ่มชม.ที่ 120 ( $127.46 \pm 30.94$ ) เพิ่มขึ้นจากกลุ่มชม.ที่ 72 ( $66.02 \pm 13.23$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่ในกลุ่มชม.ที่ 168 ( $67.82 \pm 8.87$ ) ลดลงจากกลุ่มชม.ที่ 120 ( $127.46 \pm 30.94$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนอัตราการกรองของฟอสฟอรัสในกลุ่มชม.ที่ 24 ( $63.17 \pm 21.14$ ) เพิ่มจากกลุ่มชม.ที่ 6 ( $13.52 \pm 3.28$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กลุ่มชม.ที่ 120 ( $110.30 \pm 14.45$ ) เพิ่มจากกลุ่มชม.ที่ 72 ( $75.01 \pm 18.74$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่ในกลุ่มชม.ที่ 168 ( $75.05 \pm 12.00$ ) กลับลดลงจากกลุ่มชม.ที่ 120 ( $110.30 \pm 14.45$ ) โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

4.5 อัตราการขับถ่ายอิเล็กโทรไลต์ อัตราการขับถ่ายโซเดียม คลอไรด์ โปรตีน และฟอสฟอรัสได้ลดลงในกลุ่มชม.แรก (ตารางที่ 9) แต่สำหรับอัตราการขับถ่ายแคลเซียมในกลุ่มชม.แรกไม่สามารถตรวจได้เนื่องจากจำนวนบัสสาวะนั้นน้อยเกินไป แต่จะเห็นได้ว่าในกลุ่มชม.ที่ 3 อัตราการขับถ่ายแคลเซียมยังลดต่ำอยู่เมื่อพิจารณาเทียบกับกลุ่มชม.ที่ 6 อัตราการขับถ่ายโซเดียมมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในกลุ่มชม.ที่ 3 6 24 72 120 และ 168 เช่นเดียวกับอัตราการขับถ่ายคลอไรด์ โปรตีน แคลเซียมและฟอสฟอรัส จากตารางที่ 9 จะเห็นว่า

ตารางที่ 9 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราขับถ่ายบัสสาวะ (V) อัตราการขับถ่ายโซเดียม ( $UV_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $UV_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $UV_K$ ) แคลเซียม ( $UV_{Ca}$ ) และฟอสฟอรัส ( $UV_P$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
V (ไมโครลิตร/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.40 <sub>+</sub> 0.04	0.86 <sub>+</sub> 0.19	1.50 <sub>+</sub> <sup>bb</sup> 0.23	30.42 <sub>+</sub> 3.72	26.07 <sub>+</sub> 7.82	20.62 <sub>+</sub> 3.75	22.29 <sub>+</sub> 3.83
$UV_{Na}$ (ไมโครอิกวิวาเลนซ์/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.01 <sub>+</sub> 0.00	0.02 <sub>+</sub> 0.01	0.04 <sub>+</sub> <sup>b</sup> 0.01	0.33 <sub>+</sub> 0.08	0.27 <sub>+</sub> 0.04	0.28 <sub>+</sub> 0.04	0.24 <sub>+</sub> 0.07
$UV_{Cl}$ (ไมโครอิกวิวาเลนซ์/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.01 <sub>+</sub> 0.00	0.04 <sub>+</sub> 0.01	-	1.85 <sub>+</sub> 0.39	1.47 <sub>+</sub> 0.36	1.02 <sub>+</sub> 0.23	1.01 <sub>+</sub> 0.01
$UV_K$ (ไมโครอิกวิวาเลนซ์/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.05 <sub>+</sub> 0.00	0.08 <sub>+</sub> 0.01	0.16 <sub>+</sub> <sup>b</sup> 0.06	1.06 <sub>+</sub> 0.14	0.78 <sub>+</sub> 0.22	0.56 <sub>+</sub> 0.06	0.50 <sub>+</sub> 0.13
$UV_{Ca}$ (ไมโครกรัม/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	0.06 <sub>+</sub> 0.02	0.08 <sub>+</sub> <sup>b</sup> 0.02	0.90 <sub>+</sub> 0.12	0.72 <sub>+</sub> 0.37	0.72 <sub>+</sub> 0.28	0.43 <sub>+</sub> 0.15
$UV_P$ (ไมโครกรัม/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.17 <sub>+</sub> 0.06	0.25 <sub>+</sub> 0.06	0.95 <sub>+</sub> <sup>b</sup> 0.43	14.04 <sub>+</sub> 5.41	11.50 <sub>+</sub> 5.33	5.90 <sub>+</sub> 2.31	2.05 <sub>+</sub> 1.04

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันที่ได้รับพิษงูขนาด

1 มก./กก.  $b_P < 0.05$ ;  $bb_P < 0.01$

ในกลุ่มชม.ที่ 24 มีอัตราการขับถ่ายของอิเล็กโทรลิตที่เหล่านี้เพิ่มสูงขึ้นจากกลุ่มชม.ที่ 6 โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

4.6 ค่าเฉลี่ยแรนซ์ของ ยูเรีย อิเล็กโทรลิต ออสโมลาลิตี น้ำอิสระและอัตราส่วนระหว่างออสโมลาลิตีในปัสสาวะต่อออสโมลาลิตีในพลาสมา

จากตารางที่ 10 และตารางที่ 11 พบว่าเฉลี่ยแรนซ์ของยูเรีย โซเดียม( $C_{Na}$ ) คลอไรด์( $C_{Cl}$ ) โพแทสเซียม( $C_K$ ) แคลเซียม( $C_{Ca}$ ) ฟอสฟอรัส( $C_P$ ) และออสโมลาลิตี ลดลงในกลุ่มชม.แรกและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในกลุ่มชม.ที่ 3 6 24 72 120 และ 168 และพบว่าในกลุ่มชม.ที่ 24 เฉลี่ยแรนซ์ของยูเรียและโซเดียมเพิ่มขึ้นจากกลุ่มชม.ที่ 6 คือ  $0.03 \pm 0.01$  และ  $0.30 \pm 0.10$  ตามลำดับเป็น  $0.96 \pm 0.15$  และ  $2.27 \pm 0.55$  ตามลำดับในกลุ่มชม.ที่ 24 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ในกลุ่มชม.ที่ 24 ของเฉลี่ยแรนซ์โพแทสเซียมเพิ่มจากกลุ่มชม.ที่ 6 ( $22.69 \pm 10.80$ ) เป็น  $161.93 \pm 27.60$  ในชม.ที่ 24 โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ )

ขณะเดียวกันในกลุ่มชม.ที่ 24 เฉลี่ยแรนซ์ของแคลเซียม ฟอสฟอรัส และออสโมลาลิตี ได้เพิ่มจากกลุ่มชม.ที่ 6 เช่นกัน โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$  และ  $p < 0.01$ ) ในกลุ่มชม.ที่ 72 เฉลี่ยแรนซ์ของโพแทสเซียมได้ลดลงจากกลุ่มชม.ที่ 24 โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ขณะที่เฉลี่ยแรนซ์ของฟอสฟอรัส ก็ลดลงเป็น  $94.22 \pm 43.00$  ในกลุ่มชม.ที่ 72 และลดลงโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) จากกลุ่มชม.ที่ 24 ( $147.41 \pm 58.11$ )

ในตารางที่ 11 พบว่าเฉลี่ยแรนซ์ของน้ำอิสระและอัตราส่วนระหว่างออสโมลาลิตีในปัสสาวะต่อออสโมลาลิตีในพลาสมาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มชม.ที่ 3 6 24 72 120 และ 168

#### 4.7 แฟรคชันของการขับถ่ายอิเล็กโทรลิต

ในตารางที่ 12 จะเห็นว่าแฟรคชันของการขับถ่ายโซเดียม( $FE_{Na}$ ) คลอไรด์( $FE_{Cl}$ ) โพแทสเซียม( $FE_K$ ) แคลเซียม( $FE_{Ca}$ ) และฟอสฟอรัส( $FE_P$ ) มีแนวโน้มเพิ่มในกลุ่มชม.ที่ 1 เกือบทุกตัว และมีแนวโน้มลดลงภายหลังในกลุ่มชม.ที่ 3 6 24 72 120 และ 168

ตารางที่ 11 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อเคลียแรนซ์ของแคลเซียม ( $C_{Ca}$ ) ฟอสฟอรัส ( $C_P$ ) ออสโมลาลิตี ( $C_{Osm}$ ) เคลียแรนซ์ของน้ำอิสระ ( $C_{H_2O}$ ) และอัตราส่วนระหว่างออสโมลาลิตีของบัสสาวะต่อออสโมลาลิตีของพลาสมา ( $U_{Osm}/P_{Osm}$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$C_{Ca}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	0.85 <sub>±</sub>	1.05 <sub>±</sub> <sup>b</sup>	9.50 <sub>±</sub>	7.40 <sub>±</sub>	5.94 <sub>±</sub>	4.92 <sub>±</sub>
		0.24	0.35	1.35	3.84	2.20	1.72
$C_P$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	1.10 <sub>±</sub>	2.58 <sub>±</sub>	10.12 <sub>±</sub> <sup>bb</sup>	147.41 <sub>±</sub> <sup>b</sup>	94.22 <sub>±</sub>	54.13 <sub>±</sub>	22.78 <sub>±</sub>
	0.58	0.57	5.57	58.11	43.00	21.94	11.22
$C_{Osm}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	1.42 <sub>±</sub>	1.93 <sub>±</sub> <sup>b</sup>	33.40 <sub>±</sub>	34.58 <sub>±</sub>	33.93 <sub>±</sub>	33.17 <sub>±</sub>
		0.40	0.92	3.37	4.11	3.40	5.56
$C_{H_2O}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	-0.05 <sub>±</sub>	-1.13 <sub>±</sub>	-2.97 <sub>±</sub>	-5.05 <sub>±</sub>	-13.30 <sub>±</sub>	-8.61 <sub>±</sub>
		0.01	0.39	5.91	10.07	3.20	5.96
$U_{Osm}/P_{Osm}$	-	1.04 <sub>±</sub>	1.11 <sub>±</sub>	1.20 <sub>±</sub>	1.66 <sub>±</sub>	2.08 <sub>±</sub>	1.46 <sub>±</sub>
		0.14	0.18	0.19	0.32	0.33	0.22

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันที่ได้รับพิษขนาด 1 มก./กก.

<sup>b</sup><sub>P</sub> < 0.05; <sup>bb</sup><sub>P</sub> < 0.01

ตารางที่ 12 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อแปรผันของการขับถ่าย  
โซเดียม ( $FE_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $FE_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $FE_K$ ) แคลเซียม ( $FE_{Ca}$ )  
และฟอสฟอรัส ( $FE_P$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$FE_{Na}$ (เปอร์เซ็นต์)	0.40 <sup>+</sup> <sub>b</sub> 0.12	0.15 <sup>+</sup> 0.09	0.11 <sup>+</sup> 0.03	0.22 <sup>+</sup> 0.05	0.15 <sup>+</sup> 0.03	0.11 <sup>+</sup> 0.02	0.12 <sup>+</sup> 0.03
$FE_{Cl}$ (เปอร์เซ็นต์)	1.15 <sup>+</sup> <sub>b</sub> 0.24	0.58 <sup>+</sup> 0.16	-	1.48 <sup>+</sup> <sub>b</sub> 0.22	0.75 <sup>+</sup> 0.13	0.53 <sup>+</sup> 0.05	0.61 <sup>+</sup> 0.15
$FE_K$ (เปอร์เซ็นต์)	37.01 <sup>+</sup> <sub>bb</sub> 2.49	12.27 <sup>+</sup> 4.74	9.25 <sup>+</sup> <sub>b</sub> 3.10	16.18 <sup>+</sup> <sub>b</sub> 2.90	8.02 <sup>+</sup> 1.68	5.11 <sup>+</sup> 0.61	7.07 <sup>+</sup> 2.23
$FE_{Ca}$ (เปอร์เซ็นต์)	-	1.44 <sup>b</sup> 0.61	0.56 <sup>+</sup> <sub>b</sub> 0.12	0.94 <sup>+</sup> <sub>b</sub> 0.16	0.55 <sup>+</sup> 0.27	0.33 <sup>+</sup> 0.12	0.32 <sup>+</sup> 0.09
$FE_P$ (เปอร์เซ็นต์)	8.12 <sup>+</sup> 1.52	6.27 <sup>+</sup> 2.07	5.91 <sup>+</sup> <sub>b</sub> 3.77	12.67 <sup>+</sup> 3.92	9.06 <sup>+</sup> 4.83	3.39 <sup>+</sup> 1.42	1.27 <sup>+</sup> 0.44

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันที่ได้รับพิษงูขนาด

1 มก./กก. <sup>b</sup><sub>P</sub> < 0.05; <sup>bb</sup><sub>P</sub> < 0.01

จะเห็นว่าแฟรคชันของการขับถ่ายโซเดียมในกลุ่มชม.ที่ 3 ( $0.15 \pm 0.09$ ) ลดลงจากกลุ่มชม.ที่ 1 ( $0.40 \pm 0.12$ ) โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และมีแนวโน้มลดลงในกลุ่มชม.หลัง ๆ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แฟรคชันของการขับถ่ายคลอไรด์ก็เช่นเดียวกันพบว่าในกลุ่มชม.ที่ 3 ได้ลดต่ำจากกลุ่มชม.ที่ 1 โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ขณะเดียวกันในทางกลุ่มชม.ที่ 72 ( $0.75 \pm 0.13$ ) ได้ลดต่ำลงและแตกต่างจากในกลุ่มชม.ที่ 24 ( $1.48 \pm 0.22$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แม้ว่าในกลุ่มหลัง ๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลง แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แฟรคชันของการขับถ่ายโปตัสเซียมลดลงในกลุ่มชม.ที่ 3 ( $12.27 \pm 4.74$ ) และแตกต่างจากกลุ่มชม.ที่ 1 ( $37.01 \pm 2.49$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ในกลุ่มชม.ที่ 24 ( $16.18 \pm 2.90$ ) เพิ่มขึ้นจากกลุ่มชม.ที่ 6 ( $9.25 \pm 3.10$ ) และเพิ่มมากกว่ากลุ่มชม.ที่ 72 ( $8.02 \pm 1.68$ ) ขณะเดียวกันด้วยโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) (ตารางที่ 12)

เช่นเดียวกับกับแฟรคชันของการขับถ่ายแคลเซียมซึ่งพบว่าตั้งแต่ในกลุ่มชม.ที่ 3 ( $1.44 \pm 0.61$ ) ได้ลดลงเป็น  $0.56 \pm 0.12$  ในกลุ่มชม.ที่ 6 โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่ในกลุ่มชม.ที่ 24 กลับเพิ่มสูงขึ้น ( $0.94 \pm 0.16$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มชม.ที่ 6 ( $0.56 \pm 0.12$ ) โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แฟรคชันของการขับถ่ายแคลเซียมได้ลดลงอีกในกลุ่มชม.ที่ 72 ( $0.55 \pm 0.27$ ) และแตกต่างจากกลุ่มชม.ที่ 24 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) สำหรับในกลุ่มเวลา 120 และ 168 ชั่วโมงพบว่าได้ลดลงเล็กน้อยแต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด

แฟรคชันของการขับถ่ายฟอสฟอรัสในกลุ่มชม.ที่ 24 ( $12.67 \pm 3.92$ ) เพิ่มสูงจากกลุ่มชม.ที่ 6 ( $5.91 \pm 3.77$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เช่นกัน และมีแนวโน้มลดลงในกลุ่มชม. หลัง ๆ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

##### 5. ผลของการฉีดพิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวในกลุ่มทดลอง

###### 5.1 ปริมาตรเม็ดเลือดอัดแน่น



จากตารางที่ 13 จะเห็นว่าปริมาณเม็ดเลือดอัดแน่นสูงในกลุ่มชม.ที่ 1 (59.00  $\pm$  2.79) และมีแนวโน้มลดลงในกลุ่มชม.หลัง ๆ ในกลุ่มชม.ที่ 24 ปริมาณเม็ดเลือดอัดแน่น (39.85  $\pm$  1.24) ลดลงจากกลุ่มชม.ที่ 6 (51.06  $\pm$  2.45) โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แม้ว่าในกลุ่มชม.ที่ 72 (39.02  $\pm$  1.31), ชม.ที่ 120 (41.56  $\pm$  1.02) และชม.ที่ 168 (39.12  $\pm$  1.44) ปริมาณเม็ดเลือดอัดแน่นลดลงแต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 5.2 ความเข้มข้นของสารชีวเคมีและอิเล็กโทรลัยท์ในพลาสมา

ความเข้มข้นในพลาสมาของครีอะตินีนพบว่ามีแนวโน้มลดลงในกลุ่มถัด ๆ มาจากชม.ที่ 1 (ตารางที่ 13) และในกลุ่มชม.ที่ 6 (1.27  $\pm$  0.10) ได้ลดต่ำลงเป็น 0.83  $\pm$  0.11 ในกลุ่มชม.ที่ 24 โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

เช่นเดียวกับยูเรียไนโตรเจนซึ่งจะสูงในกลุ่มชม.แรก (35.00  $\pm$  1.86), ชม.ที่ 3 (39.84  $\pm$  3.20) และชม.ที่ 6 (43.34  $\pm$  3.41) แต่ในกลุ่มชม.ที่ 24 กลับลดลงเป็น 24.01  $\pm$  6.99) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มชม.ที่ 6 ( $P < 0.01$ ) ในกลุ่มชม.ที่ 72 (20.24  $\pm$  0.78) กลับลดลงอีกจนกระทั่งรวมถึงในกลุ่มชม.ที่ 120 และ 168 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ขณะเดียวกันความเข้มข้นในพลาสมาของไวเดียม โปตัสเซียม แคลเซียม และออสโมลาลิตีไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 13) แต่ความเข้มข้นในพลาสมาของคลอไรด์ในกลุ่มชม.ที่ 6 (86.00  $\pm$  7.01) ลดต่ำซึ่งเมื่อเทียบกับในกลุ่มชม.ที่ 24 (103.00  $\pm$  3.31) แล้วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่ในกลุ่มชม.อื่น ๆ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ขณะเดียวกันความเข้มข้นในพลาสมาของฟอสฟอรัสในกลุ่มชม.แรก (19.71  $\pm$  3.66) สูงกว่ากลุ่มชม.ที่ 3 (12.38  $\pm$  2.40) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่ในกลุ่มชม.อื่น ๆ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด

### 5.3 อัตราการกรองของไตและอัตราขับถ่ายปัสสาวะ

เคลียแรนซ์ของครีอะตินีนหรืออัตราการกรองของไต จากตารางที่ 16 พบว่าเคลียแรนซ์ของครีอะตินีนลดลงในกลุ่มชม.ที่ 1 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในกลุ่มชม.ถัด ๆ มา พบว่าในกลุ่มชม.ที่ 24 เพิ่มขึ้นเป็น 1.14  $\pm$  0.25 มากกว่ากลุ่มชม.ที่ 6 (0.21  $\pm$  0.04) โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ตารางที่ 13 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อปริมาตรเม็ดเลือดแดง  
อัดแน่น (Hct) ต่อความเข้มข้นของครีเอตินิน ( $P_{Cr}$ ) ยูเรียไนโตรเจน (BUN)  
โซเดียม ( $P_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $P_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $P_K$ ) แคลเซียม ( $P_{Ca}$ )  
ฟอสฟอรัส ( $P_P$ ) และออสโมลาลิตี ( $P_{Osm}$ ) ในพลาสมาในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$   
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
Hct (เปอร์เซ็นต์)	59.00 <sub>±</sub> 2.79	53.00 <sub>±</sub> 1.96	51.06 <sub>±</sub> <sup>C</sup> 2.45	39.85 <sub>±</sub> 1.24	39.02 <sub>±</sub> 1.31	41.56 <sub>±</sub> 1.02	39.12 <sub>±</sub> 1.44
$P_{Cr}$ (มก. เปอร์เซ็นต์)	1.55 <sub>±</sub> 0.08	1.24 <sub>±</sub> 0.08	1.27 <sub>±</sub> <sup>C</sup> 0.10	0.83 <sub>±</sub> 0.11	0.65 <sub>±</sub> 0.04	0.59 <sub>±</sub> 0.03	0.75 <sub>±</sub> 0.07
BUN (มก. เปอร์เซ็นต์)	35.00 <sub>±</sub> 1.86	39.84 <sub>±</sub> 3.20	43.34 <sub>±</sub> <sup>CC</sup> 3.41	24.01 <sub>±</sub> 6.99	20.24 <sub>±</sub> 0.78	20.01 <sub>±</sub> 0.88	17.20 <sub>±</sub> 1.22
$P_{Na}$ (มิลลิอิกวาเลนซ์/ลิตร)	153.00 <sub>±</sub> 4.49	144.25 <sub>±</sub> 1.84	141.00 <sub>±</sub> 5.65	142.28 <sub>±</sub> 2.99	146.42 <sub>±</sub> 1.12	151.37 <sub>±</sub> 1.93	147.75 <sub>±</sub> 0.86
$P_{Cl}$ (มิลลิอิกวาเลนซ์/ลิตร)	107.32 <sub>±</sub> 6.54	100.50 <sub>±</sub> 6.06	86.00 <sub>±</sub> 7.01	103.00 <sub>±</sub> <sup>C</sup> 3.31	95.00 <sub>±</sub> 3.01	93.00 <sub>±</sub> 2.26	89.88 <sub>±</sub> 3.80
$P_K$ (มิลลิอิกวาเลนซ์/ลิตร)	11.20 <sub>±</sub> 0.59	8.62 <sub>±</sub> 1.01	8.24 <sub>±</sub> 1.45	6.40 <sub>±</sub> 0.68	6.18 <sub>±</sub> 0.24	6.40 <sub>±</sub> 0.44	7.14 <sub>±</sub> 0.46
$P_{Ca}$ (มก. เปอร์เซ็นต์)	10.45 <sub>±</sub> 0.39	9.05 <sub>±</sub> 0.63	8.40 <sub>±</sub> 0.70	9.45 <sub>±</sub> 0.25	9.26 <sub>±</sub> 0.38	9.81 <sub>±</sub> 0.31	9.43 <sub>±</sub> 0.16
$P_P$ (มก. เปอร์เซ็นต์)	19.71 <sub>±</sub> <sup>C</sup> 3.66	12.38 <sub>±</sub> 2.40	13.75 <sub>±</sub> 1.31	10.45 <sub>±</sub> 1.45	9.81 <sub>±</sub> 0.33	10.18 <sub>±</sub> 0.34	9.78 <sub>±</sub> 0.67
$P_{Osm}$ (มิลลิออสโม./กก.)	306.00 <sub>±</sub> 4.73	291.33 <sub>±</sub> 7.54	286.50 <sub>±</sub> 11.24	296.00 <sub>±</sub> 6.80	283.87 <sub>±</sub> 2.42	285.75 <sub>±</sub> 2.75	283.62 <sub>±</sub> 8.45

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันที่ได้รับพิษงูขนาด

2 มก./กก. <sup>C</sup> $P < 0.05$ ; <sup>CC</sup> $P < 0.01$

ตารางที่ 16 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อ เคลียแรนซ์ของครีอะตินีน

( $C_{Cr}$ ) ยูเรีย ( $C_{UREA}$ ) โซเดียม ( $C_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $C_{Cl}$ ) และโปตัสเซียม ( $C_K$ )  
ในหนูแรท(ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$C_{Cr}$ (มล./นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.01 $\pm$ 0.00	0.10 $\pm$ 0.02	0.21 $\pm^C$ 0.04	1.14 $\pm$ 0.25	1.23 $\pm$ 0.10	1.53 $\pm$ 0.24	1.39 $\pm$ 0.24
$C_{UREA}$ (มล./นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.005 $\pm$ 0.000	0.009 $\pm$ 0.002	0.01 $\pm^C$ 0.00	0.95 $\pm$ 0.16	0.64 $\pm$ 0.07	0.69 $\pm$ 0.05	0.64 $\pm$ 0.03
$C_{Na}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.07 $\pm$ 0.01	0.15 $\pm$ 0.04	0.23 $\pm^C$ 0.05	2.19 $\pm$ 1.38	1.39 $\pm$ 0.29	1.48 $\pm$ 0.29	1.34 $\pm$ 0.25
$C_{Cl}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	-	0.67 $\pm^{CC}$ 0.18	14.95 $\pm$ 0.24	13.20 $\pm$ 0.43	9.82 $\pm$ 1.01	9.36 $\pm$ 1.20
$C_K$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	5.44 $\pm$ 1.30	6.63 $\pm$ 2.20	13.57 $\pm^{CC}$ 4.20	154.52 $\pm^C$ 52.00	85.17 $\pm$ 21.00	82.68 $\pm$ 13.00	79.29 $\pm$ 15.20

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันที่ได้รับพิษขนาด

2 มก./กก.  $C_P < 0.05$ ;  $CC_P < 0.01$

กลุ่มที่ฉีดพิษขนาด 1 มก./กก. นั่นคืออัตราขับถ่ายปัสสาวะได้ลดลงในชม.ที่ 1 ( $0.30 \pm 0.02$ ) และมิแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในเวลาถัดมา จะเห็นว่าในกลุ่มชม.ที่ 6 จาก  $1.06 \pm 0.22$  ได้เพิ่มขึ้นเป็น  $28.92 \pm 6.02$  ในกลุ่มชม.ที่ 24 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ในกลุ่มชม.ที่ 72 ได้ลดลงเล็กน้อย ( $24.42 \pm 4.64$ ) จนกระทั่งถึงในกลุ่มชม.ที่ 120 และ 168 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มหลัง ๆ นี้ (ตารางที่ 15)

#### 5.4 อัตราการกรองอีเล็กโทรลิต

จากตารางที่ 14 พบว่าผลของพิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก. ต่ออัตราการกรองของโซเดียมลดลงในกลุ่มชม.แรกและค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในกลุ่มชม.หลัง ๆ จะเห็นว่าในกลุ่มชม.ที่ 24 อัตราการกรองของโซเดียมได้เพิ่มขึ้นเป็น  $108.84 \pm 28.55$  ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มชม.ที่ 6 ( $12.60 \pm 5.64$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) เช่นเดียวกันในกลุ่มชม.ที่ 120 อัตราการกรองของโซเดียมได้เพิ่มเป็น  $132.59 \pm 13.54$  ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มชม.ที่ 72 ( $104.10 \pm 12.00$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และในกลุ่มชม.ที่ 168 ได้ลดลงเป็น  $95.02 \pm 16.82$  ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) จากกลุ่มชม.ที่ 120

อัตราการกรองของคลอไรด์ในกลุ่มชม.ที่ 24 ( $65.15 \pm 18.47$ ) เพิ่มมากขึ้นกว่าในกลุ่มชม.ที่ 6 ( $7.52 \pm 3.08$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) แต่ในกลุ่มชม.หลัง ๆ คือ ชม.ที่ 72 120 และ 168 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนอัตราการกรองของโปตัสเซียม พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นจากกลุ่มชม.ที่ 1 ( $0.08 \pm 0.01$ ) จะเห็นได้ว่าในกลุ่มชม.ที่ 24 ได้เพิ่มขึ้นเป็น  $2.92 \pm 0.34$  มากกว่ากลุ่มชม.ที่ 6 ( $0.96 \pm 0.35$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) จนกระทั่งในกลุ่มชม.หลัง ๆ ก็ยังพบว่าอัตราการกรองของโปตัสเซียมเพิ่มขึ้นอยู่แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มในระยะเวลาถัดมา

จากตารางที่ 14 ยังพบว่าอัตราการกรองของแคลเซียมมีการเพิ่มสูงขึ้นเช่นกันในกลุ่มชม.หลัง ๆ ได้พบว่าในกลุ่มชม.ที่ 120 ( $87.18 \pm 11.16$ ) อัตราการกรองของแคลเซียมได้เพิ่มขึ้นจากกลุ่มชม.ที่ 72 ( $60.71 \pm 7.45$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

เช่นเดียวกับอัตราการกรองของฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นจากกลุ่มชม.ที่ 1 พบว่าในกลุ่มชม.ที่ 24 ได้เพิ่มเป็น  $64.27 \pm 16.44$  ซึ่งมากกว่าในกลุ่มชม.ที่ 6 ( $12.17 \pm 3.89$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ในกลุ่ม ชม.ที่ 120 พบว่าเพิ่มสูงเป็น  $90.07 \pm 10.32$  มากกว่ากลุ่ม ชม.ที่ 72 ( $65.37 \pm 8.98$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เช่นกัน แต่ในกลุ่ม ชม.ที่ 168 อัตราการกรองของฟอสฟอรัสกลับลดลงเป็น  $68.76 \pm 11.67$  ยิ่งไปกว่านั้นในกลุ่ม ชม.ที่ 120 ( $90.07 \pm 10.32$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ตารางที่ 14 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการกรองของ  
โซเดียม ( $F_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $F_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $F_K$ ) แคลเซียม ( $F_{Ca}$ )  
และฟอสฟอรัส ( $F_P$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$F_{Na}$ (ไมโครอิกวิวาเลนซ์/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	1.17 $\pm$ 0.15	9.67 $\pm$ 1.97	12.60 $\pm^{CCC}$ 5.64	108.84 $\pm$ 28.55	104.10 $\pm^C$ 12.00	132.59 $\pm^C$ 13.54	95.02 $\pm$ 16.82
$F_{Cl}$ (ไมโครอิกวิวาเลนซ์/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	-	7.52 $\pm$ 3.08	65.15 $\pm$ 18.47	60.36 $\pm$ 6.93	82.18 $\pm$ 10.40	64.82 $\pm$ 11.13
$F_K$ (ไมโครอิกวิวาเลนซ์/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.08 $\pm$ 0.01	0.54 $\pm$ 0.11	0.96 $\pm^C$ 0.35	2.92 $\pm$ 0.34	4.14 $\pm$ 0.48	5.46 $\pm$ 0.60	4.06 $\pm$ 0.48
$F_{Ca}$ (ไมโครกรัม/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	6.34 $\pm$ 1.44	-	66.79 $\pm$ 15.79	60.71 $\pm^C$ 7.45	87.18 $\pm$ 11.16	74.85 $\pm$ 16.57
$F_P$ (ไมโครกรัม/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.82 $\pm$ 0.29	5.49 $\pm$ 1.20	12.17 $\pm^{CC}$ 3.89	64.27 $\pm$ 16.44	65.37 $\pm^C$ 8.98	90.07 $\pm^C$ 10.32	68.76 $\pm$ 11.67

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันที่ได้รับพิษงูขนาด  
2 มก./กก.  $C_P < 0.05$ ;  $CC_P < 0.01$ ;  $CCC_P < 0.001$

### 5.5 อัตราการขับถ่ายอิเล็กโทรลิต

อัตราการขับถ่ายโซเดียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากกลุ่ม ชม.ที่ 1 และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ระหว่างกลุ่ม ชม.ที่ 6 ( $0.03 \pm 0.00$ ) และกลุ่ม ชม.ที่ 24 ( $0.32 \pm 0.20$ )

เหมือนกับอัตราการขับถ่ายของคลอไรด์ซึ่งพบว่าในกลุ่ม ชม.ที่ 24 ได้เพิ่มเป็น  $1.54 \pm 0.3$  มากกว่ากลุ่ม ชม.ที่ 6 ( $0.05 \pm 0.02$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

สำหรับอัตราการขับถ่ายโปตัสเซียมในกลุ่ม ชม.ที่ 24 ( $0.9 \pm 0.26$ ) เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่ม ชม.ที่ 6 ( $0.09 \pm 0.02$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เช่นกัน

อัตราการขับถ่ายฟอสฟอรัสมีแนวโน้มเพิ่มสูงตลอดทุกกลุ่ม พบว่าในกลุ่ม ชม.ที่ 24 เพิ่มเป็น  $12.68 \pm 3.72$  ต่างจากกลุ่ม ชม.ที่ 6 ( $0.79 \pm 0.28$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เช่นกัน

และอัตราการขับถ่ายแคลเซียมก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 5.6 ค่าเฉลี่ยแรนซ์ของยูเรีย อิเล็กโทรลิต ออสโมลาลิตี น้ำอิสระและอัตราส่วนระหว่างออสโมลาลิตีของปัสสาวะต่อออสโมลาลิตีของพลาสมา

เฉลี่ยแรนซ์ของยูเรียที่พบว่าในกลุ่ม ชม.ที่ 6 ( $0.0 \pm 0.00$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) (ตารางที่ 16)

สำหรับเฉลี่ยแรนซ์ของโซเดียมมีแนวโน้มเพิ่มสูงดังจะเห็นว่าในกลุ่ม ชม.ที่ 24 ( $2.19 \pm 0.05$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในกลุ่ม ชม.หลัง ๆ ก็ยังสูงอยู่แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบระหว่างกลุ่มเวลาที่ถัดไป

เฉลี่ยแรนซ์ของคลอไรด์มีแนวโน้มเพิ่มสูงเช่นกัน จะเห็นว่าในกลุ่ม ชม.ที่ 24 เพิ่มสูงเป็น  $14.95 \pm 0.24$  มากกว่ากลุ่ม ชม.ที่ 6 ( $0.67 \pm 0.18$ ) โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) และยังคงสูงอยู่ในกลุ่ม ชม. หลัง ๆ

ตารางที่ 15 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราขับถ่ายปัสสาวะ (V) อัตราการขับถ่ายโซเดียม ( $UV_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $UV_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $UV_K$ ) แคลเซียม ( $UV_{Ca}$ ) และฟอสฟอรัส ( $UV_P$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย+ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
V (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.30 <sub>+</sub>	0.68 <sub>+</sub>	1.06 <sub>+</sub> <sup>CC</sup>	28.92 <sub>+</sub>	24.42 <sub>+</sub>	24.12 <sub>+</sub>	22.01 <sub>+</sub>
	0.02	0.09	0.22	6.02	4.64	2.22	3.34
$UV_{Na}$ (ไมโครอควิวาเลนซ์/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.009 <sub>+</sub>	0.01 <sub>+</sub>	0.03 <sub>+</sub> <sup>C</sup>	0.32 <sub>+</sub>	0.20 <sub>+</sub>	0.22 <sub>+</sub>	0.19 <sub>+</sub>
	0.001	0.00	0.00	0.20	0.04	0.04	0.03
$UV_{Cl}$ (ไมโครอควิวาเลนซ์/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	-	0.05 <sup>C</sup>	1.54 <sub>+</sub>	1.25 <sub>+</sub>	0.91 <sub>+</sub>	0.82 <sub>+</sub>
			0.02	0.30	0.24	0.10	0.23
$UV_K$ (ไมโครอควิวาเลนซ์/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.05 <sub>+</sub>	0.06 <sub>+</sub>	0.09 <sub>+</sub> <sup>C</sup>	0.91 <sub>+</sub>	0.51 <sub>+</sub>	0.50 <sub>+</sub>	0.53 <sub>+</sub>
	0.00	0.00	0.02	0.26	0.10	0.05	0.08
$UV_{Ca}$ (ไมโครกรัม/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	0.05 <sub>+</sub>	-	0.89 <sub>+</sub>	0.59 <sub>+</sub>	0.50 <sub>+</sub>	0.38 <sub>+</sub>
		0.01		0.27	0.16	0.16	0.22
$UV_P$ (ไมโครกรัม/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.10 <sub>+</sub>	0.19 <sub>+</sub>	0.79 <sub>+</sub> <sup>C</sup>	12.68 <sub>+</sub>	7.52 <sub>+</sub>	4.78 <sub>+</sub>	2.22 <sub>+</sub>
	0.04	0.06	0.28	3.72	3.58	1.41	0.74

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันที่ได้รับพิษขนาด 2 มก./กก.  $C_P < 0.05$ ;  $CC_P < 0.01$

ขณะเดียวกันพบว่าเคลือบเรซินของโปดัสเซียมซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงในทุก ๆ กลุ่มเวลา จะเห็นว่าเคลือบเรซินของโปดัสเซียมในกลุ่ม ชม.ที่ 24 เพิ่มมากเป็น  $154.52 \pm 52.00$  สูงกว่า ในกลุ่ม ชม.ที่ 6 ( $13.57 \pm 4.20$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) แต่พอถึงในกลุ่ม ชม.ที่ 72 กลับลดลงเป็น  $85.17 \pm 21.00$  ซึ่งต่ำจากกลุ่ม ชม.ที่ 24 ( $154.52 \pm 52.00$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และในกลุ่ม ชม.ที่ 120 และ 168 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม

ส่วนเคลือบเรซินของฟอสฟอรัสนั้นพบว่าในกลุ่ม ชม.ที่ 24 เพิ่มเป็น  $127.21 \pm 43.48$  มากกว่ากลุ่ม ชม.ที่ 6 ( $6.92 \pm 2.73$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) เช่นกัน แต่พอถึงในกลุ่ม ชม.ที่ 72 กลับลดลงเป็น  $80.19 \pm 41.62$  ซึ่งต่ำจากกลุ่ม ชม.ที่ 24 ( $127.21 \pm 43.48$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่ในกลุ่ม ชม.ที่ 168 กลับลดลงเป็น  $22.24 \pm 4.35$  ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกลุ่ม ชม.ที่ 120 ( $46.71 \pm 14.38$ ) และ เช่นกันกลุ่ม ชม.ที่ 72 ( $80.19 \pm 41.62$ ) ก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่ม ชม.ที่ 120 ( $46.71 \pm 14.38$ )

เคลือบเรซินของแคลเซียมมีค่าที่เพิ่มสูงขึ้น แม้ว่าไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มเวลาที่ติดไปด้วยกัน

เช่นเดียวกับเคลือบเรซินของออสโมลาลิตีที่ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเวลาดังกล่าว (ตารางที่ 17) ขณะเดียวกันก็ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มเวลาต่าง ๆ ในเคลือบเรซินของน้ำอิสระและอัตราส่วนระหว่างออสโมลาลิตีของบัสสวาค์ต่อออสโมลาลิตีของพลาสมาเช่นกัน

#### 5.7 แพรคชั่นของการขับถ่ายอิเล็กโทรลัยท์

จากตารางที่ 18 พบว่าแพรคชั่นของการขับถ่ายโซเดียมเพิ่มสูงในกลุ่ม ชม.แรก ( $0.58 \pm 0.16$ ) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กลับกลุ่ม ชม.ที่ 3 ( $0.21 \pm 0.12$ ) ซึ่งมีค่าลดลง จะเห็นว่าในกลุ่ม ชม.ที่ 6 24 72 120 และ 168 แพรคชั่นของการขับถ่ายโซเดียมลดลงแม้ว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มเวลาดังกล่าวก็ตาม

แพรคชั่นของการขับถ่ายคลอไรด์ในกลุ่ม ชม.ที่ 24 ( $1.32 \pm 0.32$ ) เพิ่มสูงมากกว่าในกลุ่ม ชม.ที่ 6 ( $0.43 \pm 0.13$ ) โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ )



ตารางที่ 17 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อเคลียแรนซ์ของแคลเซียม

( $C_{Ca}$ ) ฟอสฟอรัส ( $C_P$ ) ออสโมลาลิตี ( $C_{Osm}$ ) เคลียแรนซ์ของน้ำอิสระ ( $C_{H_2O}$ )

และอัตราส่วนระหว่างออสโมลาลิตีของปัสสาวะต่อออสโมลาลิตีของพลาสมา

( $U_{Osm}/P_{Osm}$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย± ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$C_{Ca}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	0.72± 0.22	-	9.30± 2.88	6.73± 1.86	5.03± 1.57	4.06± 2.34
$C_P$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	0.89± 0.53	2.03± 0.77	6.92± 2.73	127.21± 43.48	80.19± 41.62	46.71± 14.38	22.24± 4.35
$C_{Osm}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	-	-	30.20± 3.30	29.03± 2.65	30.80± 2.19	29.07± 3.95
$C_{H_2O}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)	-	-	-	2.39± 4.73	-2.28± 3.63	-6.67± 3.60	-4.90± 4.43
$U_{Osm}/P_{Osm}$	-	-	-	1.06± 0.15	1.27± 0.18	1.37± 0.16	1.29± 0.14

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงระยะเวลาต่างๆกันที่ได้รับพิษงูขนาด 2 มก./กก.

$C_P < 0.05$ ;  $CC_P < 0.01$

ตารางที่ 18 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อแปรผันของการขับถ่าย  
โซเดียม ( $FE_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $FE_{Cl}$ ) โพแทสเซียม ( $FE_K$ ) แคลเซียม ( $FE_{Ca}$ )  
และฟอสฟอรัส ( $FE_P$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$FE_{Na}$ (เปอร์เซ็นต์)	0.58 <sup>+C</sup> 0.16	0.21 <sup>+</sup> 0.12	0.16 <sup>+</sup> 0.03	0.21 <sup>+</sup> 0.12	0.12 <sup>+</sup> 0.02	0.10 <sup>+</sup> 0.02	0.13 <sup>+</sup> 0.03
$FE_{Cl}$ (เปอร์เซ็นต์)	-	-	0.43 <sup>+CC</sup> 0.13	1.32 <sup>+C</sup> 0.23	0.91 <sup>+</sup> 0.18	0.67 <sup>+</sup> 0.15	0.65 <sup>+</sup> 0.14
$FE_K$ (เปอร์เซ็นต์)	39.60 <sup>+CC</sup> 1.34	8.09 <sup>+</sup> 1.52	7.25 <sup>+CC</sup> 2.64	17.82 <sup>+C</sup> 3.40	7.97 <sup>+</sup> 1.55	6.07 <sup>+</sup> 1.22	7.73 <sup>+</sup> 1.63
$FE_{Ca}$ (เปอร์เซ็นต์)	-	1.30 <sup>+</sup> 0.91	-	0.98 <sup>+</sup> 0.35	0.65 <sup>+</sup> 0.17	0.33 <sup>+</sup> 0.08	0.32 <sup>+</sup> 0.16
$FE_P$ (เปอร์เซ็นต์)	7.66 <sup>+</sup> 4.58	5.03 <sup>+</sup> 0.63	4.58 <sup>+C</sup> 3.57	11.62 <sup>+</sup> 2.49	8.74 <sup>+</sup> 4.14	3.64 <sup>+</sup> 1.29	2.01 <sup>+</sup> 0.50

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันที่ได้รับพิษงูขนาด  
2 มก./กก.  $C_P < 0.05$ ;  $CC_P < 0.01$

ในกลุ่ม ชม.ที่ 72 กลับลดลงเป็น  $0.91 \pm 0.18$  ซึ่งต่ำกว่าในกลุ่ม ชม.ที่ 24 ( $1.32 \pm 0.32$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และลดต่ำในกลุ่ม ชม.ที่ 120 และ 168 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

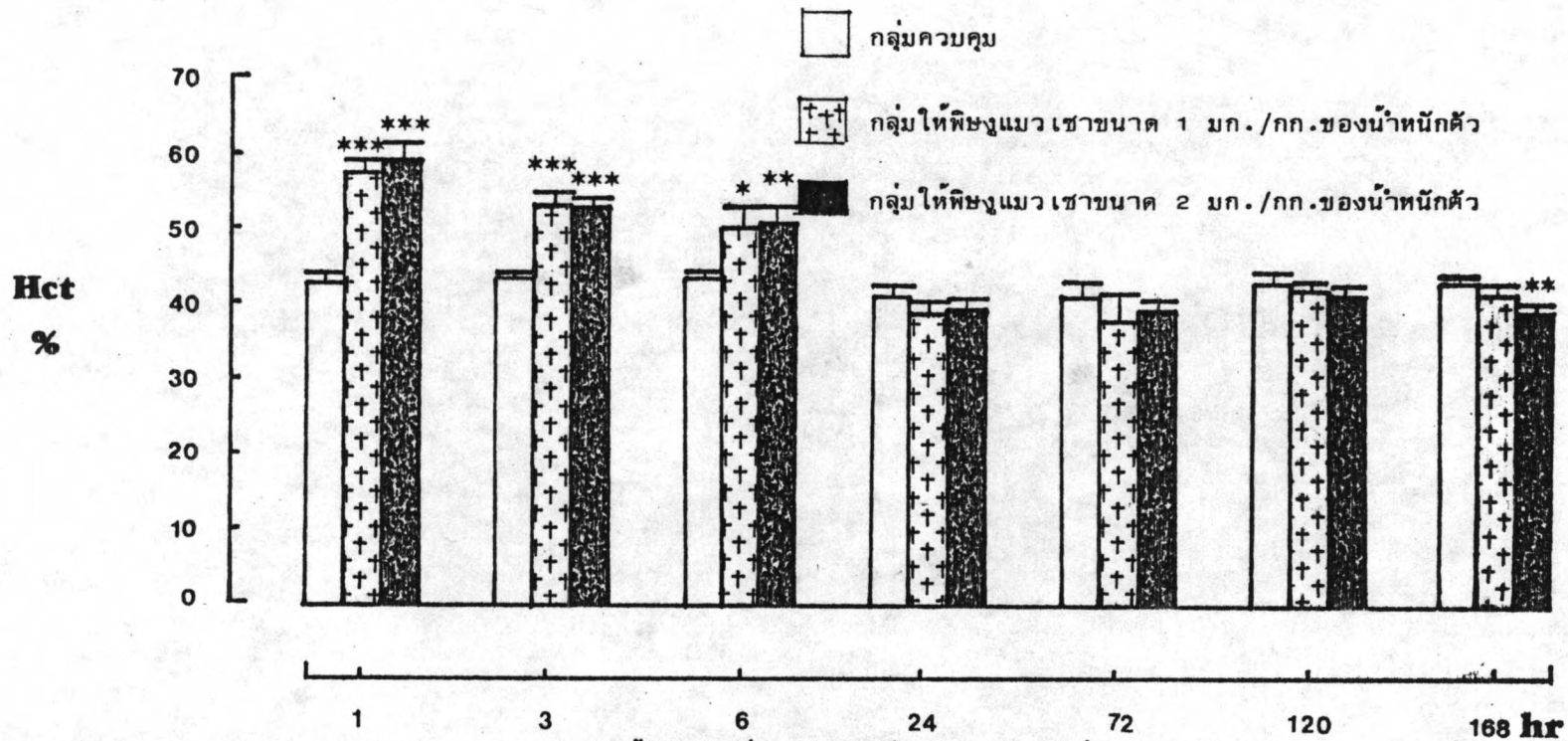
ขณะเดียวกันแฟรคชันของการขับถ่ายโปรตีนเพิ่มขึ้นสูงในระยะแรก ๆ แล้วก็มีแนวโน้มลดลง คือเพิ่มสูงในกลุ่ม ชม.ที่ 1 ( $39.60 \pm 1.34$ ) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) กับกลุ่ม ชม.ที่ 3 ( $8.09 \pm 1.52$ ) ซึ่งมีค่าลดลง (คล้ายกับแฟรคชันของการขับถ่ายโซเดียม) ต่อมาแฟรคชันของการขับถ่ายโปรตีนในกลุ่ม ชม.ที่ 24 ( $17.28 \pm 3.40$ ) เพิ่มสูงมากกว่าในกลุ่ม ชม.ที่ 6 ( $7.25 \pm 2.64$ ) โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ในกลุ่ม ชม.ที่ 72 กลับลดลงเป็น  $7.97 \pm 1.55$  ซึ่งต่ำกว่าในกลุ่ม ชม.ที่ 24 ( $17.82 \pm 3.40$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) (คล้ายกับแฟรคชันของการขับถ่ายคลอไรด์ สำหรับกลุ่ม ชม.ที่ 120 และ 168 ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

แฟรคชันของการขับถ่ายแคลเซียมมีแนวโน้มลดลงในกลุ่ม ชม.หลัง ๆ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มเช่นกัน ขณะเดียวกันที่แฟรคชันของการขับถ่ายฟอสฟอรัสในกลุ่ม ชม.ที่ 1 เป็น  $7.66 \pm 4.58$  แต่ในกลุ่ม ชม.ที่ 3 และ 6 มีค่าที่ลดลงเล็กน้อย ( $5.03 \pm 0.63$ ) และ  $4.58 \pm 3.57$  ตามลำดับ) พอถึงกลุ่ม ชม.ที่ 24 กลับเพิ่มขึ้นเป็น  $11.62 \pm 2.49$  ซึ่งเพิ่มสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) จากกลุ่ม ชม.ที่ 6 ( $4.58 \pm 3.57$ ) ในกลุ่ม ชม.หลัง ๆ แฟรคชันของการขับถ่ายฟอสฟอรัสมีแนวโน้มลดลง แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. เปรียบเทียบผลของการฉีดพิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก. และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวกับกลุ่มควบคุมที่ฉีดด้วยน้ำเกลือที่ปราศจากเชื้อโรคร้อยละ 0.9 ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กัน

6.1 ปริมาตรเม็ดเลือดอัดแน่น

จากรูปกราฟที่ 7 และตารางที่ 3 จะเห็นว่ากลุ่มที่ฉีดพิษงูแมวเซาทั้งขนาด 1 และ 2 มก./กก. มีปริมาตรเม็ดเลือดอัดแน่นเพิ่มสูงในกลุ่ม ชม.ที่ 1 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในกลุ่ม ชม.ที่ 168 ของกลุ่มที่ให้พิษงูขนาด 2 มก./กก. พบว่าปริมาตรเม็ดเลือดอัดแน่นกลับลดลงเป็น  $39.12 \pm 1.44$  ซึ่งลดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) เมื่อเปรียบเทียบ



รูปที่ 7 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อปริมาณ เม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hct) โดยเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม  
 ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม

\*p < 0.05; \*\*p < 0.01; \*\*\*p < 0.001

ตารางที่ 22 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่อปริมาตรเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hct) ต่อความเข้มข้นของครีอะตินีน ( $P_{Cr}$ ) และยูเรียไนโตรเจน (BUN) ในพลาสมาในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
<b>Hct (เปอร์เซ็นต์)</b>							
-กลุ่มควบคุม	42.80 <u>+1.28</u>	43.67 <u>+0.41</u>	43.64 <u>+1.05</u>	41.37 <u>+1.17</u>	41.41 <u>+1.91</u>	43.00 <u>+1.60</u>	43.66 <u>+0.18</u>
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	57.87 <sup>***</sup> <u>+1.53</u>	53.54 <sup>***</sup> <u>+1.44</u>	50.91 <sup>*</sup> <u>+2.69</u>	39.16 <u>+1.80</u>	38.39 <u>+3.25</u>	42.31 <u>+0.90</u>	41.89 <u>+1.26</u>
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	59.00 <sup>***</sup> <u>+2.79</u>	53.00 <sup>***</sup> <u>+1.96</u>	51.06 <sup>**</sup> <u>+2.45</u>	39.85 <u>+1.24</u>	39.02 <u>+1.31</u>	41.56 <u>+1.02</u>	39.12 <sup>**</sup> <u>+1.44</u>
<b><math>P_{Cr}</math> (มก.เปอร์เซ็นต์)</b>							
-กลุ่มควบคุม	0.88 <u>+0.05</u>	0.75 <u>+0.05</u>	0.66 <u>+0.06</u>	0.66 <u>+0.07</u>	0.85 <u>+0.07</u>	0.85 <u>+0.07</u>	0.66 <u>+0.05</u>
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	1.48 <sup>**</sup> <u>+0.20</u>	1.54 <sup>***</sup> <u>+0.13</u>	1.25 <sup>***</sup> <u>+0.13</u>	0.79 <u>+0.06</u>	0.64 <sup>*</sup> <u>+0.07</u>	0.51 <sup>**</sup> <u>+0.03</u>	0.55 <u>+0.04</u>
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	1.55 <sup>***</sup> <u>+0.08</u>	1.24 <sup>***</sup> <u>+0.08</u>	1.27 <sup>***</sup> <u>+0.10</u>	0.83 <u>+0.11</u>	0.65 <sup>*</sup> <u>+0.04</u>	0.59 <sup>**</sup> <u>+0.03</u>	0.75 <u>+0.07</u>
<b>BUN (มก.เปอร์เซ็นต์)</b>							
-กลุ่มควบคุม	21.51 <u>+2.06</u>	18.58 <u>+1.16</u>	18.01 <u>+0.95</u>	20.33 <u>+1.89</u>	19.05 <u>+1.55</u>	18.84 <u>+0.94</u>	20.02 <u>+1.31</u>
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	33.65 <sup>**</sup> <u>+3.78</u>	41.10 <sup>***</sup> <u>+2.37</u>	39.54 <sup>***</sup> <u>+2.50</u>	18.36 <u>+1.08</u>	25.90 <sup>**</sup> <u>+2.10</u>	19.28 <u>+0.89</u>	17.70 <u>+1.54</u>
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	35.00 <sup>***</sup> <u>+1.86</u>	39.84 <sup>***</sup> <u>+3.20</u>	43.34 <sup>***</sup> <u>+3.41</u>	24.01 <u>+6.99</u>	20.24 <u>+0.78</u>	20.01 <u>+0.88</u>	17.20 <u>+1.22</u>

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบ เทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$



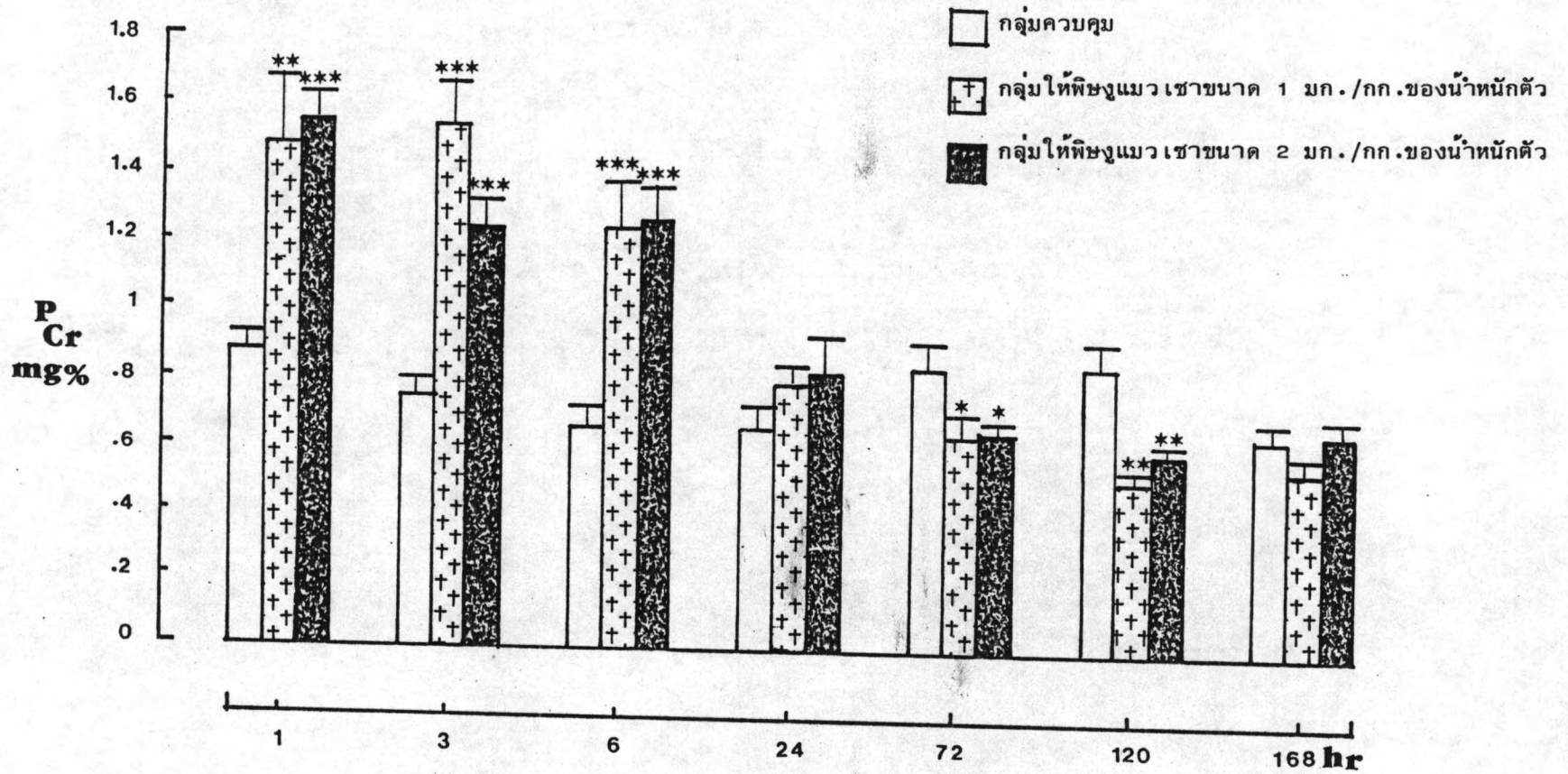
จากกลุ่มควบคุมในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ( $43.66 \pm 0.18$ )

## 6.2 ความเข้มข้นของสารชีวเคมีและอิเล็กโทรไลต์ในพลาสมา

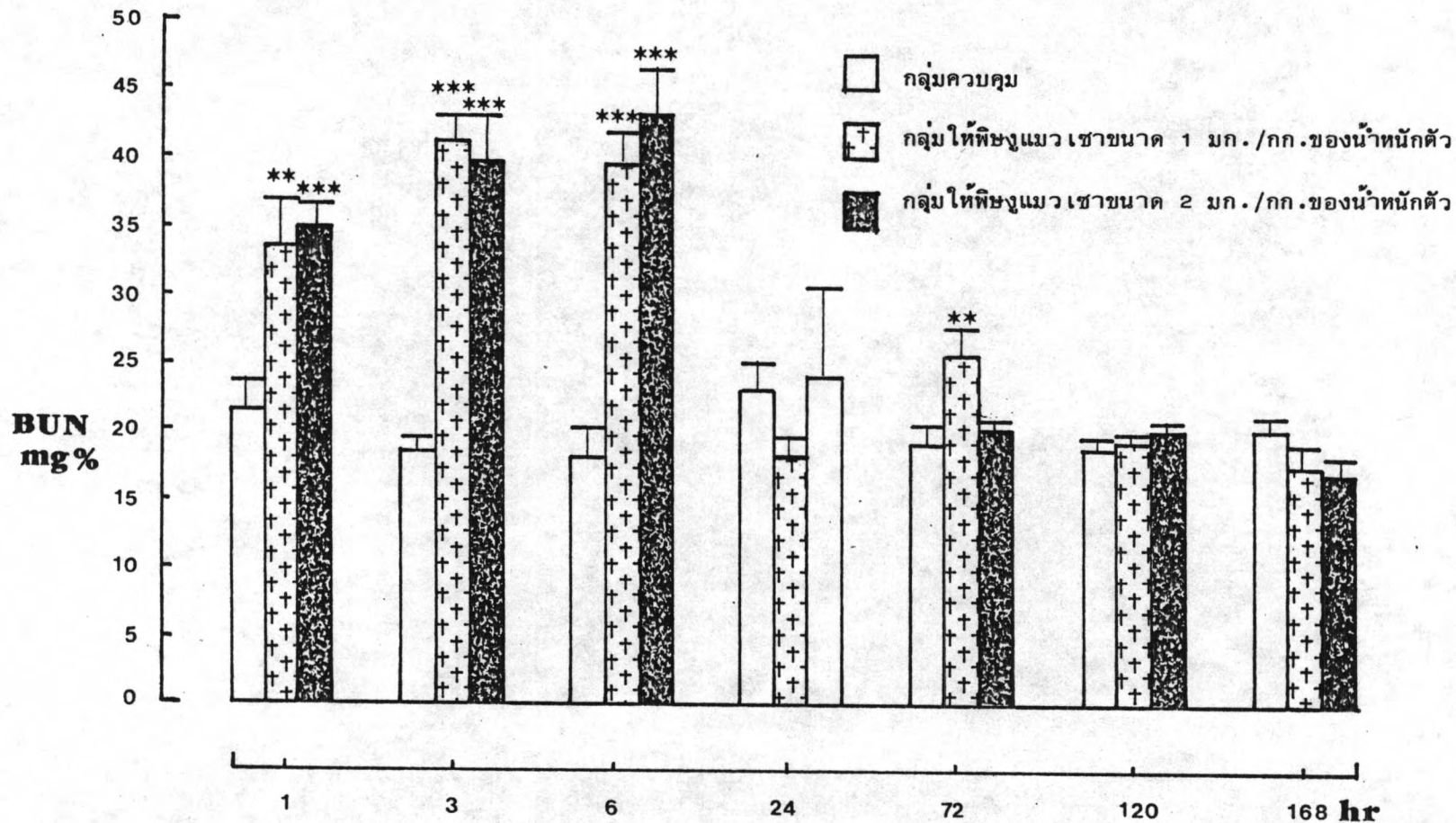
พบว่าความเข้มข้นของครีอะตินีนและยูเรียไนโตรเจนในพลาสมาเพิ่มสูงขึ้นในกลุ่มที่ให้พิษงูแมวเซาทั้งสองขนาดในกลุ่ม ชม.ที่ 1 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (ดังรูปกราฟที่ 9 และตารางที่ 3) แต่ในกลุ่ม ชม.ที่ 72 และ 120 ความเข้มข้นของครีอะตินีนในพลาสมากลับลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ , และ  $P < 0.01$  ตามลำดับ) ส่วนความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในพลาสมาของพิษงูขนาด 1 มก./กก.ยังสูงอยู่ใน ชม.ที่ 72 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

ความเข้มข้นของโซเดียมในพลาสมาเพิ่มสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในกลุ่มทดลองที่ได้รับพิษงูขนาด 2 มก./กก. ในกลุ่ม ชม.ที่ 1 และ 6 (รูปกราฟที่ 10 และตารางที่ 4) ขณะมีความเข้มข้นของคลอไรด์ในพลาสมาของกลุ่มทดลองที่ได้รับพิษงูขนาด 1 มก./กก. ใน ชม.ที่ 120 เพิ่มสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) (รูปกราฟที่ 11) ในรูปกราฟที่ 12 แสดงความเข้มข้นของโปรตีนเซียมในพลาสมาพบว่าในกลุ่มทดลองที่ได้รับพิษงูทั้งสองขนาดทำให้ความเข้มข้นของโปรตีนเซียมในพลาสมาเพิ่มสูงขึ้นใน ชม.ที่ 1 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมในช่วงระยะเวลาเดียวกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียมในพลาสมาในกลุ่มที่ได้รับพิษงูขนาด 1 มก./กก. ในกลุ่ม ชม.ที่ 3 และ 6 มีระดับเพิ่มสูงกว่ากลุ่มควบคุมในช่วงระยะเวลาเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ขณะที่กลุ่มที่ได้รับพิษงูขนาด 2 มก./กก. เฉพาะในกลุ่ม ชม.ที่ 6 เท่านั้นที่มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุมในเวลาเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) (ดังรูปกราฟที่ 13 และตารางที่ 5) รูปกราฟที่ 14 แสดงระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพลาสมาเมื่อได้รับพิษงูจะเห็นว่าในกลุ่มที่ได้รับพิษงูขนาด 1 มก./กก. ระดับฟอสฟอรัสได้เพิ่มสูงใน ชม.ที่ 1 ( $15.00 \pm 1.07$ ) มากกว่ากลุ่มควบคุม ( $8.56 \pm 0.62$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) แต่ต่อมามีแนวโน้มลดลงจนกระทั่งถึงกลุ่ม ชม.ที่ 168 ซึ่งลดค่าเป็น  $8.51 \pm 0.50$  ต่างจากกลุ่มควบคุมเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) แต่สำหรับกลุ่มให้พิษงูขนาด 2 มก./กก. พบว่าระดับฟอสฟอรัสในพลาสมาเพิ่มมากในกลุ่ม ชม.ที่ 1 และ 6 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

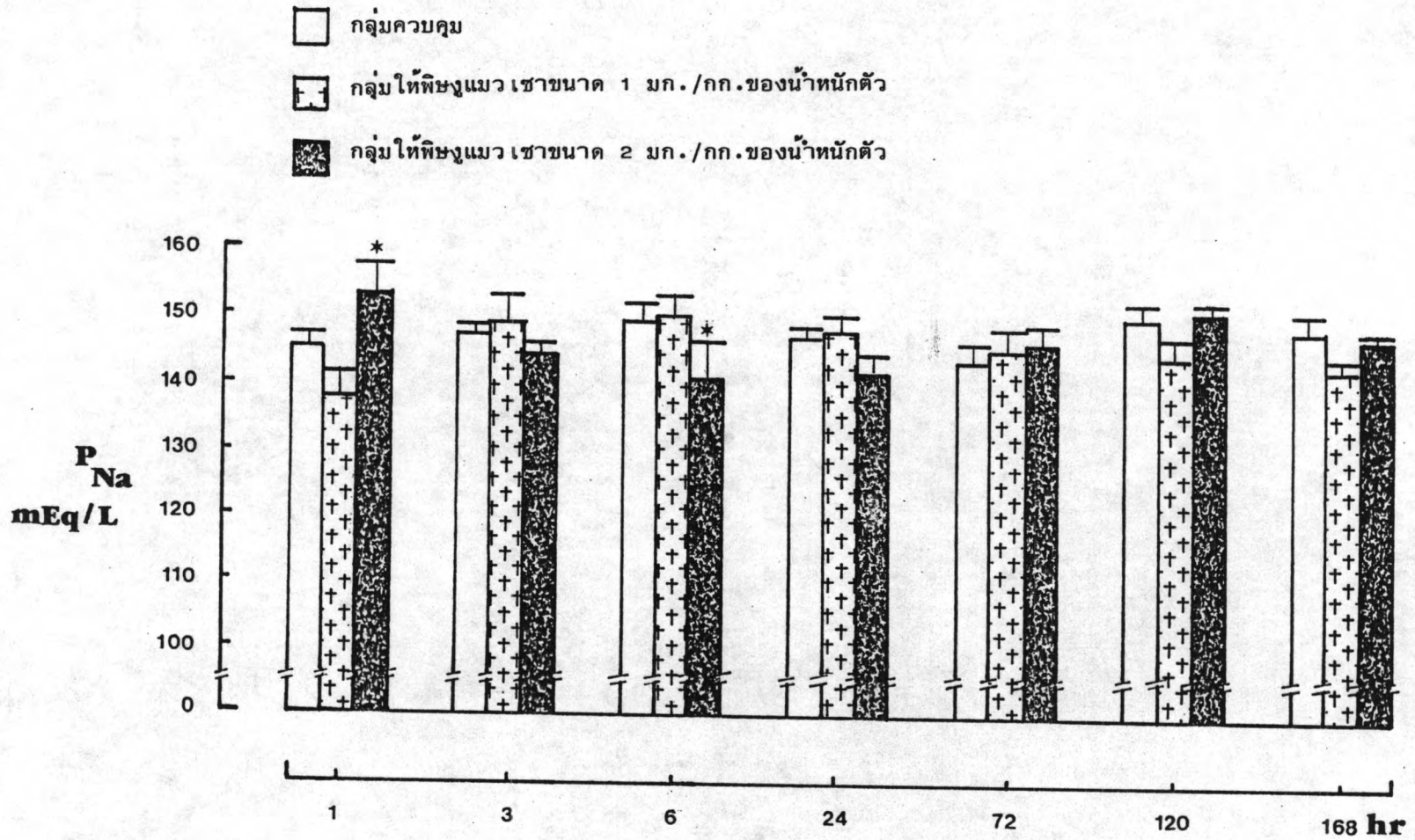


รูปที่ 8 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อความเข้มข้นของครีอะตินินในพลาสมา ( $P_{Cr}$ ) โดยเปรียบเทียบ กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ เปรียบ เทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับ กลุ่มควบคุม \* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$ ; \*\*\* $P < 0.001$



รูปที่ 9 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักร่างกายต่อความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในพลาสมา (BUN) โดยเปรียบเทียบ กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงู กับกลุ่มควบคุม \*\*P < 0.01; \*\*\*P < 0.001





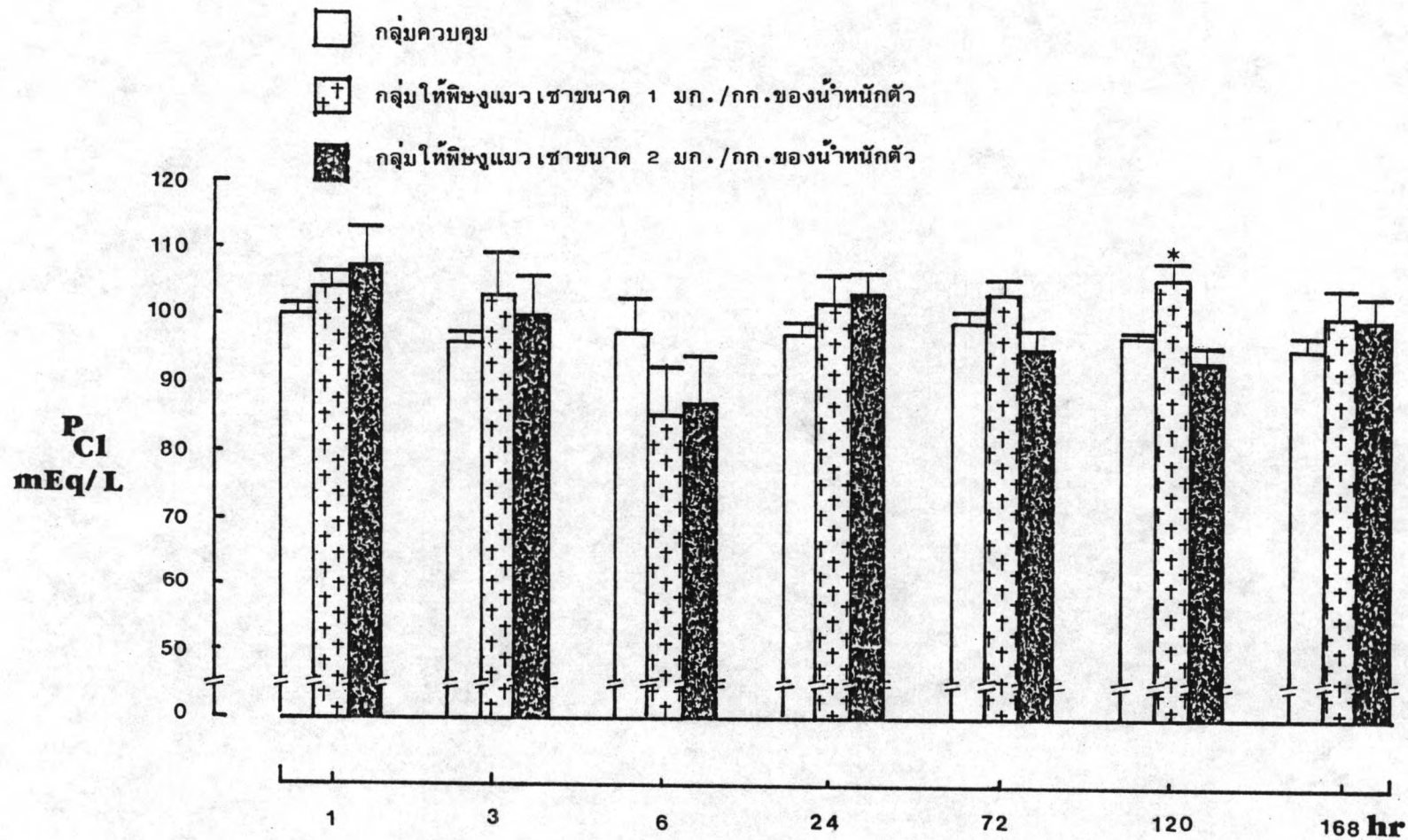
รูปที่ 10 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่อความเข้มข้นของโซเดียมในพลาสมา ( $P_{Na}$ ) โดยเปรียบเทียบ กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $P < 0.05$

ตารางที่ 23 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่อความเข้มข้นของโซเดียม ( $P_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $P_{Cl}$ ) และโปตัสเซียม ( $P_K$ ) ในพลาสมาในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

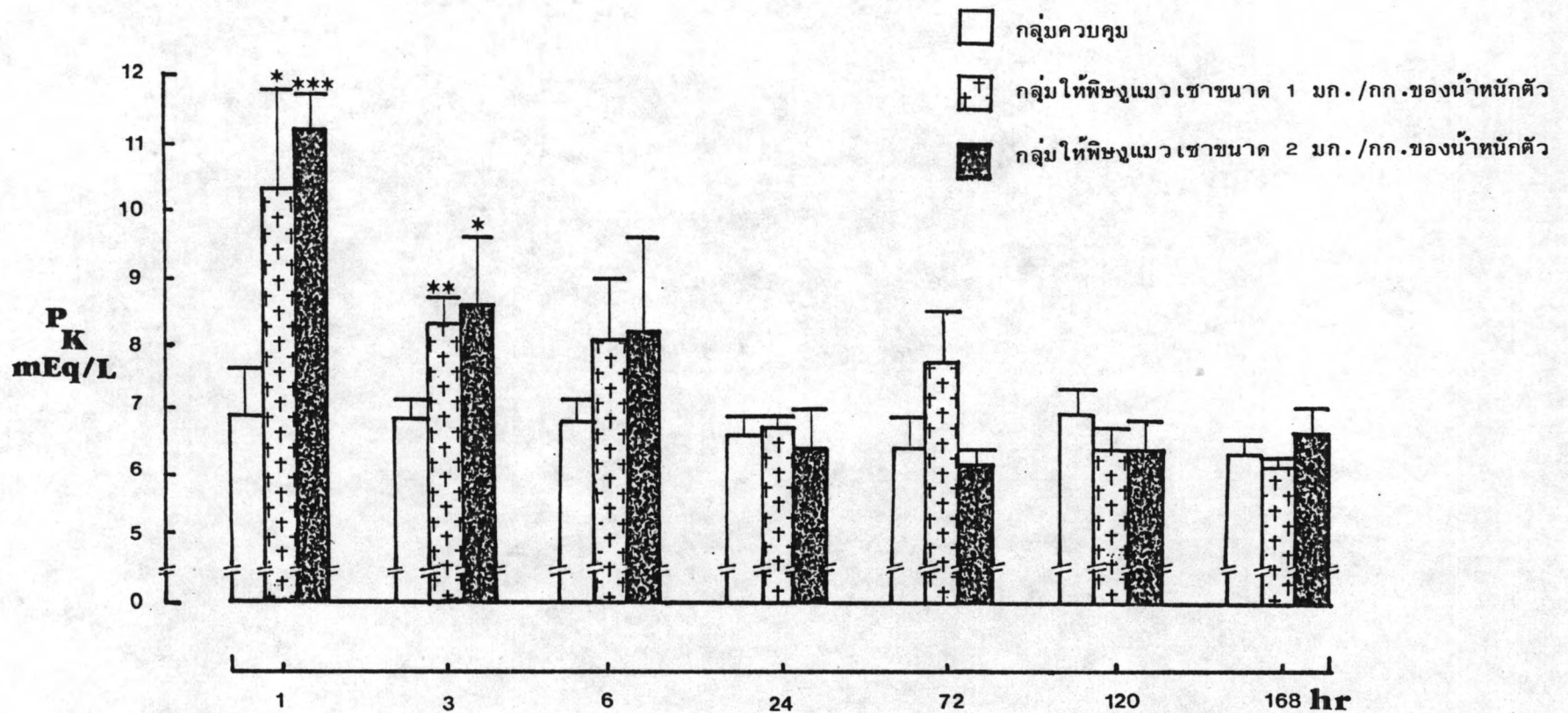
พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$P_{Na}$ (มิลลิอิกิวาเลนซ์/ลิตร)							
-กลุ่มควบคุม	145.10 +2.31	147.66 +1.91	149.16 +3.00	147.00 +1.45	143.66 +2.84	150.00 +2.86	148.00 +3.35
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	138.00 +3.52	149.00 +4.22	150.00 +3.39	147.83 +2.57	145.20 +3.54	144.75 +2.82	143.00 +1.79
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	153.00 +4.49	144.25 +1.84	141.00 +5.65	142.28 +2.99	146.42 +1.12	151.37 +1.93	147.75 +0.86
$P_{Cl}$ (มิลลิอิกิวาเลนซ์/ลิตร)							
-กลุ่มควบคุม	100.57 +1.62	95.28 +1.56	97.85 +5.99	97.25 +1.67	99.33 +1.64	97.16 +0.54	95.71 +2.10
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	104.25 +2.52	103.00 +6.75	85.20 +7.70	102.00 +4.06	103.42 +2.60	105.75 +2.88	100.57 +4.25
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	107.32 +6.54	100.50 +6.06	86.00 +7.01	103.00 +3.31	95.00 +3.01	93.00 +2.26	89.88 +3.80
$P_K$ (มิลลิอิกิวาเลนซ์/ลิตร)							
-กลุ่มควบคุม	6.93 +0.75	6.83 +0.38	6.83 +0.40	6.67 +0.28	6.40 +0.49	6.95 +0.42	6.37 +0.27
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	10.30 +1.52	8.35 +0.47	8.12 +0.94	6.71 +0.19	7.78 +0.83	6.42 +0.31	6.10 +0.15
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	11.20 +0.59	8.62 +1.01	8.24 +1.45	6.40 +0.68	6.18 +0.24	6.40 +0.44	7.14 +0.46

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

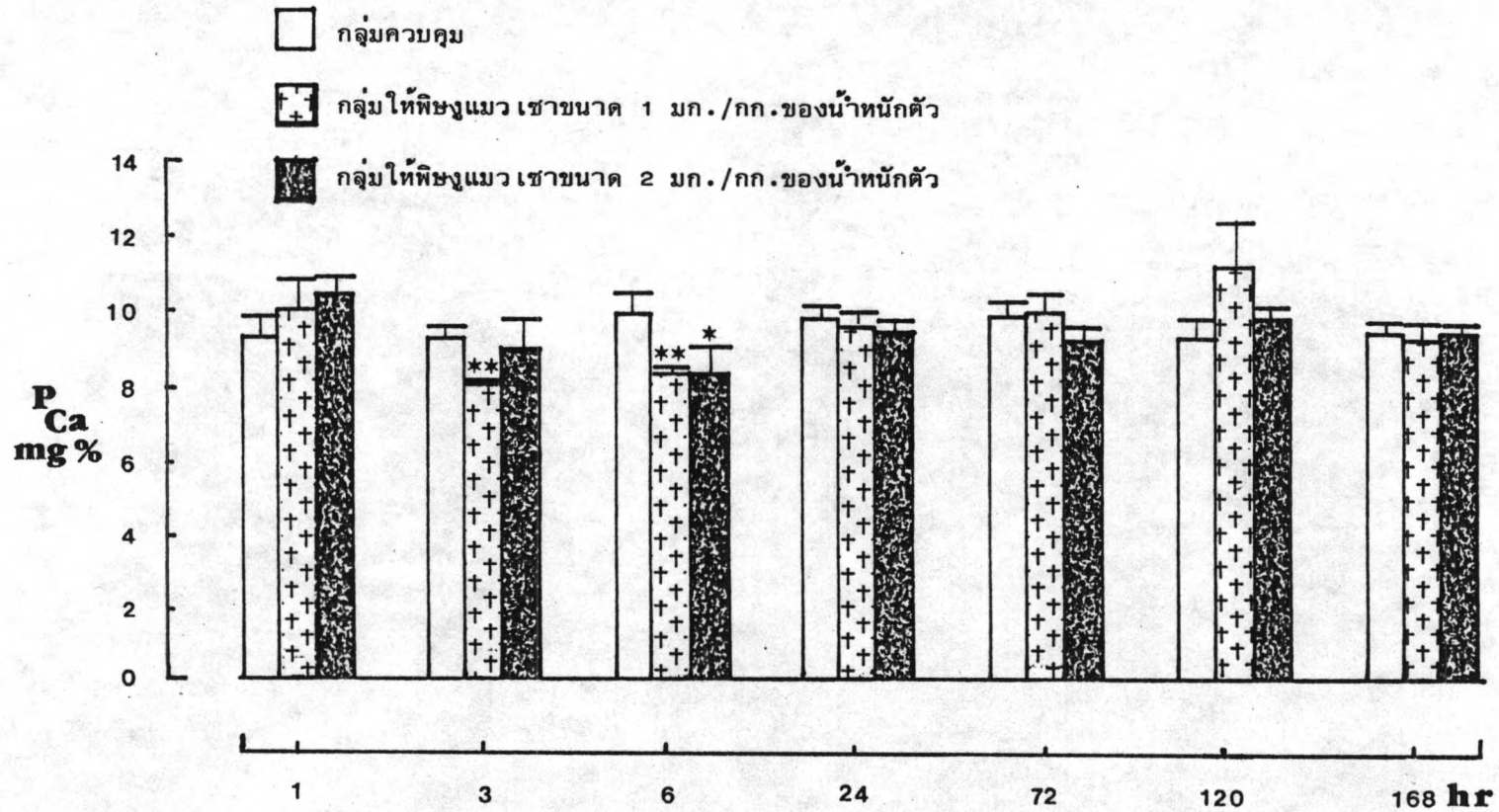
\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$



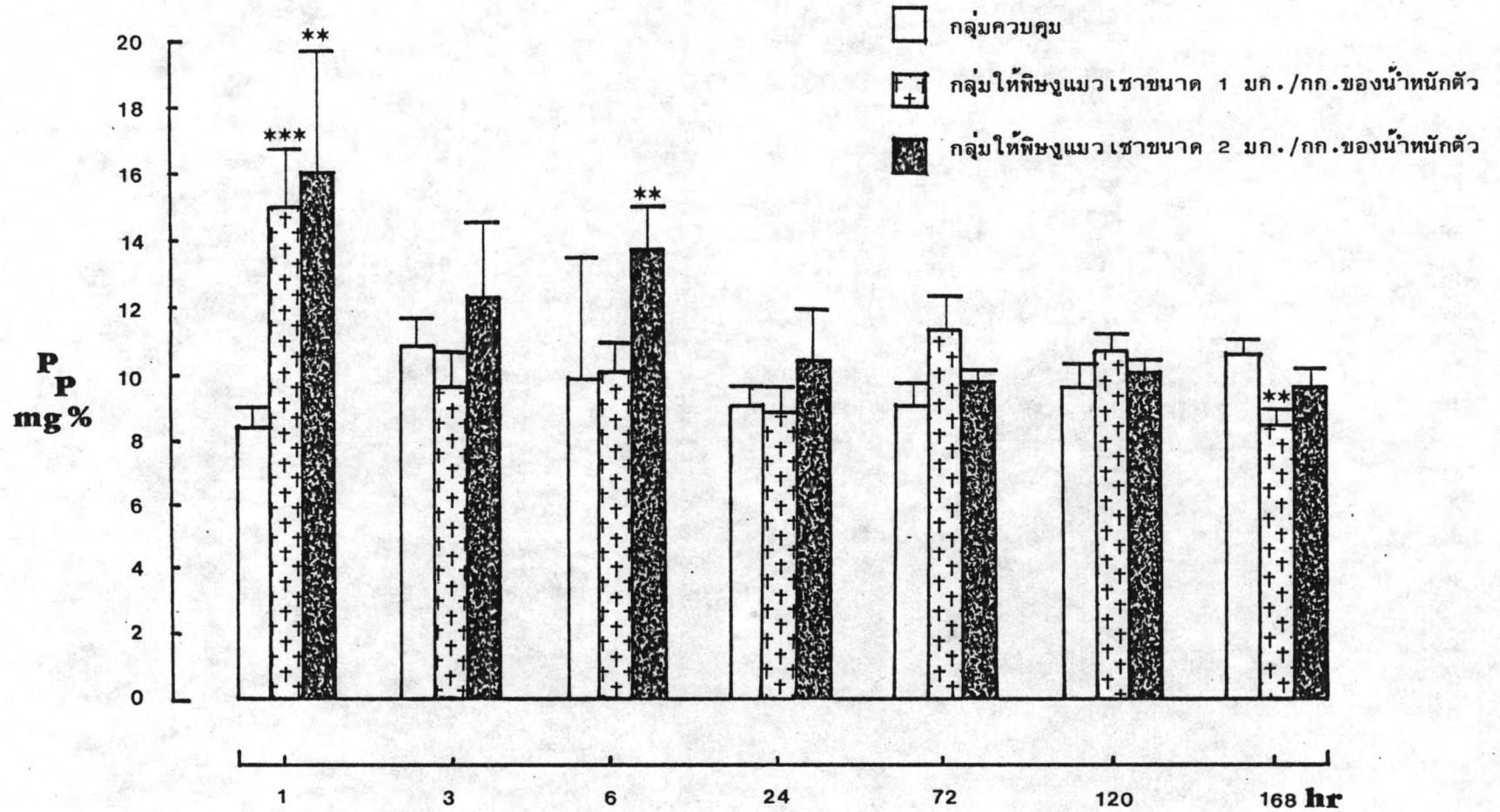
รูปที่ 11 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อความเข้มข้นของคลอไรด์ในพลาสมา ( $P_{Cl}$ ) โดยเปรียบเทียบ กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $P < 0.05$



รูปที่ 12 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อความเข้มข้นของโปตัสเซียมในพลาสมา ( $P_K$ ) โดยเปรียบเทียบ กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$ ; \*\*\* $P < 0.001$



รูปที่ 13 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในพลาสมา ( $P_{Ca}$ ) โดยเปรียบเทียบ กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$



รูปที่ 14 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพลาสมา ( $P_p$ ) โดยเปรียบเทียบ กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม  $**P < 0.01$ ;  $***P < 0.001$

เมื่อพิจารณาระดับออสโมลาลิตีในพลาสมาจากรูปกราฟที่ 15 พบว่าพิษขนาด 2 มก./กก. ทำให้ระดับออสโมลาลิตีเพิ่มสูงในกลุ่ม ชม.ที่ 72 และ 120 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$  และ  $P < 0.05$  ตามลำดับ)

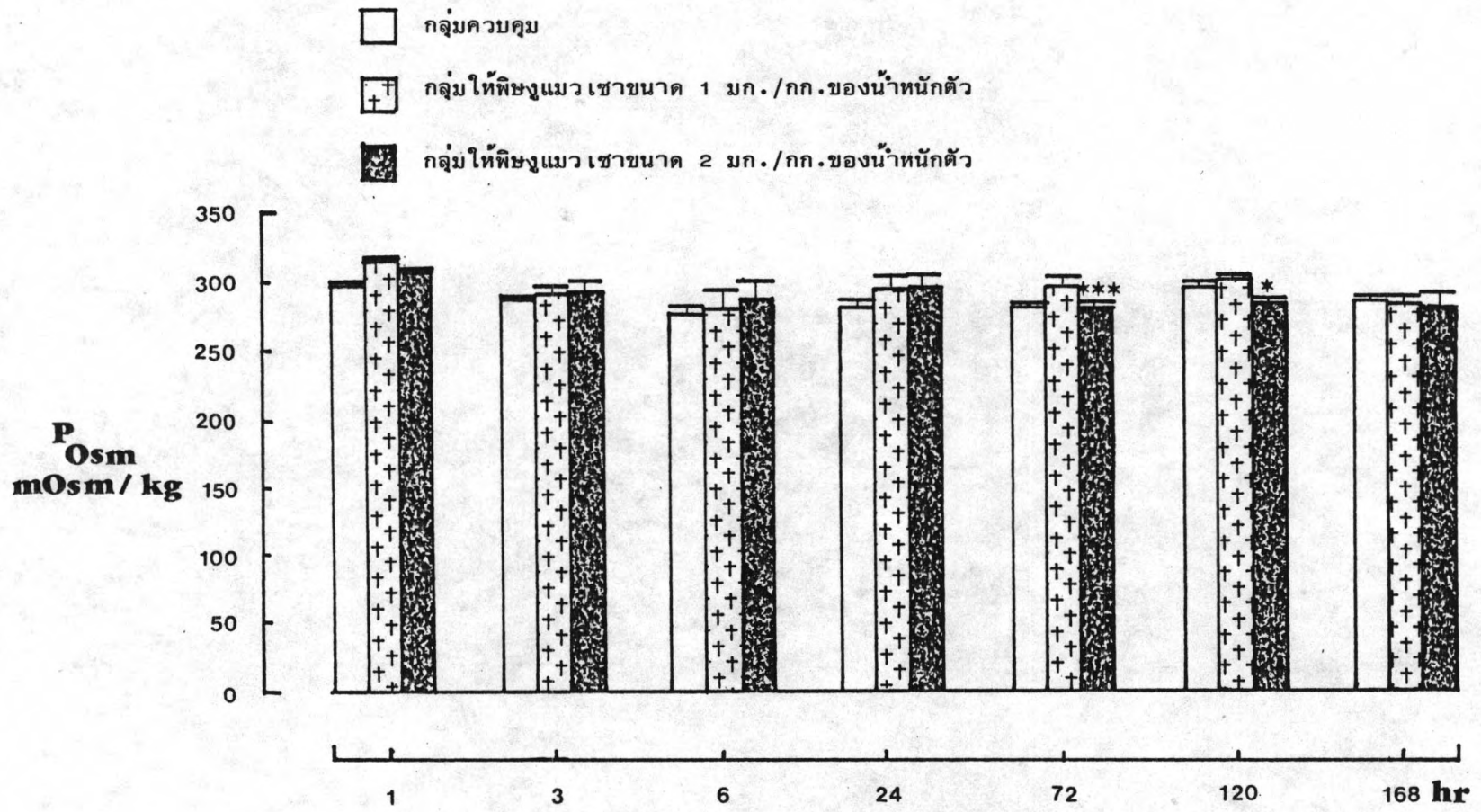
### 6.3 อัตราการกรองของไตและอัตราขับถ่ายบัสสาวะ

ใช้ค่าพลาสมาเคลียแรนซ์ของครีอะตินินเป็นค่าประมาณของอัตราการกรองของไต จากการศึกษาพบว่าอัตราการกรองของไตลดลงในหนูทดลองที่ได้รับพิษทั้งสองขนาดเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมในกลุ่ม ชม.ที่ 1 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) แล้วค่อย ๆ เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในกลุ่มที่ได้รับพิษขนาด 1 มก./กก. ในกลุ่ม ชม.ที่ 120 และ 168 เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$  และ  $P < 0.05$  ตามลำดับ) ดังรูปกราฟที่ 16 และตารางที่ 6

เมื่อมีอัตราการกรองของไตลดลงจะเห็นว่าอัตราขับถ่ายบัสสาวะก็ลดลง เช่นกันดังรูปกราฟที่ 21 และตารางที่ 27 แสดงอัตราขับถ่ายบัสสาวะจะเห็นว่าภายหลังฉีดพิษทั้งสองขนาด ทำให้อัตราขับถ่ายบัสสาวะลดลงเมื่อเทียบจากกลุ่มควบคุมในเวลาเดียวกัน ดังกราฟพบว่าอัตราขับถ่ายบัสสาวะลดลงในกลุ่ม ชม.ที่ 1 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$  และ  $P < 0.001$ ) แต่ในกลุ่ม ชม.หลัง ๆ กลับมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และในกลุ่มที่ให้พิษขนาด 1 มก./กก. ในกลุ่ม ชม.ที่ 24 ( $30.42 \pm 3.72$ ) ก็พบว่าเพิ่มสูงขึ้นจากกลุ่มควบคุม ( $15.58 \pm 4.46$ ) ที่ช่วงระยะเวลาเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนในกลุ่ม ชม.ถัด ๆ ไปมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ช่วงระยะเวลาเดียวกัน

### 6.4 อัตราการกรองอีเล็กโตรลิต

พิษขนาดทั้งสองขนาดพิษทำให้อัตราการกรองของโซเดียมลดต่ำลงใน ชม.ที่ 1 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (ดังรูปกราฟที่ 16 และตารางที่ 7) หลังจากนั้นอัตราการกรองของโซเดียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและมีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม



รูปที่ 15 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อความเข้มข้นของออสโมลาลิตีในพลาสมา ( $P_{Osm}$ ) โดยเปรียบเทียบ กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $P < 0.05$ ; \*\*\* $P < 0.001$



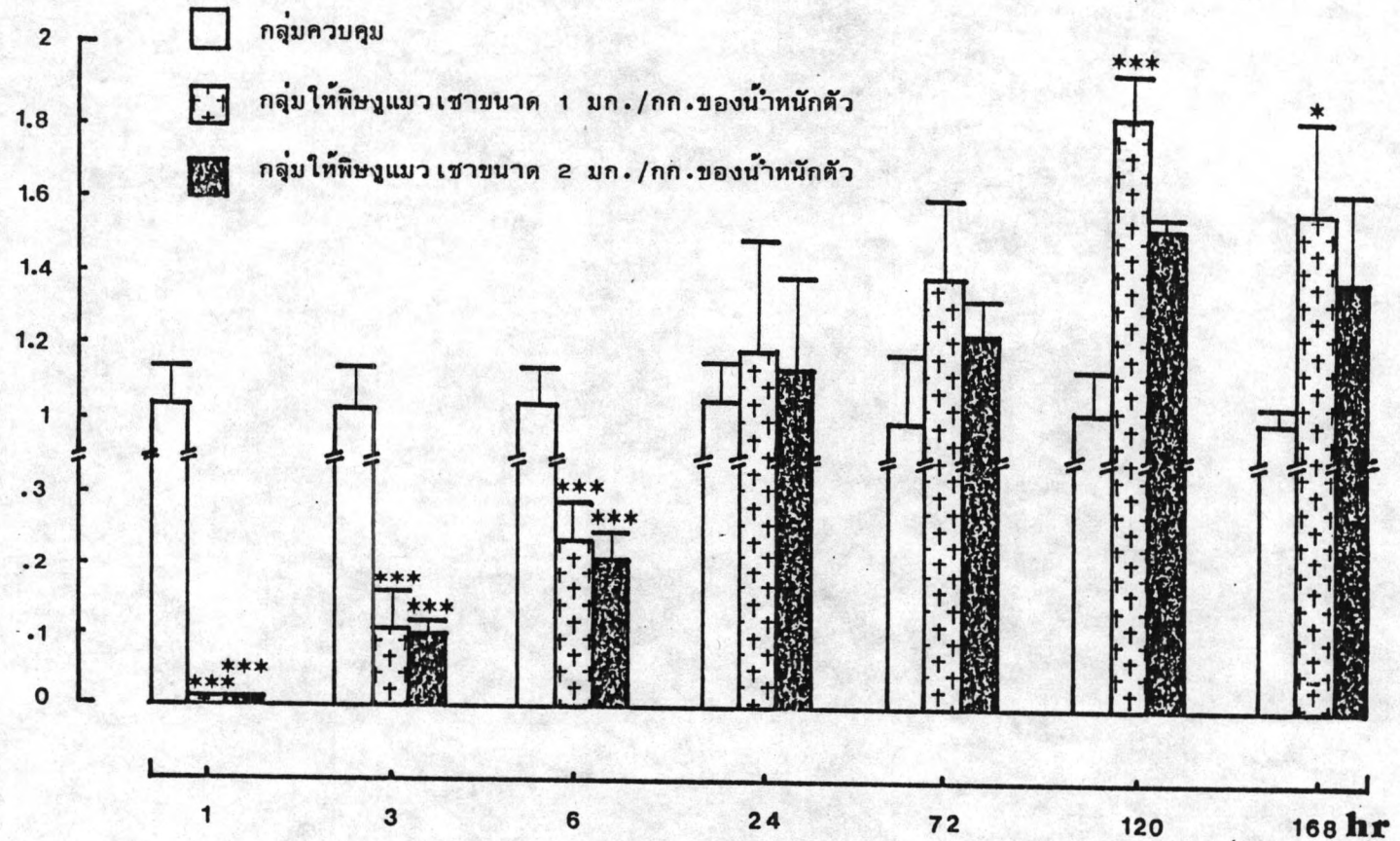
ตารางที่ 24 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่อความเข้มข้นของแคลเซียม ( $P_{Ca}$ ) ฟอสฟอรัส ( $P_P$ ) และออสโมลาลิตี ( $P_{Osm}$ ) ในพลาสมาในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$P_{Ca}$ (มก.เปอร์เซ็นต์)							
-กลุ่มควบคุม	9.32 $\pm 0.51$	9.33 $\pm 0.37$	9.96 $\pm 0.53$	9.82 $\pm 0.30$	9.92 $\pm 0.37$	9.30 $\pm 0.44$	9.44 $\pm 0.38$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	10.07 $\pm 0.86$	8.13 <sup>**</sup> $\pm 0.06$	8.46 <sup>**</sup> $\pm 0.19$	9.60 $\pm 0.39$	10.00 $\pm 0.48$	11.27 $\pm 1.23$	9.35 $\pm 0.36$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	10.45 $\pm 0.39$	9.05 $\pm 0.63$	8.40 <sup>*</sup> $\pm 0.70$	9.45 $\pm 0.25$	9.26 $\pm 0.38$	9.81 $\pm 0.31$	9.43 $\pm 0.16$
$P_P$ (มก.เปอร์เซ็นต์)							
-กลุ่มควบคุม	8.56 $\pm 0.62$	10.88 $\pm 0.74$	9.98 $\pm 0.36$	9.07 $\pm 0.60$	9.17 $\pm 0.80$	9.62 $\pm 0.73$	10.67 $\pm 0.47$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	15.00 <sup>***</sup> $\pm 1.07$	9.72 $\pm 1.01$	10.14 $\pm 0.76$	8.95 $\pm 0.69$	11.32 $\pm 1.09$	10.74 $\pm 0.58$	8.51 <sup>**</sup> $\pm 0.50$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	19.71 <sup>**</sup> $\pm 3.66$	12.38 $\pm 2.40$	13.75 <sup>**</sup> $\pm 1.31$	10.45 $\pm 1.45$	9.81 $\pm 0.33$	10.18 $\pm 0.34$	9.78 $\pm 0.67$
$P_{Osm}$ (มิลลิออสโม./กก.)							
-กลุ่มควบคุม	295.66 $\pm 3.62$	289.80 $\pm 2.95$	279.60 $\pm 5.61$	283.40 $\pm 7.20$	298.33 $\pm 1.05$	296.20 $\pm 3.60$	289.28 $\pm 2.49$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	301.50 $\pm 3.53$	290.75 $\pm 6.14$	283.50 $\pm 12.05$	295.83 $\pm 6.80$	296.57 $\pm 6.90$	301.75 $\pm 3.37$	286.57 $\pm 6.86$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	306.00 $\pm 4.73$	291.33 $\pm 7.54$	286.50 $\pm 11.24$	296.00 $\pm 6.80$	283.87 <sup>***</sup> $\pm 2.42$	285.75 <sup>*</sup> $\pm 2.75$	283.62 $\pm 8.45$

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$

$C_{Cr}$   
ml/min/gm.kw



รูปที่ 15 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อ เคลียแรนซ์ของครีอะตินีน ( $C_{Cr}$ ) โดยเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $P < 0.05$ ; \*\*\* $P < 0.001$

ตารางที่ 29 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อเคลียแรนซ์  
ของครีอะตินีน ( $C_{Cr}$ ) และเคลียแรนซ์ของยูเรีย ( $C_{UREA}$ )  
ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$C_{Cr}$ (มล./นาท/น้ำหนักโต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	1.04 +0.09	1.03 +0.11	1.04 +0.10	1.05 +0.17	1.00 +0.18	1.03 +0.14	1.00 +0.05
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	0.01 <sup>***</sup> +0.00	0.11 <sup>***</sup> +0.05	0.24 <sup>***</sup> +0.05	1.19 +0.31	1.39 +0.22	1.83 <sup>***</sup> +0.13	1.58 <sup>*</sup> +0.25
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	0.01 <sup>***</sup> +0.00	0.10 <sup>***</sup> +0.02	0.21 <sup>***</sup> +0.04	1.14 +0.25	1.23 +0.10	1.53 +0.24	1.39 +0.24
$C_{UREA}$ (มล./นาท/น้ำหนักโต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	0.57 +0.09	0.58 +0.10	0.56 +0.09	0.53 +0.11	0.50 +0.11	0.57 +0.06	0.54 +0.10
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	0.006 <sup>***</sup> +0.000	0.01 <sup>***</sup> +0.00	0.03 <sup>***</sup> +0.01	0.96 <sup>*</sup> +0.15	0.62 +0.09	0.67 +0.14	0.66 +0.12
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	0.005 <sup>***</sup> +0.000	0.009 <sup>***</sup> +0.002	0.01 <sup>***</sup> +0.00	0.95 <sup>*</sup> +0.16	0.64 +0.07	0.69 +0.05	0.64 +0.03

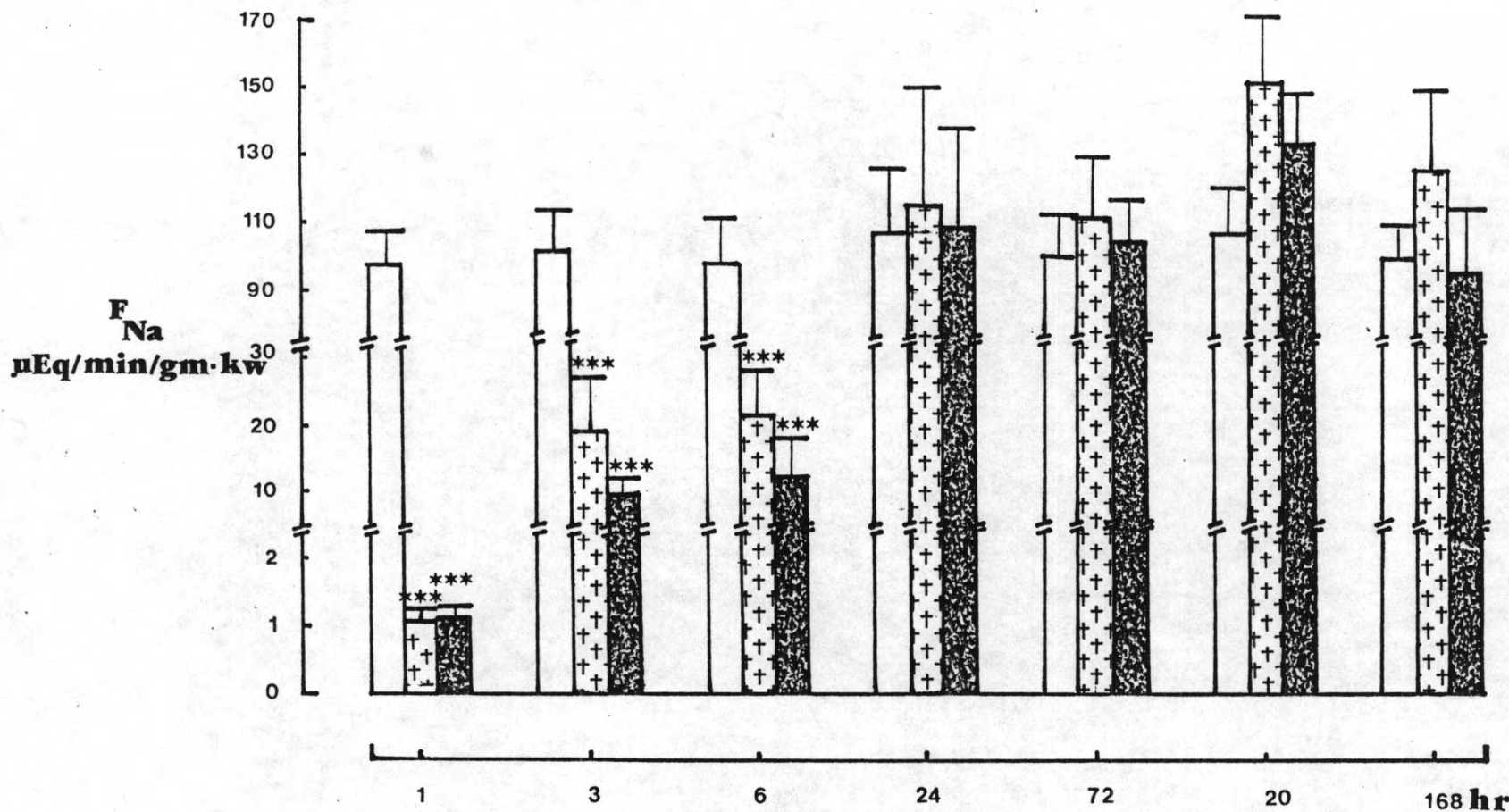
ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$

□ กลุ่มควบคุม

⊕ กลุ่มให้พิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของน้ำหนักตัว

■ กลุ่มให้พิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัว



รูปที่ 16 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการกรองของโซเดียม ( $F_{Na}$ ) โดยเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \*\*\* $p < 0.001$

ตารางที่ 25 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการกรอง  
ของโซเดียม ( $F_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $F_{Cl}$ ) และโปตัสเซียม ( $F_K$ ) ในหนูแรท  
(ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$F_{Na}$ (ไมโครอิควิวาเลนต์/นาที/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	98.10	102.58	98.44	107.63	100.17	107.84	98.93
	$\pm 11.36$	$\pm 11.22$	$\pm 13.60$	$\pm 18.40$	$\pm 10.83$	$\pm 12.49$	$\pm 8.88$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	1.10	19.45	21.37	112.53	110.87	151.27	124.81
	$\pm 0.19$	$\pm 8.40$	$\pm 6.56$	$\pm 34.79$	$\pm 16.63$	$\pm 20.77$	$\pm 23.41$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	1.17	9.67	12.60	108.84	104.10	132.59	95.02
	$\pm 0.15$	$\pm 1.97$	$\pm 5.64$	$\pm 28.55$	$\pm 12.00$	$\pm 13.54$	$\pm 16.82$
$F_{Cl}$ (ไมโครอิควิวาเลนต์/นาที/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	66.57	66.25	61.50	62.39	64.77	62.62	62.06
	$\pm 6.60$	$\pm 7.52$	$\pm 9.53$	$\pm 10.89$	$\pm 7.63$	$\pm 9.00$	$\pm 2.22$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	0.74	3.75		72.00	67.98	110.29	70.99
	$\pm 0.13$	$\pm 1.87$		$\pm 21.22$	$\pm 12.03$	$\pm 14.93$	$\pm 11.39$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.			7.52	65.15	60.36	82.18	64.82
			$\pm 3.08$	$\pm 18.47$	$\pm 6.93$	$\pm 10.40$	$\pm 11.13$
$F_K$ (ไมโครอิควิวาเลนต์/นาที/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	4.43	4.66	4.86	4.43	4.55	4.31	4.30
	$\pm 0.52$	$\pm 0.44$	$\pm 1.07$	$\pm 0.70$	$\pm 1.01$	$\pm 0.78$	$\pm 0.38$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	0.11	0.70	1.14	4.49	4.69	6.48	4.25
	$\pm 0.01$	$\pm 0.24$	$\pm 0.38$	$\pm 1.17$	$\pm 0.74$	$\pm 0.72$	$\pm 0.63$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	0.08	0.54	0.96	2.92	4.14	5.46	4.06
	$\pm 0.01$	$\pm 0.11$	$\pm 0.35$	$\pm 0.34$	$\pm 0.48$	$\pm 0.60$	$\pm 0.48$

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$



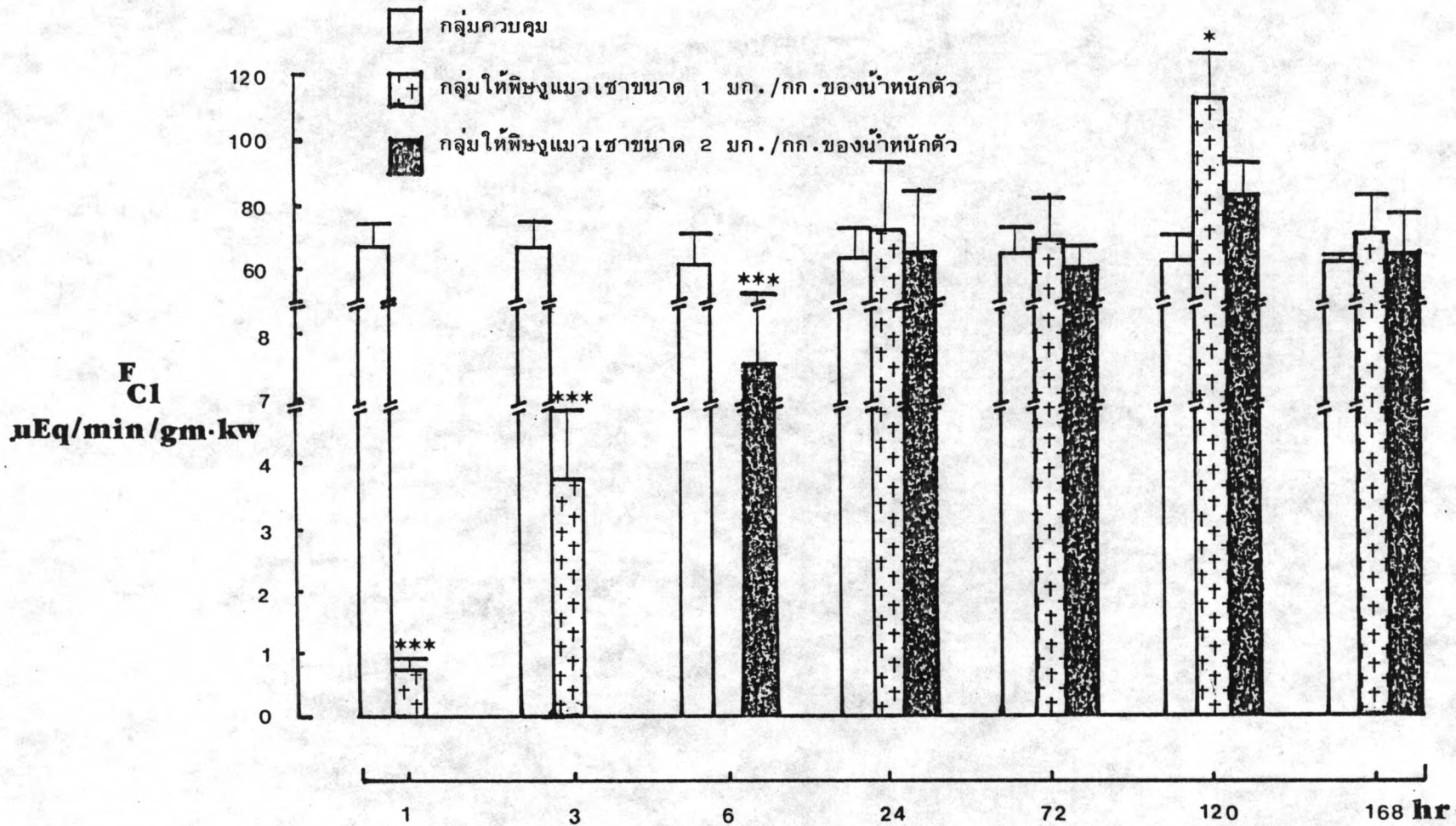
ในรูปกราฟที่ 17 แสดงอัตราการกรองของคลอไรด์พบว่าพิษขนาด 1 มก./กก. ในกลุ่ม ชม.ที่ 1 และ 3 ทำให้อัตราการกรองของคลอไรด์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในกลุ่ม ชม.ที่ 120 ได้เพิ่มถึง  $110.29 \pm 14.93$  ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) สำหรับกลุ่มให้พิษขนาด 2 มก./กก.พบว่าทำให้อัตราการกรองของคลอไรด์ลดลงในกลุ่ม ชม.ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) แม้ว่าในช่วงกลุ่มเวลาหลัง ๆ จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

ในทำนองเดียวกันดังรูปกราฟที่ 19 พบว่าพิษทั้งสองขนาดทำให้อัตราการกรองของโปรตีนซีรัมลดลงมากในกลุ่ม ชม.ที่ 1 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$  และ  $P < 0.01$ ) ต่อมาแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในกลุ่ม ชม.ที่ 120 ที่ให้พิษขนาด 1 มก./กก. พบว่าอัตราการกรองของโปรตีนซีรัมเพิ่มจาก  $4.31 \pm 0.78$  เป็น  $6.48 \pm 0.72$  เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

พิษขนาด 1 มก./กก. ทำให้อัตราการกรองของแคลเซียมลดลงในกลุ่ม ชม.ที่ 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) ขณะเดียวกันในกลุ่มที่ได้รับพิษขนาด 2 มก./กก.พบว่าในกลุ่ม ชม.ที่ 3 อัตราการกรองของแคลเซียมได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเหมือนกัน ( $P < 0.001$ ) แต่ในกลุ่มช่วงเวลาหลัง ๆ พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุมเล็กน้อย (รูปกราฟที่ 20 และตารางที่ 8) อัตราการกรองของฟอสฟอรัสลดลงในกลุ่มที่ให้พิษทั้งสองขนาด ใน ชม.ที่ 1 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) ดังรูปกราฟที่ 21 แล้วจะค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้นในกลุ่มทดลอง ชม.ที่ 120 ของพิษขนาด 1 มก./กก.อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) เช่นเดียวกับกับพิษขนาด 2 มก./กก.ในกลุ่มเวลา ชม.ที่ 120 เดียวกัน ( $P < 0.05$ )

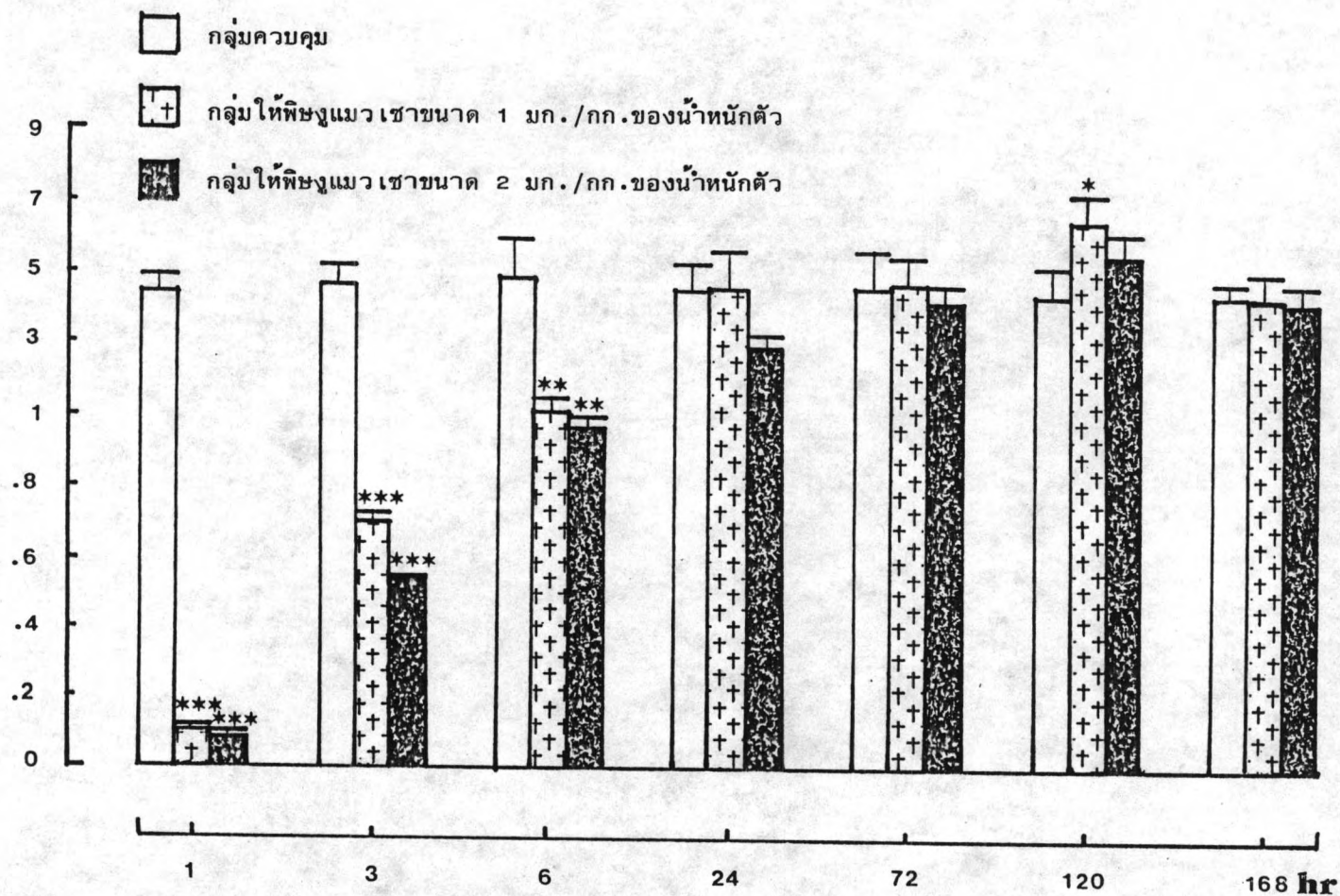
#### 6.5 อัตราการขับถ่ายของอีเล็กโทรไลต์

อัตราการขับถ่ายโซเดียมภายหลังได้รับพิษทั้งขนาด 1 มก./กก. และ 2 มก./กก. ในกลุ่ม ชม.ที่ 1 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$  และ  $P < 0.01$ ) ใน ชม.หลัง ๆ พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในกลุ่มให้พิษขนาด 1 มก./กก.ในกลุ่ม ชม.ที่ 24 และ 120 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ดังรูปกราฟที่ 22 จากรูปกราฟ



รูปที่ 17 ผลของพิกษงแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการกรองของคลอไรด์ ( $F_{Cl}$ ) โดยเปรียบเทียบกักรู่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกรู่มให้พิกษงกับกรู่มควบคุม \* $P < 0.05$ ; \*\*\* $P < 0.001$

$F_K$   
 $\mu\text{Eq}/\text{min}/\text{gm}\cdot\text{kw}$

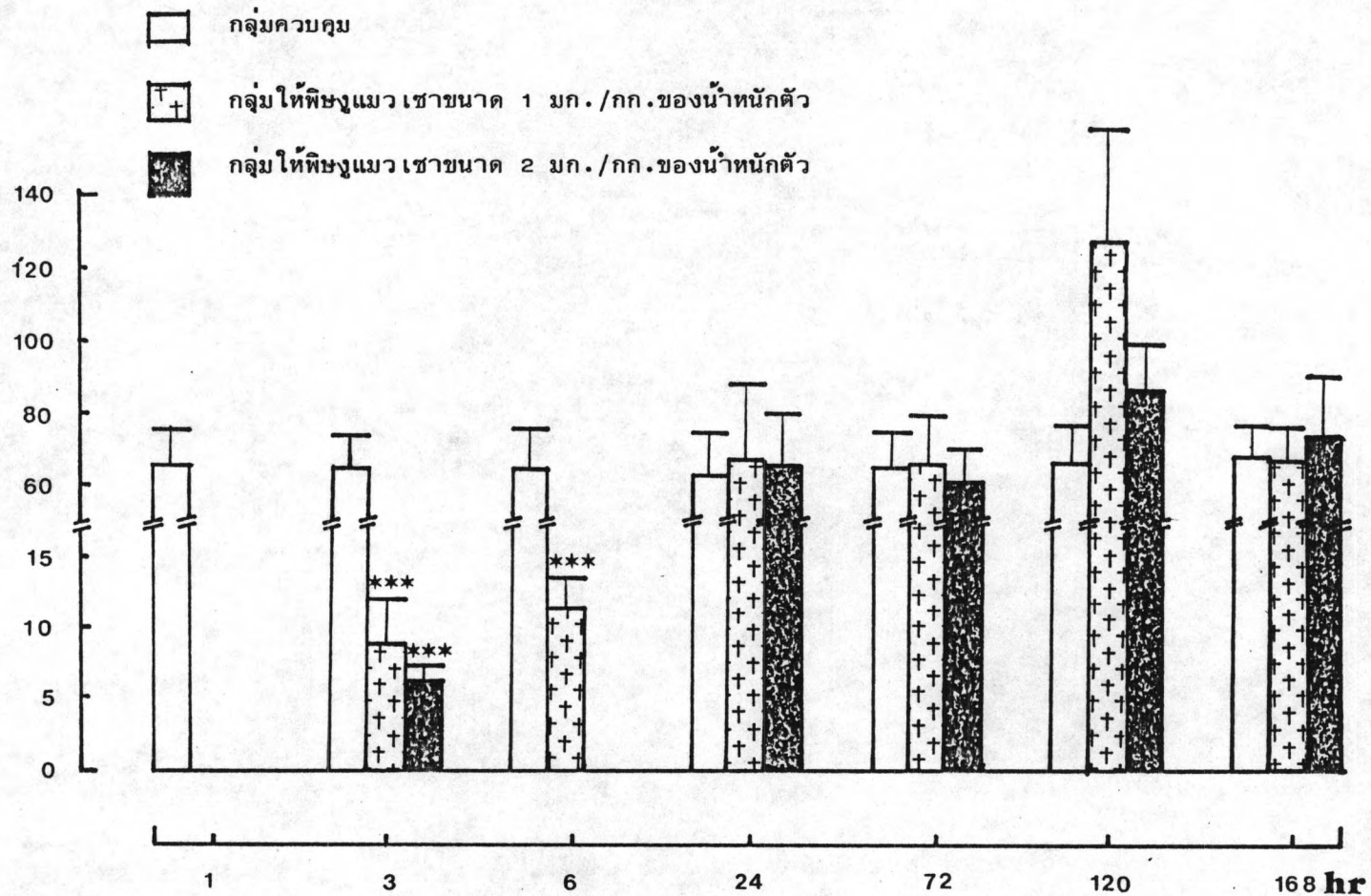


รูปที่ 18 ผลของพิซุงแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักรัตว์ต่ออัตราการกรองของโปตัสเซียม ( $F_K$ ) โดยเปรียบเทียบกัากลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิซุงกับกลุ่มควบคุม

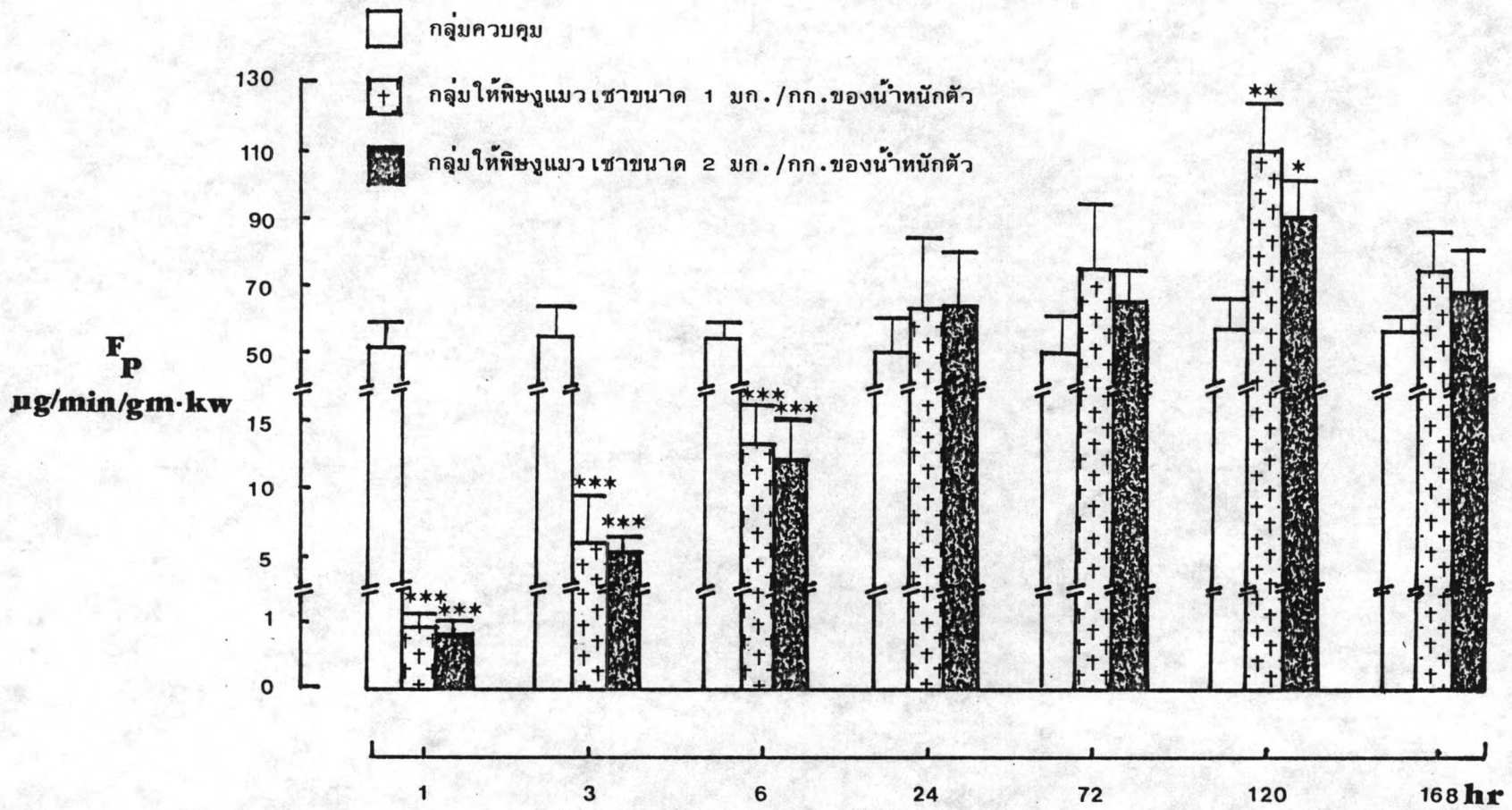
\* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$



$F_{Ca}$   
 $\mu\text{g}/\text{min}/\text{gm}\cdot\text{kw}$



รูปที่ 19 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักร่างกายต่ออัตราการกรองของแคลเซียม ( $F_{Ca}$ ) โดยเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม \*\*\* $P < 0.001$



รูปที่ 20 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการกรองของฟอสฟอรัส ( $F_p$ ) โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$

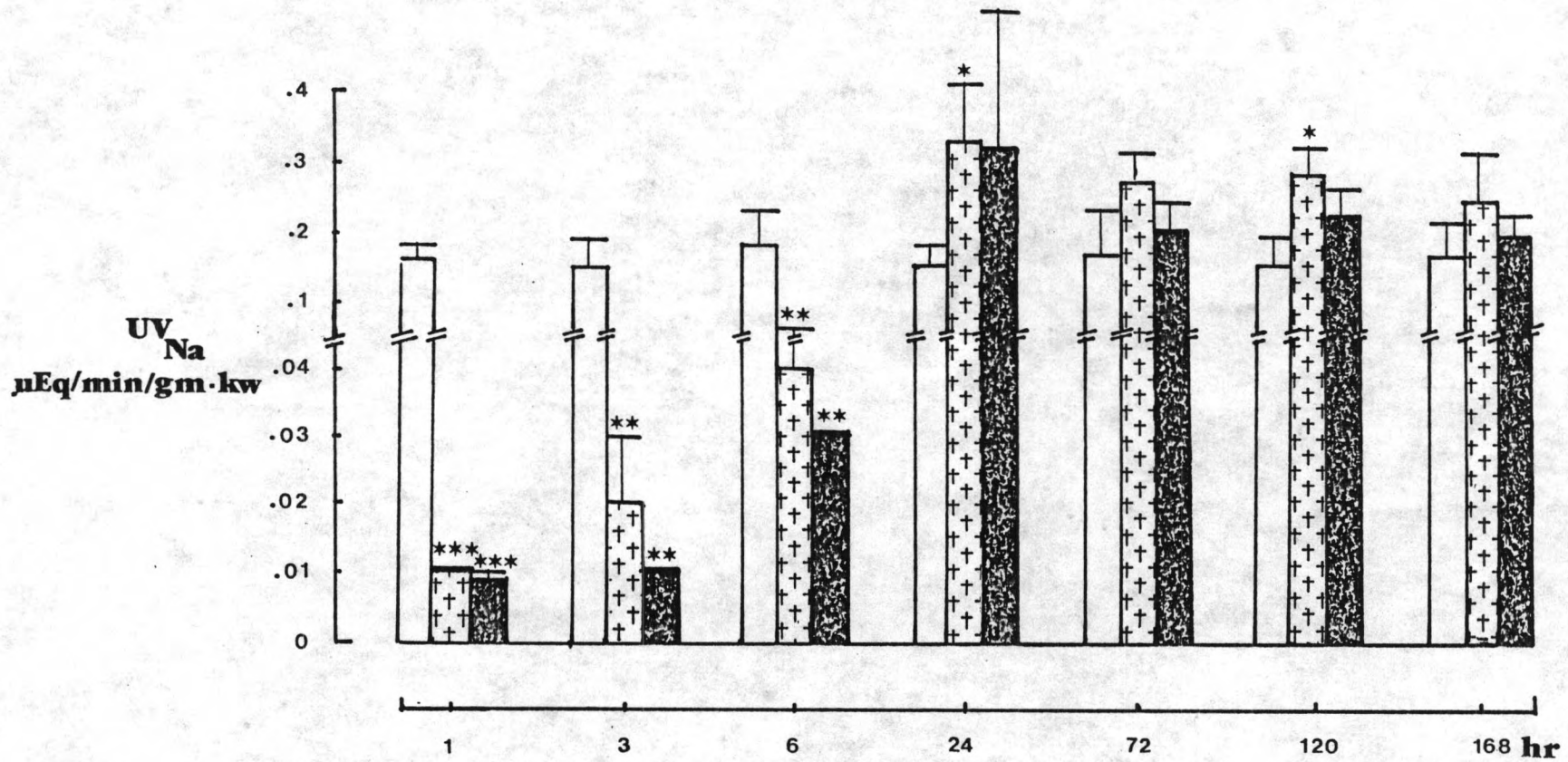
ตารางที่ 26 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการกรองของแคลเซียม ( $F_{Ca}$ ) และฟอสฟอรัส ( $F_P$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$F_{Ca}$ (ไมโครกรัม/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	66.41 +8.53	65.81 +9.04	64.72 +9.81	62.65 +11.17	65.15 +7.92	66.91 +9.54	68.21 +9.28
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.		8.82 <sup>***</sup> +3.86	11.32 <sup>***</sup> +2.54	67.47 +21.55	66.02 +13.23	127.46 +30.94	67.82 +8.87
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.		6.34 <sup>***</sup> +1.44		66.79 +15.79	60.71 +7.45	87.18 +11.16	74.85 +16.57
$F_P$ (ไมโครกรัม/นาทรี/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	51.19 +7.20	55.33 +8.92	54.78 +3.68	59.56 +8.71	50.15 +9.60	57.29 +8.46	56.91 +4.07
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	0.95 <sup>***</sup> +0.17	6.23 <sup>***</sup> +3.51	13.52 <sup>***</sup> +3.28	63.17 +21.14	75.01 +18.74	110.30 <sup>**</sup> +14.45	75.05 +12.00
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	0.82 <sup>***</sup> +0.29	5.49 <sup>***</sup> +1.20	12.17 <sup>***</sup> +3.89	64.27 +16.44	65.37 +8.98	90.07 +10.32	68.76 +11.67

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$

□ กลุ่มควบคุม    ⊕ กลุ่มให้พิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของน้ำหนักตัว    ■ กลุ่มให้พิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัว



รูปที่ 22 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการขับถ่ายโซเดียม ( $UV_{Na}$ ) โดยเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$

ที่ 23 หลังฉีดพิษขนาด 1 มก./กก. อัตราการขับถ่ายคลอโรลด์ลดลงในกลุ่ม ชม.ที่ 1 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นใน ชม. หลัง ๆ คือในกลุ่ม ชม.ที่ 24 72 และ 168 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ,  $P < 0.05$  และ  $P < 0.01$  ตามลำดับ) เช่นกันในกลุ่มทดลองที่ให้ขนาดพิษ 2 มก./กก. อัตราการขับถ่ายคลอโรลด์ลดลงในกลุ่ม ชม.ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่เพิ่มขึ้นหลัง ชม.ที่ 24 เป็นต้นไป และพบว่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมในกลุ่ม ชม.ที่ 24 และ 120 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$  และ  $P < 0.05$  ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังพบว่าอัตราการขับถ่ายไปดีสเซียมภายหลังฉีดพิษทั้งสองขนาดแล้วในกลุ่ม ชม.ที่ 1 3 และ 6 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเพิ่มสูงในกลุ่ม ชม.ที่ 24 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ของกลุ่มทดลองที่ให้พิษขนาด 1 มก./กก. ดังรูปกราฟที่ 24 และตารางที่ 28

ในขณะที่เดียวกันที่อัตราการขับถ่ายแคลเซียม (ดังรูปกราฟที่ 25) ลดลงในกลุ่ม ชม.ที่ 3 หลังให้พิษทั้งสองขนาด แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังได้รับพิษขนาด 1 มก./กก. อัตราการขับถ่ายแคลเซียมในกลุ่ม ชม.ที่ 6 ได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) และกลับเพิ่มขึ้นในกลุ่ม ชม.ที่ 24 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ขณะที่กลุ่มทดลองที่ได้รับพิษขนาด 2 มก./กก. มีการเปลี่ยนแปลงเช่นกัน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ในรูปกราฟที่ 26 แสดงอัตราการขับถ่ายฟอสฟอรัสลดลงจากกลุ่มควบคุมใน ชม.ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เมื่อได้รับพิษขนาด 1 มก./กก. ในทำนองเดียวกันพบว่าในกลุ่มทดลองที่ได้รับพิษขนาด 2 มก./กก. ทำให้อัตราการขับถ่ายฟอสฟอรัสลดลงจากกลุ่มควบคุมในกลุ่ม ชม.ที่ 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และทั้งสองขนาดพิษพบอัตราการขับถ่ายฟอสฟอรัสพิษในกลุ่ม ชม.ที่ 24 มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$  และ  $P < 0.01$  ตามลำดับ)

6.6 ค่าเฉลี่ยแรนซ์ของยูเรีย อิเล็กโทรลัยท์ ออสโมลาลิตี น้ำอิสระและอัตราส่วนระหว่างออสโมลาลิตีของปัสสาวะต่อออสโมลาลิตีของพลาสมา

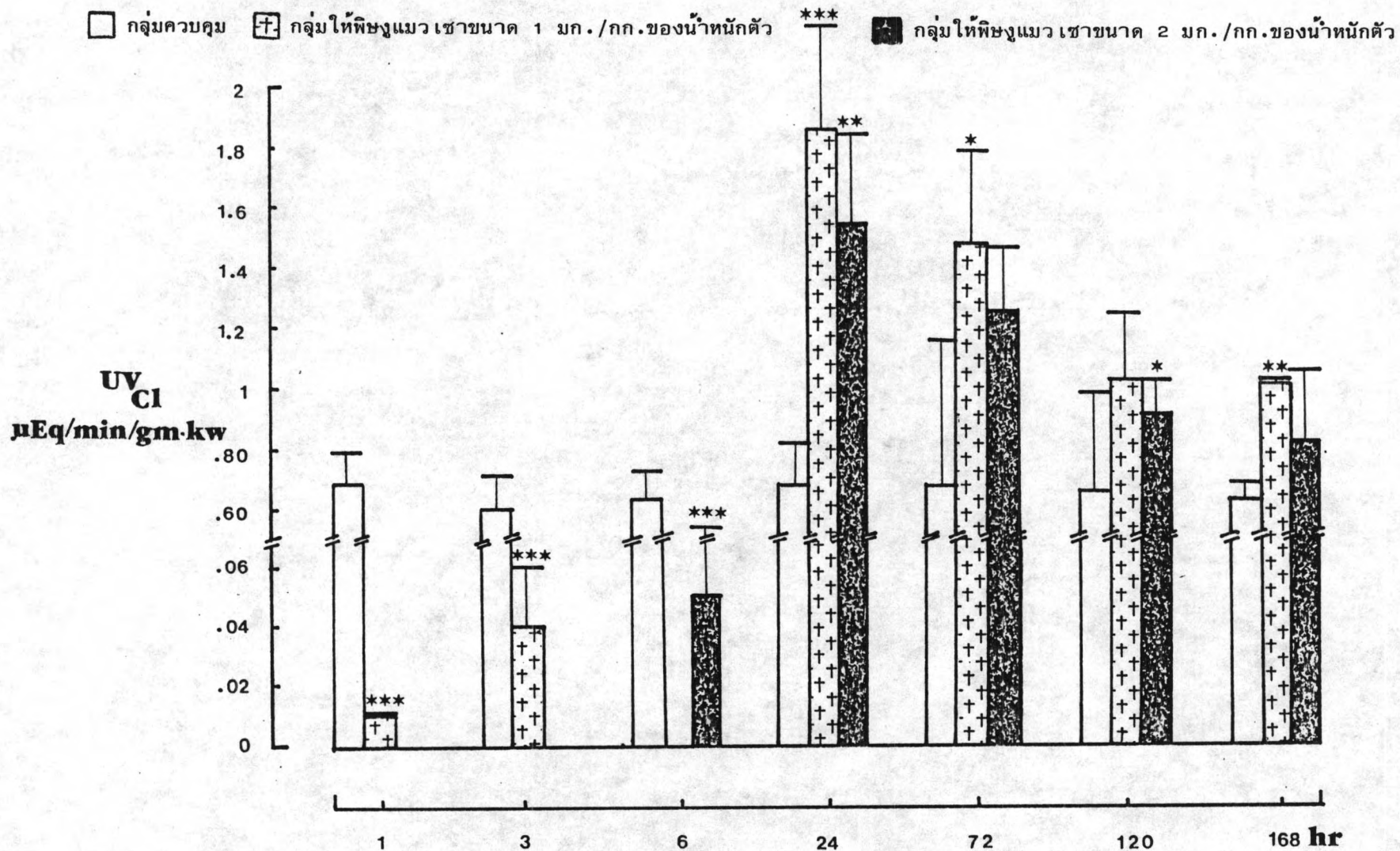
ทั้งพิษขนาด 1 มก./กก. และ / มก./กก. ทำให้เฉลี่ยแรนซ์ของยูเรียลดลงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) ทั้งชม.ที่ 1 3 และ 6 และจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในกลุ่ม ชม.ที่ 24 และพบว่าสูงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ดังรูปกราฟที่ 27

ตารางที่ 27 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่ออัตราขับถ่าย—  
 บัสสาวะ (V) อัตราการขับถ่ายโซเดียม ( $UV_{Na}$ ) และคลอไรด์ ( $UV_{Cl}$ )  
 ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
<u>V</u> (ไมโครลิ / นาที/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	16.94 $\pm 3.35$	17.13 $\pm 3.01$	14.60 $\pm 1.82$	15.58 $\pm 4.46$	17.83 $\pm 3.47$	19.26 $\pm 6.53$	15.95 $\pm 3.18$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	** 0.40 $\pm 0.04$	*** 0.86 $\pm 0.19$	*** 1.50 $\pm 0.23$	* 30.42 $\pm 3.72$	26.07 $\pm 7.82$	20.62 $\pm 3.75$	22.29 $\pm 3.83$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	** 0.30 $\pm 0.02$	*** 0.68 $\pm 0.09$	*** 1.06 $\pm 0.22$	28.92 $\pm 6.02$	24.42 $\pm 4.64$	24.12 $\pm 2.22$	22.01 $\pm 3.34$
<u><math>UV_{Na}</math></u> (ไมโครอิควิวาเลนซ์/นาที/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	0.16 $\pm 0.02$	0.15 $\pm 0.04$	0.18 $\pm 0.05$	0.15 $\pm 0.03$	0.17 $\pm 0.06$	0.15 $\pm 0.04$	0.16 $\pm 0.05$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	*** 0.01 $\pm 0.00$	** 0.02 $\pm 0.01$	** 0.04 $\pm 0.01$	* 0.33 $\pm 0.08$	0.27 $\pm 0.04$	* 0.28 $\pm 0.04$	0.24 $\pm 0.07$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	*** 0.009 $\pm 0.001$	** 0.01 $\pm 0.00$	** 0.03 $\pm 0.00$	0.32 $\pm 0.20$	0.20 $\pm 0.04$	0.22 $\pm 0.04$	0.19 $\pm 0.03$
<u><math>UV_{Cl}</math></u> (ไมโครอิควิวาเลนซ์/นาที/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	0.69 $\pm 0.10$	0.60 $\pm 0.11$	0.63 $\pm 0.10$	0.68 $\pm 0.14$	0.67 $\pm 0.24$	0.66 $\pm 0.16$	0.63 $\pm 0.06$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	*** 0.01 $\pm 0.00$	*** 0.04 $\pm 0.01$		*** 1.85 $\pm 0.39$	* 1.47 $\pm 0.36$	1.02 $\pm 0.23$	1.01 $\pm 0.01$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.			*** 0.05 $\pm 0.02$	** 1.54 $\pm 0.30$	1.25 $\pm 0.24$	* 0.91 $\pm 0.10$	0.82 $\pm 0.23$

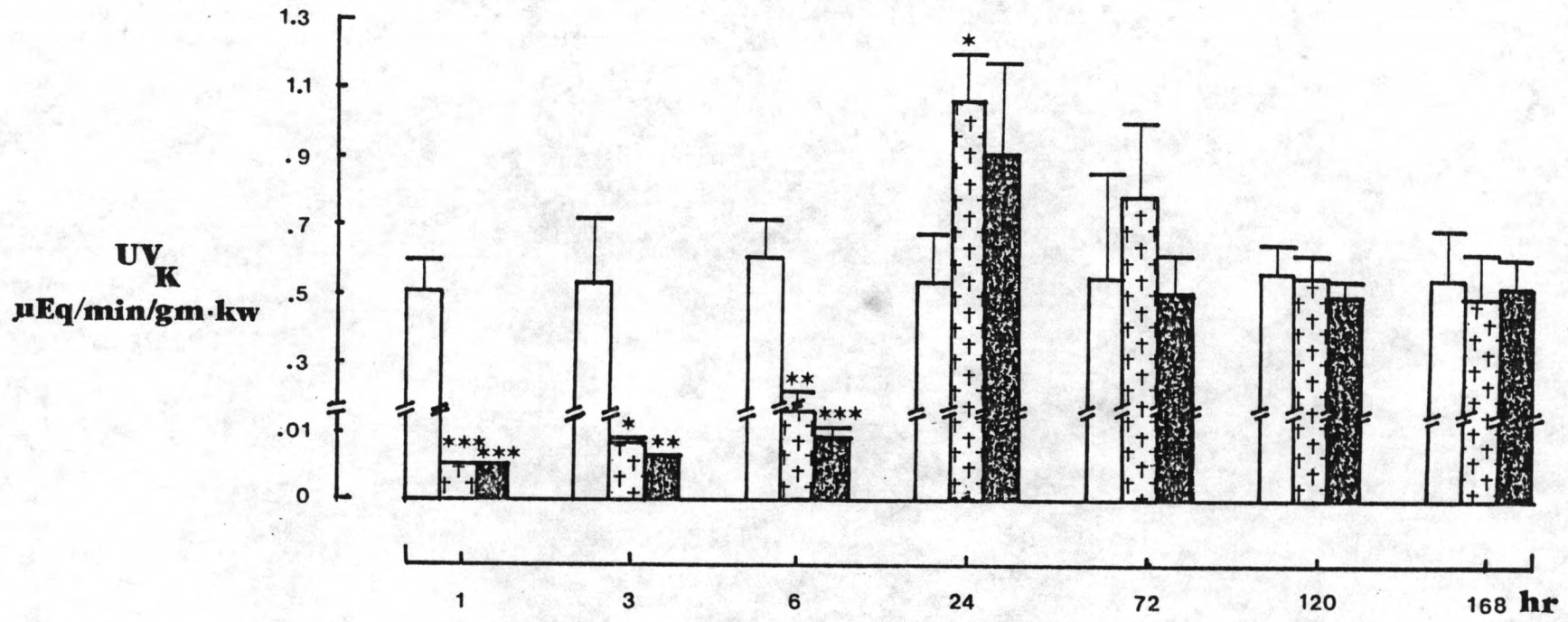
ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$



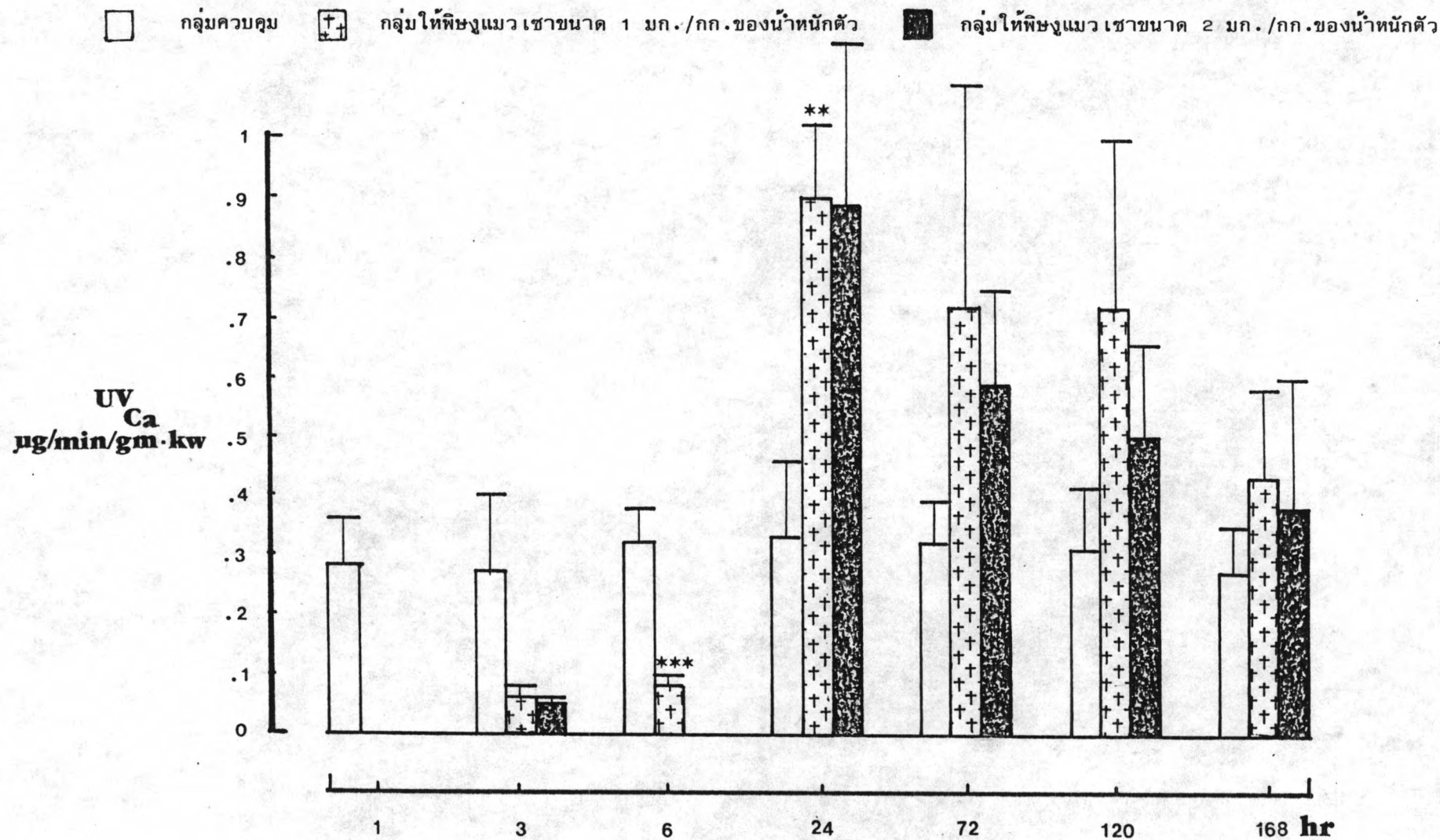
รูปที่ 23 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการขับถ่ายคลอไรด์ (UV<sub>Cl</sub>) โดยเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \*p < 0.05; \*\*p < 0.01; \*\*\*p < 0.001

กลุ่มควบคุม
 
 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของน้ำหนักตัว
 
 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัว

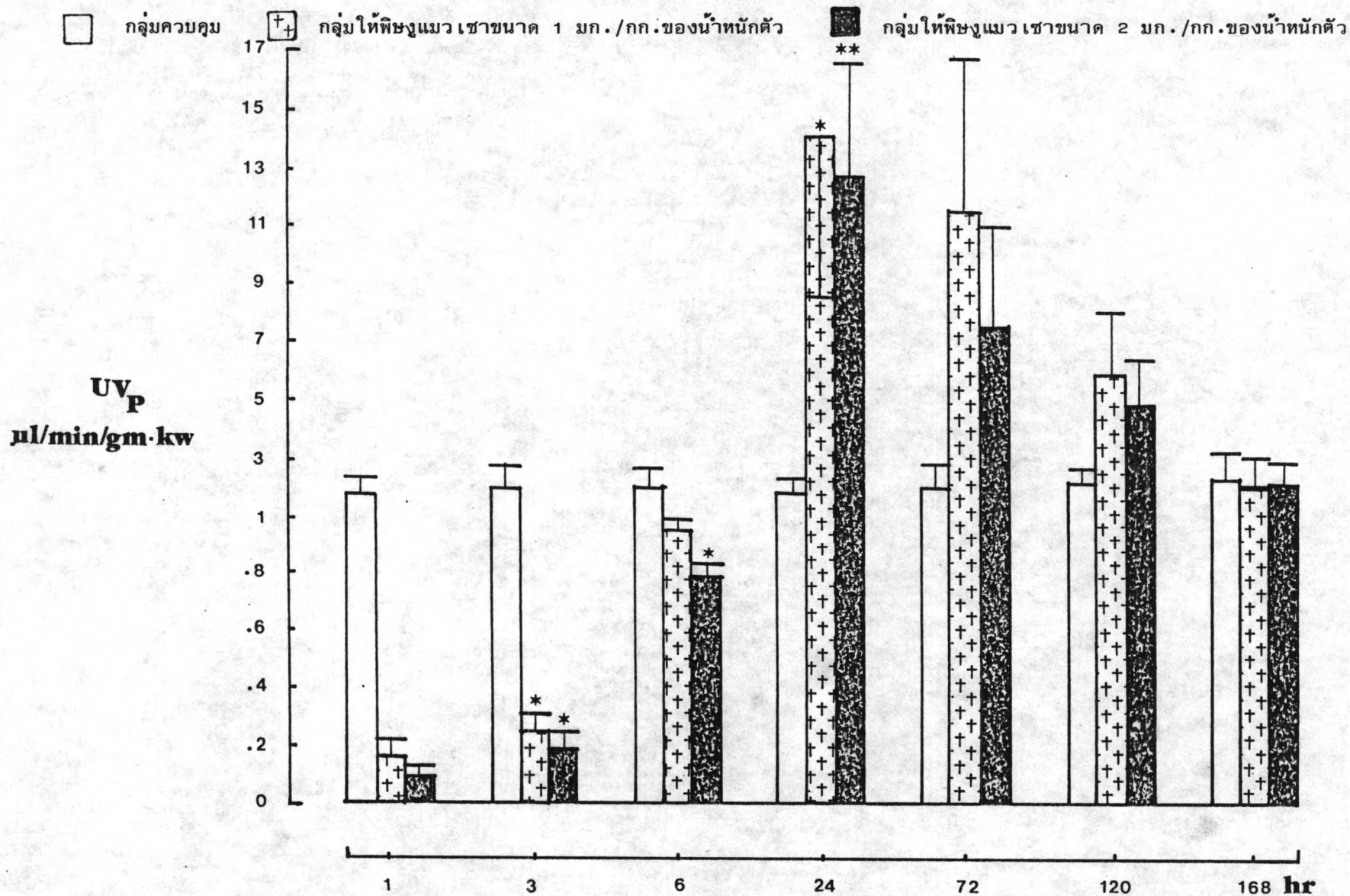


รูปที่ 24 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการขับถ่ายโปตัสเซียม (UV<sub>K</sub>) โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม  
 ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม  
 \*p < 0.05; \*\*p < 0.01; \*\*\*p < 0.001





รูปที่ 25 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการขับถ่ายแคลเซียม ( $UV_{Ca}$ ) โดยเปรียบเทียบ  
 กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่าง  
 กลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม  $**P < 0.01$ ;  $***P < 0.001$



รูปที่ 26 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการขับถ่ายฟอสฟอรัส ( $UV_p$ ) โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$

ตารางที่ 28 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่ออัตราการขับถ่าย  
 ไปดีสซีเอ็ม ( $UV_K$ ) แคลเซียม ( $UV_{Ca}$ ) และฟอสฟอรัส ( $UV_P$ ) ในหนูแรท  
 (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$UV_K$ (ไมโครอควิวาเลนซ์/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	0.52 $\pm 0.09$	0.54 $\pm 0.18$	0.61 $\pm 0.11$	0.54 $\pm 0.14$	0.55 $\pm 0.29$	0.57 $\pm 0.08$	0.55 $\pm 0.14$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	0.05 $\pm 0.00$ ***	0.08 $\pm 0.01$ *	0.16 $\pm 0.06$ **	1.06 $\pm 0.14$ *	0.78 $\pm 0.22$	0.56 $\pm 0.06$	0.50 $\pm 0.13$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	0.05 $\pm 0.00$ ***	0.06 $\pm 0.00$ **	0.09 $\pm 0.02$ ***	0.91 $\pm 0.26$	0.51 $\pm 0.10$	0.50 $\pm 0.05$	0.53 $\pm 0.08$
$UV_{Ca}$ (ไมโครกรัม/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	0.28 $\pm 0.08$	0.27 $\pm 0.13$	0.32 $\pm 0.06$	0.33 $\pm 0.13$	0.32 $\pm 0.07$	0.31 $\pm 0.10$	0.27 $\pm 0.08$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.		0.06 $\pm 0.02$	0.08 $\pm 0.02$ ***	0.90 $\pm 0.12$ **	0.72 $\pm 0.37$	0.72 $\pm 0.28$	0.43 $\pm 0.15$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.		0.05 $\pm 0.01$		0.89 $\pm 0.27$	0.59 $\pm 0.16$	0.50 $\pm 0.16$	0.38 $\pm 0.22$
$UV_P$ (ไมโครกรัม/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	1.80 $\pm 0.69$	2.00 $\pm 0.83$	2.07 $\pm 0.72$	1.84 $\pm 0.56$	2.00 $\pm 0.87$	2.19 $\pm 0.57$	2.31 $\pm 1.21$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	0.17 $\pm 0.06$	0.25 $\pm 0.06$ *	0.95 $\pm 0.43$	14.04 $\pm 5.41$ *	11.50 $\pm 5.33$	5.90 $\pm 2.31$	2.05 $\pm 1.04$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	0.10 $\pm 0.04$	0.19 $\pm 0.06$ *	0.79 $\pm 0.28$ *	12.68 $\pm 3.72$ **	7.52 $\pm 3.58$	4.78 $\pm 1.41$	2.22 $\pm 0.74$

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$

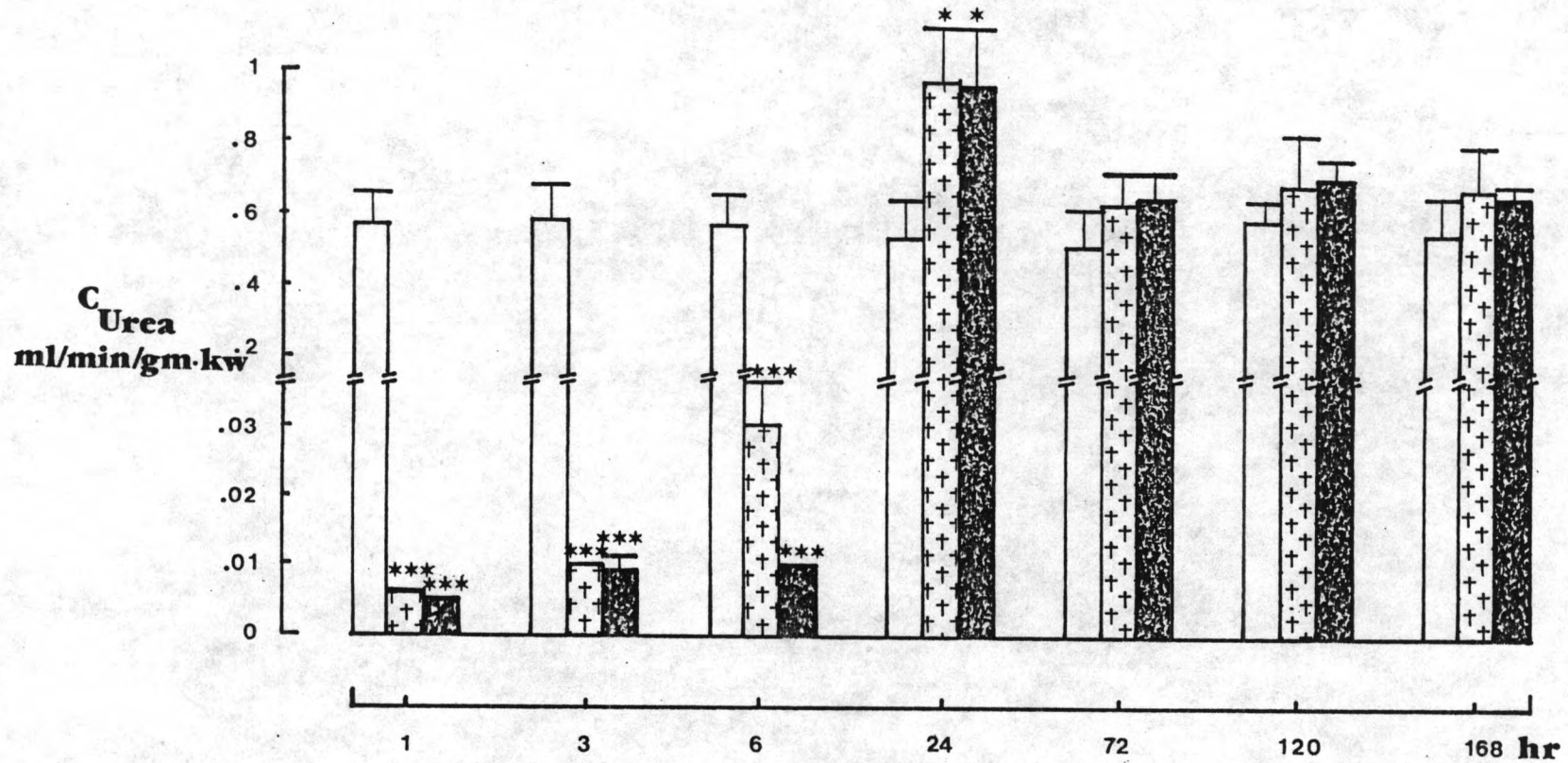
□ กลุ่มควบคุม

⊕

กลุ่มให้พิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของน้ำหนักตัว

■

กลุ่มให้พิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัว

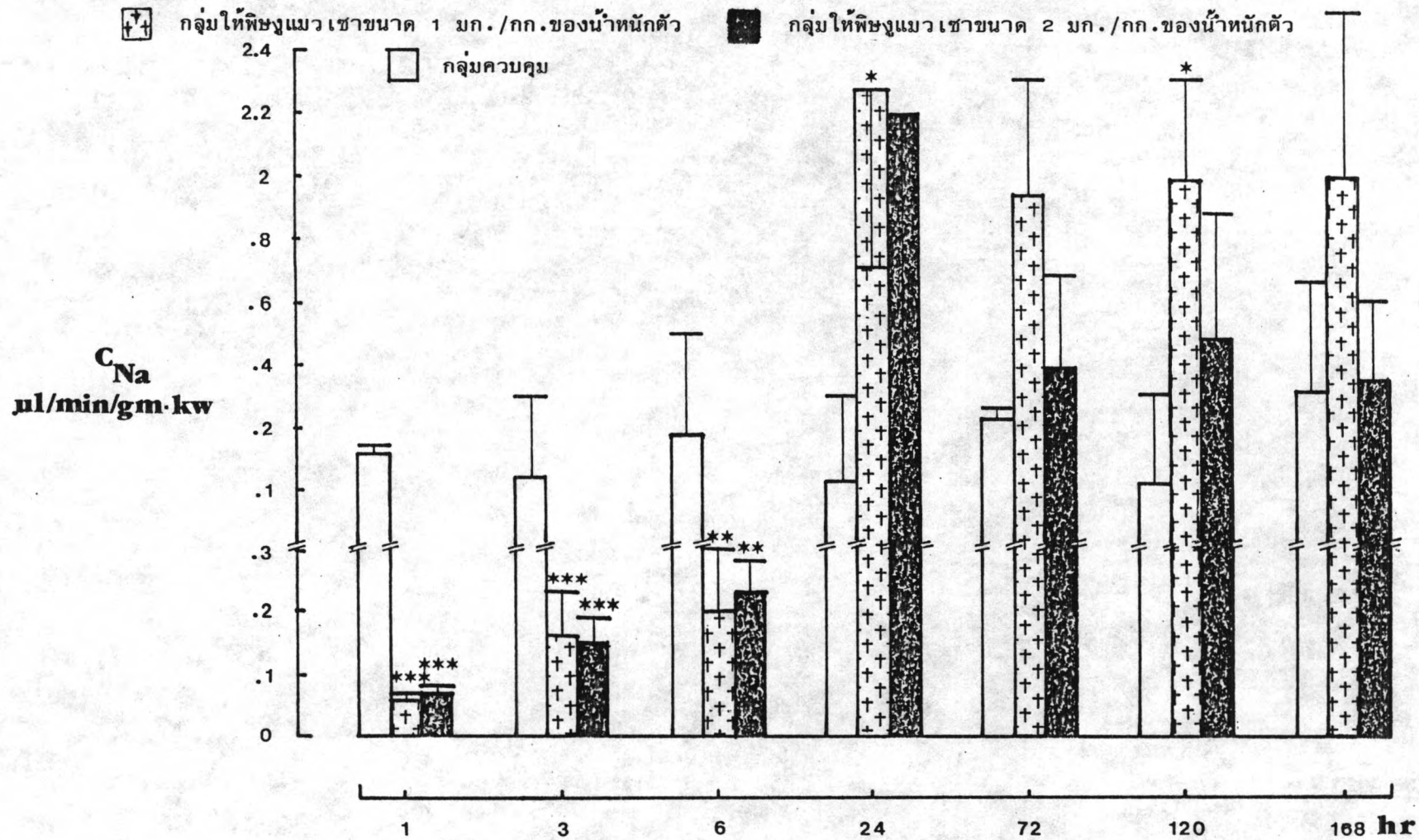


รูปที่ 28 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อเคลียแรนซ์ของยูเรีย ( $U_{Urea}$ ) โดยเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $P < 0.05$ ; \*\*\* $P < 0.001$

เคลือบแรนซ์ของโซเดียม คลอไรด์ โปดัสเซียม แคลเซียมและฟอสฟอรัส ลดค่าจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่ม ชม.ที่ 1 3 และ 6 (ดังรูปกราฟที่ 28-32 และตารางที่ 10 และ 11) ในกลุ่มชม.ที่ 24 เคลือบแรนซ์อีเล็กโทรลิต์เหล่านี้จะเริ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มที่ให้พิษขนาด 1 มก./กก.แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเกือบทุกตัวดังกราฟแสดงในกลุ่ม ชม.หลัง ๆ หลังจาก 24 ชม.เป็นต้นไปพบว่า เคลือบแรนซ์ของอีเล็กโทรลิต์เพิ่มขึ้นเช่นกันและส่วนใหญ่ จะแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเคลือบแรนซ์ของออสโมลาลิตีในกลุ่มทดลองที่ให้พิษขนาด 1 มก./กก.ลดลงในชม.ที่ 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมดังรูปกราฟที่ 33 ในทางตรงกันข้ามค่าเคลือบแรนซ์ของน้ำอิสระของกลุ่มทดลองที่ให้พิษขนาด 1 มก./กก.เพิ่มขึ้นในชม.ที่ 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$  และ  $P < 0.001$  ตามลำดับ) ดังรูปกราฟที่ 34 และตารางที่ 12 อัตราส่วนระหว่างออสโมลาลิตีของบัสสาวะต่อออสโมลาลิตีของพลาสมาของกลุ่มทดลองที่ได้รับพิษขนาด 1 มก./กก.ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$  และ  $P < 0.01$ ) ในกลุ่ม ชม.ที่ 3 และ 6 ตามลำดับเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมดังรูปกราฟที่ 35 ขณะที่อัตราส่วนนี้ลดลงในกลุ่มทดลองที่ให้พิษขนาด 2 มก./กก.ในชม.ที่ 24 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

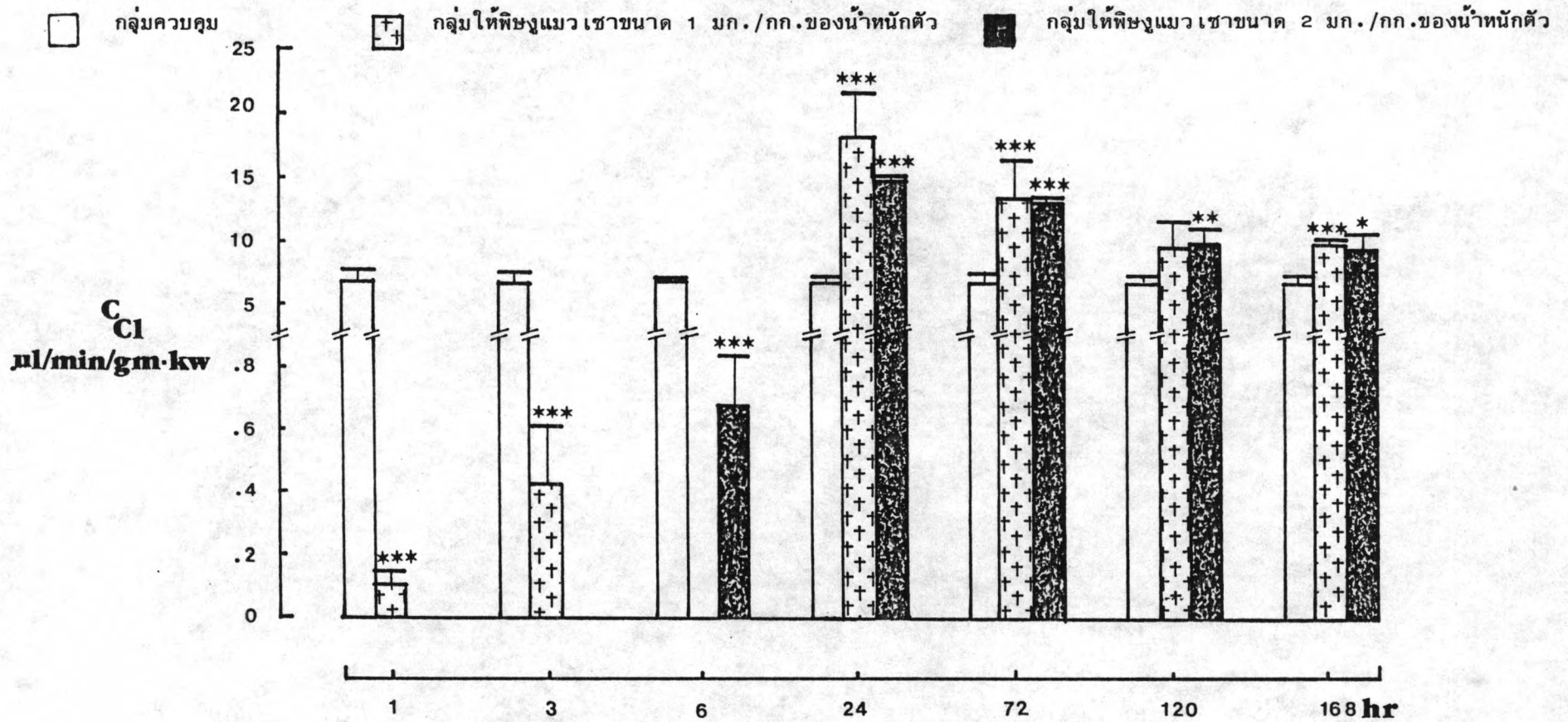
#### 6.7 แพรคชั่นของการขับถ่ายอีเล็กโทรลิต์

รูปกราฟที่ 36 และตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่าพิษงูแมวเซาทั้งสองขนาด ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของแพรคชั่นของการขับถ่ายโซเดียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในชม.ที่ 1 ( $P < 0.01$  และ  $P < 0.00$ . ตามลำดับ) ในกลุ่มชม.ที่ 24 กลุ่มทดลองทำให้พิษขนาด 1 มก./กก.ยังมีแพรคชั่นของการขับถ่ายโซเดียมสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และหลังจากนั้นพิษทั้งสองขนาดยังคงทำให้แพรคชั่นของการขับถ่ายโซเดียมเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ในรูปกราฟที่ 38 และตารางที่ 13 แพรคชั่นของการขับถ่ายคลอไรด์เพิ่มขึ้นในชม.ที่ 1 ในหนูทดลองที่ได้รับพิษ 1 มก./กก.อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ในชม.ที่ 3 และ 6 กลับลดลงสู่ปกติและพบว่าสูงขึ้นอีกครั้งหนึ่งในกลุ่มชม.ที่ 24 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ( $P < 0.001$ ) พิษขนาด 2 มก./กก. ทำให้แพรคชั่นของการขับถ่ายคลอไรด์เพิ่มขึ้นในชม.ที่ 24 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

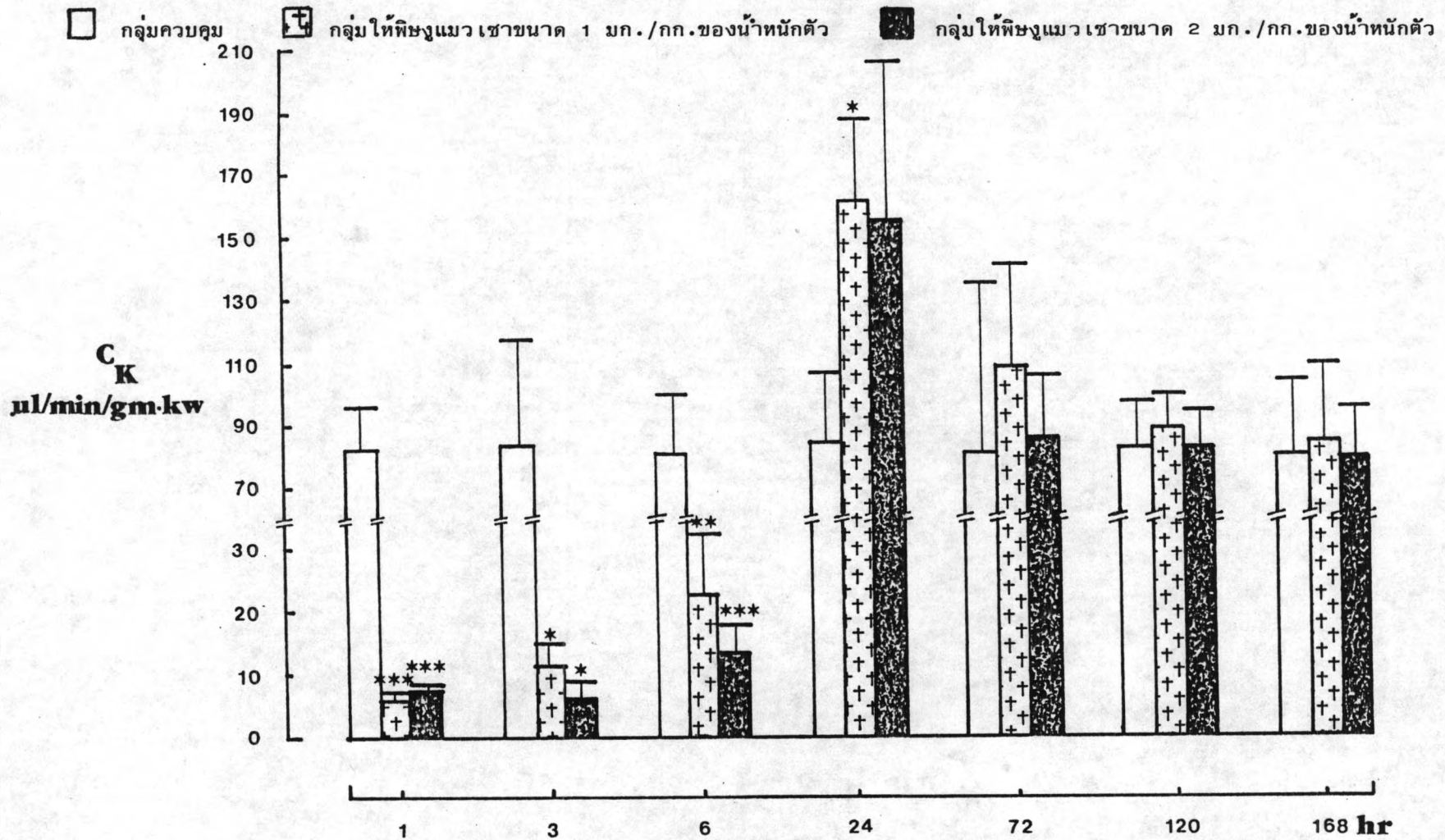


รูปที่ 29 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักร่างตัวต่อเคลียแรนซ์ของโซเดียม (C<sub>Na</sub>) โดยเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม

\*p < 0.05; \*\*p < 0.01; \*\*\*p < 0.001

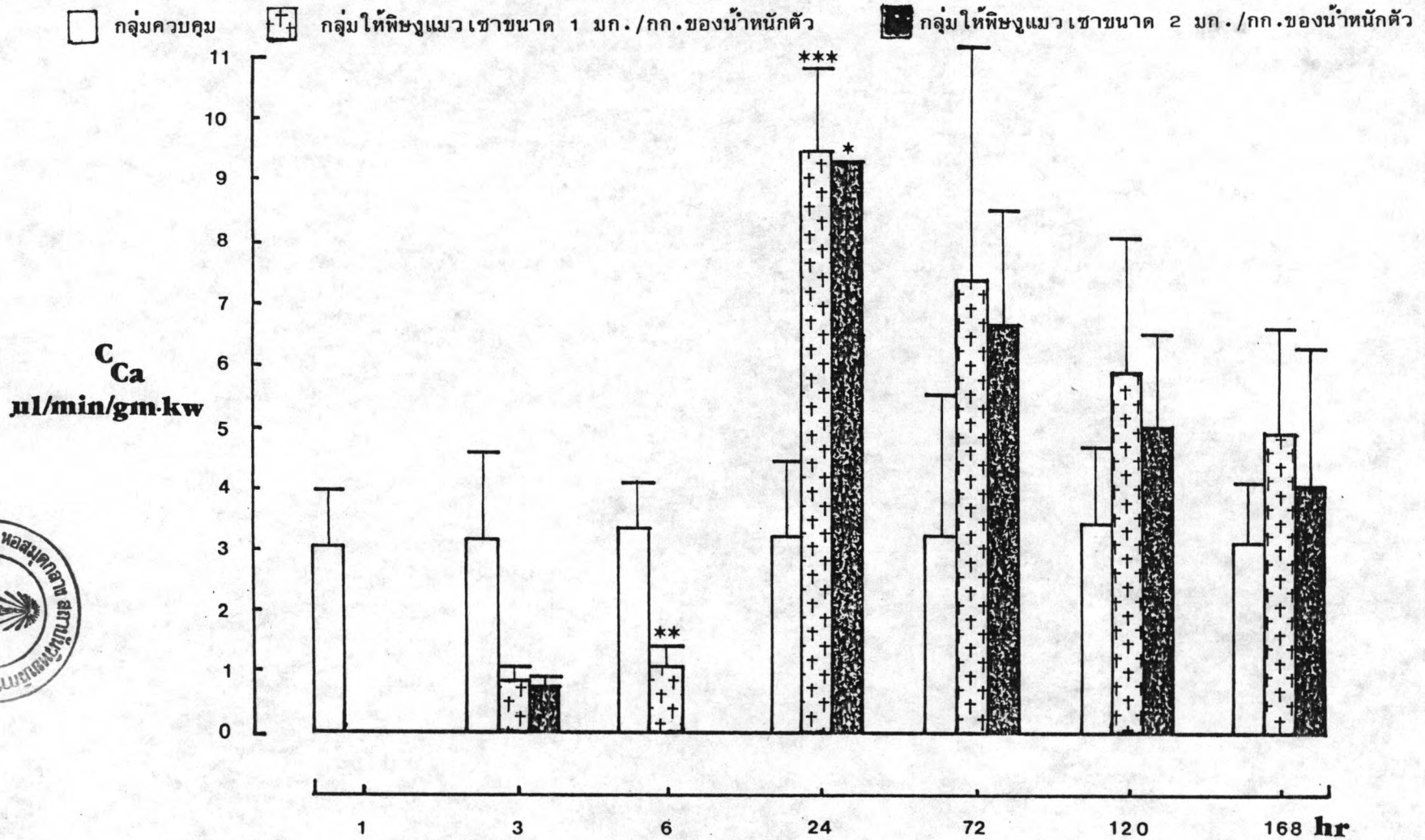


รูปที่ 30 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักร่างกายต่อเคลียแรนซ์ของคลอไรด์ ( $C_{Cl}$ ) โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ เปรียบ เทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$ ; \*\*\* $P < 0.001$

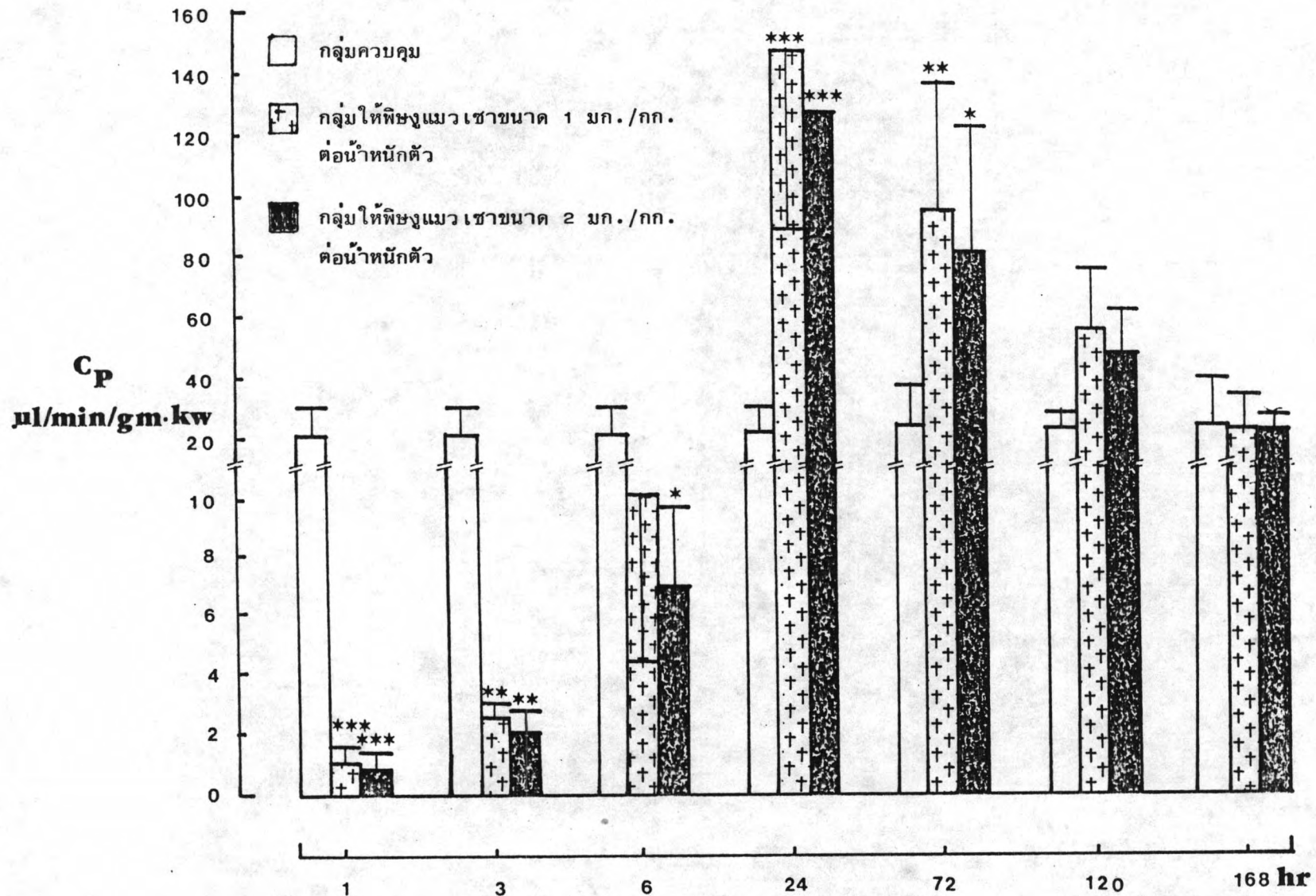


รูปที่ 31 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อเคลียแรนซ์ของโปรตีนซีรัม ( $C_K$ ) โดยเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$





รูปที่ 32 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อเคลียแรนซ์ของแคลเซียม ( $C_{Ca}$ ) โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$



รูปที่ 33 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อเคลียแรนซ์ของฟอสฟอรัส (C<sub>P</sub>) โดยเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \*P < 0.05; \*\*P < 0.01; \*\*\*P < 0.001

ตารางที่ 30 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่อเฉลี่ยแรนซ์ของโซเดียม ( $C_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $C_{Cl}$ ) และโปตัสเซียม ( $C_K$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$C_{Na}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	1.12 +0.18	1.04 +0.29	1.17 +0.33	1.02 +0.24	1.22 +0.43	1.02 +0.29	1.11 +0.36
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	*** 0.06 +0.01	** 0.16 +0.07	** 0.30 +0.10	* 2.27 +0.55	1.93 +0.36	* 1.98 +0.31	1.99 +0.52
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	*** 0.07 +0.01	** 0.15 +0.04	** 0.23 +0.05	2.19 +1.38	1.39 +0.29	1.48 +0.29	1.34 +0.25
$C_{Cl}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	6.95 +1.06	6.67 +1.00	6.68 +0.24	6.70 +0.67	6.88 +0.74	6.74 +0.32	6.70 +0.67
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	*** 0.10 +0.05	*** 0.42 +0.19		*** 18.00 +3.54	*** 13.31 +2.73	9.61 +2.36	*** 9.66 +0.17
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.			*** 0.67 +0.18	*** 14.95 +0.24	*** 13.20 +0.43	** 9.82 +1.01	* 9.39 +1.20
$C_K$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักไต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	82.27 +14.80	84.87 +33.70	80.50 +18.10	84.26 +23.80	80.47 +55.80	82.34 +15.00	80.33 +24.30
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	*** 5.21 +1.10	* 11.48 +3.30	** 22.69 +10.80	* 161.93 +27.60	108.04 +33.80	88.07 +10.40	84.57 +24.10
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	*** 5.44 +1.30	* 6.63 +2.20	*** 13.57 +4.20	154.52 +52.00	85.17 +21.00	82.68 +13.00	79.29 +15.20

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

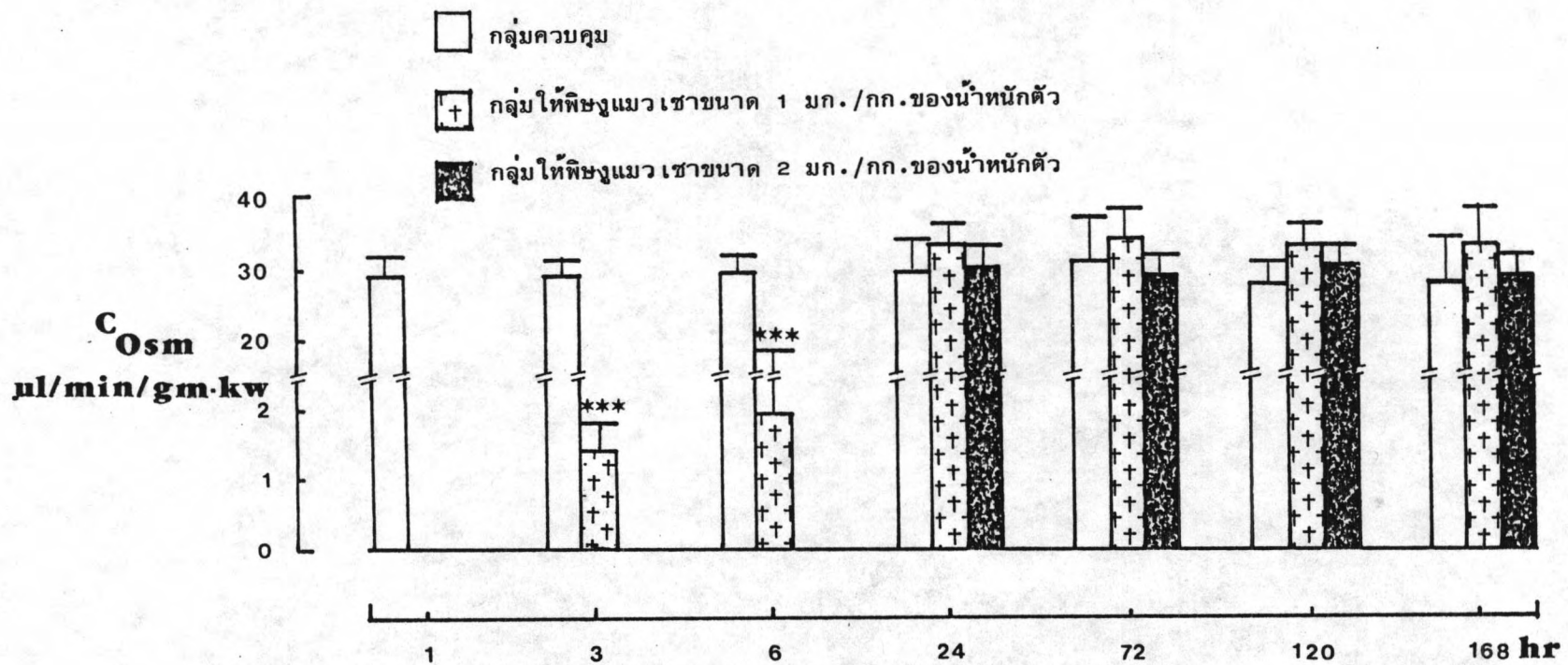
\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$

ตารางที่ 31 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่อเคลียแรนซ์  
ของแคลเซียม ( $C_{Ca}$ ) ฟอสฟอรัส ( $C_P$ ) และออสโมลาลิตี ( $C_{Osm}$ ) ในหนูแรท  
(ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

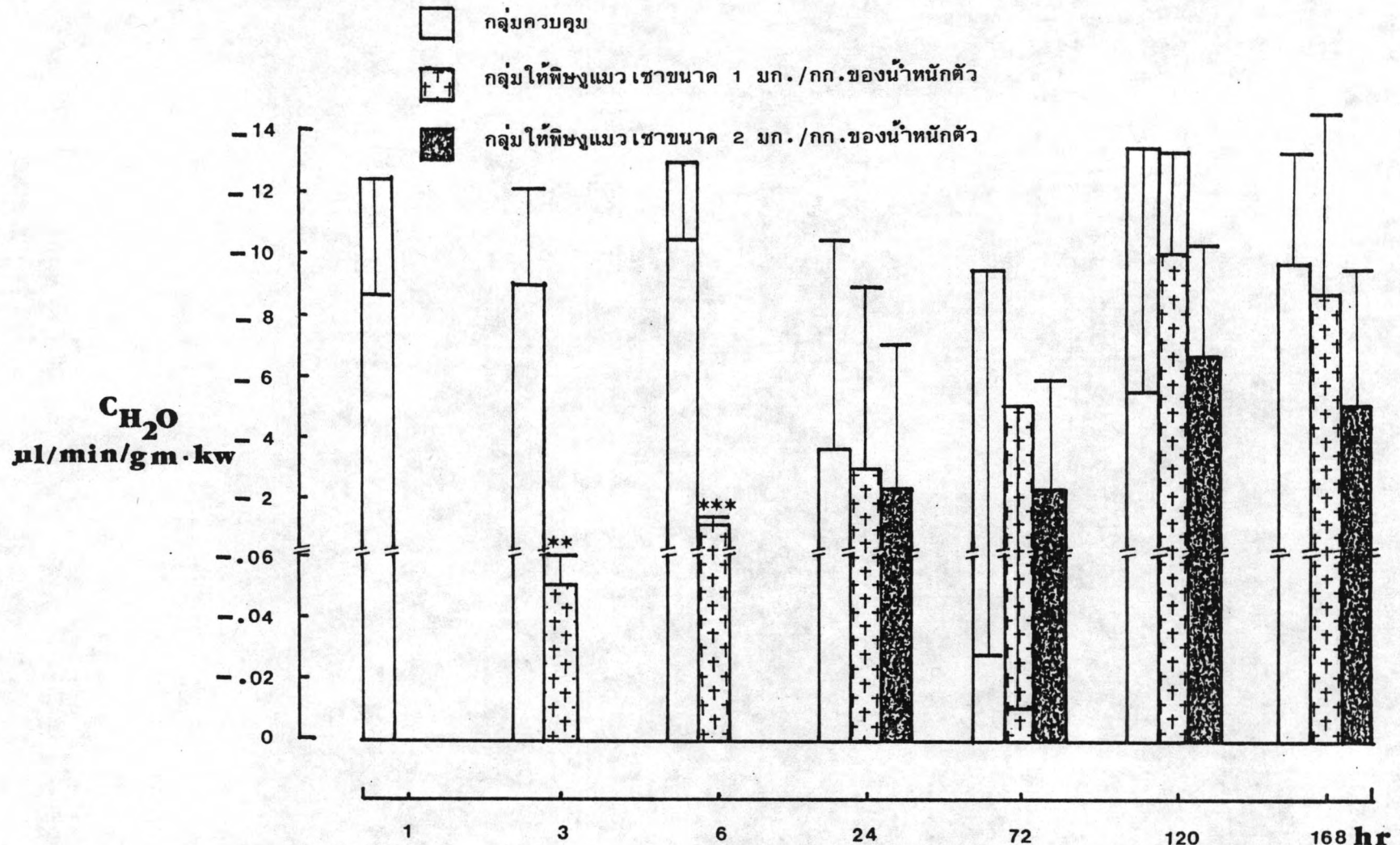
พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$C_{Ca}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักโต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	3.05 $\pm 0.91$	3.17 $\pm 1.52$	3.35 $\pm 0.74$	3.22 $\pm 1.28$	3.28 $\pm 2.46$	3.49 $\pm 1.27$	3.12 $\pm 1.07$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.		0.85 $\pm 0.24$	1.05 <sup>**</sup> $\pm 0.35$	9.50 <sup>***</sup> $\pm 1.35$	7.40 $\pm 3.84$	5.94 $\pm 2.20$	4.92 $\pm 1.72$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.		0.72 $\pm 0.22$		9.30 <sup>*</sup> $\pm 2.88$	6.73 $\pm 1.86$	5.03 $\pm 1.57$	4.06 $\pm 2.34$
$C_P$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักโต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	21.36 $\pm 9.43$	20.45 $\pm 9.63$	20.46 $\pm 7.61$	21.85 $\pm 7.67$	23.18 $\pm 12.65$	22.22 $\pm 5.93$	23.15 $\pm 14.73$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	1.10 <sup>***</sup> $\pm 0.58$	2.58 <sup>**</sup> $\pm 0.57$	10.12 $\pm 5.57$	147.41 <sup>***</sup> $\pm 58.11$	94.22 <sup>**</sup> $\pm 43.00$	54.13 $\pm 21.94$	22.78 $\pm 11.22$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	0.89 <sup>***</sup> $\pm 0.53$	2.03 <sup>**</sup> $\pm 0.77$	6.92 <sup>*</sup> $\pm 2.73$	127.21 <sup>***</sup> $\pm 43.48$	80.19 <sup>*</sup> $\pm 41.62$	46.71 $\pm 14.38$	22.24 $\pm 4.35$
$C_{Osm}$ (ไมโครลิตร/นาท/น้ำหนักโต 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	29.74 $\pm 2.31$	29.08 $\pm 2.40$	29.59 $\pm 2.24$	29.93 $\pm 4.96$	31.49 $\pm 6.88$	28.31 $\pm 3.17$	28.76 $\pm 0.65$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.		1.42 <sup>***</sup> $\pm 0.40$	1.93 <sup>***</sup> $\pm 0.92$	33.40 $\pm 3.37$	34.58 $\pm 4.11$	33.93 $\pm 3.40$	33.17 $\pm 5.56$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.				30.20 $\pm 3.30$	29.03 $\pm 2.65$	30.80 $\pm 2.19$	29.07 $\pm 3.95$

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$



รูปที่ 34 ผลของพิษงแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อ เคลียแรนซ์ของออสโมลาลิตี (C<sub>Osm</sub>) โดย เปรียบ เทียบกับกลุ่มควบคุม  
 ค่าที่แสดง เป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ เปรียบ เทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงกับกลุ่มควบคุม  
 \*\*\*p < 0.001



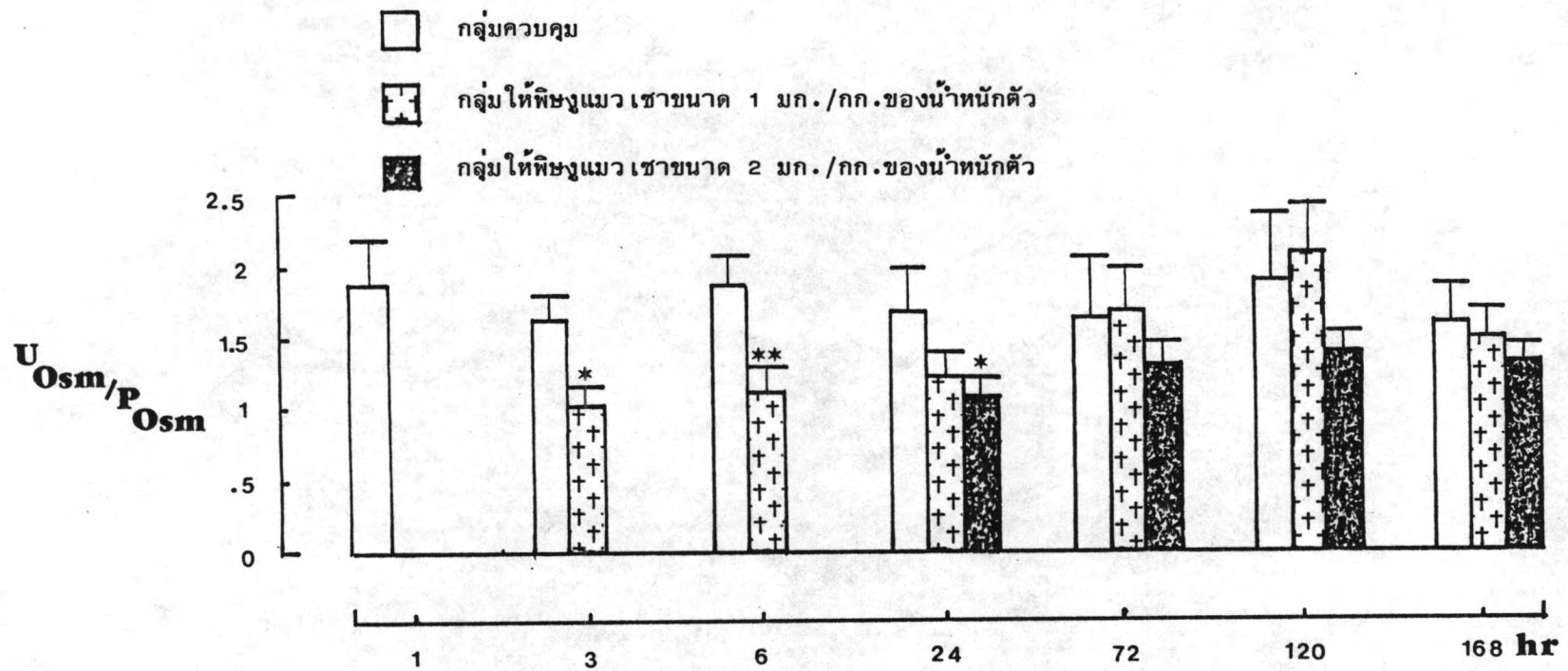
รูปที่ 35 ผลของพิษยูเรียขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักรัตต่อเคลียแรนซ์ของน้ำอิสระ ( $C_{H_2O}$ ) โดยเปรียบเทียบกลุ่มควบคุม  
 ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม  
 $**p < 0.01$ ;  $***p < 0.001$

ตารางที่ 32 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่อเคลียแรนซ์  
ของน้ำอิสระ ( $C_{H_2O}$ ) และอัตราส่วนระหว่างออสโมลาลิตีของปัสสาวะ  
ต่อออสโมลาลิตีของพลาสมา ( $U_{Osm}/P_{Osm}$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วน-  
เบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$C_{H_2O}$ (ไมโครลิตร/นาทรี/น้ำหนักตัว 1 กรัม)							
-กลุ่มควบคุม	-12.43 +3.71	-9.17 +3.09	-12.93 +2.55	-10.48 +6.80	-9.48 +12.73	-13.42 +0.80	-9.61 +3.61
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.		-0.05** +0.01	-1.13*** +0.39	-2.97 +5.91	-5.05 +10.07	-13.30 +3.20	-8.61 +5.96
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.				2.39 +4.73	-2.28 +3.63	-6.67 +3.60	-4.90 +4.43
$U_{Osm}/P_{Osm}$							
-กลุ่มควบคุม	1.89 +0.32	1.61 +0.19	1.85 +0.21	1.65 +0.33	1.62 +0.44	1.89 +0.48	1.58 +0.27
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.		* 1.04 +0.14	** 1.11 +0.18	1.20 +0.19	1.66 +0.32	2.08 +0.33	1.46 +0.22
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.				* 1.06 +0.15	1.27 +0.18	1.37 +0.16	1.29 +0.14

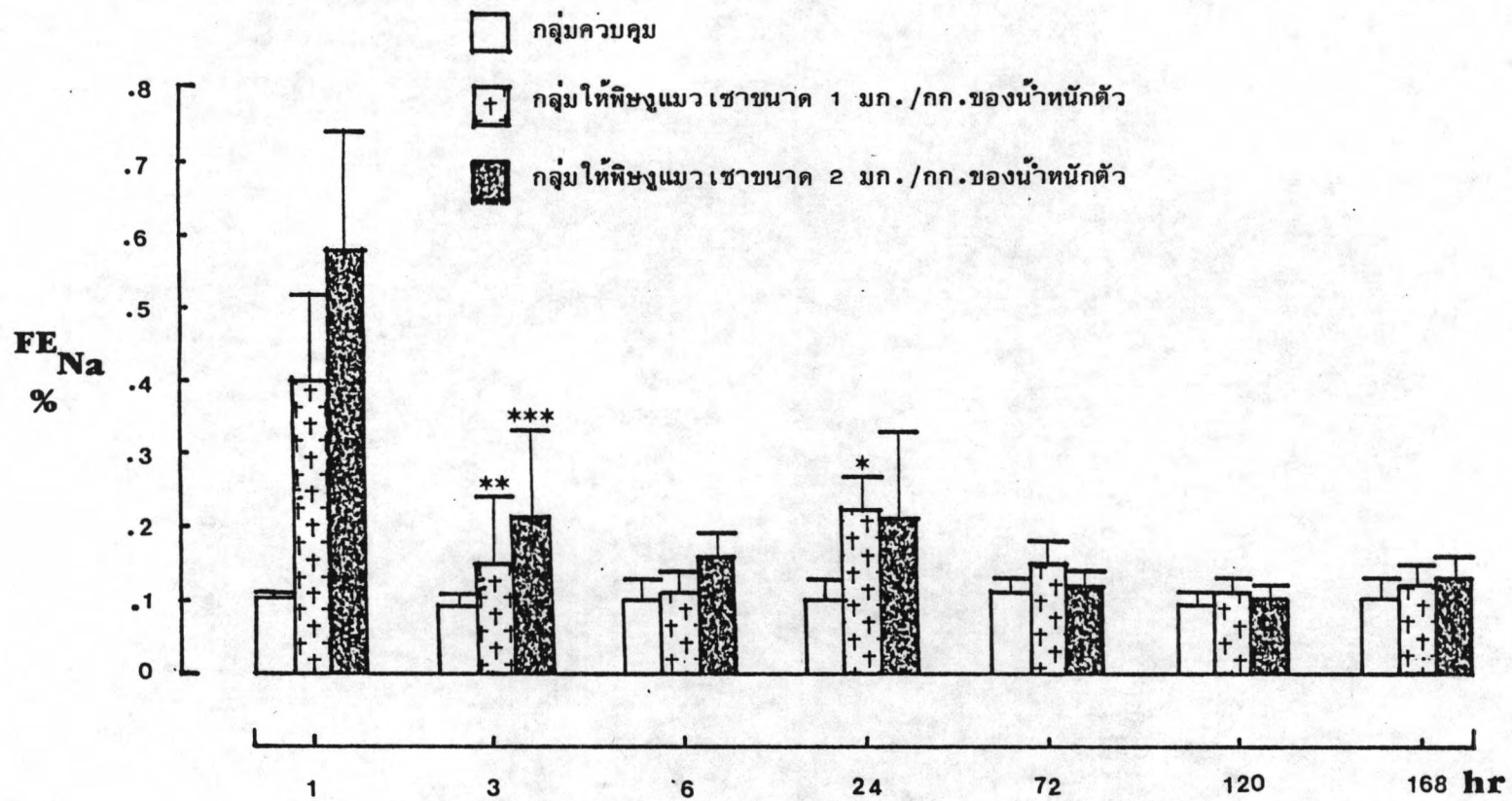
ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$



รูปที่ 36 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่ออัตราส่วนระหว่างออสโมลาลิตีของปัสสาวะต่อออสโมลาลิตีของพลาสมา ( $U_{Osm}/P_{Osm}$ ) โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$





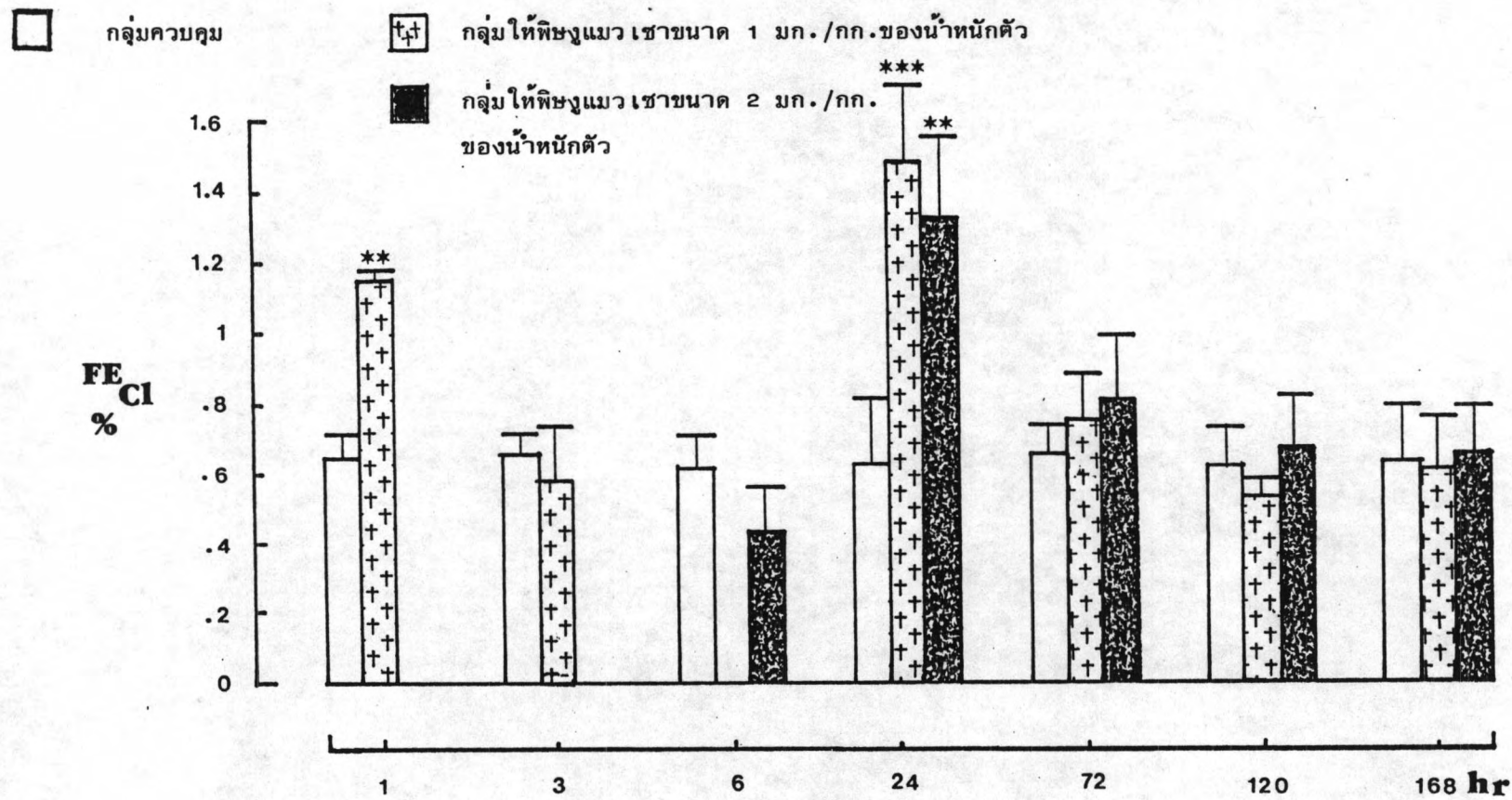
รูปที่ 37 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อแฟรคชันของการขับถ่ายโซเดียม ( $FE_{Na}$ ) โดยเปรียบเทียบ กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$

ตารางที่ 33 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่อแพรคชั่นของ  
การขับถ่ายโซเดียม ( $FE_{Na}$ ) คลอไรด์ ( $FE_{Cl}$ ) และโปตัสเซียม ( $FE_K$ )  
ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$FE_{Na}$ (เปอร์เซ็นต์)							
-กลุ่มควบคุม	0.10 $\pm 0.01$	0.09 $\pm 0.02$	0.10 $\pm 0.03$	0.10 $\pm 0.03$	0.11 $\pm 0.02$	0.09 $\pm 0.02$	0.10 $\pm 0.03$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	** 0.40 $\pm 0.12$	0.15 $\pm 0.09$	0.11 $\pm 0.03$	* 0.22 $\pm 0.05$	0.15 $\pm 0.03$	0.11 $\pm 0.02$	0.12 $\pm 0.03$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	*** 0.58 $\pm 0.16$	0.21 $\pm 0.12$	0.16 $\pm 0.03$	0.21 $\pm 0.12$	0.12 $\pm 0.02$	0.10 $\pm 0.02$	0.13 $\pm 0.03$
$FE_{Cl}$ (เปอร์เซ็นต์)							
-กลุ่มควบคุม	0.65 $\pm 0.07$	0.66 $\pm 0.06$	0.61 $\pm 0.10$	0.63 $\pm 0.18$	0.65 $\pm 0.11$	0.62 $\pm 0.11$	0.63 $\pm 0.16$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	** 1.15 $\pm 0.24$	0.58 $\pm 0.16$		*** 1.48 $\pm 0.22$	0.75 $\pm 0.13$	0.53 $\pm 0.05$	0.61 $\pm 0.15$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.				** 0.43 $\pm 0.13$	1.32 $\pm 0.23$	0.91 $\pm 0.18$	0.67 $\pm 0.15$
$FE_K$ (เปอร์เซ็นต์)							
-กลุ่มควบคุม	7.58 $\pm 1.15$	7.45 $\pm 2.20$	8.06 $\pm 1.61$	8.44 $\pm 4.03$	8.14 $\pm 0.92$	8.86 $\pm 1.72$	8.09 $\pm 2.31$
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	*** 37.01 $\pm 2.49$	12.27 $\pm 4.74$	9.25 $\pm 3.10$	16.18 $\pm 2.90$	8.02 $\pm 1.68$	* 5.11 $\pm 0.61$	7.07 $\pm 2.23$
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	*** 39.60 $\pm 1.34$	8.09 $\pm 1.52$	7.25 $\pm 2.64$	17.82 $\pm 3.40$	7.97 $\pm 1.55$	6.07 $\pm 1.22$	7.73 $\pm 1.63$

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ เปรียบ เทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*\*\*  $P < 0.001$



รูปที่ 38 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักรีดตัวต่อแฟรคชั่นของการขับถ่ายคลอไรด์ (FE<sub>Cl</sub>) โดยเปรียบเทียบ  
 กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่าง  
 กลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \*\*p < 0.01; \*\*\*p < 0.001

ในเวลาอื่นทั้งสองขนาดพิษทำให้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย จากรูปกราฟที่ 38 ค่าแปรผันของการขับถ่ายไปคัสเซียมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.00.$ ) ในชม. ที่ 1 หลังได้รับพิษทั้งสองขนาด และยังคงสูงอยู่คนกระทั่งชม. ที่ 24 และต่อมาพบว่ากลุ่มทดลองที่ให้พิษขนาด 1 มก./กก. แปรผันของการขับถ่ายไปคัสเซียมลดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนในช่วงเวลาอื่นมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย

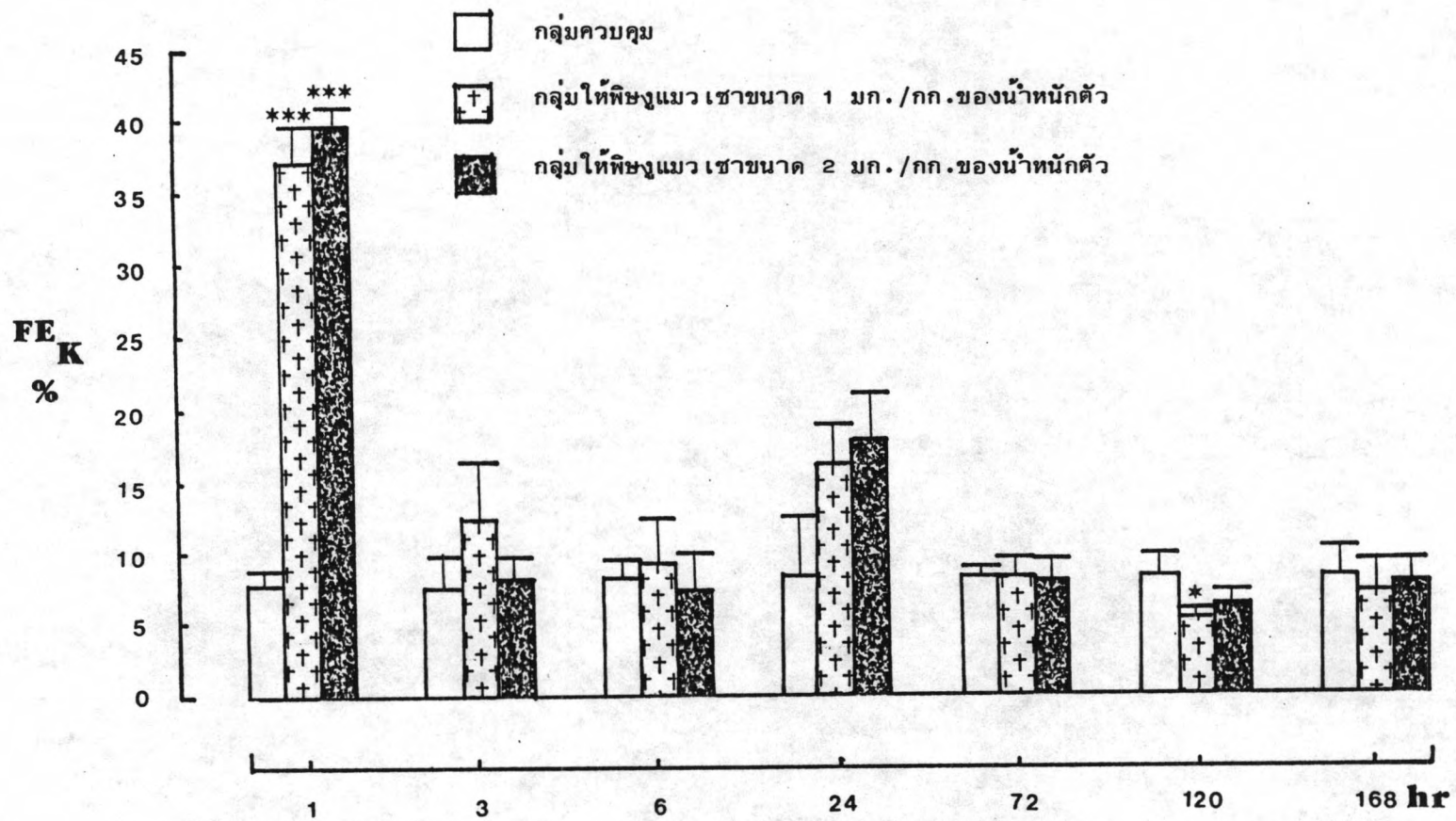
ค่าแปรผันของการขับถ่ายแคลเซียมและฟอสฟอรัสในกลุ่มทดลองที่ได้รับพิษขนาด 1 มก./กก. เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในชม. ที่ 3 และ 24 สำหรับแคลเซียม และในชม. ที่ 1 3 และ 24 สำหรับฟอสฟอรัส ในกลุ่มทดลองที่ได้รับพิษขนาด 2 มก./กก. พบว่าแปรผันของการขับถ่ายแคลเซียมเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ขณะที่แปรผันของการขับถ่ายฟอสฟอรัสในกลุ่มชม. ที่ 3 และ 24 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) (ดังรูปที่ 39, 40 และตารางที่ 14) และในกลุ่มชม. หลัง ๆ พบว่าแปรผันของการขับถ่ายฟอสฟอรัสได้เพิ่มขึ้นในกลุ่ม ชม. ที่ 72 และลดลงในกลุ่ม ชม. ที่ 120 และ 168 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุมในช่วงระยะเวลาเดียวกัน

#### การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อไต

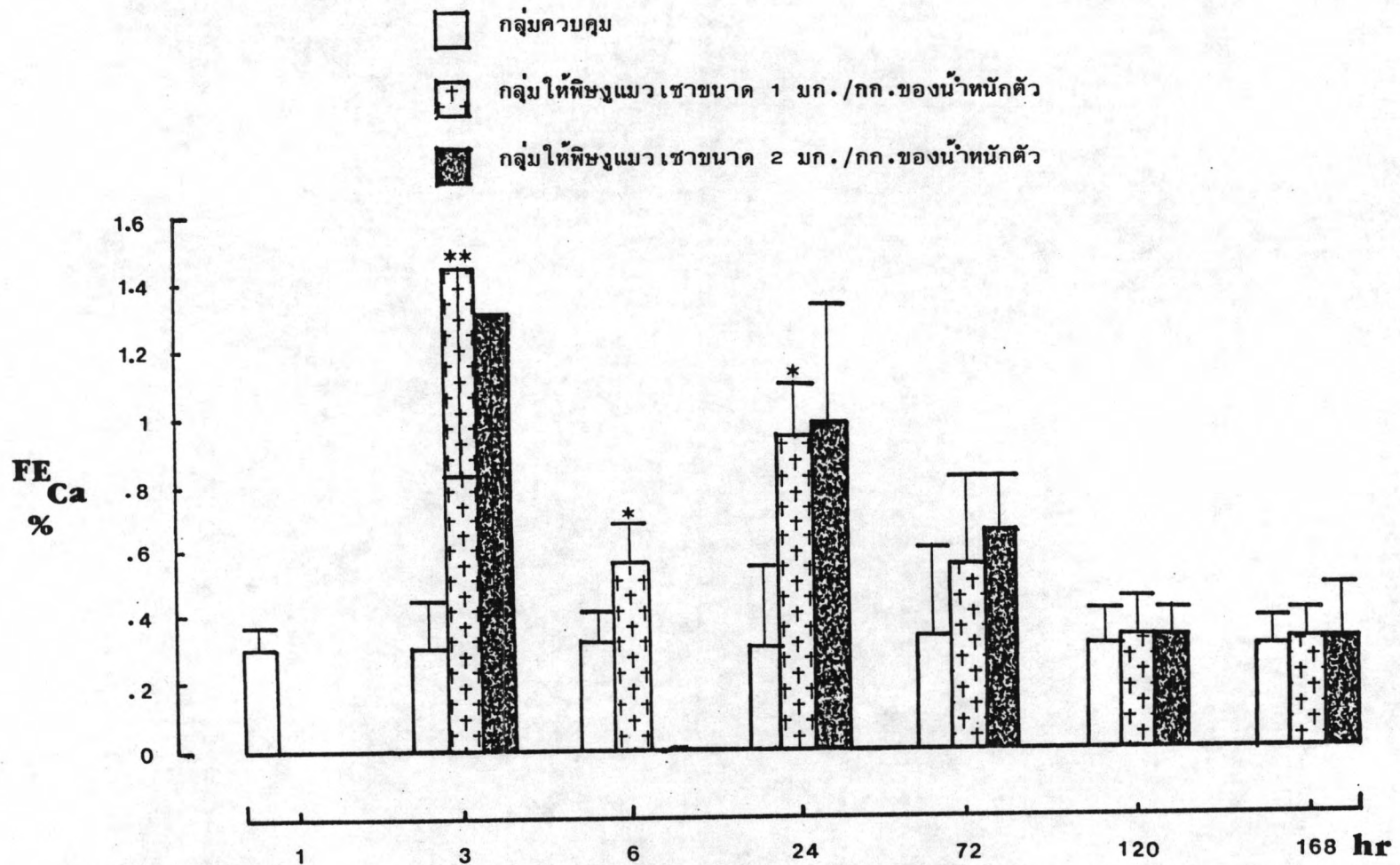
1. พยาธิสภาพของไตทั้งสองข้างในกลุ่มควบคุมเมื่อนำน้ำเกลือที่ปราศจากเชื้อโรคร้อยละ 0.9 ขนาด 1 มล./กก. ของน้ำหนักตัว มีผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 14 แบ่งตามช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ที่ให้ดังนี้คือ

1.1 ให้นำน้ำเกลือไว้นาน 1 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงที่โกลเมอรูล (glomeruli) และหลอดฝอยไต (tubules) โดยโกลเมอรูลมีเลือดคั่ง (glomerular congestion) เล็กน้อยถึงปานกลาง ( $1^+ - 2^+$ ) (ดังรูปที่ 42 และ 43) หลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวคคูลโอล (ดังรูปที่ 45) และไฮยาไลน์ ครอบเล็ท (vacuolar and hyaline droplet degeneration) (ดังรูปที่ 49 และ 50)

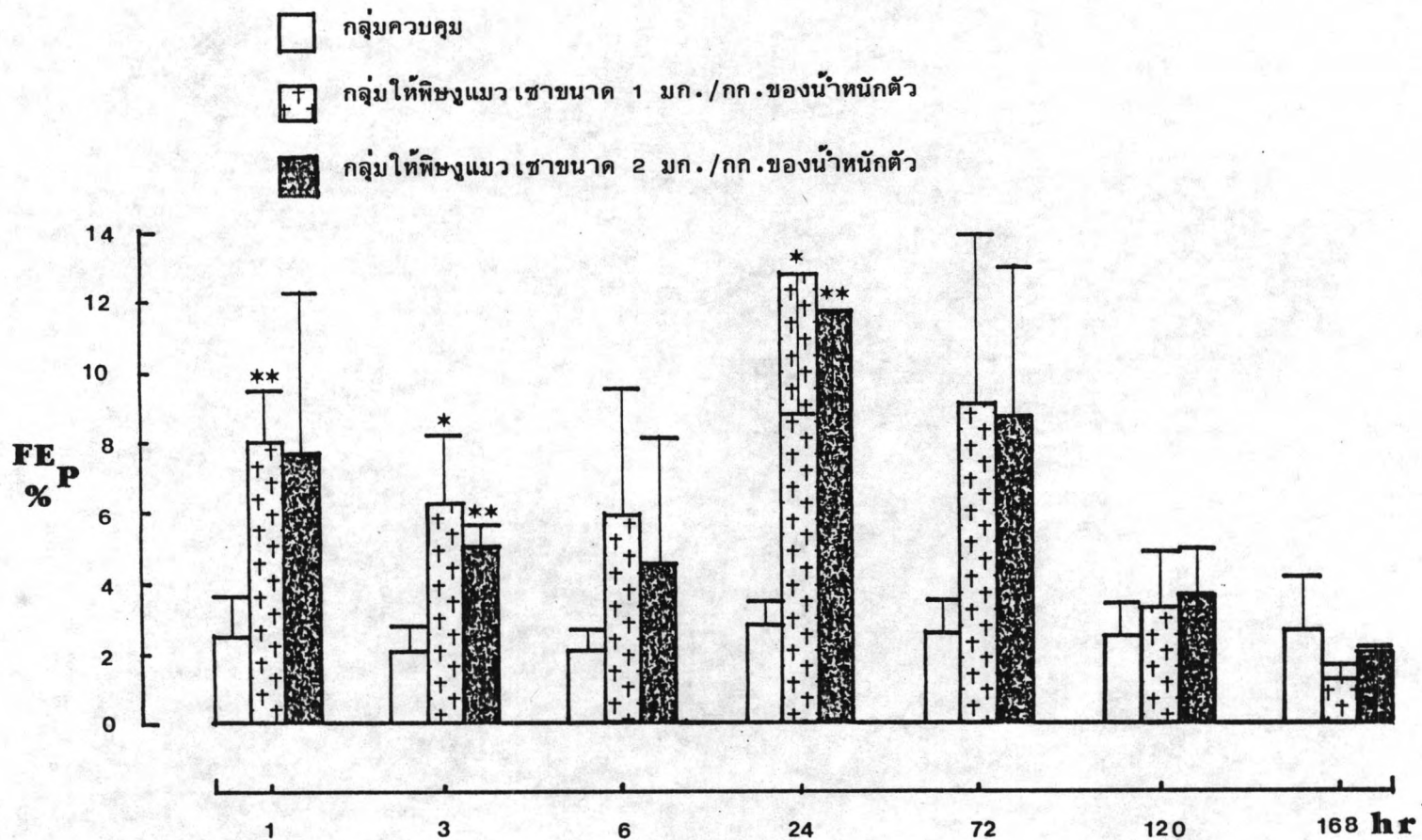
1.2 ให้นำน้ำเกลือไว้นาน 3 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงที่โกลเมอรูลและหลอดฝอยไต โดยโกลเมอรูลมีเลือดคั่งเล็กน้อยถึงปานกลาง ( $1^+ - 2^+$ ) หลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดไฮยาไลน์ ครอบเล็ท (hyaline droplet degeneration) (ดังรูปที่ 46)



รูปที่ 39 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อแปรผันของการจับถ่ายโปดัสเซียม ( $FE_K$ ) โดยเปรียบเทียบ กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \* $p < 0.05$ ; \*\*\* $p < 0.001$



รูปที่ 40 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อแฟรคชั่นของการขับถ่ายแคลเซียม (FE<sub>Ca</sub>) โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดง เป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \*P < 0.05; \*\*P < 0.01



รูปที่ 41 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก.ของน้ำหนักร่างกายต่อแฟรคชันของการขับถ่ายฟอสฟอรัส (FE<sub>p</sub>) โดยเปรียบเทียบ กับกลุ่มควบคุม ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ให้พิษงูกับกลุ่มควบคุม \*P < 0.05; \*\*P < 0.01

ตารางที่ 34 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัวต่อแฟรคชันของการขับถ่ายแคลเซียม ( $FE_{Ca}$ ) และฟอสฟอรัส ( $FE_P$ ) ในหนูแรท (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

พารามิเตอร์	ชั่วโมง						
	1	3	6	24	72	120	168
$FE_{Ca}$ (เปอร์เซ็นต์)							
-กลุ่มควบคุม	0.30 <u>+0.07</u>	0.30 <u>+0.15</u>	0.32 <u>+0.09</u>	0.30 <u>+0.25</u>	0.33 <u>+0.29</u>	0.31 <u>+0.10</u>	0.30 <u>+0.09</u>
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.		** 1.44 <u>+0.61</u>	* 0.56 <u>+0.12</u>	* 0.94 <u>+0.16</u>	0.55 <u>+0.27</u>	0.33 <u>+0.12</u>	0.32 <u>+0.09</u>
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.		1.30 <u>+0.91</u>		0.98 <u>+0.35</u>	0.65 <u>+0.17</u>	0.33 <u>+0.08</u>	0.32 <u>+0.16</u>
$FE_P$ (เปอร์เซ็นต์)							
-กลุ่มควบคุม	2.47 <u>+1.16</u>	2.10 <u>+0.74</u>	2.11 <u>+0.71</u>	2.81 <u>+1.22</u>	2.65 <u>+0.90</u>	2.54 <u>+1.05</u>	2.65 <u>+1.63</u>
-กลุ่มให้พิษ 1 มก./กก.	** 8.12 <u>+1.52</u>	* 6.27 <u>+2.07</u>	* 5.91 <u>+3.77</u>	12.67 <u>+3.92</u>	9.06 <u>+4.83</u>	3.39 <u>+1.42</u>	1.27 <u>+0.44</u>
-กลุ่มให้พิษ 2 มก./กก.	7.66 <u>+4.58</u>	** 5.03 <u>+0.63</u>	4.58 <u>+3.57</u>	** 11.62 <u>+2.49</u>	8.74 <u>+4.14</u>	3.64 <u>+1.29</u>	2.01 <u>+0.50</u>

ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปรียบเทียบ เทียบระหว่างกลุ่มให้พิษกับกลุ่มควบคุม

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$



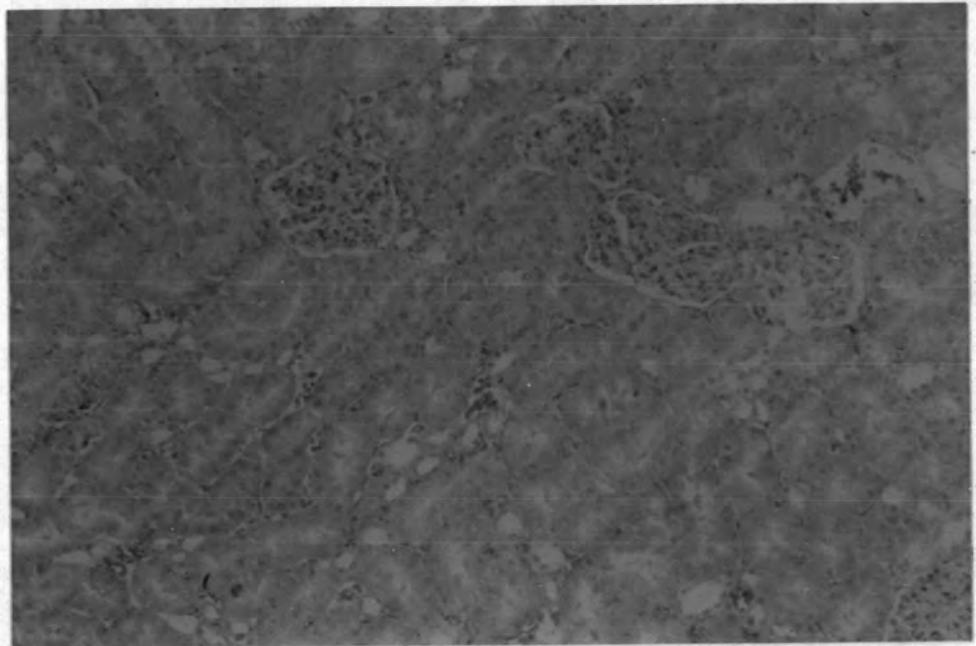
ตารางที่ 19 ผลของน้ำเกลือที่ปราศจากเชื้อโรคร้อยละ 0.9 ขนาด 1 มล./กก.ของน้ำหนักตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไตในหนูแรท

การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไตทั้งข้างขวาและซ้าย	กลุ่มควบคุม (ชั่วโมง)						
	1	3	6	24	72	120	168
<u>Glomeruli</u>							
1. congestion (1 <sup>+</sup> - 2 <sup>+</sup> )	+(2)	+(1)	+(2)	-	-	-	-
2. thrombi in glomeruli	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tubules</u>							
1. hyaline droplet degeneration	-	+(3)	-	-	-	-	-
2. vacuolar and hyaline droplet degeneration	+(2)	-	+(2)	+(3)	+(2)	+(2)	+(2)
3. focal (apical bleb formation) vacuolar degeneration (1 <sup>+</sup> )	-	-	+(1)	+(1)	+(2)	+(2)	+(2)
4. foci of vacuolar degeneration (2 <sup>+</sup> )	-	-	-	-	-	-	-
5. diffuse (apical bleb) vacuolar degeneration (3 <sup>+</sup> )	-	-	-	-	-	-	-
6. focal acute tubular necrosis (1 <sup>+</sup> )	-	-	-	-	-	-	-
7. diffuse acute tubular necrosis (3 <sup>+</sup> )	-	-	-	-	-	-	-

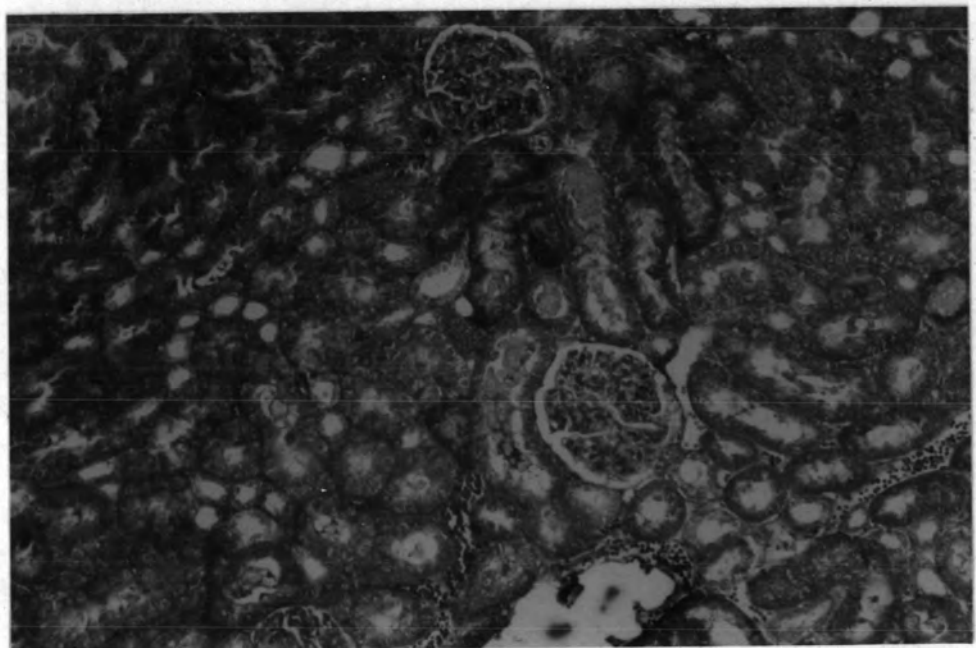
เครื่องหมาย + ในตารางแสดงว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไต

เครื่องหมาย - ในตารางแสดงว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไต

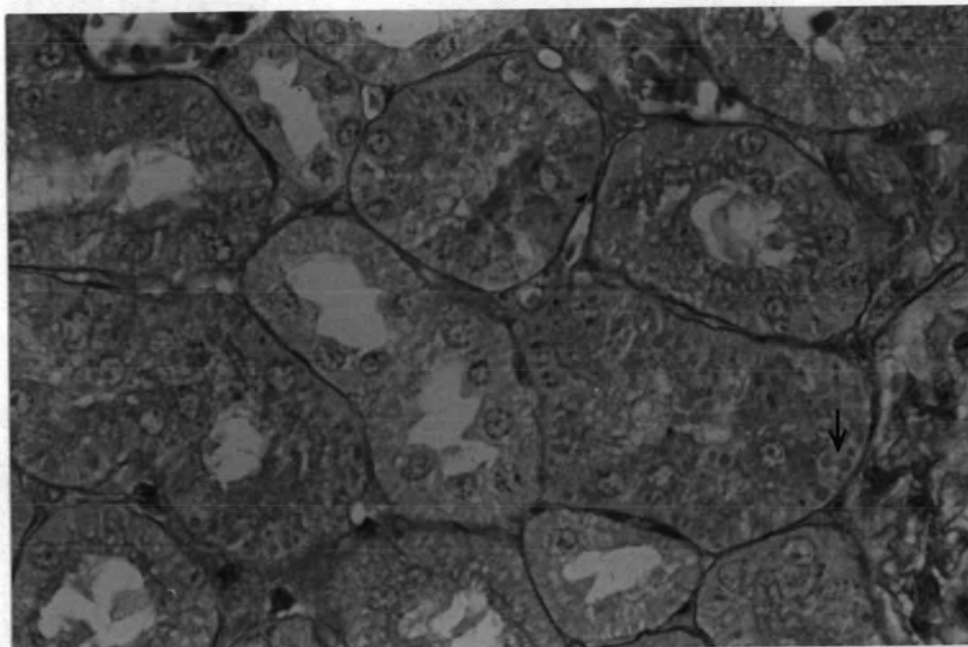
ตัวเลขในวงเล็บหลังเครื่องหมาย + คือจำนวนหนูแรท (n) ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไต



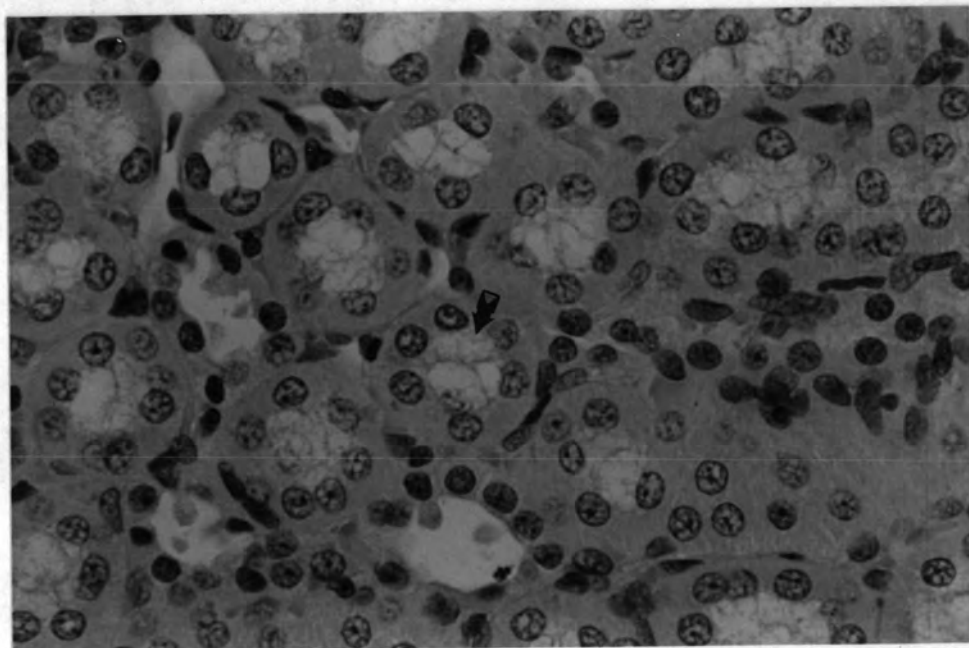
รูปที่ 42 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงไกลเมอรูลัมมีเลือดคั่งอยู่เล็กน้อยทั่ว ๆ ไป  
(1<sup>+</sup>) H & E x 200



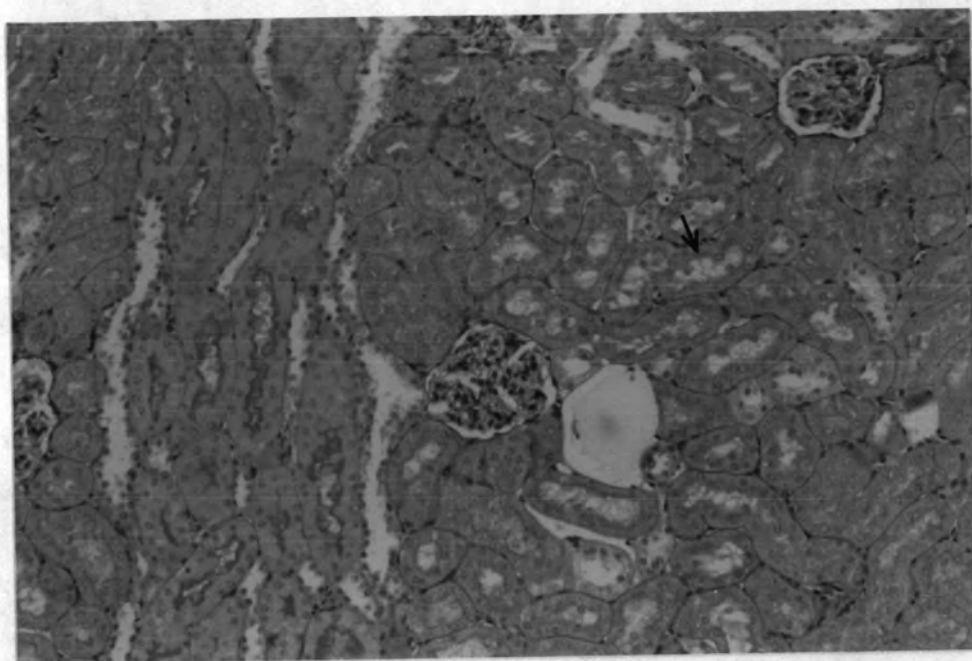
รูปที่ 43 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงไกลเมอรูลัมมีเลือดคั่งปานกลางทั่ว ๆ ไป  
(2<sup>+</sup>) Masson's trichrome x 200



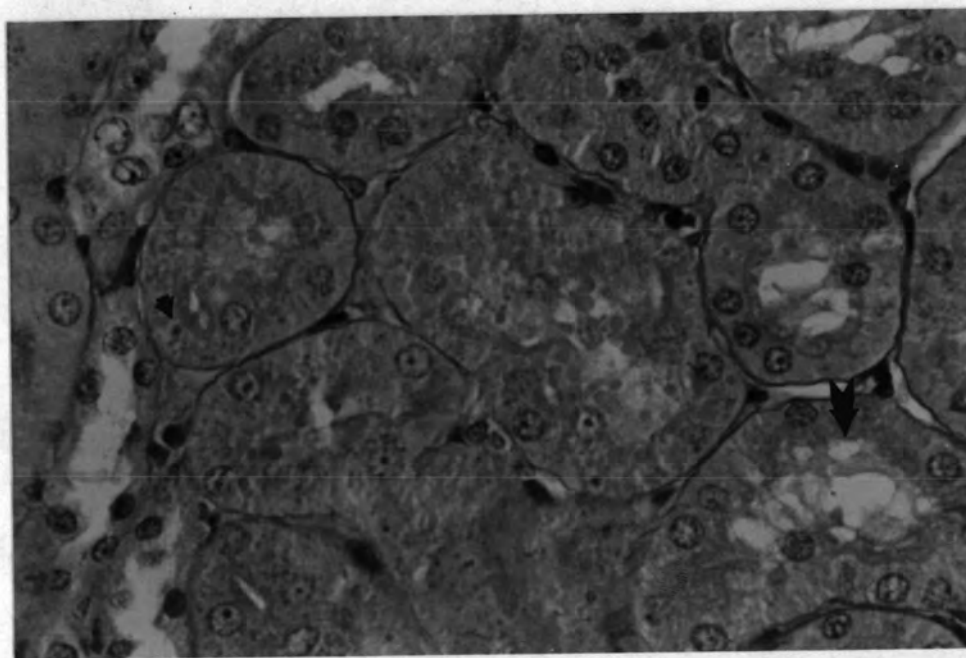
รูปที่ 46 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงไฮยาไลน์ ครอบเล็กในไซโตพลาสซึมของเซลล์  
หลอดฝอยไคส่วนต้น (ลูกศร) Masson's trichrome x 400



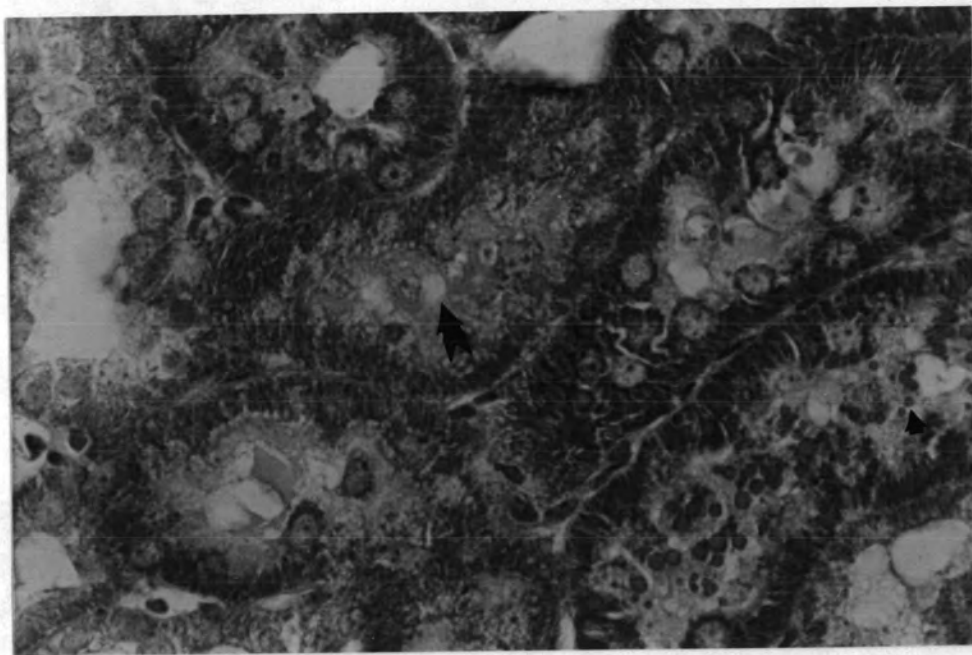
รูปที่ 47 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงแวคคูโอลที่เกิดในไซโตพลาสซึมของเซลล์  
บริเวณซีกกับช่องภายในหลอดฝอยไครวม (ลูกศร) H & E x 400



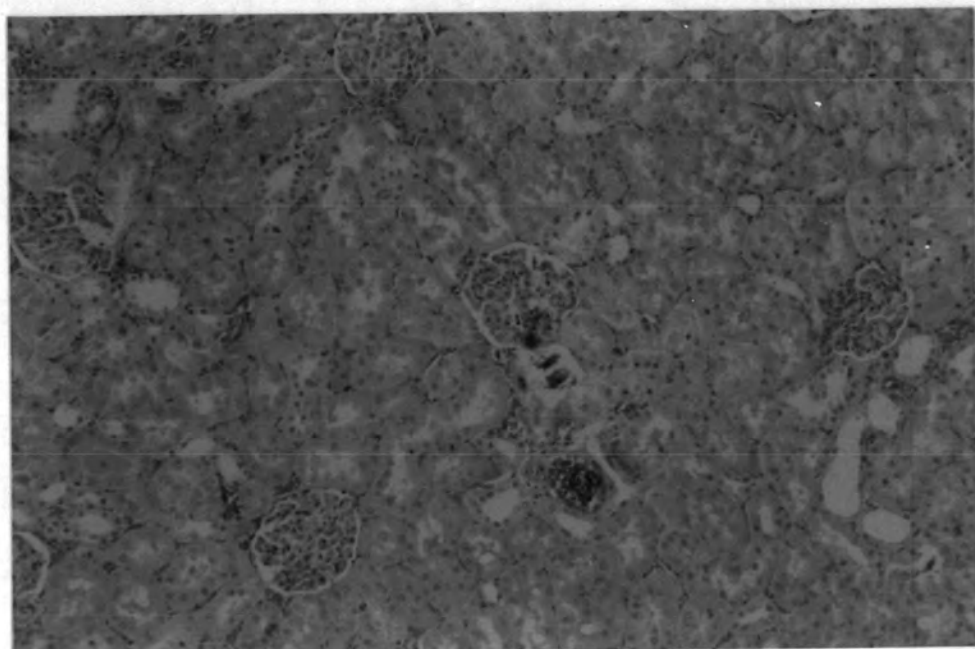
รูปที่ 48 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงแวคคูโอลที่เกิดในไซโตพลาสซึมของเซลล์ บริเวณชิดกับช่องภายในหลอดเลือดส่วนต้น (ลูกศร) PAS x 200



รูปที่ 49 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงแวคคูโอลและไซยาไลน์ ครอบเล็กในไซโตพลาสซึมของเซลล์หลอดเลือดส่วนต้น (ลูกศรและหัวลูกศรตามลำดับ) PAS x 200



รูปที่ 50 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงแควคูลโอลและไฮยาไลน์ ครอบเล็กเช่นเดียวกับ  
รูปที่ 49 Masson's trichrome x 400



รูปที่ 51 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงธรอมโบในไกลเมอรูลทั่ว ๆ ไป H & E x 200

1.3 ให้น้ำเกลือไว้นาน 6 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงของโกลเมอรูลและหลอดฝอยไต โดยโกลเมอรูลมีเลือดคั่งเล็กน้อยถึงปานกลาง ( $1^+$  -  $2^+$ ) หลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวกคิวโอลและไซยาไลน์ ครอบเล็ก การเสื่อมสลายชนิดแวกคิวโอลพบกระจายเป็นหย่อมๆ ((Focal (apical bleb formation) vacuolar degeneration) ในปริมาณเล็กน้อย (1) (ดังรูปที่ 45, และ 47-49)

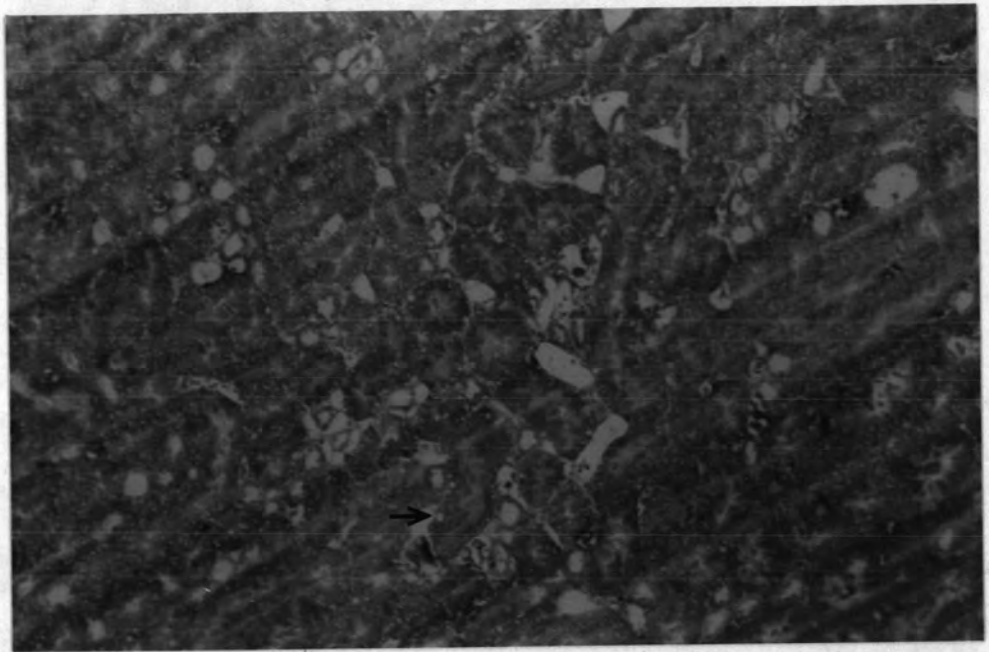
1.4 ให้น้ำเกลือไว้นาน 24 ชม. 72, 120 และ 168 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงของหลอดฝอยไตเหมือนกัน โดยพบการเสื่อมสลายของหลอดฝอยไตชนิดเกิดเป็นแวกคิวโอลและไซยาไลน์ ครอบเล็ก การเสื่อมสลายชนิดแวกคิวโอลพบกระจายเป็นหย่อม ๆ ในปริมาณเล็กน้อย (1)

2. พยาธิสภาพของไตทั้งสองข้างในกลุ่มให้พิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./มก.ของน้ำหนักตัว มีผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 15 แบ่งตามช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ที่ให้พิษดังนี้คือ

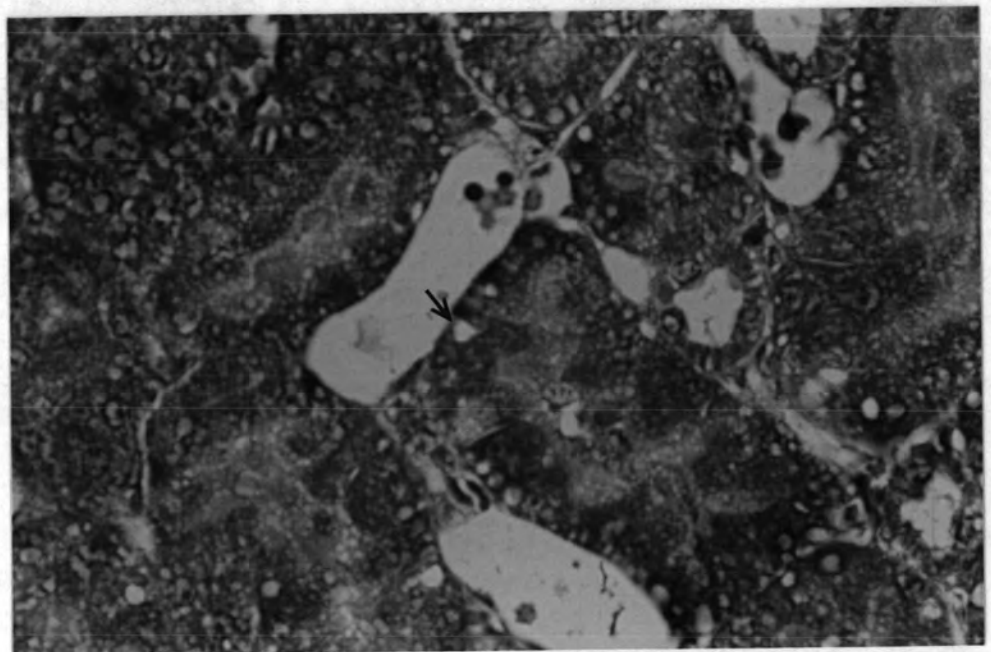
2.1 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาไว้นาน 1 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงที่โกลเมอรูลและหลอดฝอยไต โดยโกลเมอรูลมีเลือดคั่งเล็กน้อยถึงปานกลาง ( $1^+$  -  $2^+$ ) (เหมือนดังรูปที่ 42 และ 43) และพบ thrombi ในโกลเมอรูล (thrombi in glomeruli) ในหนู 1 ตัว จาก 4 ตัวหรือร้อยละ 24 (ดังรูปที่ 51-54) ส่วนหลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวกคิวโอลซึ่งพบกระจายเป็นหย่อม ๆ ในปริมาณเล็กน้อยถึงปานกลาง ( $1^+$  -  $2^+$ ) (ดังรูปที่ 44) (focal (apical bleb formation) vacuolar degeneration and foci of vacuolar degeneration)

2.2 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาไว้นาน 3 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงที่โกลเมอรูลและหลอดฝอยไต โดยโกลเมอรูลมีเลือดคั่งเล็กน้อยถึงปานกลาง ( $1^+$  -  $2^+$ ) ส่วนหลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวกคิวโอลพบกระจายเป็นหย่อม ๆ ในปริมาณเล็กน้อยถึงปานกลาง ( $1^+$  -  $2^+$ )

2.3 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาไว้นาน 6 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงที่โกลเมอรูลและหลอดฝอยไต โดยโกลเมอรูลมีเลือดคั่งเล็กน้อยถึงปานกลาง ( $1^+$  -  $2^+$ ) ส่วนหลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวกคิวโอลร่วมกับไซยาไลน์ ครอบเล็ก และพบแวกคิวโอลกระจาย



รูปที่ 44 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงหลอดเลือดส่วนคั่นมีการเสื่อมสลายชนิดแวกคูโอล  
กระจายอยู่ในปริมาณปานกลาง ( $2^+$ ) Masson's trichrome x 200



รูปที่ 45 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงแวกคูโอลในไซโตพลาสของเซลล์บุหลอดเลือด  
ส่วนคั่น (ลูกศร) Masson's trichrome x 400

ตารางที่ 20 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไตในหนูแรท

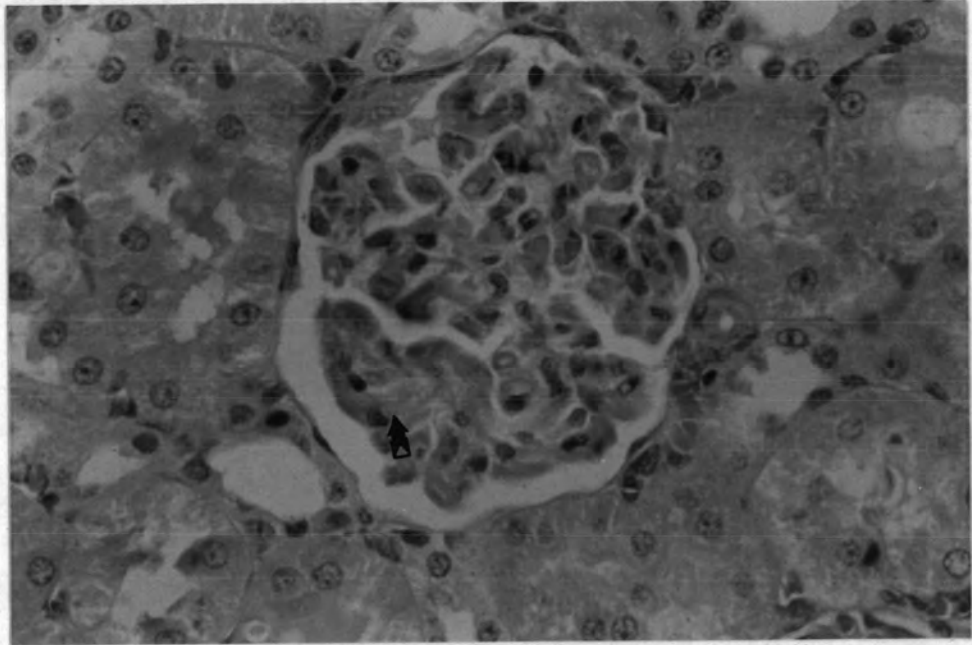
การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไตทั้งข้างขวาและซ้าย	กลุ่มให้พิษงูแมวเซาขนาด 1 มก./กก.ของ นน.ตัว (ชั่วโมง)						
	1	3	6	24	72	120	168
<u>Glomeruli</u>							
1. congestion (1 <sup>+</sup> - 2 <sup>+</sup> )	+ (2)	+ (1)	+ (1)	+ (1)	-	+ (1)	-
2. thrombi in glomeruli	+ (1)	-	-	-	-	-	-
<u>Tuberles</u>							
1. hyaline droplet degeneration	-	-	-	-	-	-	-
2. vacuolar and hyaline droplet degeneration	-	-	+ (2)	+ (1)	-	+ (2)	+ (1)
3. focal (apical bleb formation) vacuolar degeneration (1 <sup>+</sup> )	+ (1)	+ (1)	-	-	-	-	-
4. foci of vacuolar degeneration (2 <sup>+</sup> )	+ (3)	+ (3)	+ (1)	+ (1)	+ (1)	+ (3)	+ (3)
5. diffuse (apical bleb) vacuolar degeneration (3 <sup>+</sup> )	-	-	+ (2)	+ (3)	+ (3)	-	-
6. focal acute tubular necrosis (1 <sup>+</sup> )	-	-	-	+ (1)	-	-	-
7. diffuse acute tubular necrosis (3 <sup>+</sup> )	-	-	-	-	-	-	-

เครื่องหมาย + ในตารางแสดงว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไต

เครื่องหมาย - ในตารางแสดงว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไต

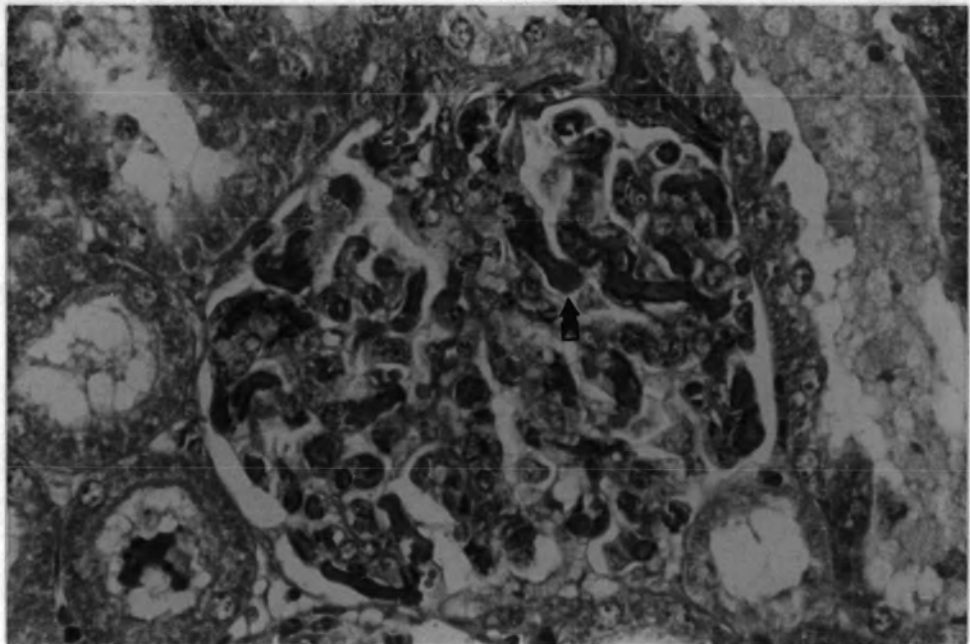
ตัวเลขในวงเล็บหลังเครื่องหมาย + คือจำนวนหนูแรท (n) ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไต





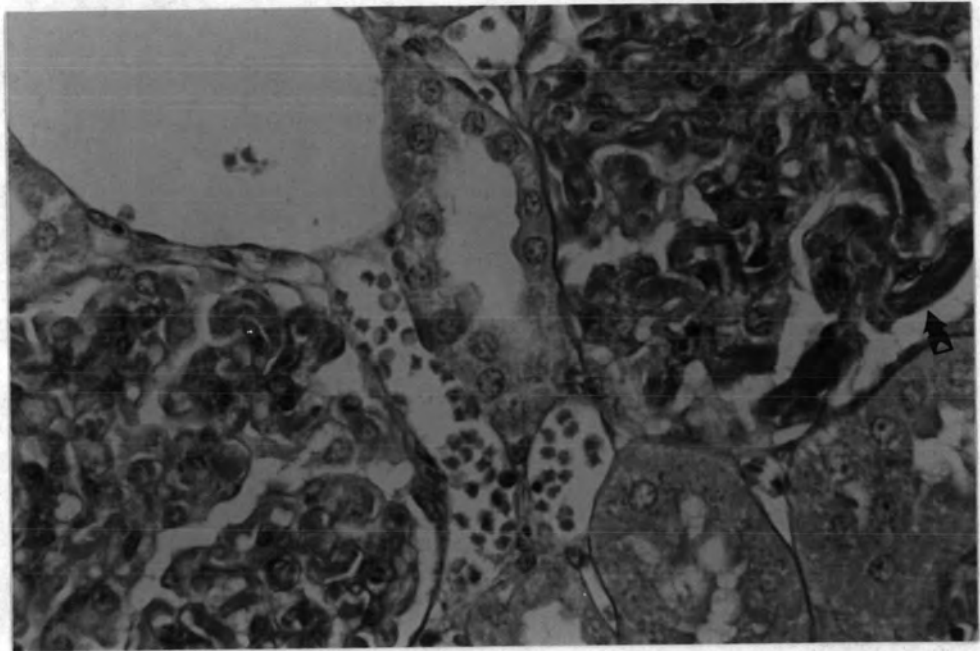
รูปที่ 52 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงธรีอมโบในหลอดเลือดไกลเมอรูไล (ลูกศร)

H & E x 400



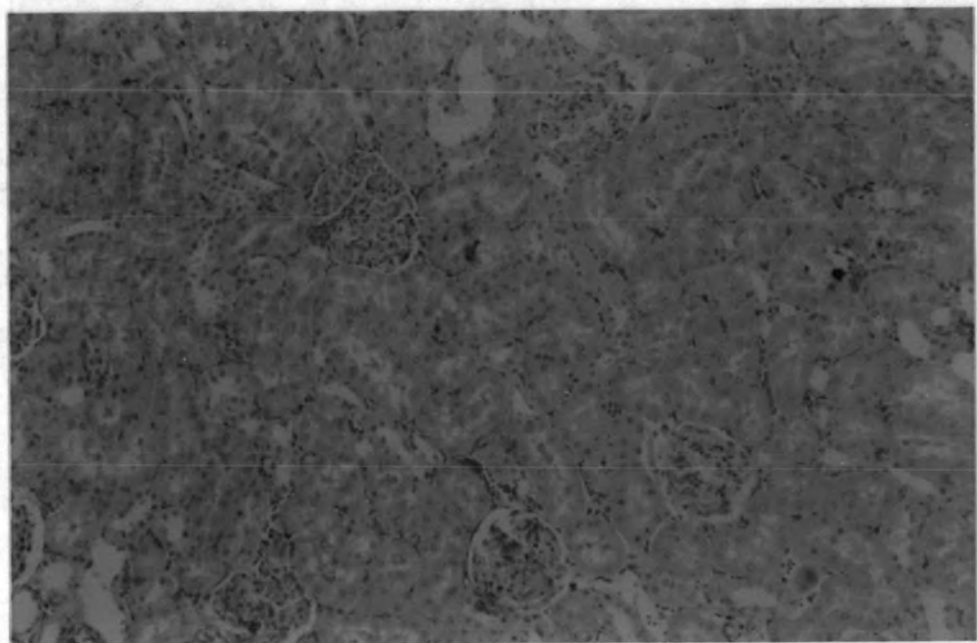
รูปที่ 53 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงธรีอมโบในหลอดเลือดไกลเมอรูไล (ลูกศร)

Masson's trichrome x 400



รูปที่ 54 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงธรีอมโบในหลอดเลือดไกลเมอรูล (ลูกศร)

PAS x 400



รูปที่ 55 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงเลือดคั่งในไกลเมอรูลในปริมาณเล็กน้อย และมี  
แวนคูโอลในไซโตพลาสซึมของเซลล์มหลอคฝอยโคกระจายอยู่ทั่ว ๆ ไป ( $3^+$ )

H & E x 200

เป็นหย่อม ๆ ในปริมาณปานกลางจนถึงทั่วไป (2' - 3') (ดังรูปที่ 55-58) (foci of vacuolar degeneration and diffuse (apical bleb) vacuolar degeneration)

2.4 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาไว้นาน 24 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงที่ไกลเมอรูลและหลอดฝอยไต โดยไกลเมอรูลมีเลือดคั่งเล็กน้อยถึงปานกลาง (1' - 2') ส่วนหลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวกคูลโอลร่วมกับไฮยาไลน์ ครอบเล็ท การเสื่อมสลายชนิดแวกคูลโอลพบกระจายเป็นหย่อม ๆ ในปริมาณปานกลาง (2') (ดังรูปที่ 44) และพบการเสื่อมสลายจนถึงทั่วไป (3') (ดังรูปที่ 57) และพบมีการตายของหลอดฝอยไตแบบเฉียบพลันเกิดขึ้นเป็นหย่อม ๆ ในปริมาณเล็กน้อย (1') ด้วย (ดังรูปที่ 59 และ 60)

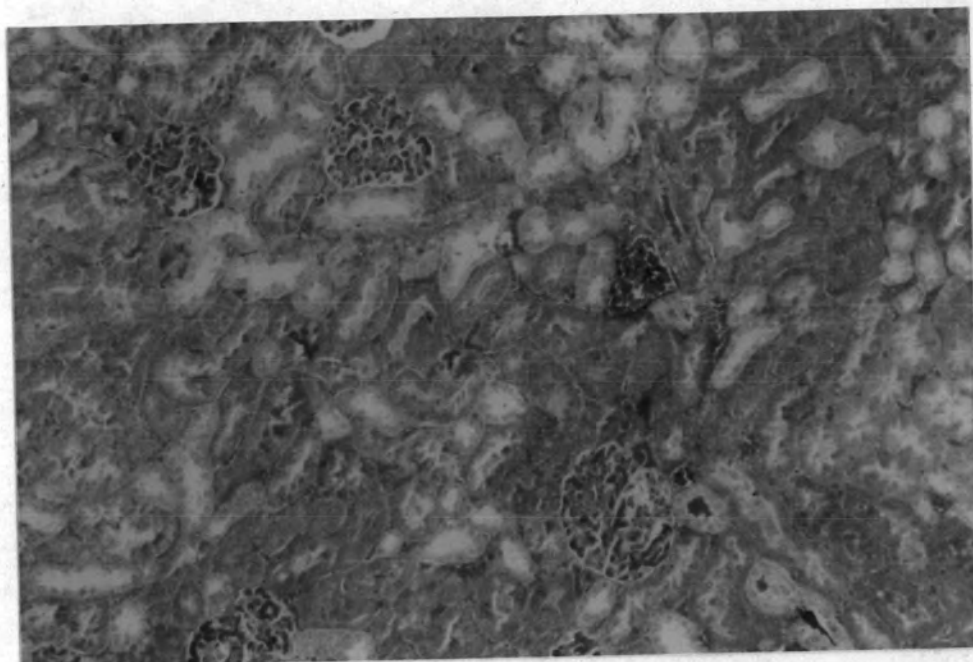
2.5 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาไว้นาน 72 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงของหลอดฝอยไต โดยการพบการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวกคูลโอลกระจายเป็นหย่อม ๆ ในปริมาณปานกลาง (2') จนถึงทั่วไป (3')

2.6 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาไว้นาน 120 และ 168 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงที่ไกลเมอรูลและหลอดฝอยไต โดยไกลเมอรูลมีเลือดคั่งในปริมาณเล็กน้อยถึงปานกลาง (1' + 2') ส่วนหลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวกคูลโอลร่วมกับไฮยาไลน์ ครอบเล็ท การเสื่อมสลายชนิดแวกคูลโอลพบกระจายเป็นหย่อม ๆ ในปริมาณปานกลาง (2')

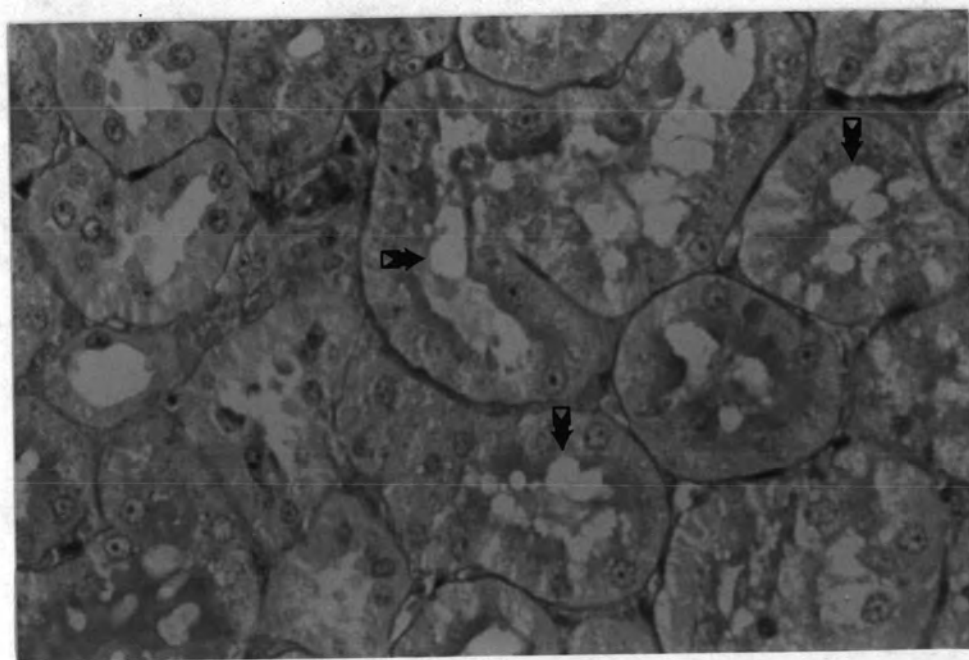
3. พยาธิสภาพของไตทั้งสองข้างในกลุ่มให้พิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก. ของน้ำหนักรับตัว มีผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 16 แบ่งตามช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ที่ให้พิษดังนี้คือ

3.1 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาไว้นาน 1 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงที่ไกลเมอรูลและหลอดฝอยไต โดยไกลเมอรูลมีเลือดคั่งในปริมาณเล็กน้อยถึงปานกลาง (1' - 2') (ดังรูปที่ 61) และพบธรีอมไปโนไกลเมอรูลในหนู 1 ตัว จาก 4 ตัวหรือร้อยละ 25 (เหมือนดังรูปที่ 52-54) ส่วนหลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวกคูลโอลพบกระจายเป็นหย่อม ๆ ในปริมาณปานกลางจนถึงทั่วไป (2' - 3')

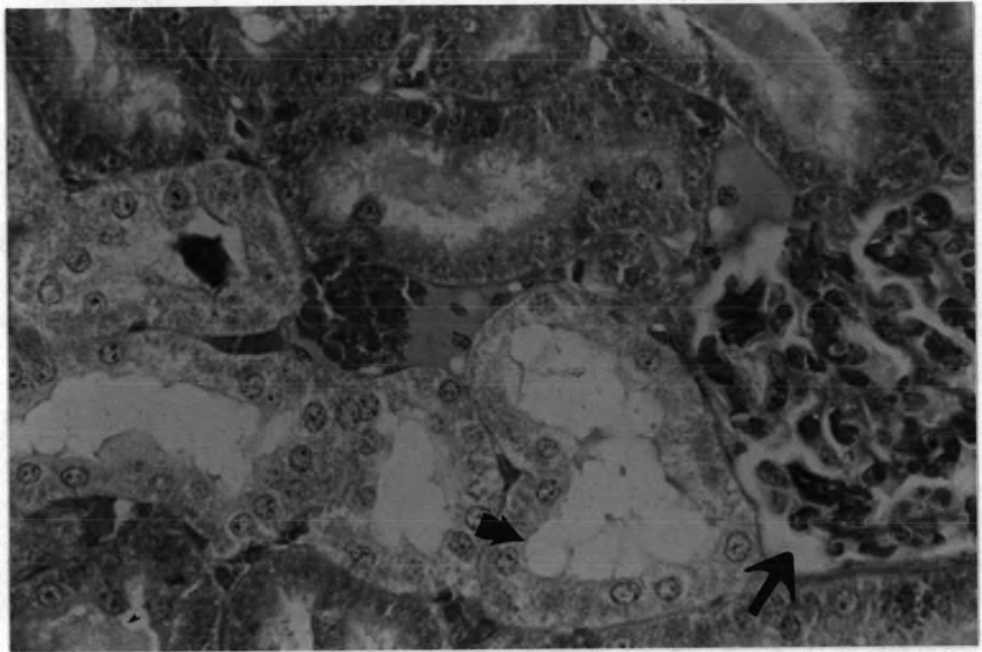
3.2 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาไว้นาน 3 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงที่ไกลเมอรูลและหลอดฝอยไต โดยไกลเมอรูลมีเลือดคั่งในปริมาณเล็กน้อยถึงปานกลาง (1' - 2') ส่วนหลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวกคูลโอลร่วมกับไฮยาไลน์ ครอบเล็ท มีการเสื่อมสลายชนิดแวกคูลโอลพบกระจายเป็นหย่อม ๆ ในปริมาณเล็กน้อยจนถึงทั่วไป (1' - 3')



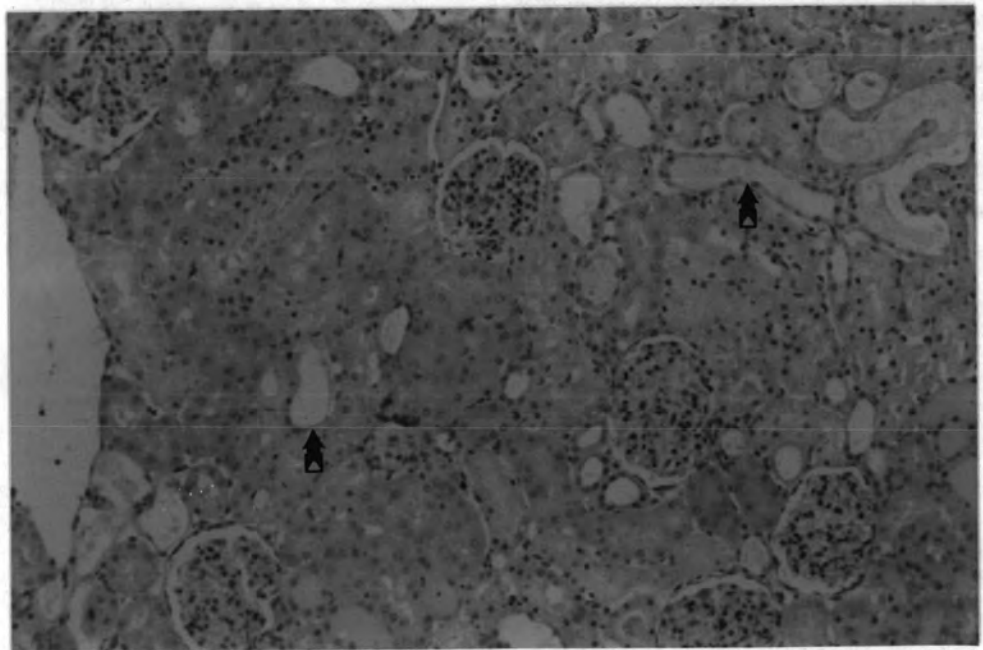
รูปที่ 56 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงเลือดคั่งในไกลเมอรูลไคในปริมาณปานกลาง และแวคคูลอลกระจายอยู่ทั่วไป Masson's trichrome x 200



รูปที่ 57 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงแวคคูลอลในไซโตพลาสซึมของเซลล์ส่วนที่อยู่ชิดกับช่องภายในหลอดฝอยไตส่วนต้นกระจายทั่ว ๆ ไป ( $2^+$ ) (ลูกศร) PAS x 400



รูปที่ 58 ภาพขยายจากรูปที่ 55 แสดงแวคิวโอลในไซโตพลาสซึมของเซลล์มัลทอลอดฟอยโต และเลือดคั่งในไกลเมอรูล (หัวลูกศรและลูกศรตามลำดับ) Masson's trichrome x 400



รูปที่ 59 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงหลอดฝอยโตขยายตัวและเซลล์มีลักษณะแบนไม่สม่ำเสมอ แสดงถึงเซลล์ที่เกิดใหม่ทดแทนเซลล์ที่ตายไปแล้ว (ลูกศร) H & E x 200

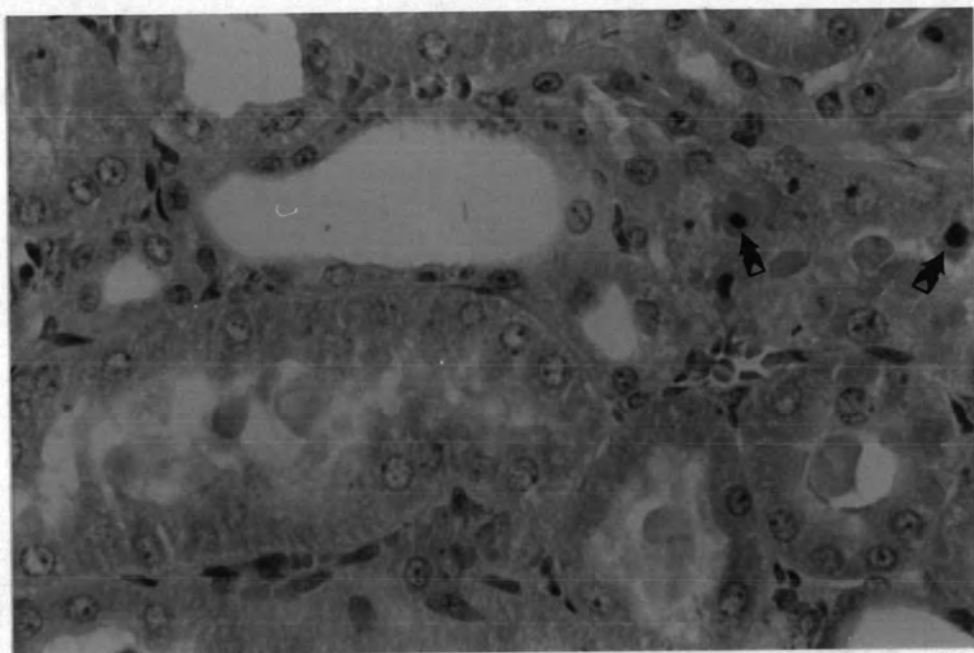
ตารางที่ 21 ผลของพิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของน้ำหนักตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไตในหนูแรท

การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไตทั้งข้างขวาและซ้าย	กลุ่มให้พิษงูแมวเซาขนาด 2 มก./กก.ของ นน.ตัว (ชั่วโมง)						
	1	3	6	24	72	120	168
<u>Glomeruli</u>							
1. congestion (1 <sup>+</sup> - 2 <sup>+</sup> )	+ (2)	+ (4)	+ (2)	+ (2)	-	+ (2)	+ (2)
2. thrombi in glomeruli	+ (1)	-	-	-	-	-	-
<u>Tubules</u>							
1. hyaline droplet degeneration	-	-	-	-	-	-	-
2. vacuolar and hyaline droplet degeneration	-	+ (1)	+ (4)	+ (2)	-	+ (2)	+ (2)
3. focal (apical bleb formation) vacuolar degeneration (1 <sup>+</sup> )	-	+ (3)	-	-	-	+ (1)	+ (1)
4. foci of vacuolar degeneration (2 <sup>+</sup> )	+ (2)	-	+ (2)	+ (2)	+ (2)	+ (2)	+ (3)
5. diffuse (apical bleb) vacuolar degeneration (3 <sup>+</sup> )	+ (2)	+ (1)	+ (1)	-	+ (2)	-	-
6. focal acute tubular necrosis (1 <sup>+</sup> )	-	-	-	-	-	-	-
7. diffuse acute tubular necrosis (3 <sup>+</sup> )	-	-	-	+ (1)	-	-	-

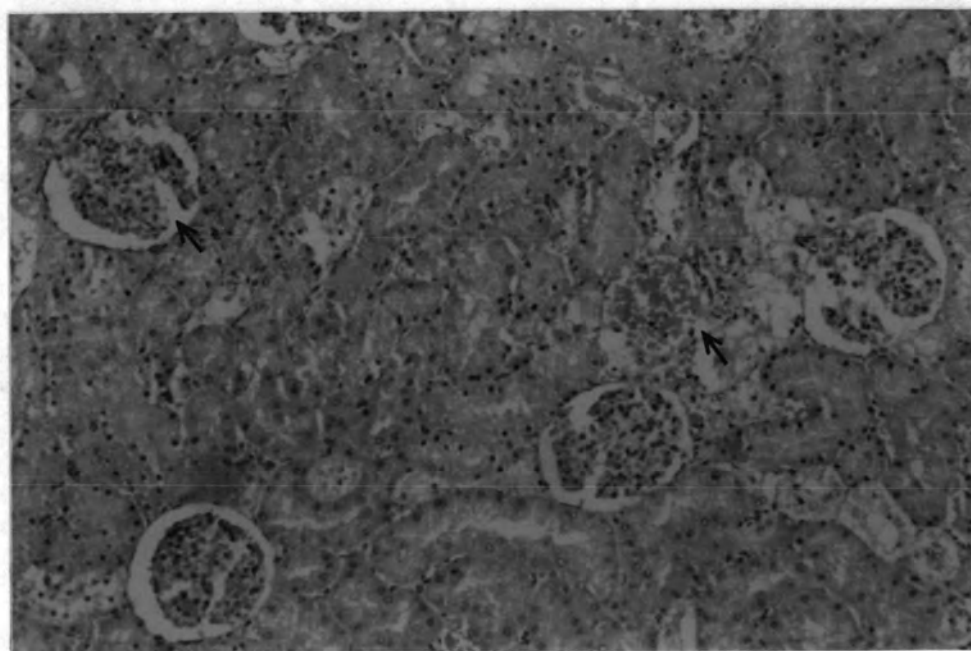
เครื่องหมาย + ในตารางแสดงว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไต

เครื่องหมาย - ในตารางแสดงว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไต

ตัวเลขในวงเล็บหลังเครื่องหมาย + คือจำนวนหนูแรท (n) ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไต



รูปที่ 60 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงแควคูโอลและเซลล์หลอดเลือดได้มีการตายเป็นหย่อม ๆ กระจายในปริมาณเล็กน้อย (1 ) (ลูกศร) H & E x 400



รูปที่ 61 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงเลือดคั่งในไกลเมอรูไลในปริมาณปานกลางทั่ว ๆ ไป ร่วมกับเลือดคั่งในหลอดเลือดระหว่างหลอดฝอยไต (ลูกศร) H & E x 200

3.3 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาไว้นาน 6 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงที่ไกลเมอรูลและหลอดฝอยไต โดยไกลเมอรูลมีเลือดคั่งในปริมาณเล็กน้อยถึงปานกลาง (1' - 2') ส่วนหลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวกคูลโอลร่วมกับไฮยาไลน์ ครอบคลุม การเสื่อมสลายชนิดแวกคูลโอลพบกระจายเป็นหย่อม ๆ ในปริมาณเล็กน้อยจนถึงทั่วไป (1' - 3')

3.4 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาไว้นาน 24 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงที่ไกลเมอรูลและหลอดฝอยไต โดยไกลเมอรูลมีเลือดคั่งในปริมาณเล็กน้อยถึงปานกลาง (1' - 2') ส่วนหลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นปวกคูลโอลร่วมกับไฮยาไลน์ ครอบคลุม การเสื่อมสลายชนิดแวกคูลโอลพบกระจายเป็นหย่อม ๆ ในปริมาณปานกลาง (2') และพบการตายของหลอดฝอยไตแบบเฉียบพลันเกิดขึ้นกระจายอยู่ทั่วไป (3')

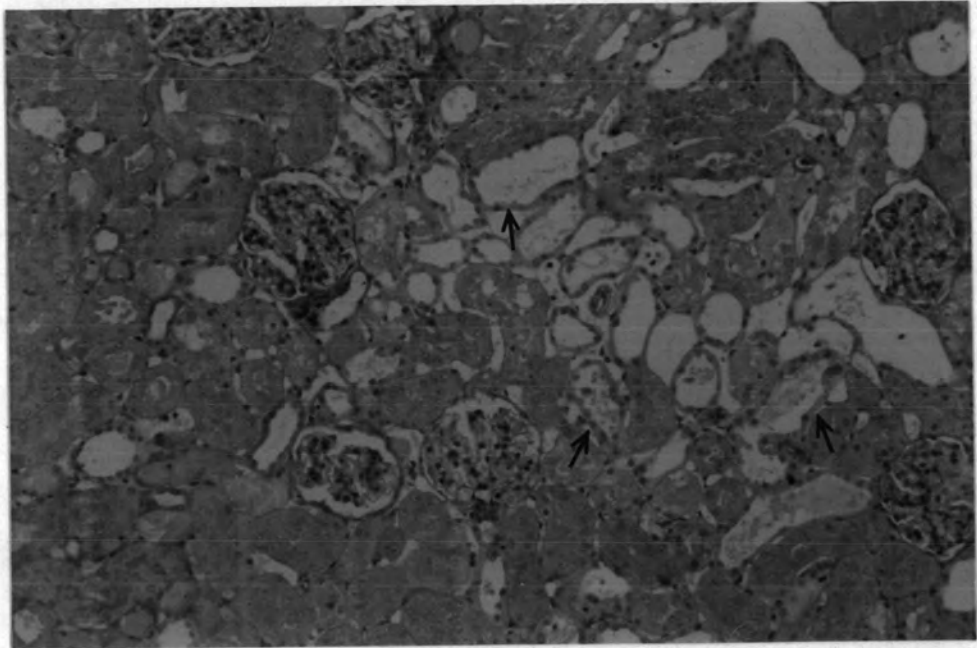
(ดั่งรูปที่ 62-64) ในลักษณะรวมกลุ่มอยู่ในหน่วยไตเดียวกัน (ดั่งรูปที่ 61-67)

3.5 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาไว้นาน 72 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงของหลอดฝอยไต โดยพบการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวกคูลโอลพบกระจายเป็นหย่อม ๆ ในปริมาณปานกลางจนถึงทั่วไป (2' - 3')

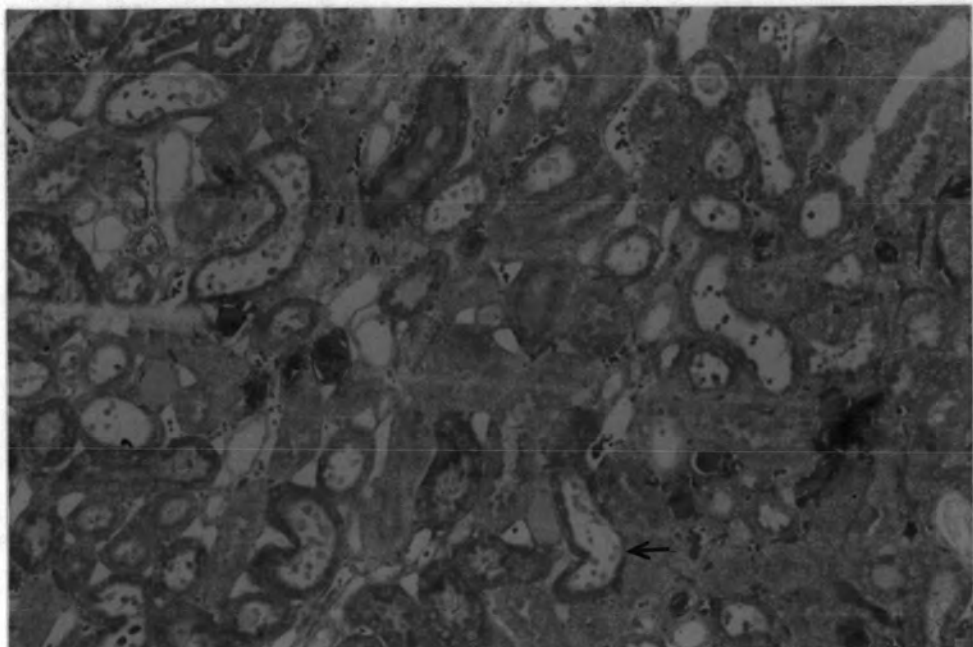
3.6 กลุ่มให้พิษงูแมวเซาไว้นาน 120 และ 168 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงที่ไกลเมอรูลและหลอดฝอยไต โดยไกลเมอรูลมีเลือดคั่งในปริมาณเล็กน้อยถึงปานกลาง (1'-2') ส่วนหลอดฝอยไตมีการเสื่อมสลายชนิดเกิดเป็นแวกคูลโอลร่วมกับไฮยาไลน์ ครอบคลุม การเสื่อมสลายชนิดแวกคูลโอลพบกระจาย เป็นหย่อม ๆ ในปริมาณเล็กน้อยถึงปานกลาง (1' - 2')

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าหลังจากฉีดพิษงูแมวเซาในขนาดพิษ 1 และ 2 มก./กก. ของน้ำหนักตัว ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาด้านสมรรถภาพของไตหรือพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไต โดยส่วนมากจะตายในช่วง 15 - 20 ชม.

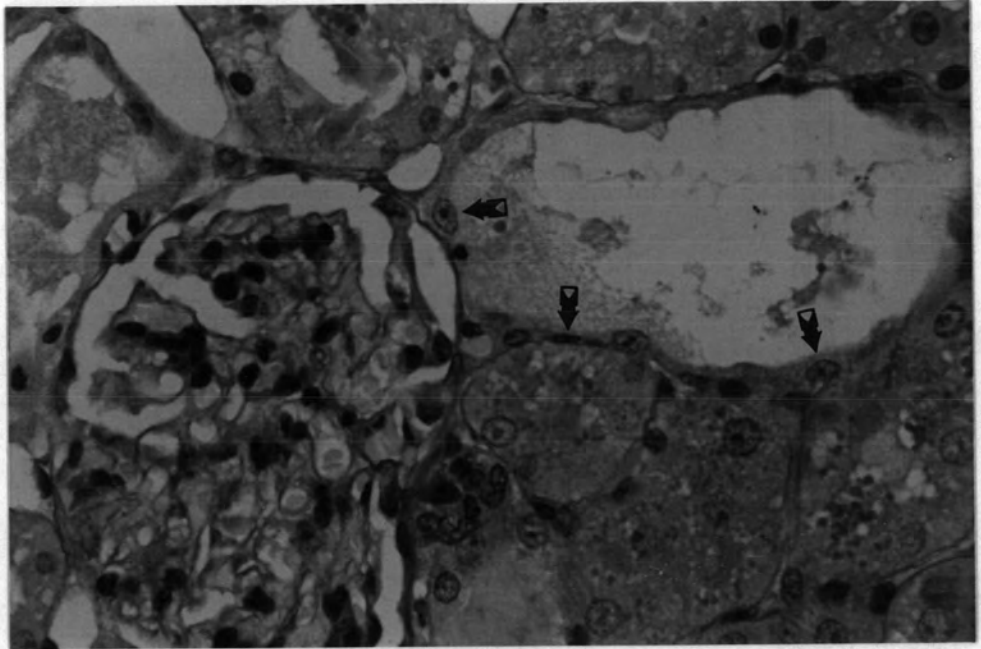




รูปที่ 62 ภาพขยายแสดงการขยายและมีการตาย การเกิดขึ้นทดแทนของ เซลล์  
 หลอดฝอยไต กระจายอยู่ทั่ว ๆ ไป PAS x 200

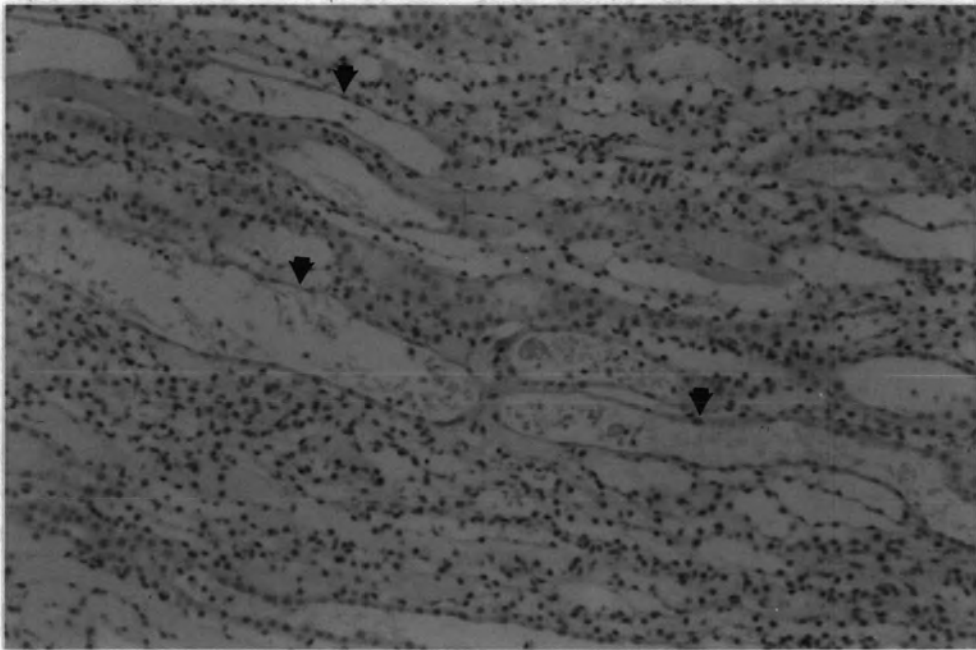


รูปที่ 63 ภาพขยายแสดงให้เห็นถึงการขยายตัวของหลอดฝอยไตและ เซลล์แบบ  
 ลักษณะไม้สน้ำเสมอ (ลูกศร) Masson's trichrome x 200

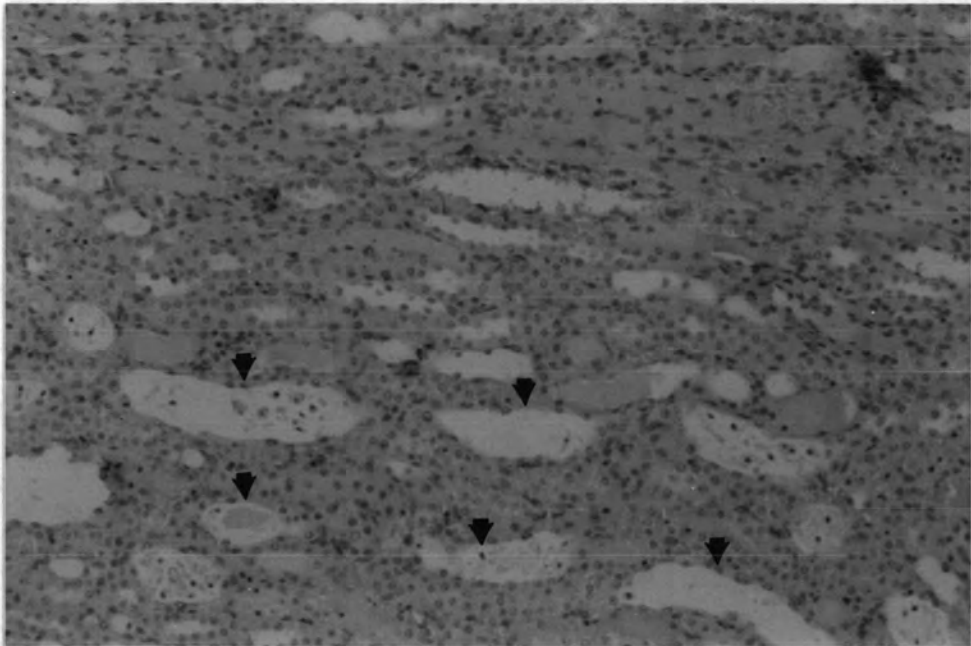


รูปที่ 64 ภาพขยายซึ่งขยายจากรูปที่ 62 แสดงให้เห็นเซลล์หลอดฝอยโต  
ที่เกิดขึ้นใหม่ (ลูกศร) PAS x 400

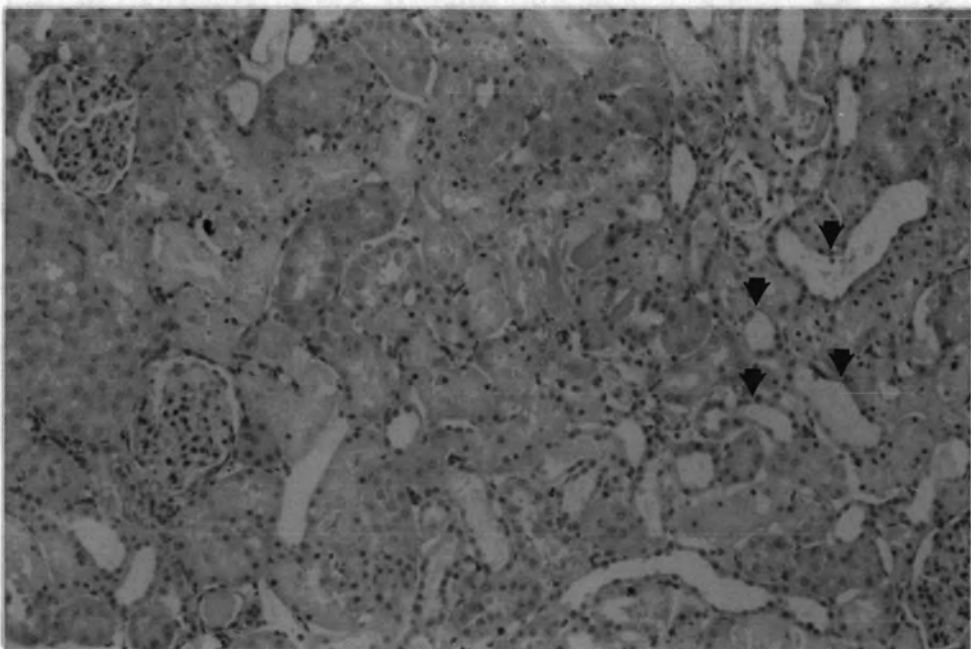
รูปที่ 65 66 และ 67 ภาพแสดงให้เห็นถึงการขยายตัวของหลอดฝอยโต  
การตายของ เซลล์หลอดฝอยโตระยะที่มี เซลล์ เกิดขึ้นทดแทน  
พยาธิสภาพที่เกิดขึ้นมีการกระจายอยู่ในหน่วยไต เดียวกันหรือ  
ใกล้เคียงกัน ดังรายละเอียดในแต่ละภาพ



รูปที่ 65 ภาพแสดงให้เห็นถึงการตายและการเกิดขึ้นทดแทนของ เซลล์หลอดฝอยโตรวม  
ส่วนปลาย (ลูกศร) H & E x 200



รูปที่ 66 ภาพแสดงการตายและการเกิดขึ้นทดแทนของเซลล์ในหลอดฝอยโดยรวม  
ส่วนที่ติดกับคอร์เทกซ์ (ลูกศร) H & E x 200



รูปที่ 67 ภาพแสดงการตายและการเกิดขึ้นทดแทนของเซลล์ในหลอดฝอยไตส่วนต้นกระจาย  
จนถึงผิวหนังนอกของไต (ลูกศร) H & E x 200