

บทที่ 3

ผลการทดลอง

1. ผลการทดลองต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว

1.1 ผลการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวในภาวะปกติ

จากการทดลองในหนูขาวปกติ 6 ตัว ผลการทดลองของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของอัตราการเต้นและแรงบีบตัวตลอดระยะเวลา 15 นาที พบว่าทั้งอัตราการเต้นและแรงบีบตัวมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ในแต่ละช่วงเวลา พบว่าแตกต่างจาก Control อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงผลในรูปที่ 13 และผลรวมเฉลี่ยในกราฟรูปที่ 12

1.2 ผลของ 95% Alcohol ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกจากหนูขาว

จากผลการทดลองกราฟรูปที่ 15 และผลรวมเฉลี่ยในหนูขาว 7 ตัว พบอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวามีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยแตกต่างจาก Control อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายมีความแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วง 10-15 นาที ที่หัวใจห้องบนซ้ายมีค่าระหว่าง $92.11 \pm 2.49\%$ - $88.94 \pm 2.90\%$ และในหัวใจห้องบนขวาจะมีแรงบีบตัวลดลงโดยในนาทีแรกมีค่าเท่ากับ $96.41 \pm 1.05\%$ และในนาทีที่ 15 มีค่าเท่ากับ $91.42 \pm 1.97\%$ โดยการลดลงของแรงบีบตัวในหัวใจห้องบนขวาและซ้าย จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับ Control ดังผลรวมเฉลี่ยในรูปที่ 14 และกราฟรูปที่ 5

1.3 ผลของ Capsaicin ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว

ผลต่อหัวใจห้องบนขวา

จากการทดลองหนู 6 ตัว เฉลี่ยอัตราการเต้นปกติก่อนให้สาร 280.33 ± 12.79 ครั้ง/นาที ภายหลังให้ Capsaicin ขนาด $5 \times 10^{-6} M$ มีผลเพิ่มอัตราการเต้นได้ 108.82

$\pm 2.54\%$ Response ในนาทิตี่ 2 และ $105.08 \pm 1.95\%$ ในนาทิตี่ 5 ต่อจากนั้นจะค่อยๆ ปรับลดลงกว่าปกติซึ่งมีค่าเท่ากับ $96.70 \pm 1.76\%$ ในนาทิตี่ 10 และลดลง $93.11 \pm 1.62\%$ ในนาทิตี่ 15 แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาจะลดลงเล็กน้อยตรงข้ามกับอัตราการเต้นตามผลการทดลองรูปที่ 17 และผลรวมเฉลี่ยในกราฟรูปที่ 16 และไม่พบภาวะ Cardiac Arrhythmias ในทุกการทดลอง

ผลต่อหัวใจห้องบนซ้าย

Capsaicin มีผลเพิ่มแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายชัดเจนในทุกการทดลองในช่วง 5 นาทีแรก โดยมีค่าสูงสุดเฉลี่ย $117.12 \pm 4.84\%$ ในนาทิตี่ 2 และจะลดลงเล็กน้อยในนาทิตี่ 5 ต่อจากนั้นจะค่อยๆ ปรับตัวลดลงต่ำกว่าปกติในนาทิตี่ 15 แสดงค่าในตารางที่ 9 และจากกราฟรูปที่ 16 จะพบว่าแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย จะเปลี่ยนแปลงคล้ายกับอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาและไม่พบ Cardiac Arrhythmias ในทุกการทดลองเช่นกัน จากผลการทดลองที่นำมาแสดงในรูปที่ 4 จะพบว่าแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาจะเปลี่ยนแปลงไม่ชัดเจน เหมือนหัวใจห้องบนซ้าย ที่ควบคุมอัตราการเต้นคงที่ ประมาณ 250 ครั้ง/นาที

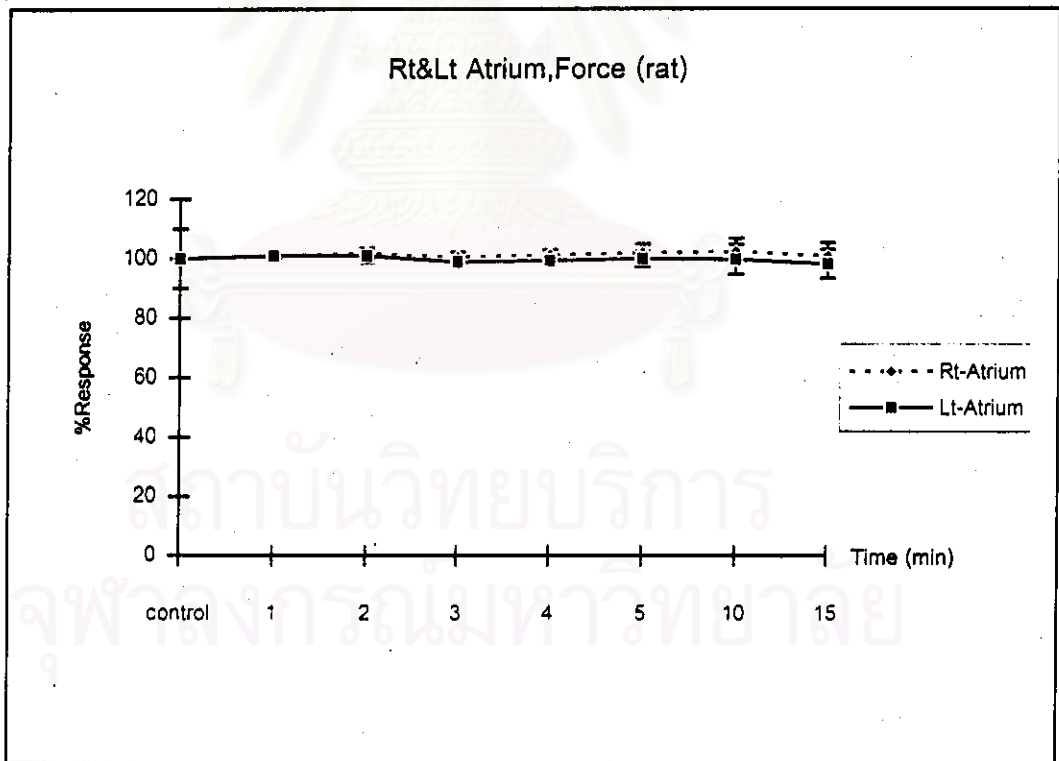
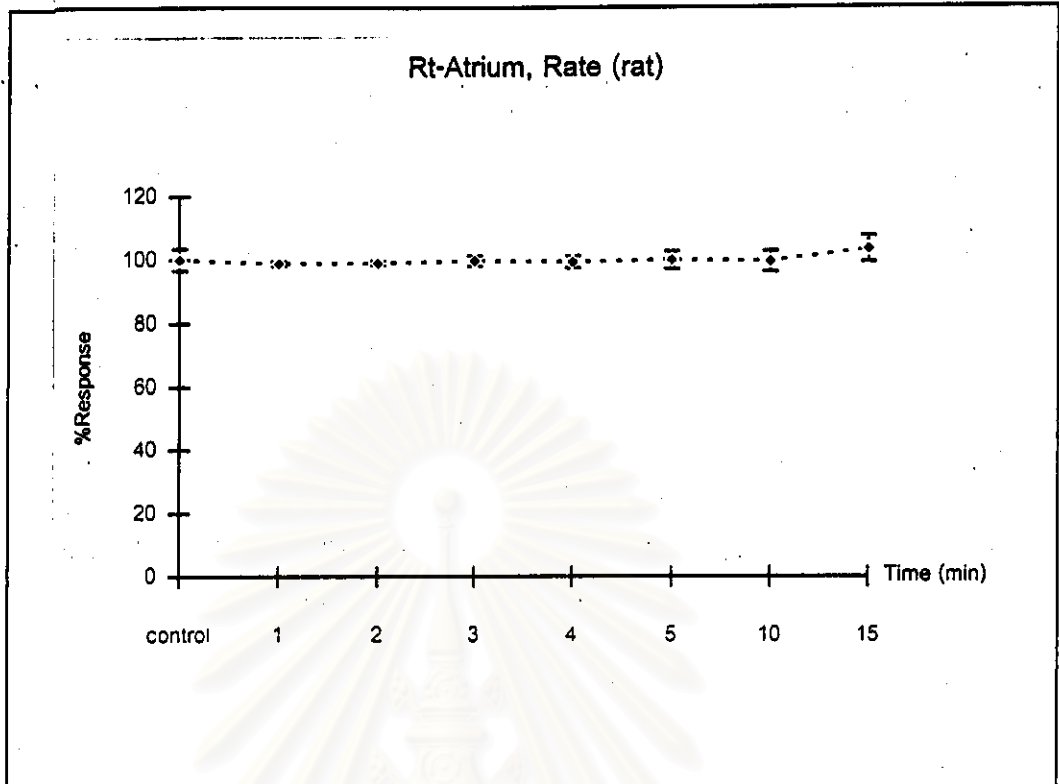
1.4 ผลของ Tyramine ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว

ผลต่อหัวใจห้องบนขวา

จากผลการทดลองในรูปที่ 19 และผลรวมค่าเฉลี่ยในกราฟรูปที่ 18 จะพบว่า Tyramine จะเพิ่มทั้งอัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาชัดเจนในช่วง 1-2 นาทีแรก หลังจากนั้นแรงบีบตัวจะลดลงทั้งที่อัตราการเต้นยังคงเพิ่มต่อไป และเริ่มมีอัตราการเต้นคงที่ตั้งแต่ นาทิตี่ 3 ถึงนาทิตี่ 15 แสดงค่าในตารางที่ 10

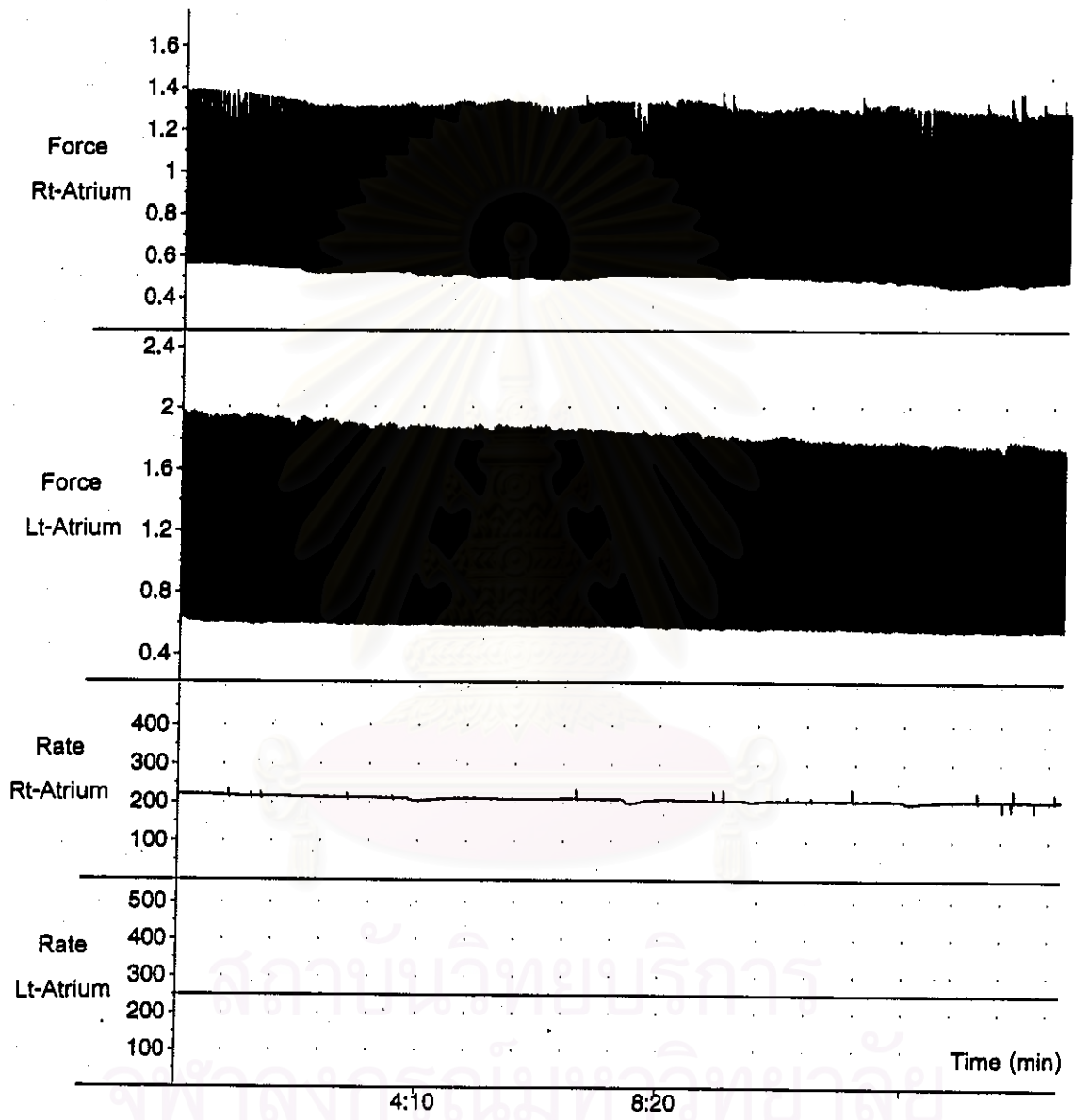
ผลต่อหัวใจห้องบนซ้าย

จากกราฟรูปที่ 18 พบว่า Tyramine มีผลทำให้แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายซึ่งกระตุ้นด้วยไฟฟ้า 250 ครั้ง/นาที เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในนาทิตี่แรก แล้วค่อยๆ ปรับตัวเพิ่มขึ้นจนถึงนาทิตี่ 2 หลังจากนั้นแรงบีบตัวมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ จนถึงนาทิตี่ 15 แต่ยังคงมีค่ามากกว่าปกติ แสดงค่าในตารางที่ 12



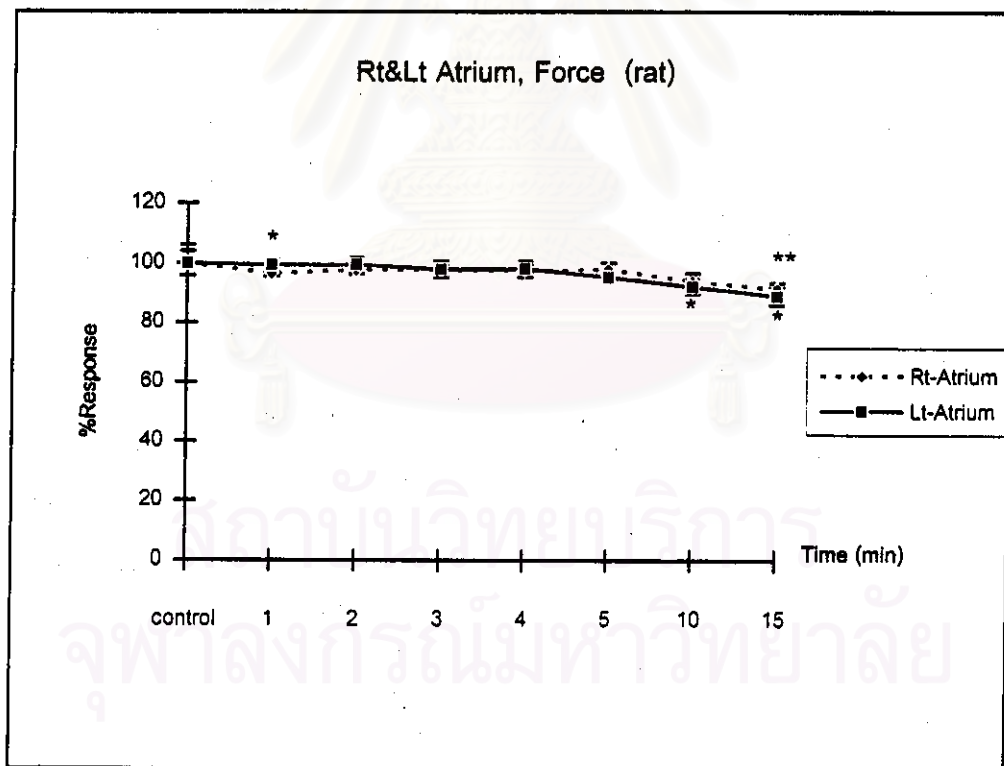
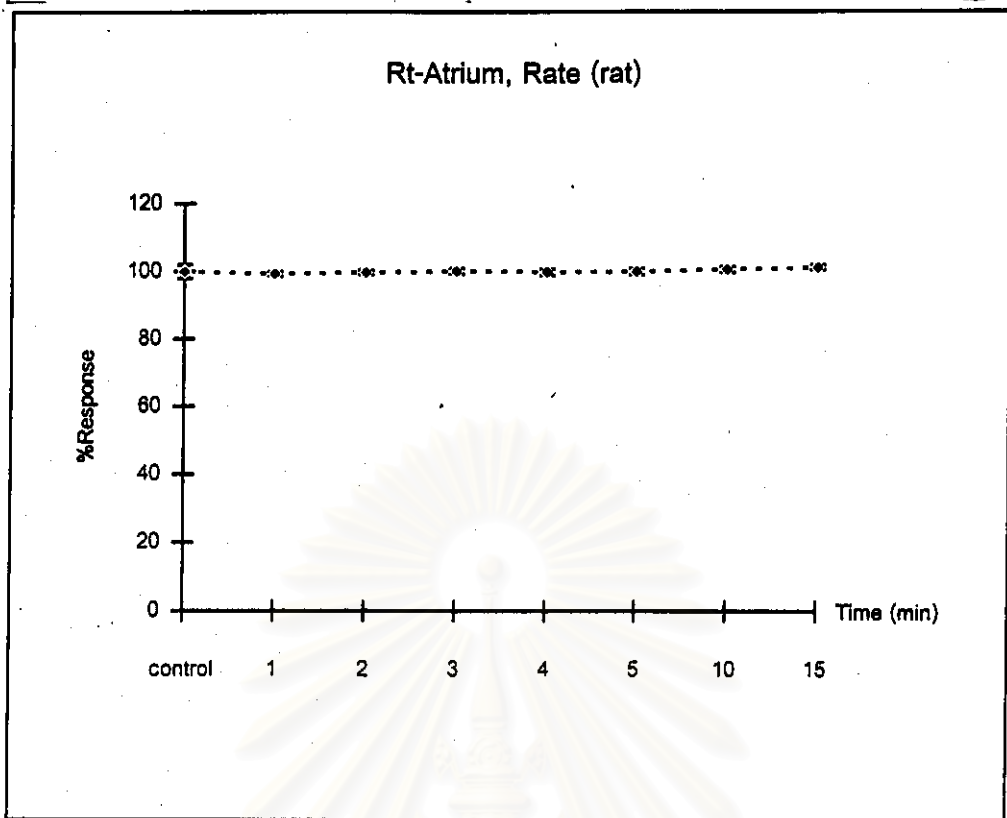
รูปที่ 12

แสดงอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา และแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SE (n=6)



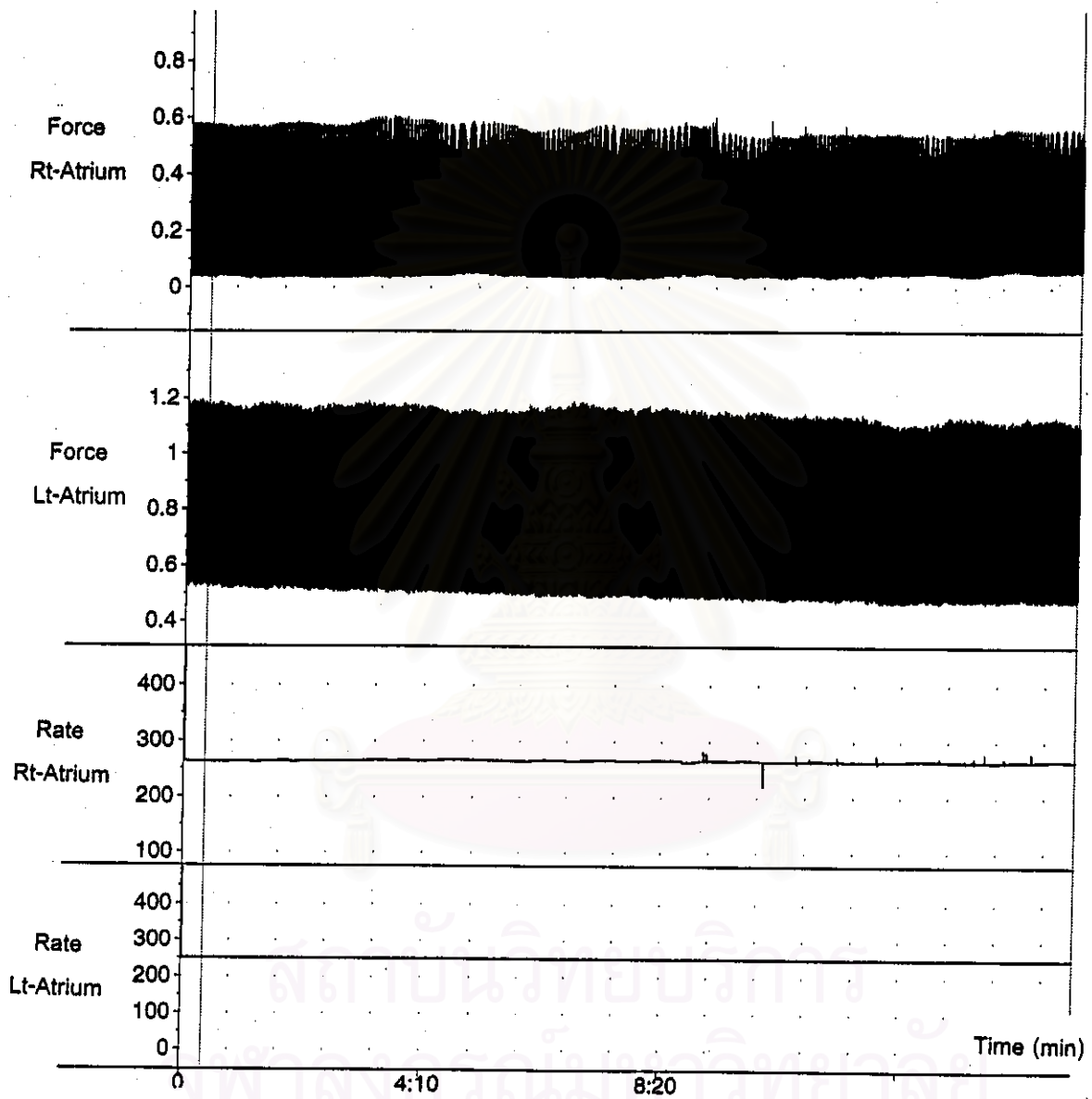
รูปที่ 13

ผลการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวในสภาพปกติ

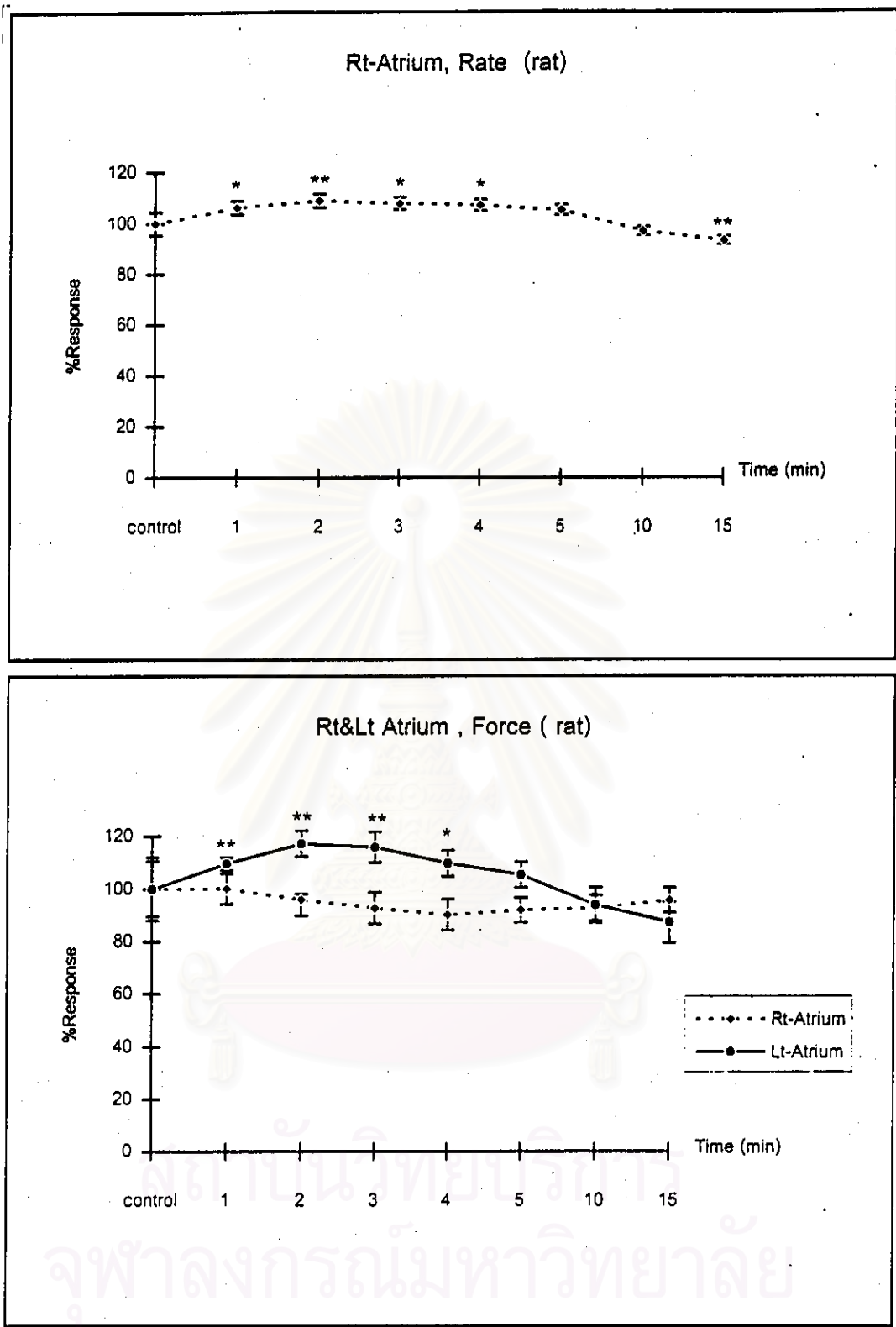


รูปที่ 14

ผลของ 95% Alcohol 10 μ l ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว แสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SE (n = 6) แสดงค่าแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * P < 0.05 และ ** P < 0.05

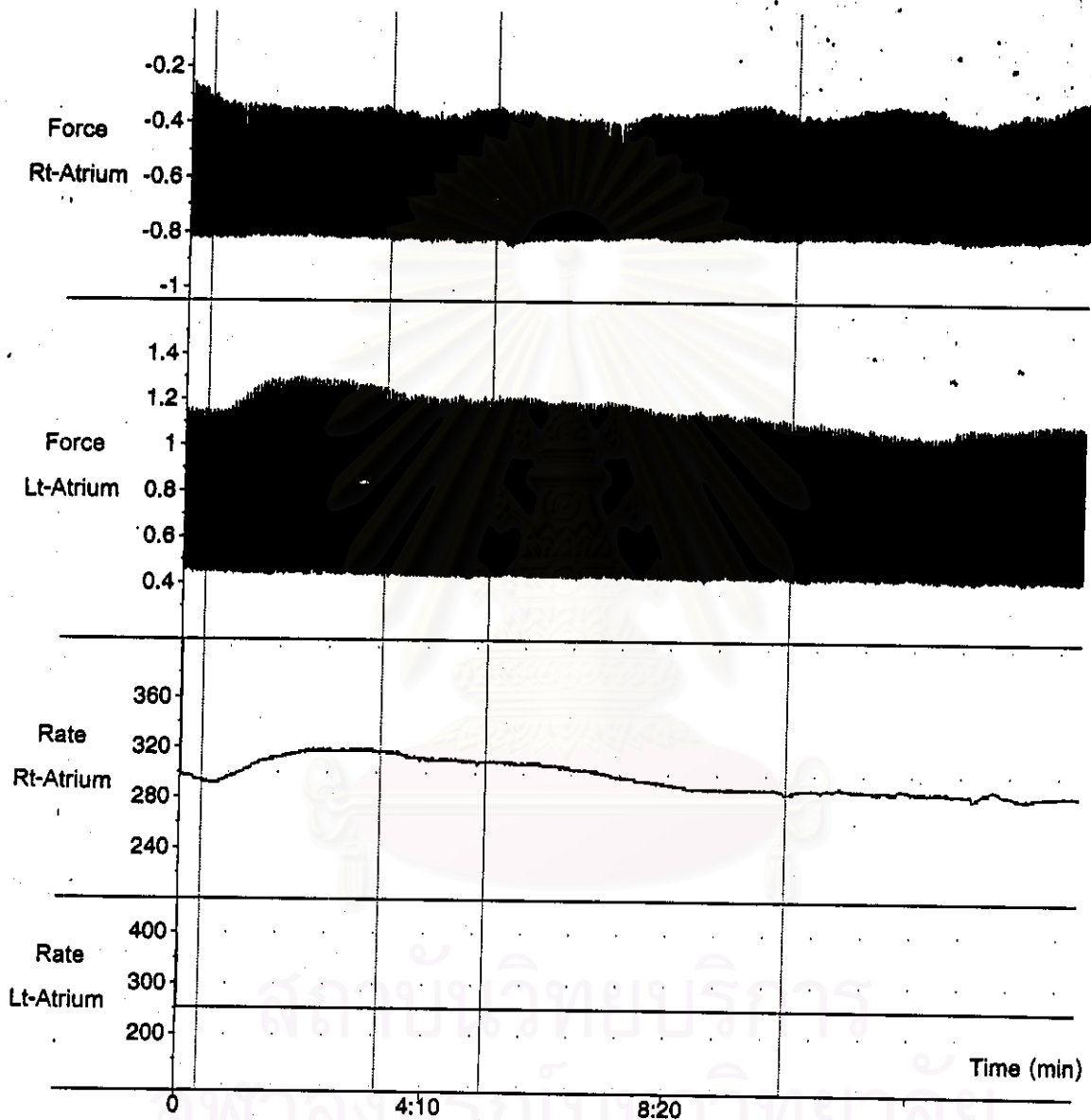


รูปที่ 15 ผลของ 95% Alcohol 10 μ l ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว



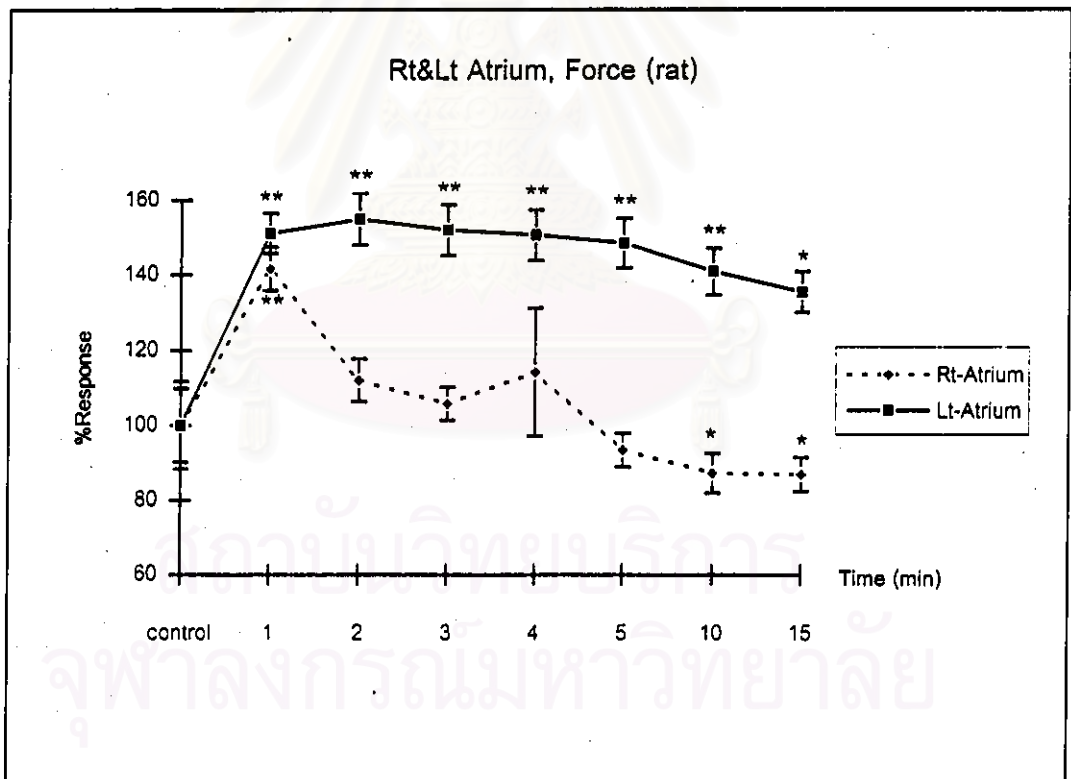
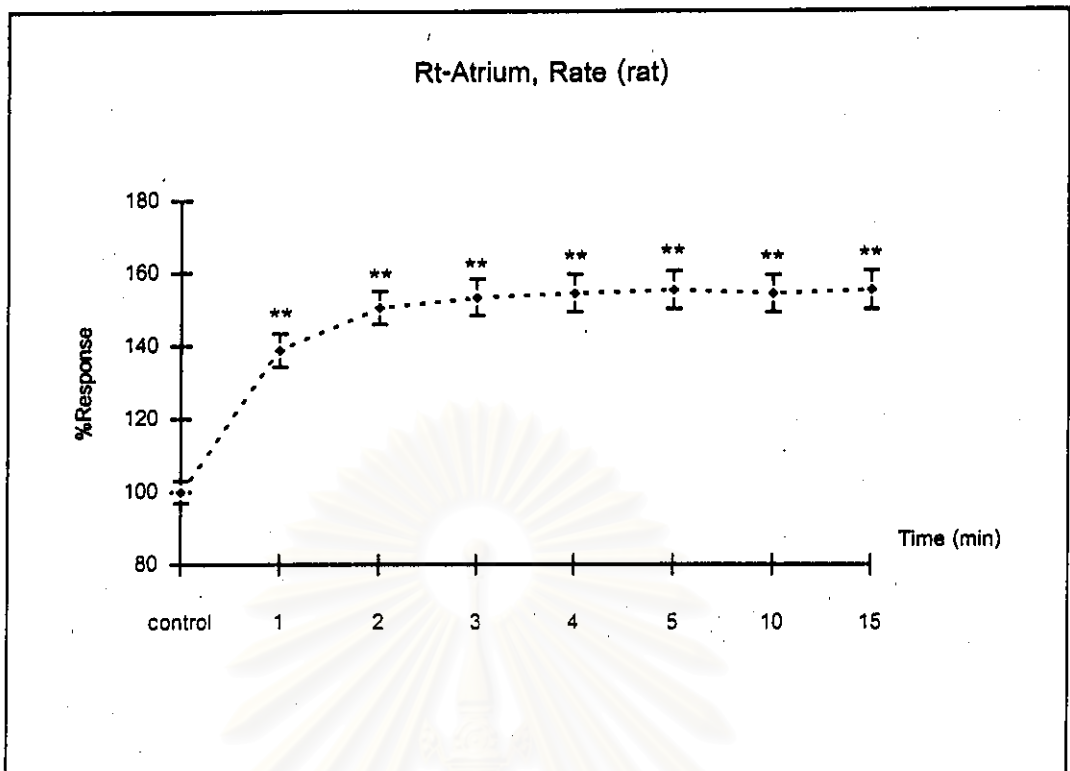
รูปที่ 16

แสดงผลของ Capsaicin ขนาด 5×10^{-6} M ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว แสดงค่า Percent Response \pm SE (n = 6) แสดงค่าความแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * p < 0.05 และ ** p < 0.01



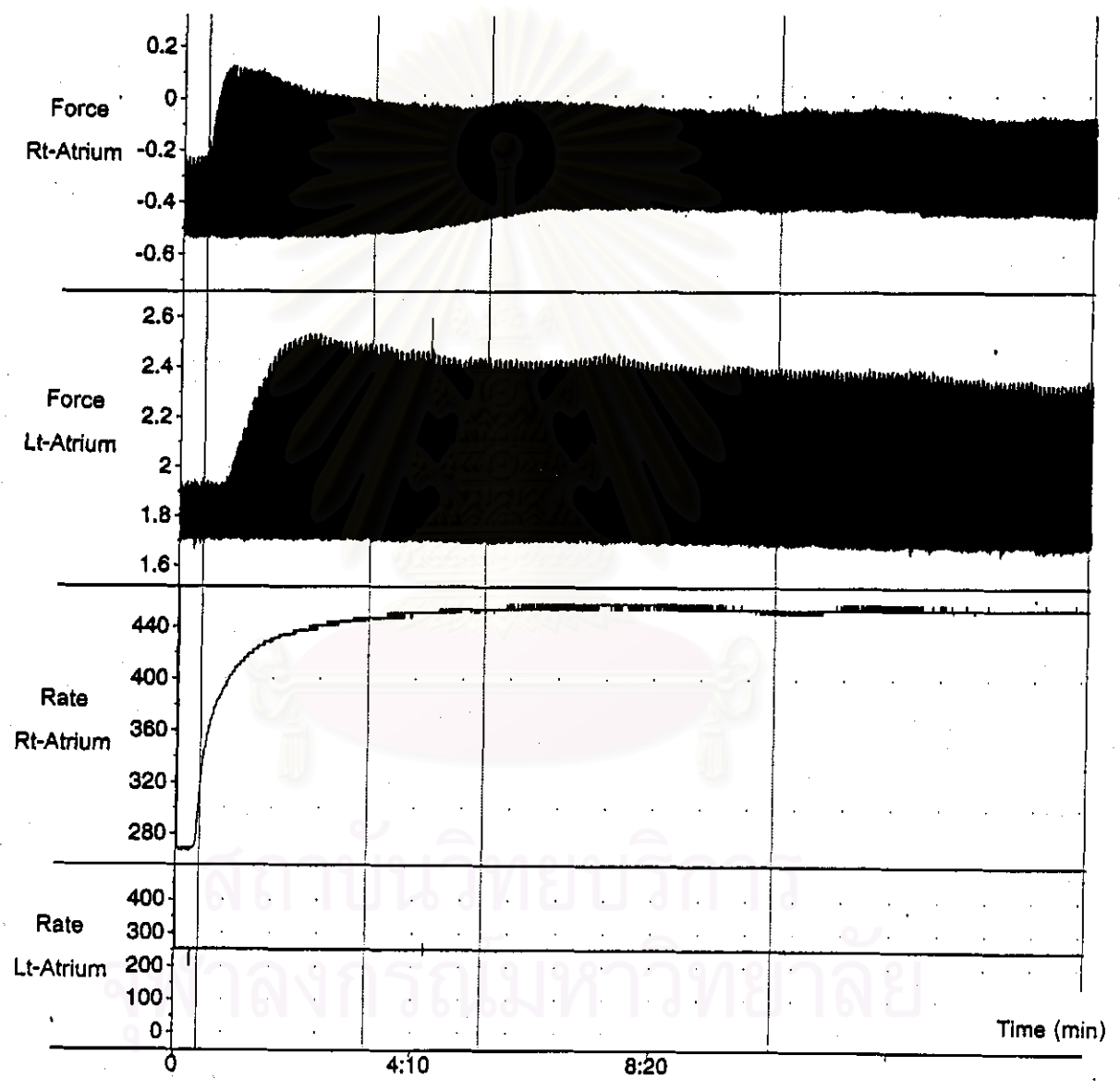
รูปที่ 17

ผลของ Capsaicin ขนาดความเข้มข้น $5 \times 10^{-6} M$ ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว



รูปที่ 18

แสดงผล Tyramine 1×10^{-5} M ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SE (n = 6) แสดงค่าความแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * p < 0.05 และ ** p < 0.01



รูปที่ 19 ผลของ Tyramine ขนาด $1 \times 10^{-5} M$ ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว

1.5 ผลของ Tyramine ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวที่ให้ Reserpine 5mg/Kg 2 วัน ทาง IP

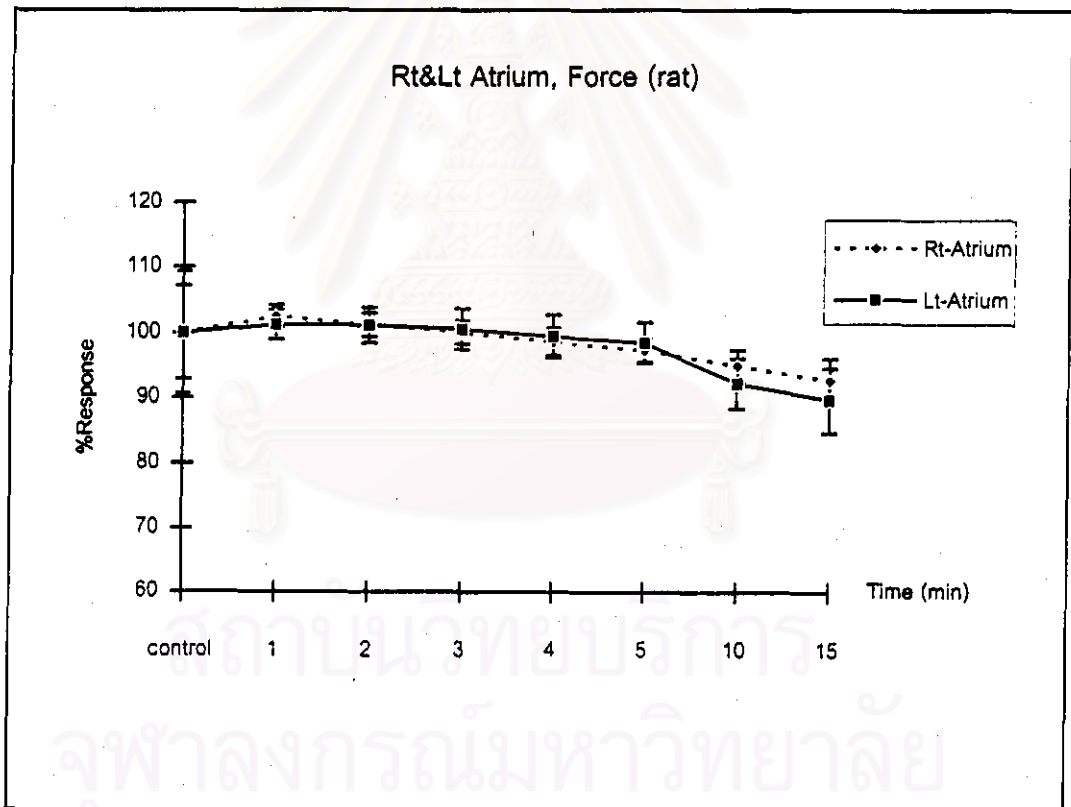
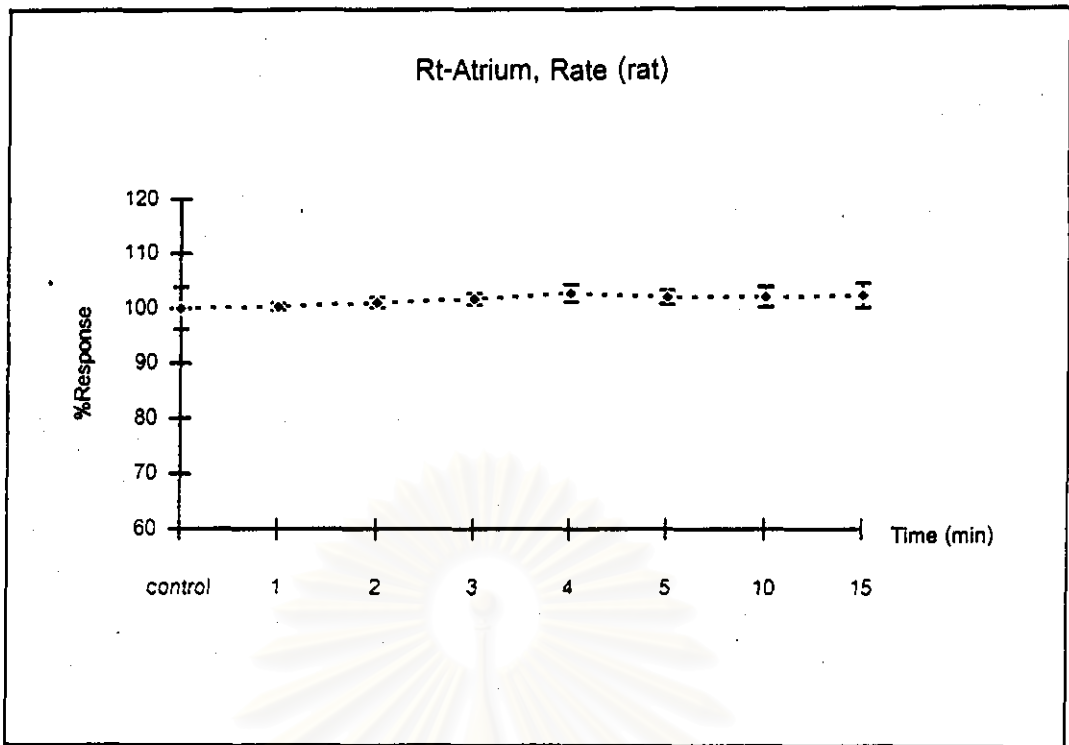
หลังจากที่ฉีด Reserpine 2 วัน ทาง IP พบว่าหนูขาวมีลักษณะอ่อนแรง น้ำตาไหลตลอดจากตาทั้ง 2 ข้าง ห้องเสีย ถ่ายเหลว อุจจาระมีกลิ่นเหม็น หลังจากที่เปิดช่องท้องพบว่าภายในช่องท้องมีกลิ่นเหม็นและลำไส้เคลื่อนไหวมากกว่าปกติ เมื่อแยกหัวใจห้องบนขวาและซ้ายออกมาแขวนใน Organ Bath พบว่า แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายเพิ่มขึ้น ส่วนอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาไม่แตกต่าง เมื่อเปรียบเทียบกับหนูปกติ แสดงค่าในตารางที่ 1,2,3 และ ตารางที่ 10,11,12

จากผลการทดลองรูปที่ 21 และผลรวมเฉลี่ยของหนู 8 ตัว ในกราฟรูปที่ 20 พบว่า Tyramine ขนาด $1 \times 10^{-5} M$ ที่ใช้ในการทดลองนี้ พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวามีค่าเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างจาก ค่าปกติก่อนให้สารแสดงค่าในตารางที่ 13 ส่วนแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายก็มีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างจากค่าปกติก่อนให้สารเช่นกัน จากกราฟรูปที่ 20 จะพบว่าในนาทีที่ 10 และ 15 มีแรงบีบตัวลดลงกว่าค่าปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.6 ผลของ Capsaicin ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวที่ให้ Reserpine 5mg/Kg 2 วัน ทาง IP

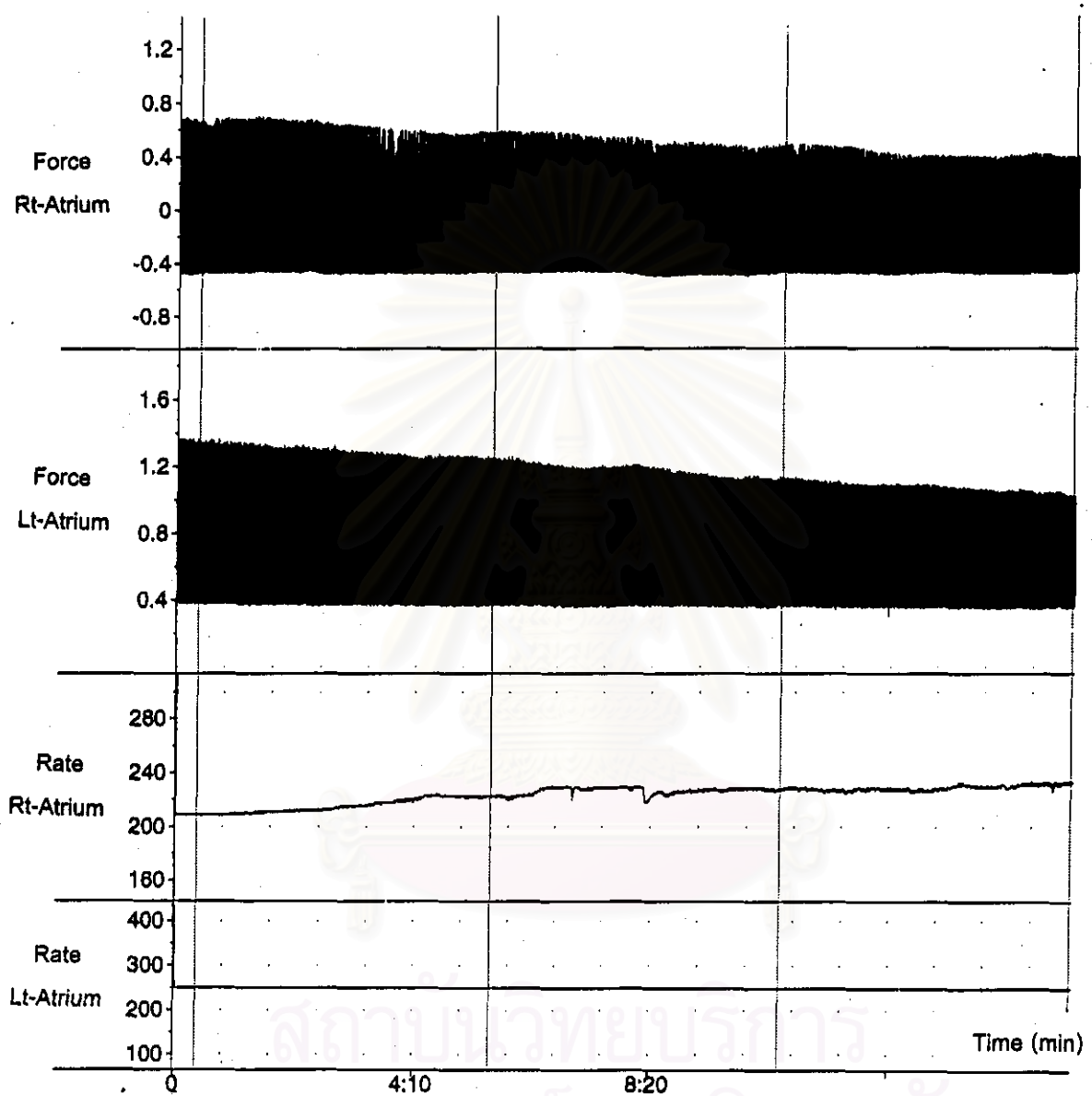
หลังจากที่ทำการทดลองในข้อ 1.3 แล้ว ล้างหัวใจห้องบนขวาและซ้ายด้วย Krebs 's Henseleit Solution (KHS) แล้วพัก 30 นาที จนกระทั่งมีการทำงานคงที่แล้วจึงเริ่มทำการทดลอง โดยให้ Capsaicin ขนาด $5 \times 10^{-6} M$

พบว่าหลังให้ Capsaicin ในหัวใจห้องบนขวาและซ้าย มีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา และแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้าย คล้ายกับการให้ Capsaicin ในหนูปกติ ดังผลการทดลองรูปที่ 23 และผลรวมเฉลี่ยในกราฟรูปที่ 22



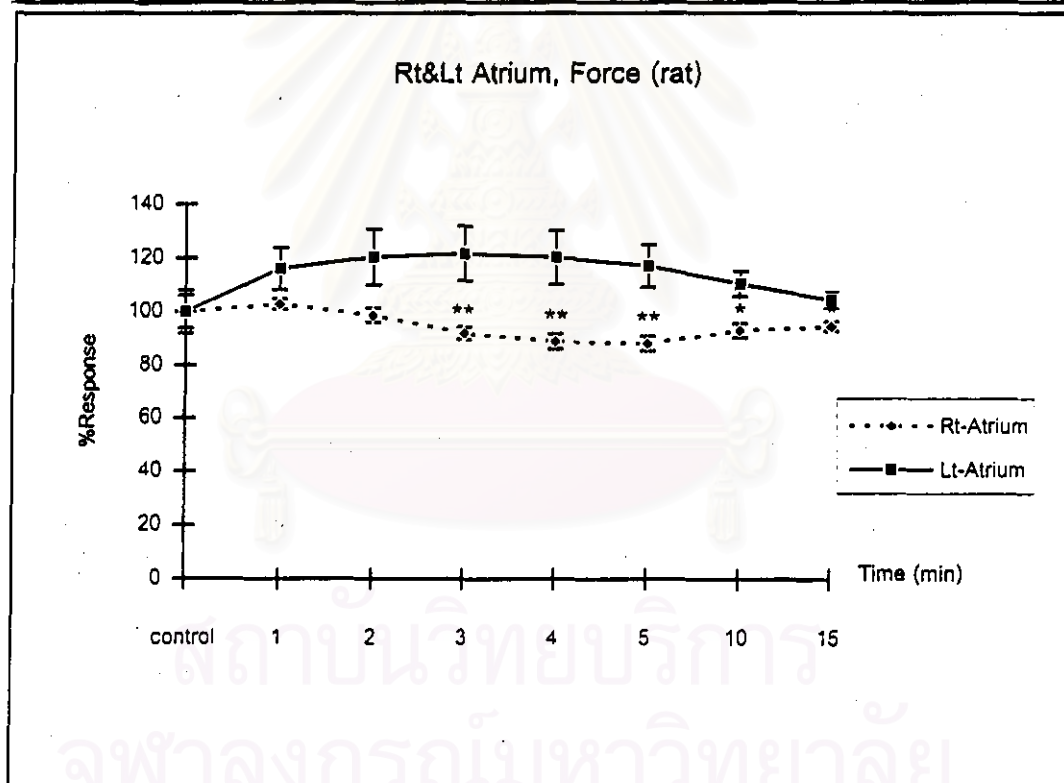
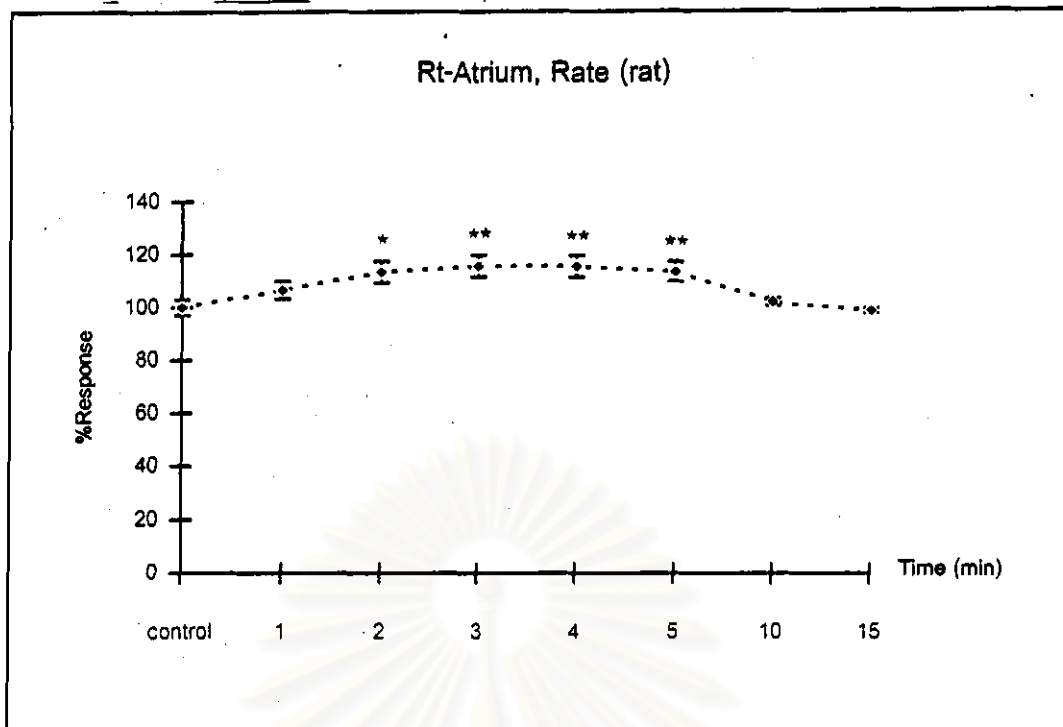
รูปที่ 20

ผลของ Tyramine ขนาด 1×10^{-5} M ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา และแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว หลังให้ Reserpine ขนาด 5 mg/kg ทาง IP 2 วัน แสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SE (n = 8) แสดงค่าความแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * $p < 0.05$ และ ** $p < 0.01$



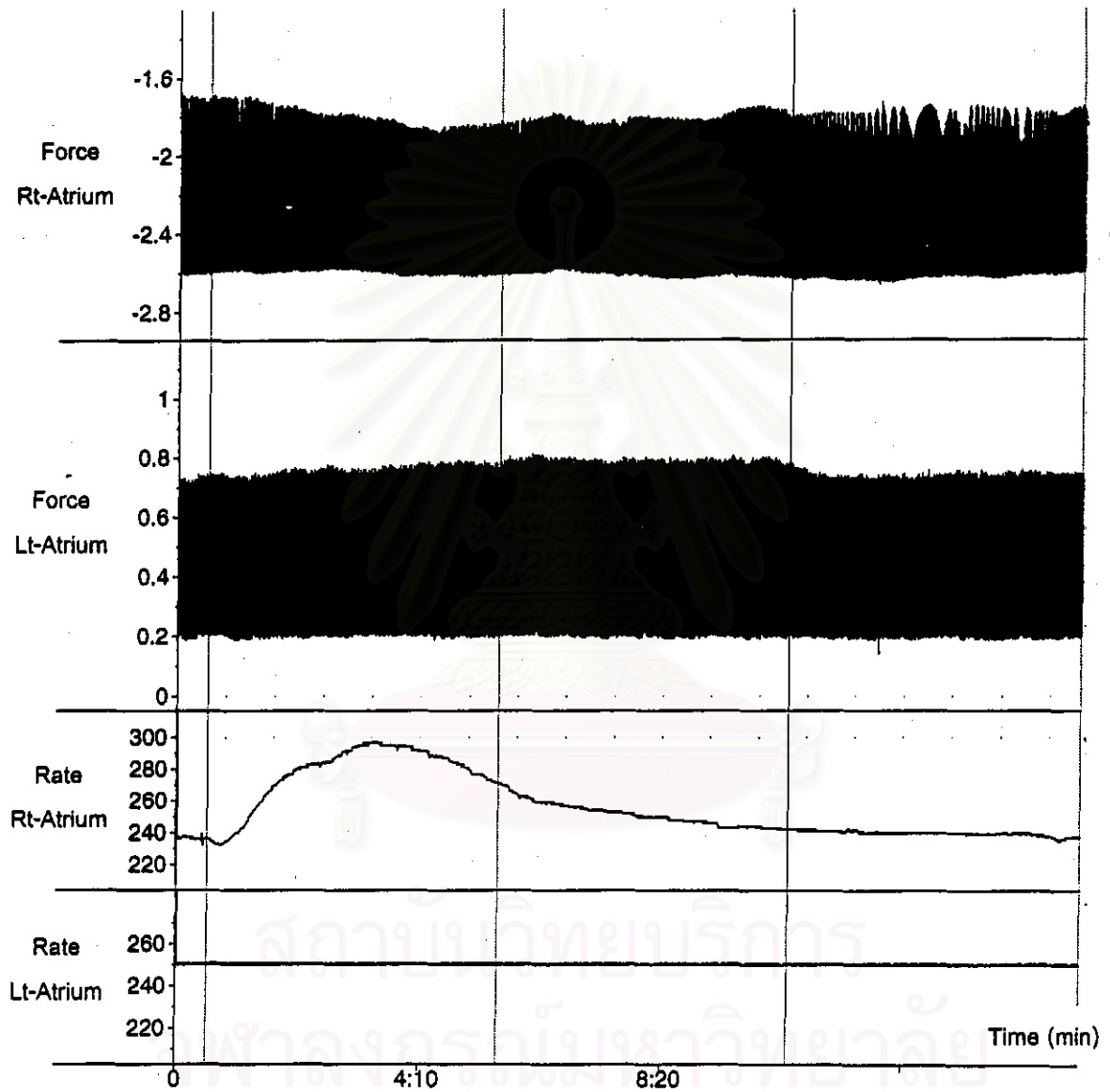
รูปที่ 21

ผลของ Tyramine ขนาด 1×10^{-5} M ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว หลังให้ Reserpine ขนาด 5mg/kg 2 วัน ทาง IP



รูปที่ 22

แสดงผล Capsaicin ขนาด 5×10^{-6} M ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา และแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวหลังให้ Reserpine ขนาด 5mg/kg 2วัน ทางIPแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SE (n = 8) แสดงค่าความแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *p<0.05 และ ** p < 0.01



รูปที่ 23

ผลของ Capsaicin ขนาด 5×10^{-6} M ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและ
ซ้ายของหนูขาว หลังให้ Reserpine ขนาด 5 mg/kg 2 วัน ทาง IP

1.7 ผลของ Ouabain ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว

ผลต่อหัวใจห้องบนขวา

จากผลการทดลองหนู 7 ตัว เฉลี่ยอัตราการเต้นก่อนให้สาร 225 ± 4.64 ครั้ง/นาที หลังจากให้ Ouabain ขนาด $1 \times 10^{-4} M$ มีผลเพิ่มอัตราการเต้นขึ้นเล็กน้อยตลอด 15 นาที อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงค่าในตารางที่ 19 ส่วนแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวานั้น พบว่าไม่มีความแตกต่างจากปกติก่อนให้สารจนถึงนาทีที่ 5 หลังจากนั้นจะมีแรงบีบตัวลดลงเรื่อยๆ จนถึงนาทีที่ 15 เหลือค่าแรงบีบตัวเท่ากับ $92.73 \pm 1.73\%$

ผลต่อหัวใจห้องบนซ้าย

Ouabain ไม่มีผลเพิ่มแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายชัดเจน โดยมีแรงบีบตัวเพิ่มขึ้นในช่วงแรก และลดลงในช่วงท้ายของการทดลองเล็กน้อย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงค่าในตารางที่ 21 และผลการทดลองในรูปที่ 25 และผลรวมเฉลี่ยในกราฟรูปที่ 24

1.8 ผลของ Capsaicin ร่วมกับ Ouabain โดยให้ Capsaicin ก่อน ต่อการทำงานของหัวใจ ห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว

จากการทดลองในหนู 6 ตัว แสดงผลการทดลองตามรูปที่ 27 และผลรวมสรุปจากกราฟรูปที่ 26 พบว่า

ผลต่อหัวใจห้องบนขวา

อัตราการเต้นเพิ่มสูงขึ้นโดยจะค่อยๆ ปรับสูงขึ้นจนถึงนาทีที่ 3 และอัตราการเต้นสูงสุดอยู่ระหว่างนาทีที่ 2-3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $107.65 \pm 3.30\%$ หลังจากนั้นที่ 3 อัตราการเต้นจะลดลงจนถึงนาทีที่ 15 โดยในนาทีที่ 10-15 จะมีอัตราการเต้นลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 22 แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวานั้นมีแรงบีบตัวเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในนาทีแรก หลังจากนั้นแรงบีบตัวลดลงต่ำกว่าค่าปกติก่อนให้สารจนถึงนาทีที่ 5 จากนั้นจึงปรับตัวเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 15 และแรงบีบตัวที่ปรับเพิ่มขึ้นยังคงมีค่าต่ำกว่าปกติ แสดงค่าในตารางที่ 23

ผลต่อหัวใจห้องบนซ้าย

ภายหลังให้สารมีแรงบีบตัวเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงนาทีที่ 5 โดยจะมีค่าแรงบีบตัวสูงสุดในนาทีที่ 2-3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $116.65 \pm 9.67\%$ หลังจากนั้นแรงบีบตัวจะปรับลดลงจนถึงนาทีที่ 15 ซึ่งจะมีแรงบีบตัวลดต่ำกว่าปกติก่อนให้สาร ตามตารางที่ 24

1.9 ผลของ Capsaicin ร่วมกับ Ouabain โดยให้ Ouabain ก่อนต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว

ผลการทดลองในหนูขาว 7 ตัวแสดงผลการทดลองในรูปที่ 28 และผลรวมเฉลี่ยในรูปที่ 27 พบว่า

ผลต่อหัวใจห้องบนขวา

อัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาไม่เปลี่ยนแปลงชัดเจนในนาทีแรก หลังจากนั้นอัตราการเต้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในนาทีที่ 2 และปรับลดลงมีค่าคงที่ในนาทีที่ 3-4 แล้วจึงลดลงเรื่อยๆ จนถึงนาทีที่ 15 โดยในนาทีที่ 10-15 นี้มีค่าของอัตราการเต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบกับค่าปกติก่อนให้สารแสดงค่าในตารางที่ 25 ส่วนแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวานั้นจะมีแรงบีบตัวลดลงตลอดใน 5 นาทีหลังให้สารและปรับตัวสูงขึ้นอีกเล็กน้อยจนถึงนาทีที่ 15

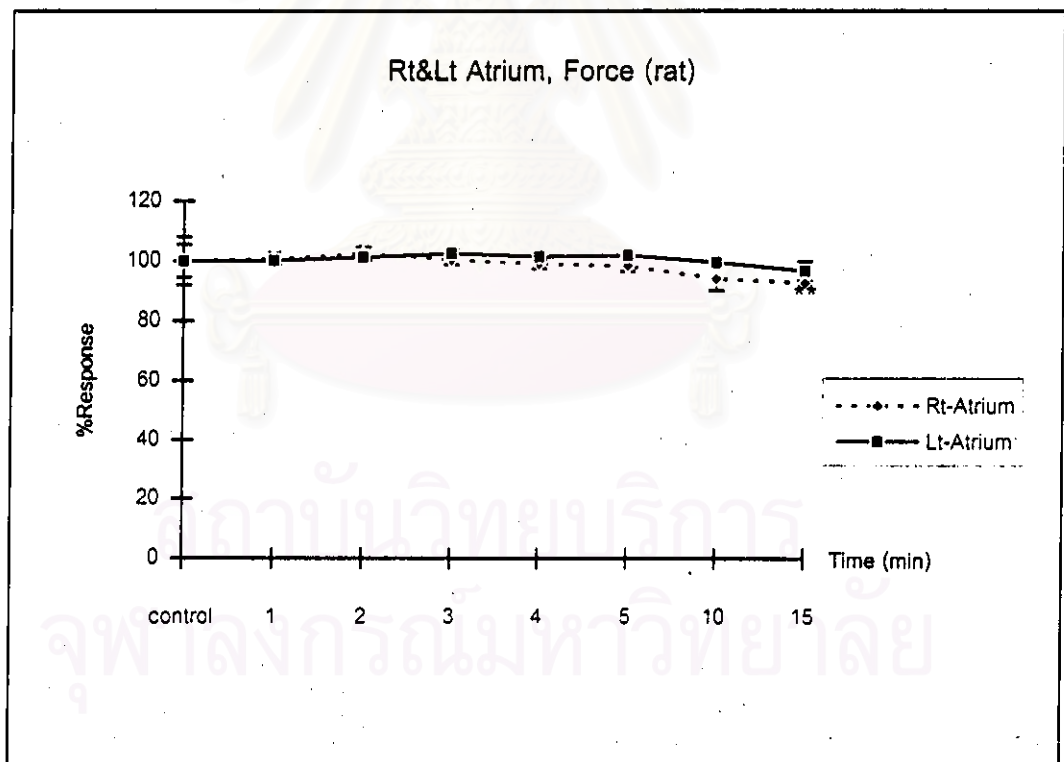
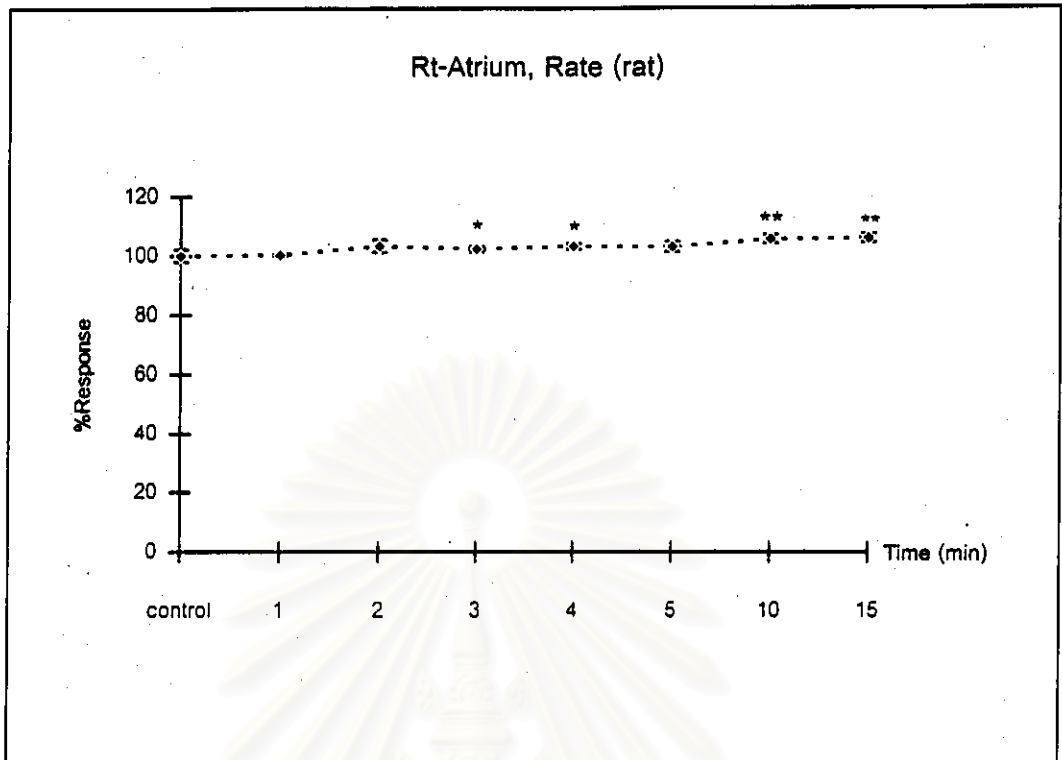
ผลต่อหัวใจห้องบนซ้าย

แรงบีบตัวจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงนาทีที่ 2 โดยมีแรงบีบตัวสูงสุดระหว่างนาทีที่ 2-3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $117.12 \pm 9.05\%$ หลังจากนั้นนาทีที่ 2 แรงบีบตัวจะลดลงเรื่อยๆ จนถึงนาทีที่ 15 โดยในนาทีที่ 15 จะมีค่าแรงบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในช่วง 5 นาทีแรกนั้นยังคงมีค่าของแรงบีบตัวมากกว่าปกติ แสดงในตารางที่ 27

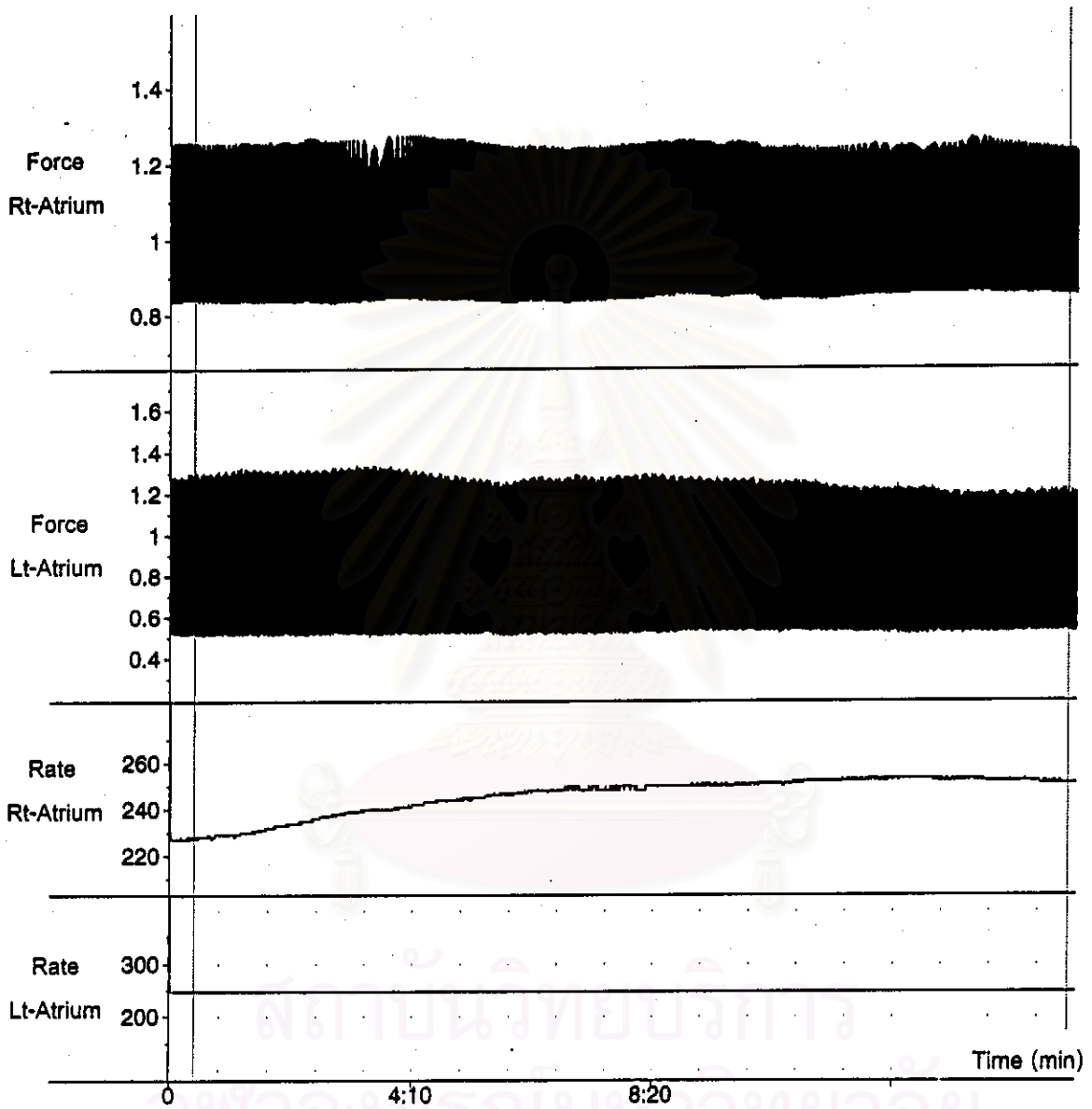
2. ผลการทดลองต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภา

2.1 ผลการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภาในภาวะปกติ

จากผลการทดลองในหนูตะเภาปกติ 7 ตัว ผลการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของอัตราการเต้นและแรงบีบตัวตลอดระยะเวลา 15 นาที พบว่าอัตราการเต้นเปลี่ยนแปลงโดยลดลงเล็กน้อยในช่วงท้ายของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในนาทีที่ 4-5

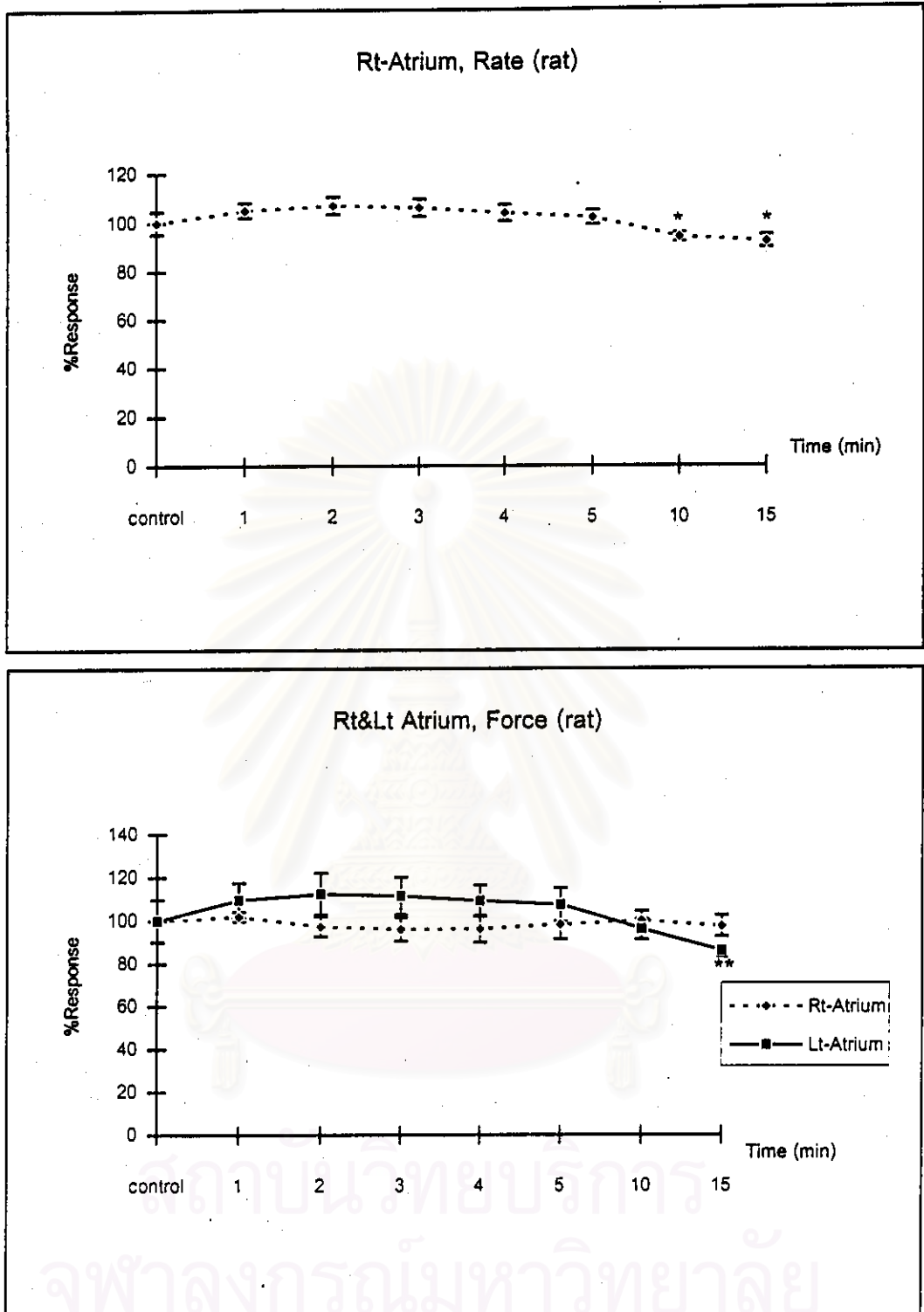


รูปที่ 24 ผลของOuabain $1 \times 10^{-6} \text{M}$ ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว แสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SE (n = 7) แสดงค่าแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * P < 0.05 และ ** P < 0.01



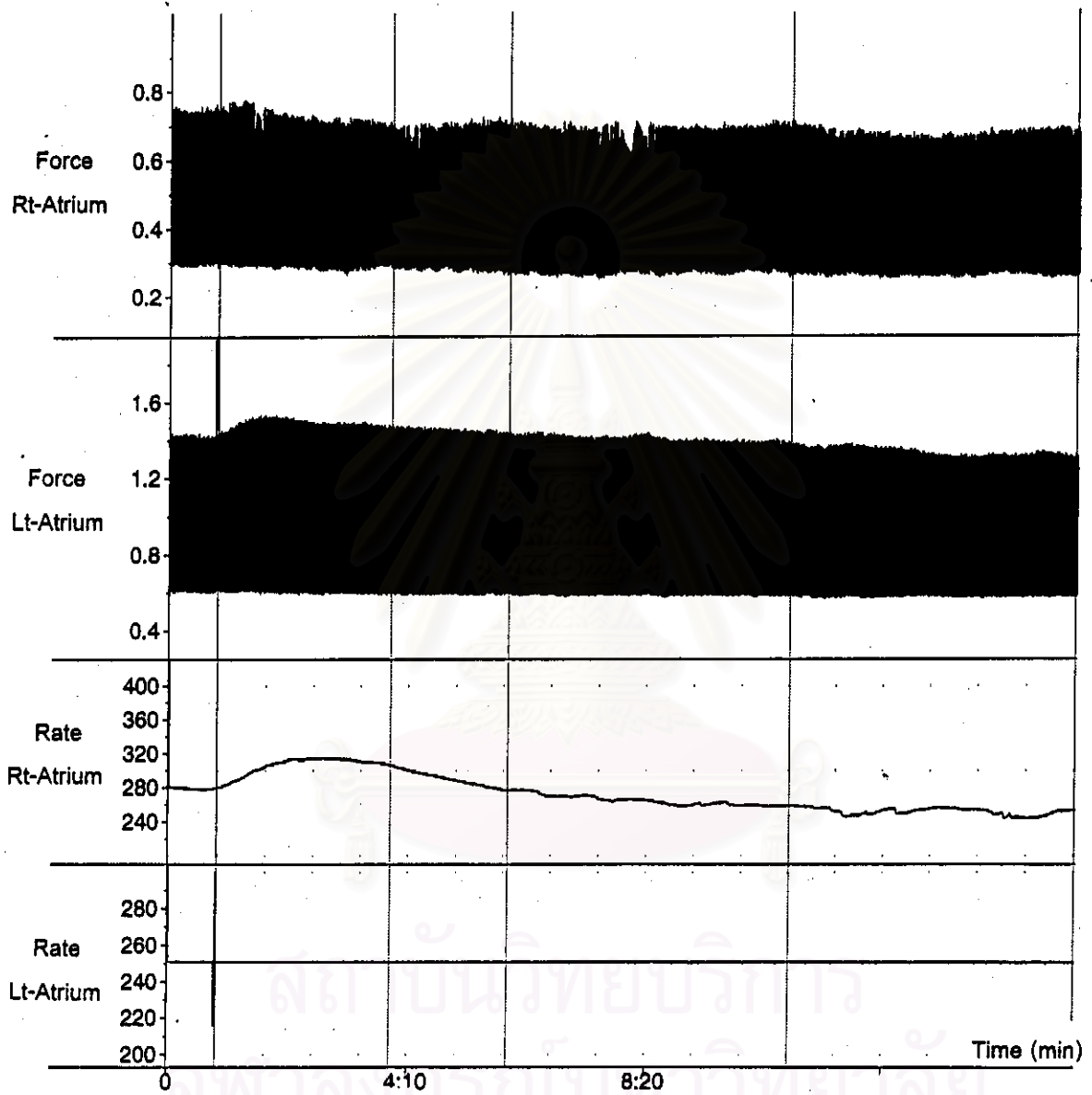
รูปที่ 25

ผลของ Ouabain $1 \times 10^{-8} \text{M}$ ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว



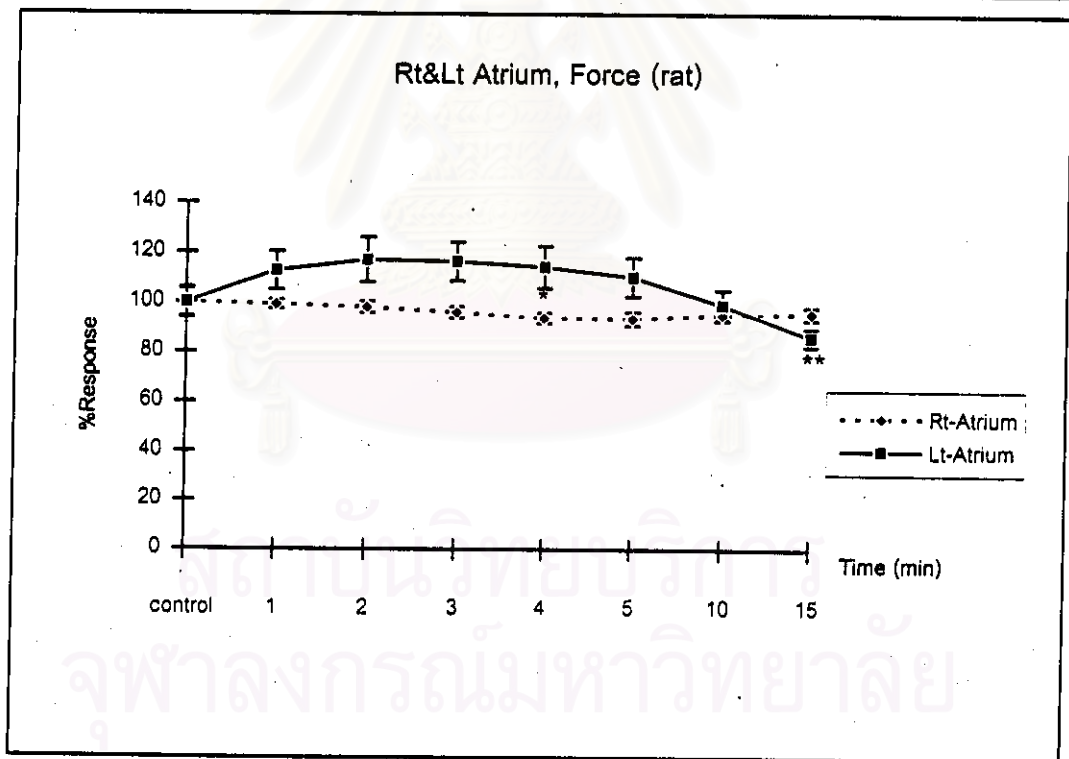
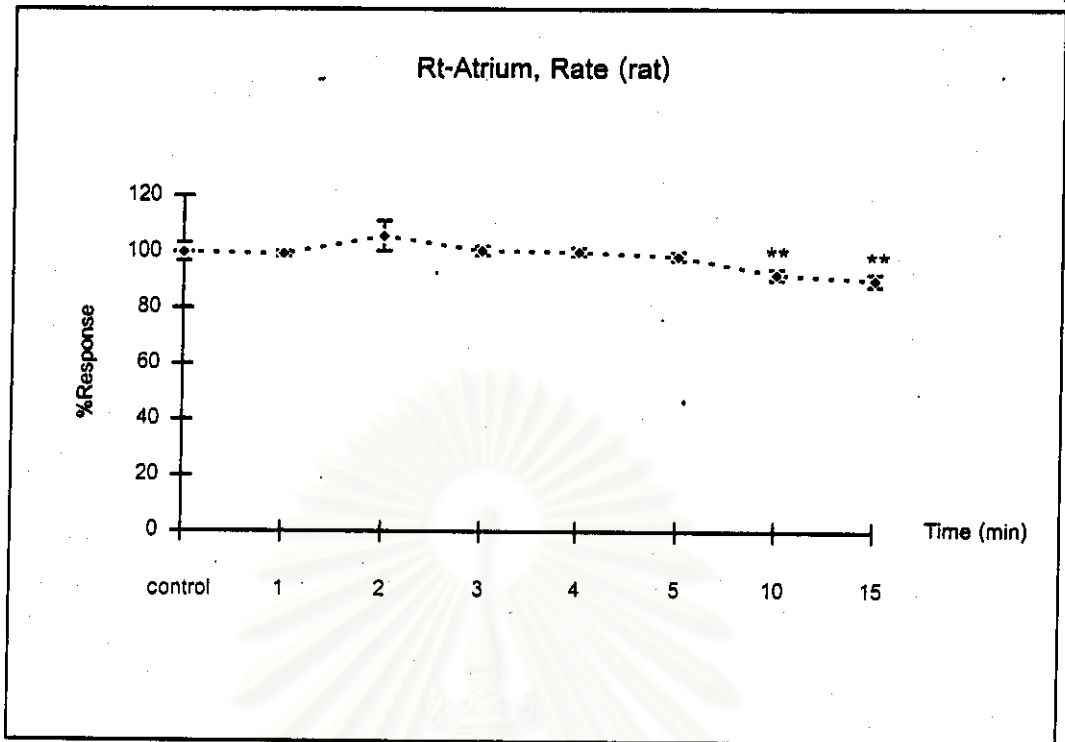
รูปที่ 26

ผลของ Capsaicin $5 \times 10^{-6} M$ ร่วมกับ Ouabain $1 \times 10^{-6} M$ โดยให้ Capsaicin ก่อนต่ออัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SE (n = 6) แสดงค่าแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * P < 0.05 และ** P < 0.01

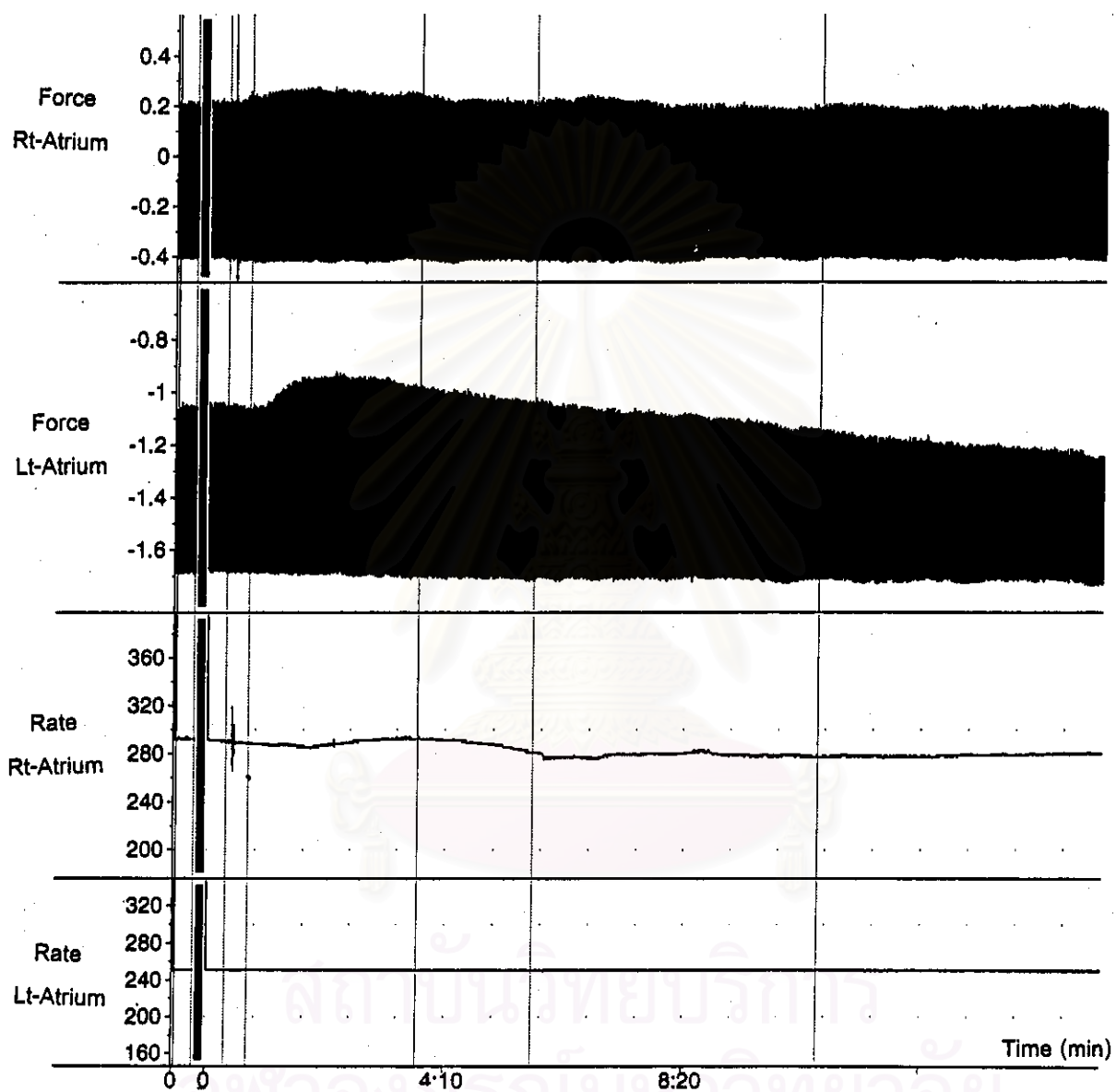


รูปที่ 27

ผลของ Capsaicin 5×10^{-6} M ร่วมกับ Ouabain 1×10^{-6} M โดยให้ Capsaicin ก่อนต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว

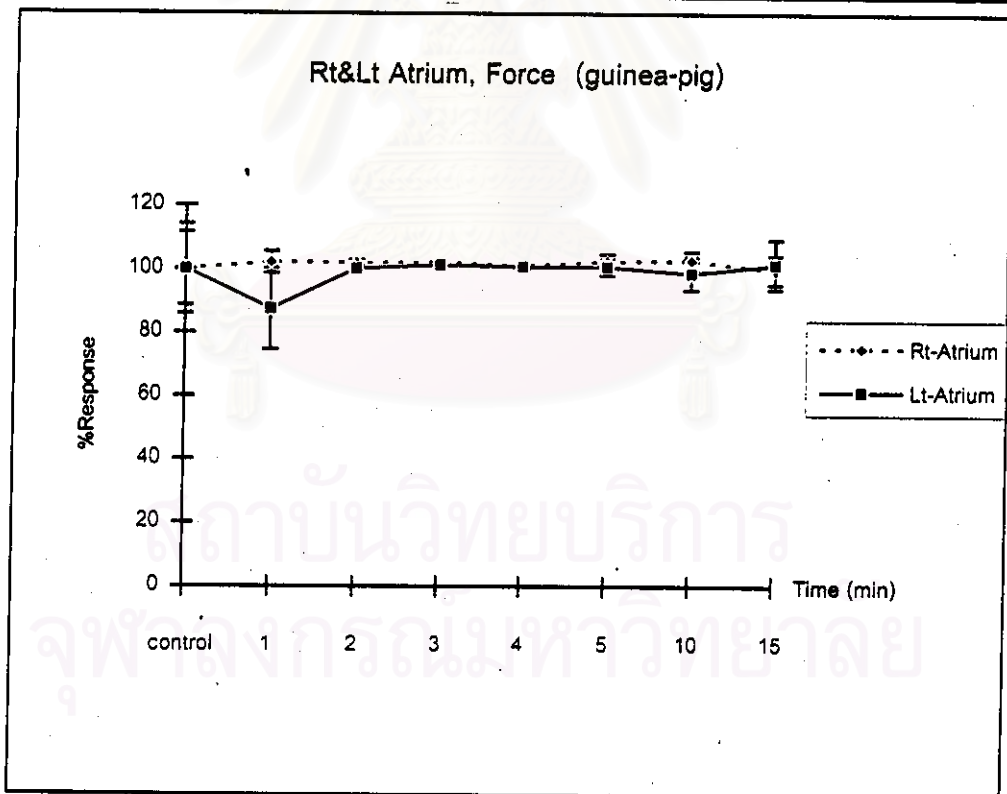
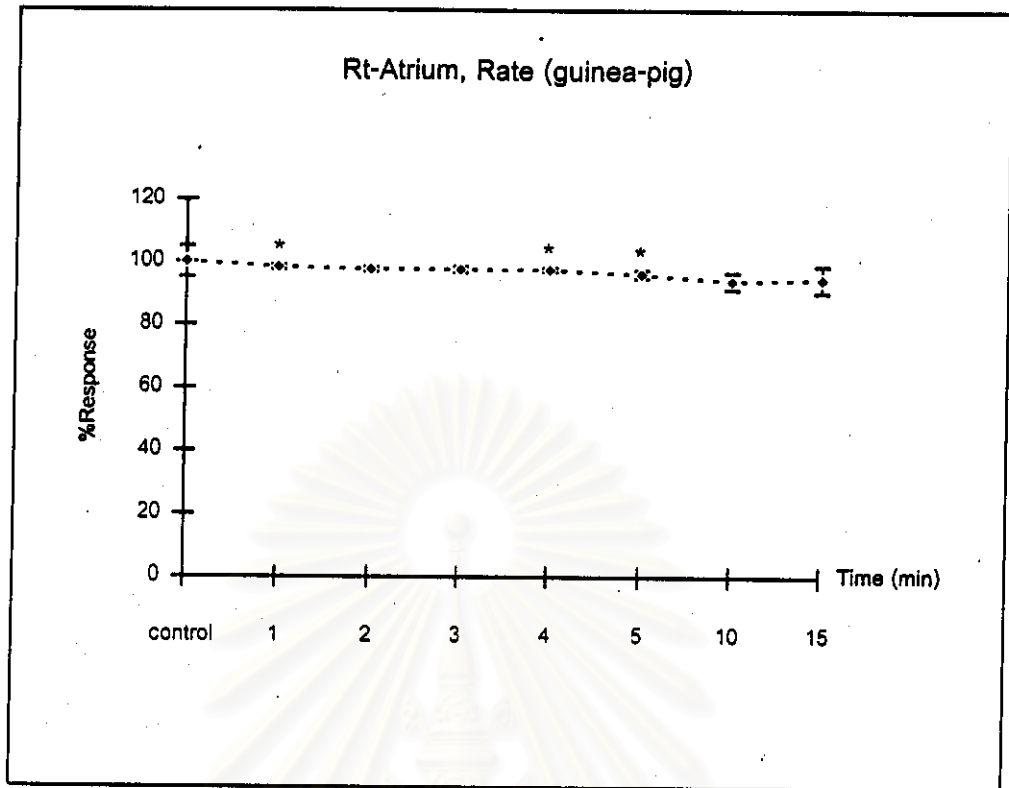


รูปที่ 28 ผลของ Capsaicin 5×10^{-6} M ร่วมกับ Ouabain 1×10^{-6} M โดยให้ Ouabain ก่อน ต่ออัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว แสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SE (n = 7) แสดงค่าแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * P < 0.05 และ ** P < 0.01



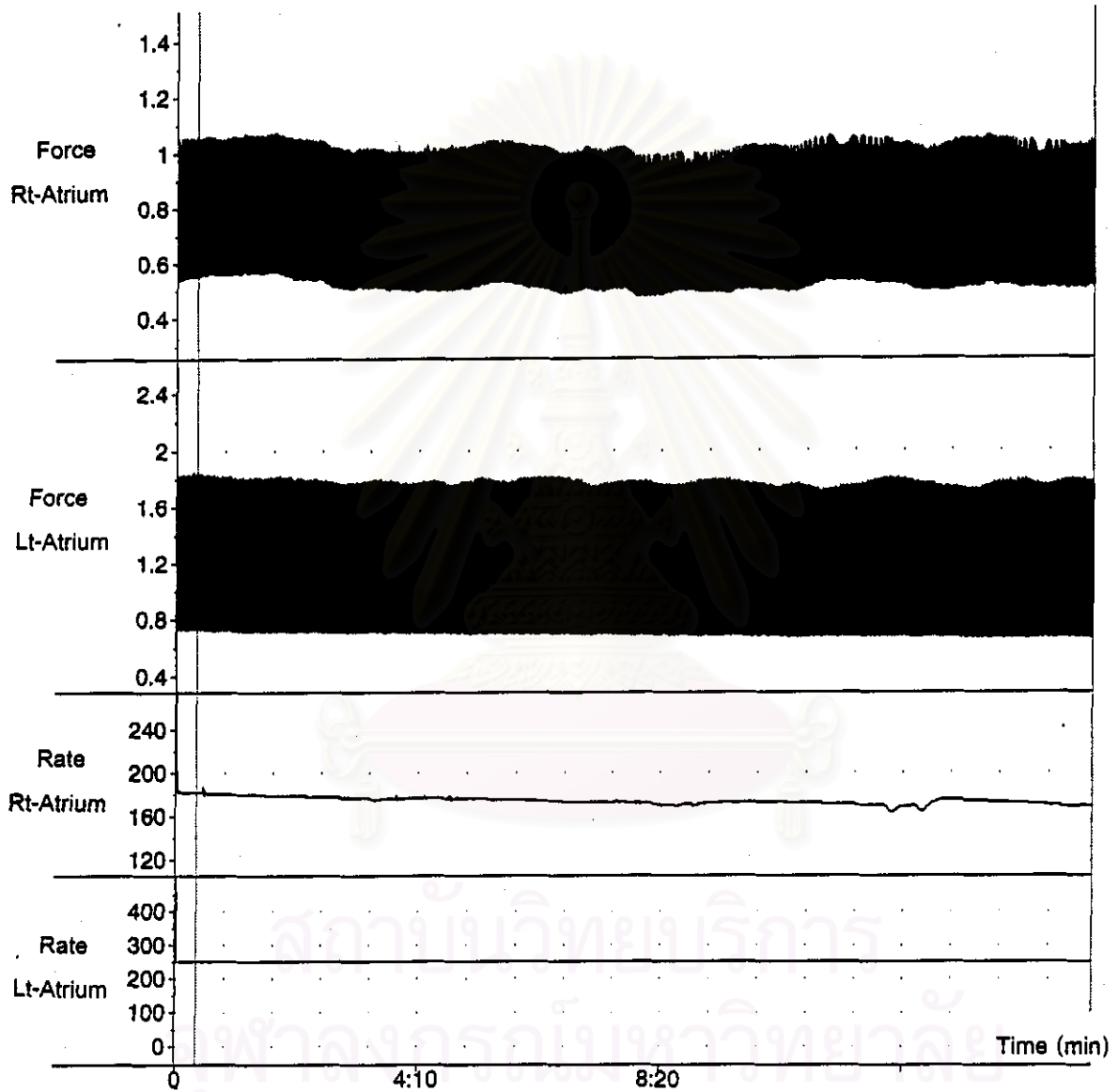
รูปที่ 29

ผลของ Capsaicin $5 \times 10^{-6} \text{M}$ ร่วมกับ Ouabain $1 \times 10^{-6} \text{M}$ โดยให้ Ouabain ก่อน
ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว



รูปที่ 30

ผลของอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา และแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภา แสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SE (n = 7) แสดงค่าแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * P < 0.05



รูปที่ 31

ผลการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภาในสภาวะปกติ

แสดงในตารางที่ 28 และแรงบีบตัวของหัวใจก็มีการเปลี่ยนแปลงคล้ายกับอัตราการเต้น ส่วนหัวใจห้องบนซ้ายพบว่าในนาทิตแรกแรงบีบตัวลดต่ำกว่า Control อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังจากนั้นก็มีการบีบตัวไม่เปลี่ยนแปลงจาก Control ในทางสถิติ แสดงในรูปที่ 31 และกราฟผลรวมค่าเฉลี่ยในรูปที่ 30

2.2 ผลของ Capsaicin ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภา

ผลต่อหัวใจห้องบนขวา

จากการทดลองแสดงตัวอย่างผลการทดลองในรูปที่ 33 และผลรวมของหนู 5 ตัวในกราฟรูปที่ 32 พบว่า Capsaicin มีผลเพิ่มอัตราการเต้นอย่างรวดเร็วในนาทิตแรก หลังให้สารแล้วค่อยๆ ปรับตัวขึ้นอีกในนาทิตที่ 2 โดยอัตราการเต้นสูงสุดจะอยู่ในระหว่างนาทิตที่ 2-3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $124.92 \pm 5.59\%$ หลังจากนั้นนาทิตที่ 2 อัตราการเต้นปรับตัวลดลงเรื่อยๆ จนถึงนาทิตที่ 15 แสดงค่าในตารางที่ 31 ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวานั้น Capsaicin จะเพิ่มแรงบีบตัวขึ้นอย่างรวดเร็วในนาทิตแรกหลังให้สารแล้วปรับตัวสูงขึ้นอีกเล็กน้อยในนาทิตที่ 2 โดยมีค่าแรงบีบตัวสูงสุดจะอยู่ระหว่างนาทิตที่ 1-2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $193.77 \pm 20.44\%$ หลังจากนั้นแรงบีบตัวจะลดลงเรื่อยๆ จนถึงนาทิตที่ 10 แล้วคงที่ถึงนาทิตที่ 15 ซึ่งมีค่าแรงบีบตัวต่ำกว่าปกติ แสดงในตารางที่ 32

ผลต่อหัวใจห้องบนซ้าย

จากผลการทดลอง รูปที่ 3 และผลรวมในกราฟรูปที่ 32 Capsaicin จะเพิ่มแรงบีบตัวอย่างรวดเร็วในนาทิตแรก แต่จะเพิ่มน้อยกว่าในหัวใจห้องบนขวา หลังจากนั้นจึงปรับตัวลดลงเรื่อยๆ จนถึงนาทิตที่ 10 โดยมีค่าแรงบีบตัวสูงสุดจะอยู่ในช่วง 1-2 นาทิตแรกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $159.58 \pm 15.22\%$ หลังจาก 10 นาทิตแล้วแรงบีบตัวค่อนข้างจะคงที่ตลอดการทดลองโดยที่มีแรงบีบตัวต่ำกว่าปกติก่อนให้สาร แสดงในตารางที่ 33 ซึ่งมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจะคล้ายกับหัวใจห้องบนขวา โดยมีแรงบีบตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในนาทิตแรกแล้วลดลงจนถึงนาทิตที่ 10 แล้วมีแรงบีบตัวคงที่กระทั่งสิ้นสุดการทดลอง

2.3 ผลของ Ouabain ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภา

ผลต่อหัวใจห้องบนขวา

จากผลการทดลองใน รูปที่ 35 และผลรวมในกราฟรูปที่ 34 Ouabain มีผลเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาของหนูตะเภา โดยจะค่อยๆ ปรับตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

จนถึงนาทีที่ 15 ของทุกการทดลอง โดยมีความแตกต่างทางสถิติจากค่าปกติก่อนให้สารใน นาทีที่ 10-15 และมีค่าอัตราการเต้นสูงสุดในนาทีที่ 14-15 แสดงค่าในตารางที่ 34 ส่วน แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวานั้นพบว่ามีความบีบตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงนาทีที่ 10 หลังจากนั้นแรงบีบตัวลดลงในนาทีที่ 15 แต่ยังมีค่ามากกว่าปกติ และค่าแรงบีบตัวสูงสุดจะอยู่ในช่วงระหว่างนาทีที่ 14-15 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $224.83 \pm 33.82\%$ และบางการทดลองจะพบว่าแรงบีบตัวสูงสุดจะอยู่ในช่วง 4-5 นาที ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของแรงบีบตัวนั้นจะมีความแตกต่างกันไปใน หนูแต่ละตัวแต่ผลรวมของทุกการทดลองจะมีแนวโน้มตามกราฟ รูปที่ 34 และพบอาการเต้นผิดปกติเล็กน้อยในบางการทดลอง

ผลต่อหัวใจห้องบนซ้าย

ผลการทดลองในหนู 5 ตัว ของ Ouabain พบว่าแรงบีบตัวจะเพิ่มขึ้นรวดเร็ว ใน 1-2 นาทีแรกหลังให้สาร ต่อจากนั้นจึงปรับตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงนาทีที่ 10 มีค่าแรง บีบตัวเท่ากับ $209.24 \pm 6.27\%$ และพบภาวะ Cardiac Arrhythmia ประมาณนาทีที่ 10 ใน ทุกการทดลองแสดงผลการทดลองในรูปที่ 35 และผลรวมในรูปที่ 34

2.4 ผลของ Capsaicin ร่วมกับ Ouabain โดยให้ Capsaicin ก่อน ต่อการทำงานของ หัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภา

ผลต่อหัวใจห้องบนขวา

จากผลการทดลองในรูปที่ 37 และผลรวมในกราฟรูปที่ 36 พบว่าอัตราการ เต้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในนาทีแรก แล้วจึงปรับตัวเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยในนาทีที่ 2 หลังจากนั้นอัตราการเต้นลดลงจนถึงนาทีที่ 10 และคงที่ไปจนถึงนาทีที่ 15 และพบค่าอัตราการ เต้นสูงสุดจะพบในช่วง 1-2 นาทีแรกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $137.56 \pm 6.69\%$ ดังแสดงในตารางที่ 37 ส่วนแรงบีบตัวนั้นมีความบีบตัวเพิ่มขึ้น แล้วปรับตัวลดลงอย่างรวดเร็วในนาทีแรก และยังคงลดลงเรื่อยๆ จนถึงนาทีที่ 5 จึงมีความบีบตัวเพิ่มขึ้นอีกครั้ง โดยค่าแรงบีบตัวสูง สุดจะพบในช่วง 14-15 นาทีหลังให้สารมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $254.38 \pm 28.32\%$ แสดงในตาราง ที่ 38

ผลต่อหัวใจห้องบนซ้าย

จากการทดลองในหนู 7 ตัว พบว่าแรงบีบตัวจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในนาที แรกเช่นเดียวกับหัวใจห้องบนขวาแต่มีค่าน้อยกว่า แล้วจึงค่อยๆ ปรับตัวเพิ่มขึ้นจนถึง นาทีที่ 10 แล้วลดลงในนาทีที่ 15 แต่ยังคงมีค่ามากกว่าปกติก่อนให้สาร โดยค่าแรงบีบตัว สูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $225.68 \pm 30.68\%$ จะพบในช่วง 1-2 นาทีแรกหลังให้สาร และการ

เปลี่ยนแปลงของแรงบีบตัว จะมีความแตกต่างทางสถิติทุกช่วงเวลาของการทดลอง แสดง
ค่าในตารางที่ 39

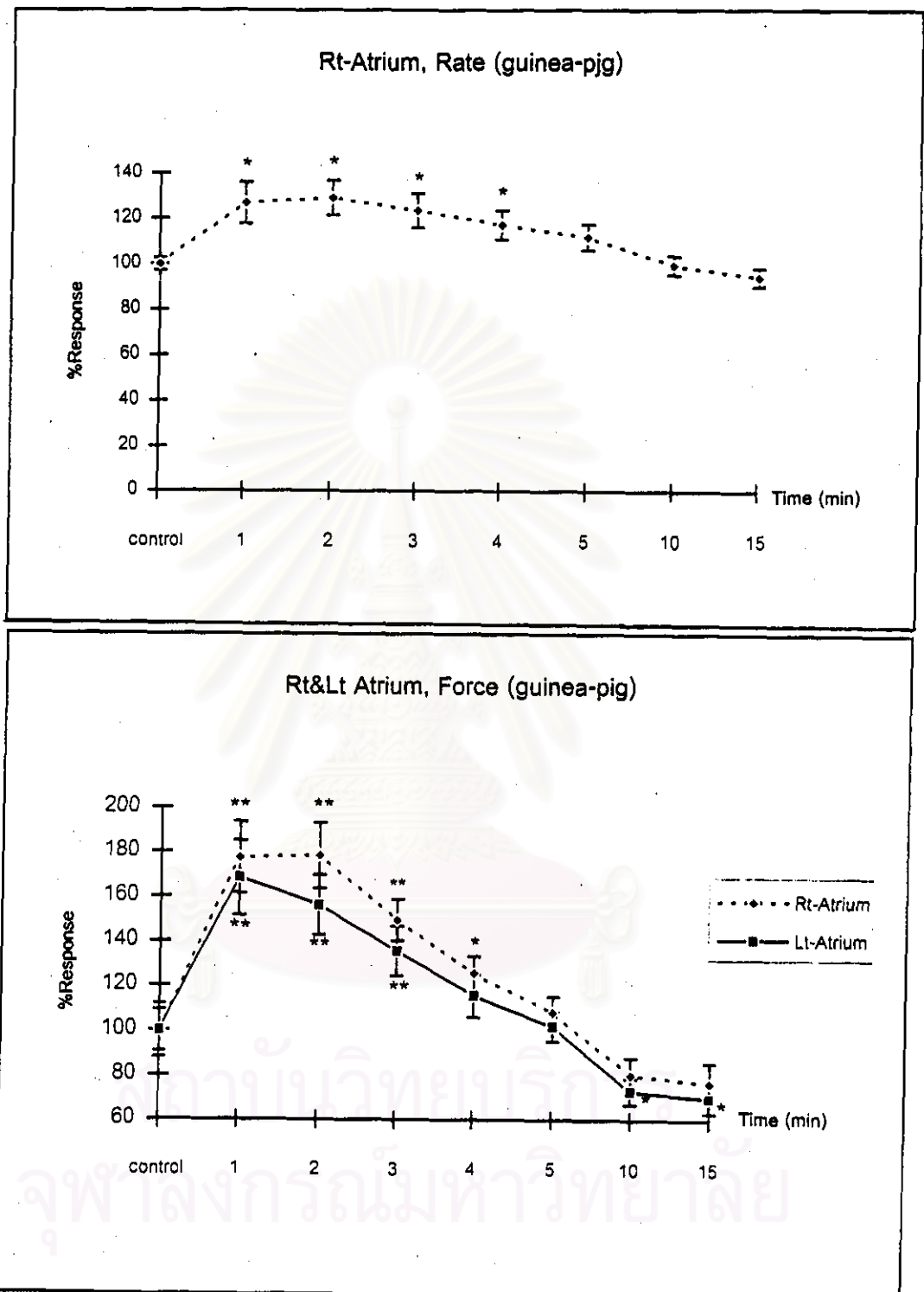
2.5 ผลของ Capsaicin ร่วมกับ Ouabain โดยให้ Ouabain ก่อน ต่อการทำงานของ
หัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภา

ผลต่อหัวใจห้องบนขวา

จากผลการทดลองรูปที่ 39 และผลรวมเฉลี่ยของหนู 7 ตัว ในกราฟรูปที่ 38 พบว่าอัตราการเต้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในนาทีแรก และเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงนาทีที่ 2 แล้วปรับตัวลดอัตราการเต้นลงจนถึงนาทีที่ 10 และมีอัตราการเต้นคงที่ถึงนาทีที่ 15 และอัตราการเต้นสูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $133.96 \pm 8.67\%$ ในช่วง 1-2 นาทีแรก ดังตารางที่ 40 สำหรับแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาจะเพิ่มอย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกับเมื่อให้ Capsaicin ก่อน แต่แรงบีบตัวที่เพิ่มขึ้นจะมีค่าน้อยกว่าโดยมีค่าแรงบีบตัวในนาทีแรกเท่ากับ $186.10 \pm 33.27\%$ หลังจากนั้นแรงบีบตัวลดลงถึงนาทีที่ 5 จึงปรับตัวเพิ่มขึ้นแล้วลดลงอีกครั้งในนาทีที่ 15 แสดงค่าในตารางที่ 41 และค่าแรงบีบตัวสูงสุดจะพบอยู่ระหว่าง 1-2 นาทีแรกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $250.98 \pm 25.29\%$ และพบภาวะ Cardiac Arrhythmia ในบางการทดลองเท่านั้น

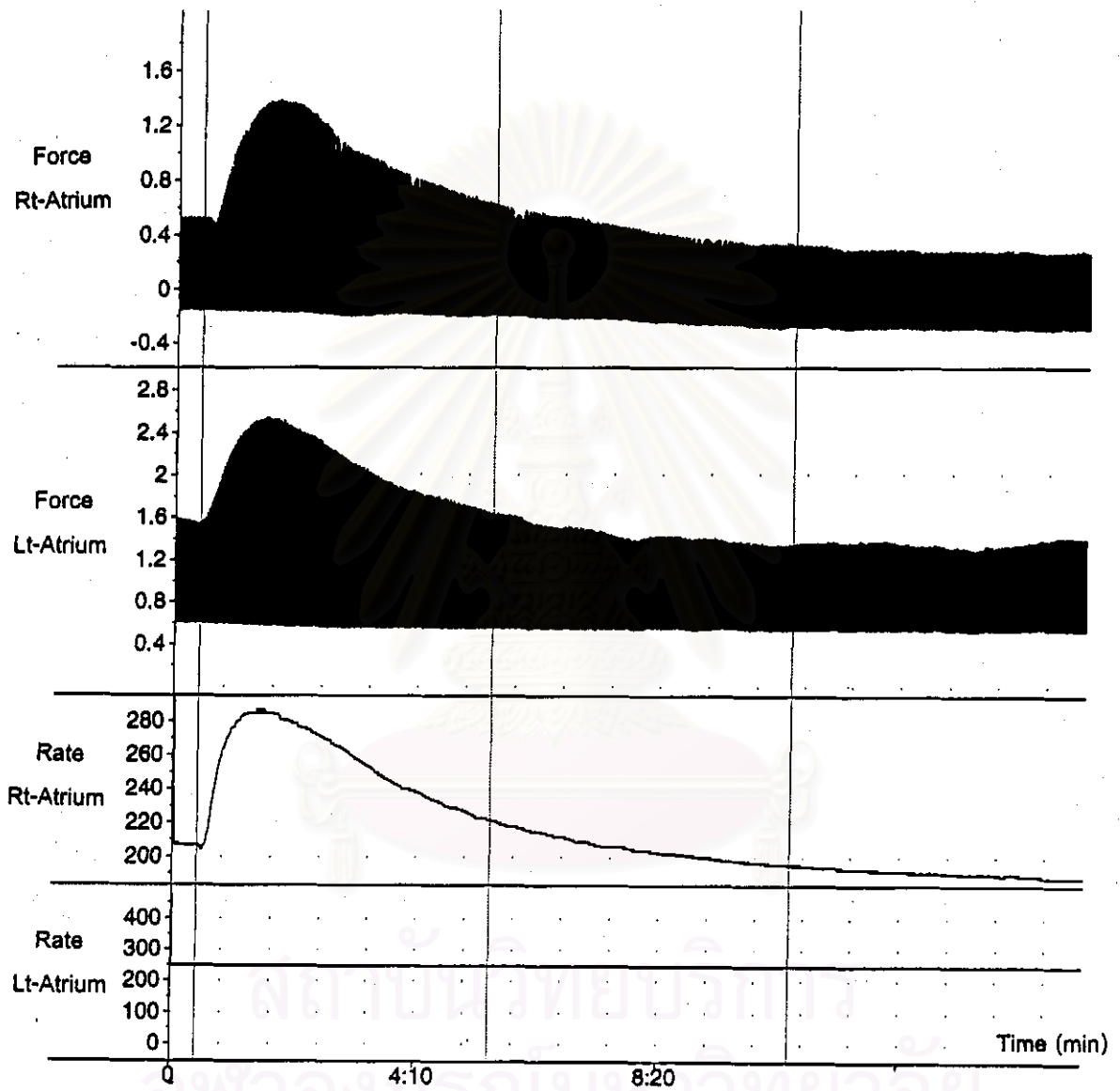
ผลต่อหัวใจห้องบนซ้าย

จากผลการทดลองในหนู 7 ตัว พบว่าแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายจะปรับตัวขึ้นค่อนข้างเร็วเช่นเดียวกับหัวใจห้องบนขวาแต่มีค่าน้อยกว่าในนาทีแรก หลังจากนั้นแรงบีบตัวจะเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 10 แล้วลดลงเรื่อยๆ ถึงนาทีที่ 15 แต่ยังมีค่ามากกว่าปกติก่อนให้สาร และค่าแรงบีบตัวสูงสุดจะพบใน 1-2 นาทีแรกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $172.41 \pm 15.52\%$ แสดงค่าในตารางที่ 36 และผลการทดลองตามรูปที่ 39



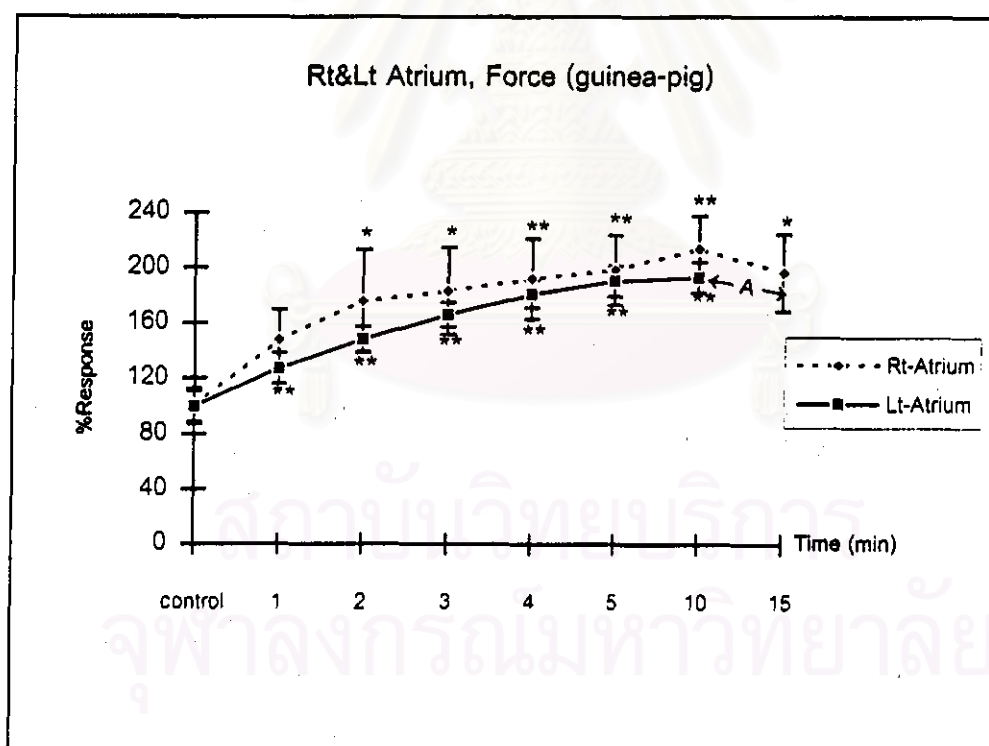
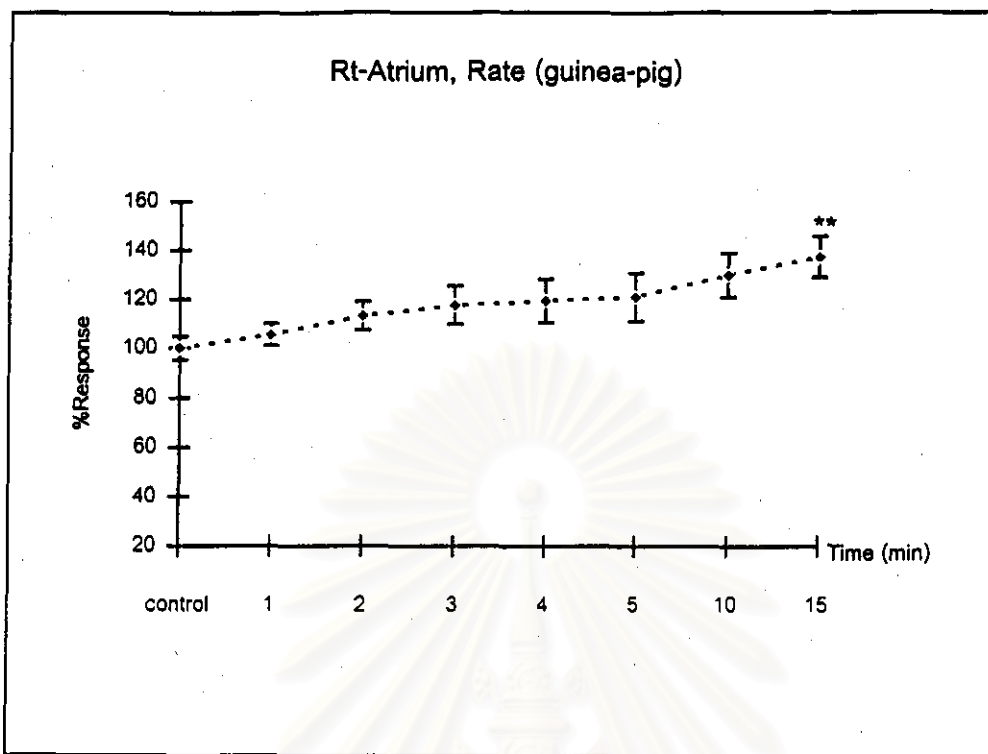
รูปที่ 32

ผลของ Capsaicin $5 \times 10^{-6} M$ ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภา แสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SE (n = 5) แสดงค่าแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * $P < 0.05$ และ ** $P < 0.01$



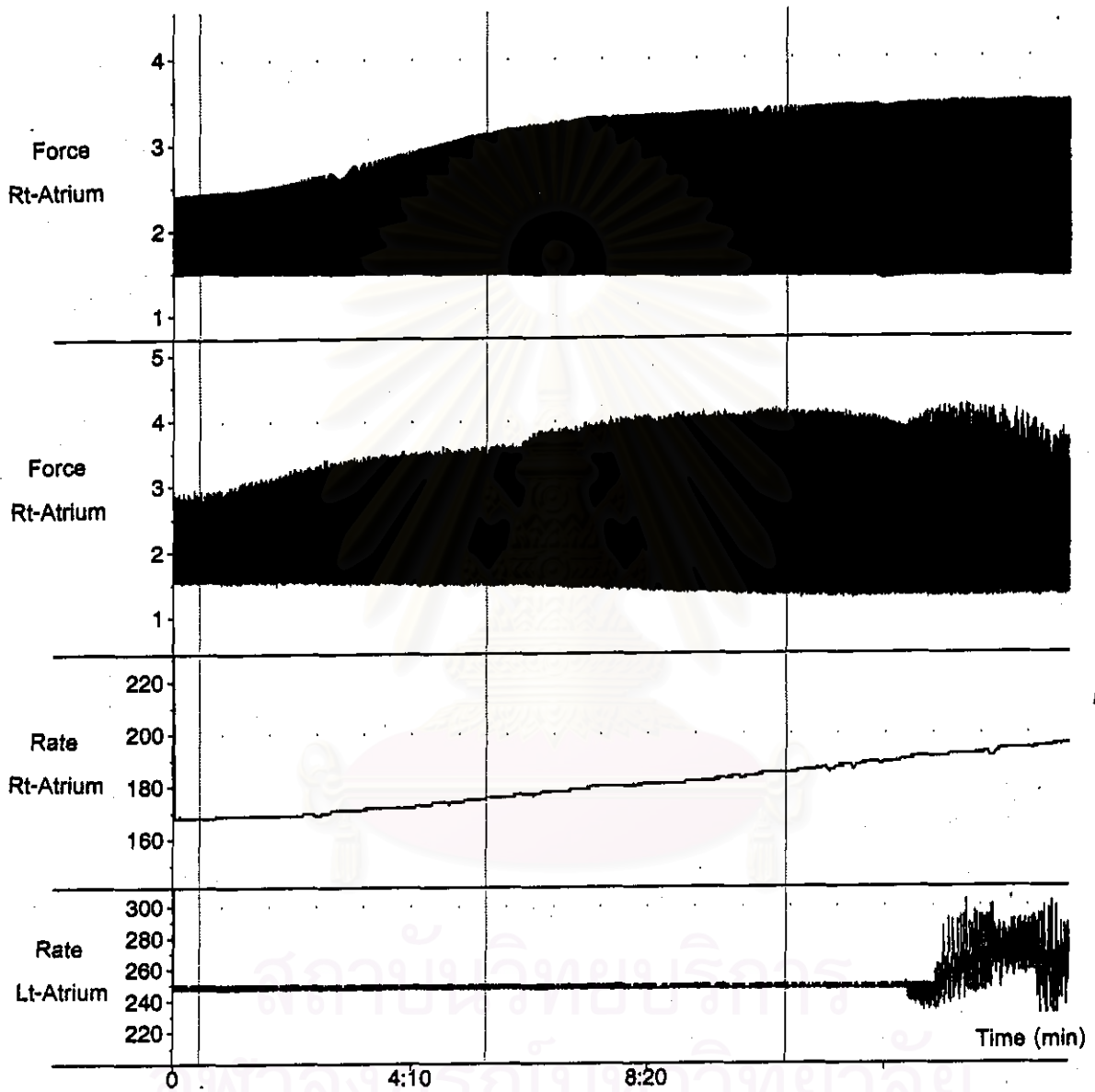
รูปที่ 33

ผลของ Capsaicin $5 \times 10^{-6} M$ ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของ
หนูตะเภา



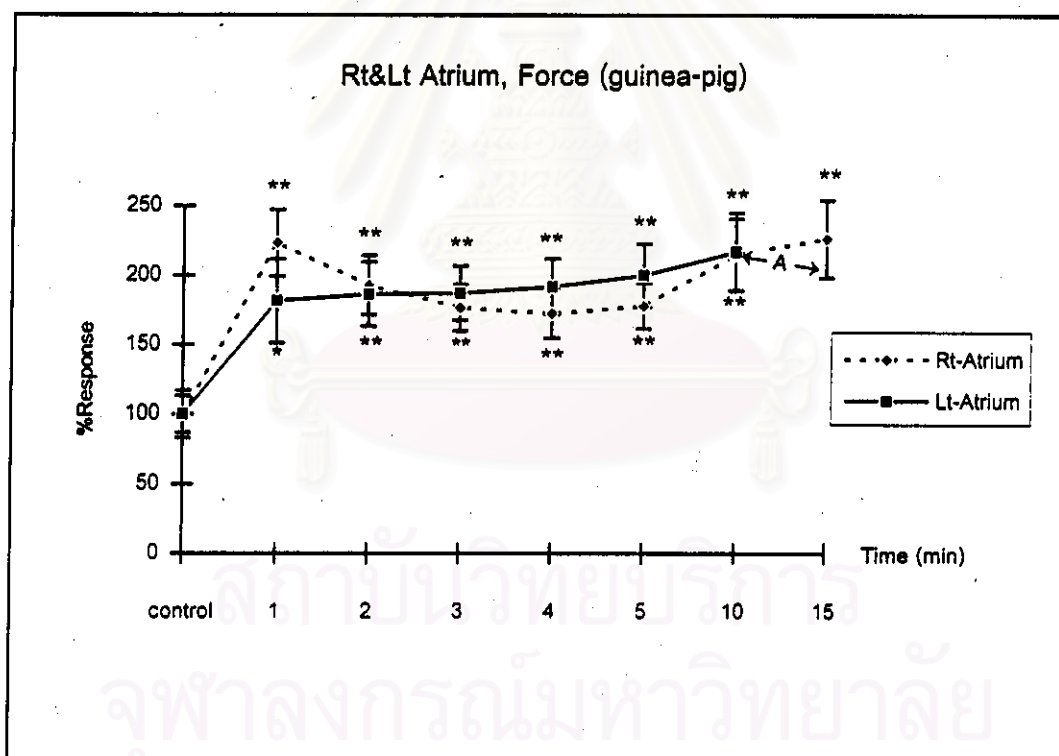
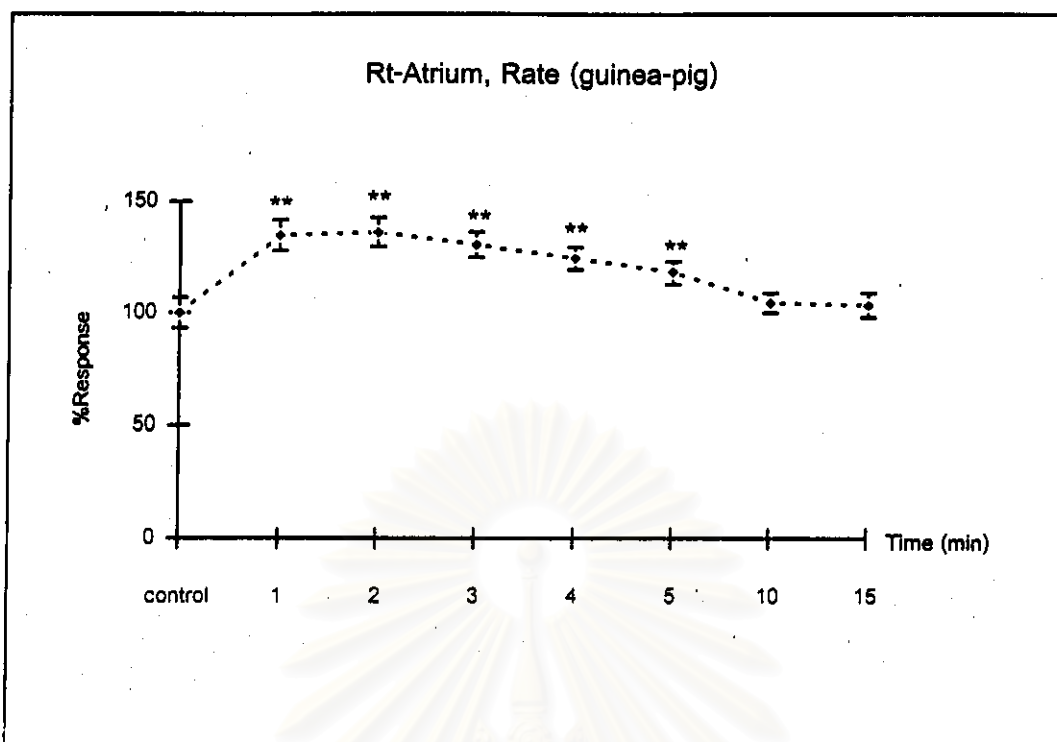
รูปที่ 34

ผลของOuabain $1 \times 10^{-6} M$ ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภาแสดงค่าเฉลี่ย percent Response \pm SE (n = 5) แสดงค่าแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * P < 0.05 และ ** P < 0.01 (A = Cardiac Arrhythmias)

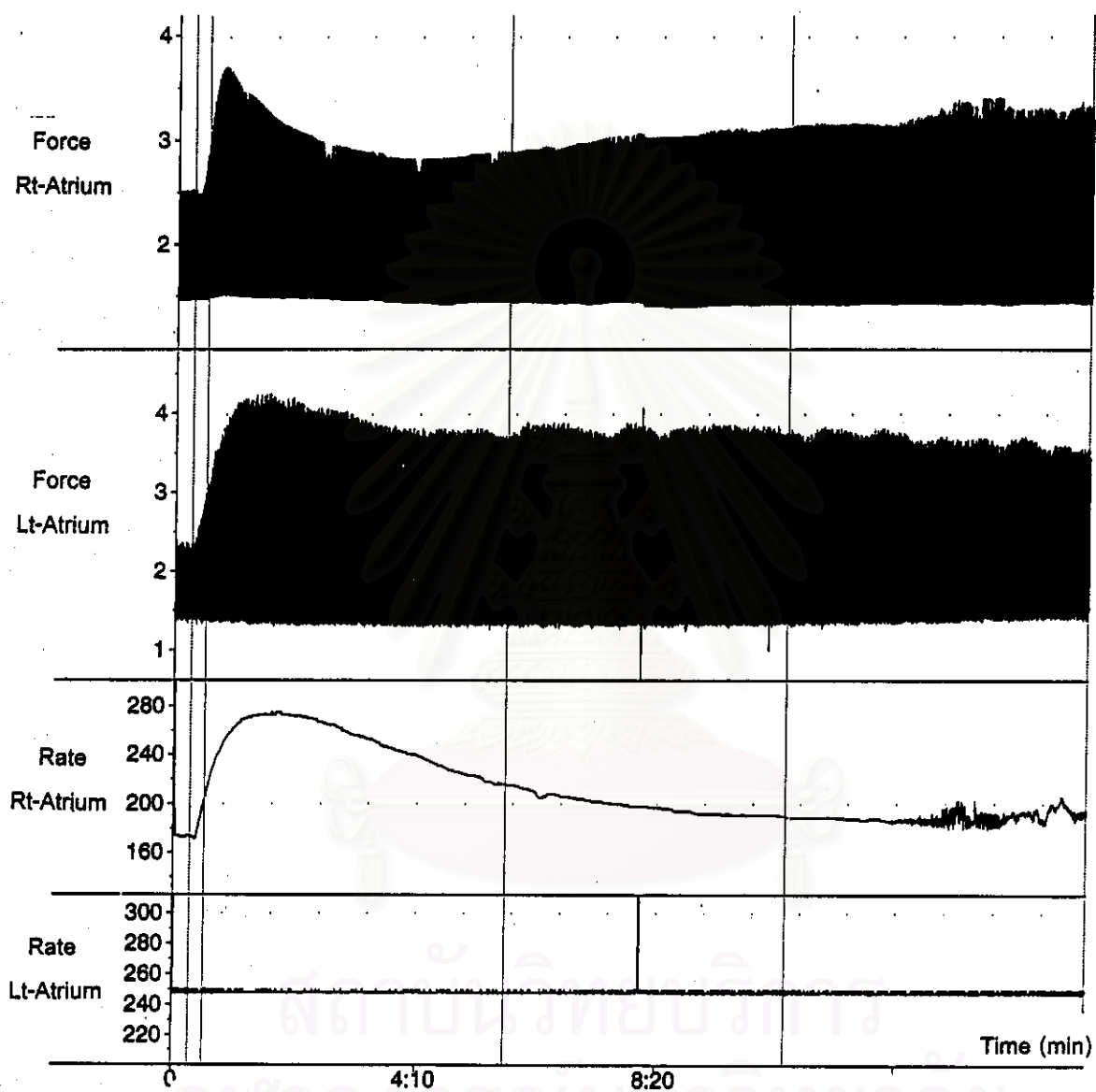


รูปที่ 35

ผลของ Ouabain $1 \times 10^{-4} M$ ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของ
หนูตะเภา

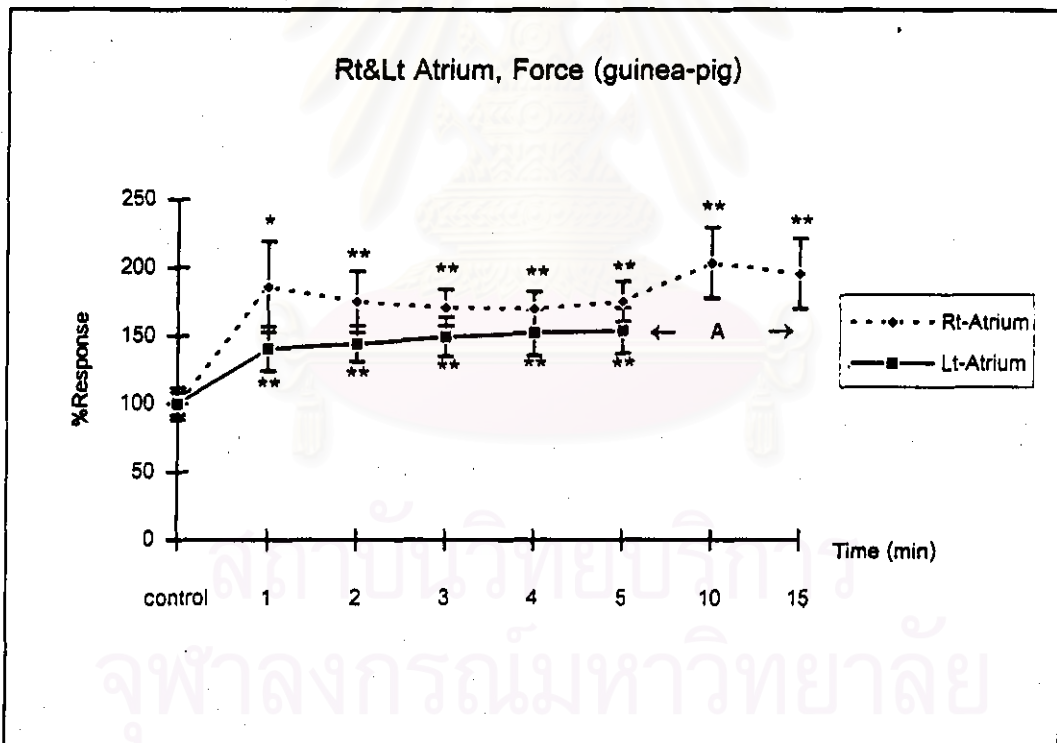
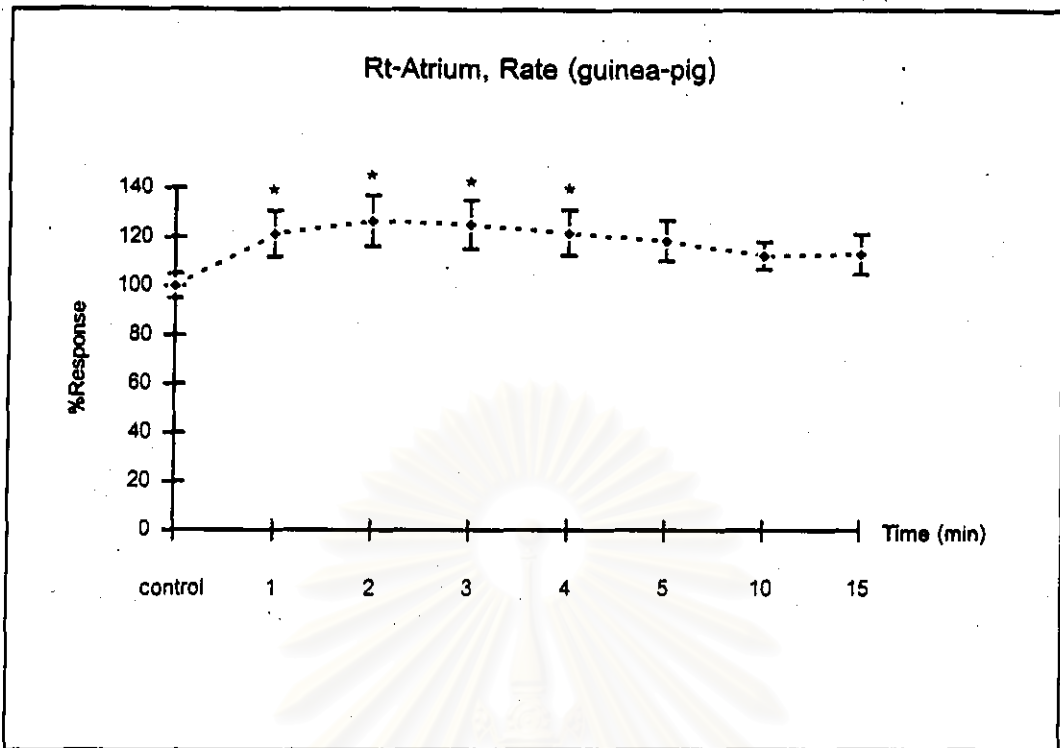


รูปที่ 36 ผลของ Capsaicin $5 \times 10^{-6} \text{M}$ ร่วมกับ Ouabain $1 \times 10^{-6} \text{M}$ โดยให้ Capsaicin ก่อนต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภา แสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SE (n = 7) แสดงค่าแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * P < 0.05 และ ** P < 0.05 (A = Cardiac Arrhythmias)



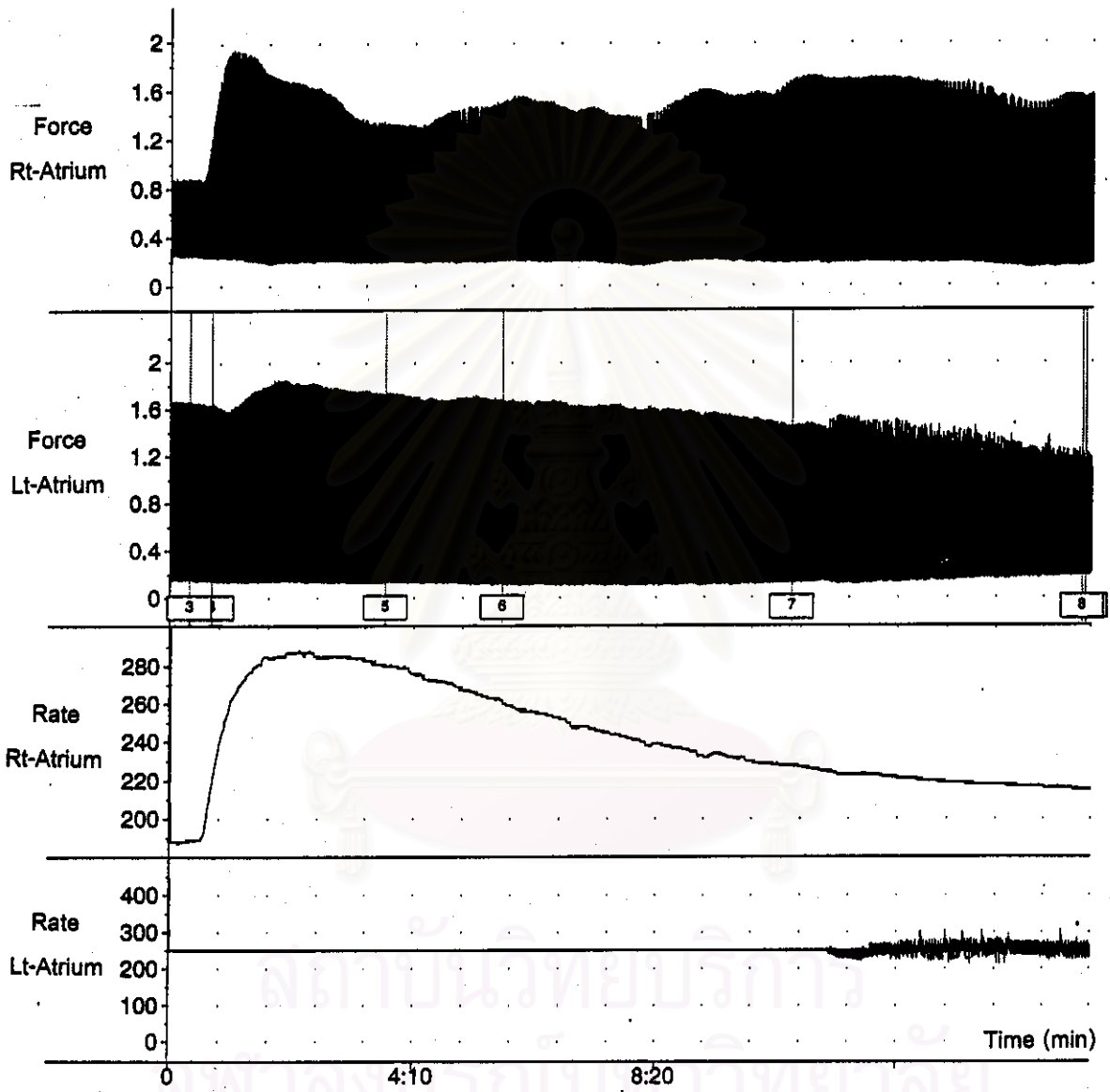
รูปที่ 37

ผลของ Capsaicin $5 \times 10^{-8} \text{M}$ ร่วมกับ Ouabain $1 \times 10^{-6} \text{M}$ โดยให้ Capsaicin ก่อน ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภา



รูปที่ 38

ผลของ Capsaicin $5 \times 10^{-6} M$ ร่วมกับ Ouabain $1 \times 10^{-6} M$ โดยให้ Ouabain ก่อน ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวา และซ้ายของหนูตะเภา แสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SE (n = 7) แสดงค่าแตกต่างจาก Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ * P < 0.05 และ ** P < 0.05 (A = Cardiac Arrhythmias)

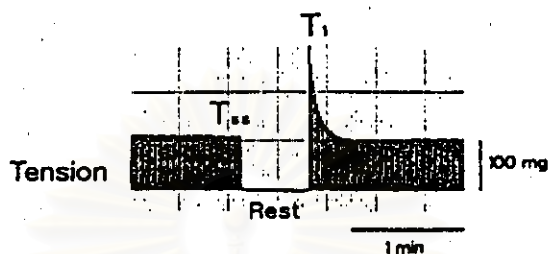


รูปที่ 39

ผลของ Capsaicin $5 \times 10^{-6} M$ ร่วมกับ Ouabain $1 \times 10^{-6} M$ โดยให้ Ouabain ก่อน
ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภา

3. ผลต่อ Intracellular Calcium ในหัวใจห้องบนซ้ายของหนูขาวที่กระตุ้นด้วยไฟฟ้า

จาก Rested - Stated Contraction (RSC)



$$T_1 / T_{ss} \propto \text{Releasable Ca}^{2+} \text{ in SR}$$

3.1 ผลของ Capsaicin ต่อ Intracellular Calcium ในหัวใจห้องบนซ้ายของหนูขาว จากผลการทดลองหนู 6 ตัว หลังจากให้ Capsaicin ขนาด $1 \times 10^{-4} \text{ M}$ ได้

ค่าเฉลี่ยหลังให้ Capsaicin $T_1 = 1.31$ และ $T_{ss} = 0.55$

อัตราส่วนของ T_1 / T_{ss} (Capsaicin) = $1.31 / 0.55$ มีค่าเท่ากับ 2.38

ค่าปกติก่อนให้ Capsaicin ค่าเฉลี่ย $T_1 = 1.34$ และ $T_{ss} = 0.69$

อัตราส่วนของ T_1 / T_{ss} (Control) = $1.34 / 0.69$ มีค่าเท่ากับ 1.94

ซึ่งจะพบว่าค่าอัตราส่วนของ T_1 / T_{ss} หลังให้ Capsaicin มีค่ามากกว่าอัตราส่วนของ T_1 / T_{ss} ก่อนให้ Capsaicin แสดงว่า ปริมาณของ Calcium ที่ Released ออกจาก SR เป็นปกติหลังจากกระตุ้นด้วยไฟฟ้า โดย Capsaicin ไม่มีผลต่อการ Released ของ Calcium ใน SR

3.2 ผลของ Caffeine ต่อ Intracellular Calcium ในหัวใจห้องบนซ้ายของหนูขาว จากผลการทดลองในหนู 6 ตัว พบว่าหลังให้ Caffeine $1 \times 10^{-4} \text{ M}$ ได้

ค่าเฉลี่ยหลังให้ Caffeine $T_1 = 1.21$ และ $T_{ss} = 0.69$

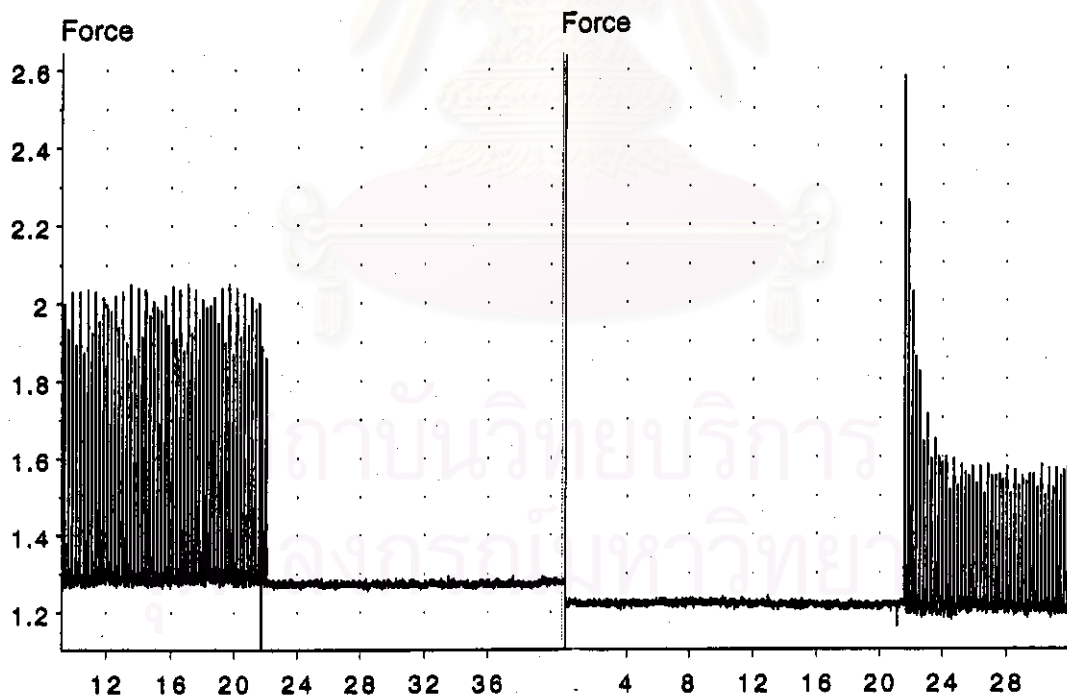
ค่าเฉลี่ยหลังให้ Caffeine $T_1 = 1.21$ และ $T_{\infty} = 0.69$

อัตราส่วนของ T_1 / T_{∞} (Caffeine) = $1.21 / 0.69$ มีค่าเท่ากับ 1.75

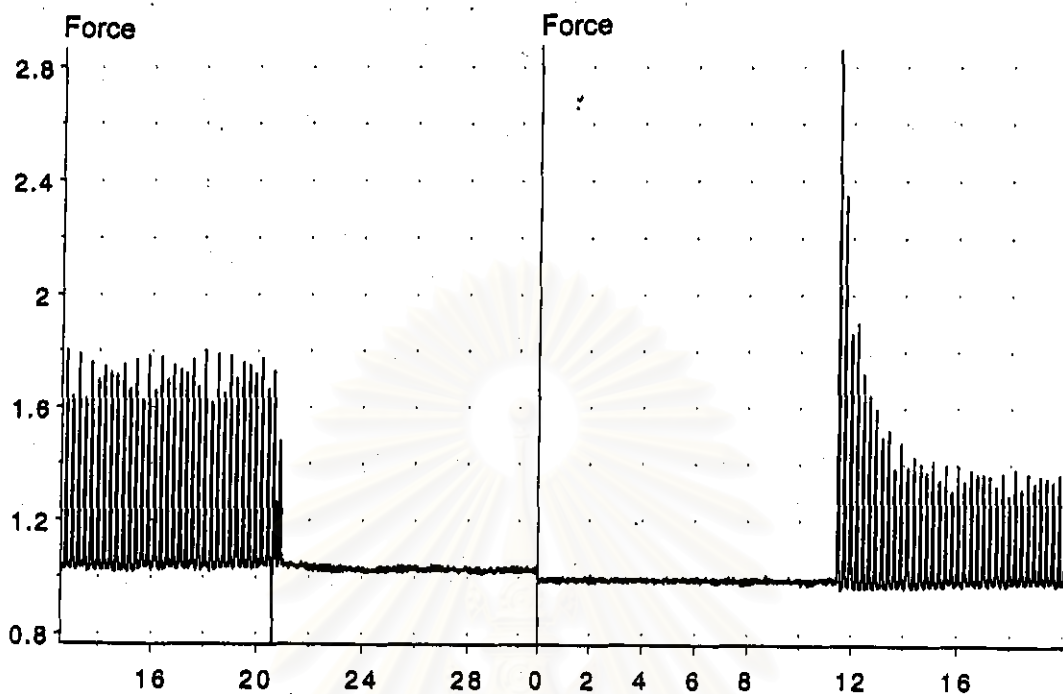
ค่าปกติก่อนให้ Caffeine ค่าเฉลี่ย $T_1 = 1.40$ และ $T_{\infty} = 0.72$

อัตราส่วนของ T_1 / T_{∞} (Control) = $1.40 / 0.72$ มีค่าเท่ากับ 1.94

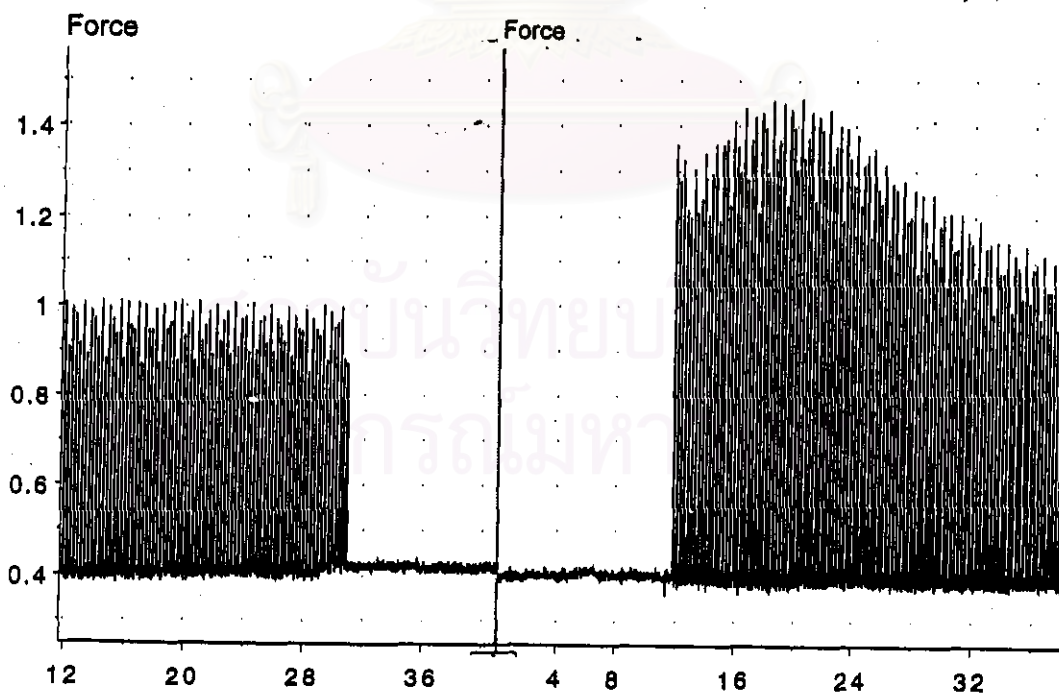
ซึ่งจะพบว่าค่าอัตราส่วนของ T_1 / T_{∞} หลังให้ Caffeine มีค่าน้อยกว่าอัตราส่วนของ T_1 / T_{∞} ก่อนให้ Caffeine แสดงว่า Caffeine มีผลต่อการ Released ของ Calcium ใน SR โดยไปลดปริมาณของ Calcium ที่ Released ออกมาจาก SR หลังกระตุ้นด้วยไฟฟ้า



รูปที่ 40 ผลของแรงบีบตัวครั้งแรกหลังกระตุ้นด้วยไฟฟ้าของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกจากหนูขาวในสภาวะปกติ



รูปที่ 41 ผลของ Capsaicin $1 \times 10^{-4} M$ ต่อแรงบีบตัวครั้งแรกหลังกระตุ้นด้วยไฟฟ้าของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกจากหนูขาว



รูปที่ 42 ผลของ Caffeine $1 \times 10^{-4} M$ ต่อแรงบีบตัวครั้งแรกหลังกระตุ้นด้วยไฟฟ้าของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกจากหนูขาว