

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของ Bergenin ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกจากหนูขาวและหนูตะเภา

1.1 ผลการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวในสภาวะปกติ จากการทดลองในหนูขาวปกติ 6 ตัว ผลการทดลองของหัวใจห้องบนและซ้ายของอัตราการเต้นและแรงบีบตัวตลอดระยะเวลา 15 นาที พบว่าในแต่ละช่วงเวลาทั้งอัตราการเต้นและแรงบีบตัวมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ซึ่งพบว่าแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (แสดงผลในรูปที่ 19 , ตารางที่ 1 , 2 และ 3)

1.2 ผลของ Ethanol ขนาด 5 μ l ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว

ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

จากการทดลองในหนูขาว 8 ตัว ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นปกติก่อนให้สาร (288.88 ± 5.56) ครั้งต่อนาที (100 %) ภายหลังจากได้รับ Ethanol ขนาด 5 μ l อัตราการเต้นจะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยใน 5 นาทีแรก (99.16 ± 0.36 %) หลังจากนั้นจะเริ่มค่อย ๆ ลดลงอย่างเห็นได้ชัดในนาทีที่ 10 (97.62 ± 0.61 %) โดยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (96.88 ± 0.96 %) ในนาทีที่ 15 แต่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม Ethanol กับกลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (แสดงผลในรูปที่ 20 และตารางที่ 4)

ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวา

เมื่อให้ Ethanol ขนาด 5 μ l พบว่าแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาที่แยกจากหนูขาวจำนวน 8 ตัว เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในนาทีแรก (101.42 ± 1.61 %) หลังจากนั้นจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยในแต่ละช่วงเวลาตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในนาทีที่ 15

(102.56 ± 4.86 %) แต่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม Ethanol กับกลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (แสดงผลในรูปที่ 20 , กราฟที่ 2 และตารางที่ 5)

ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายหลังได้รับ Ethanol ขนาด $5 \mu\text{l}$ จะลดลงทันทีในนาทีแรก (98.72 ± 0.84 %) และจะลดลงเรื่อย ๆ ในแต่ละช่วงตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (91.64 ± 4.49 %) ในนาทีที่ 15 แต่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม Ethanol กับกลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (แสดงผลในรูปที่ 20 , กราฟที่ 3 และ ตารางที่ 6)

1.3 ผลของ Bergenin ขนาด 0.5×10^{-5} M ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว

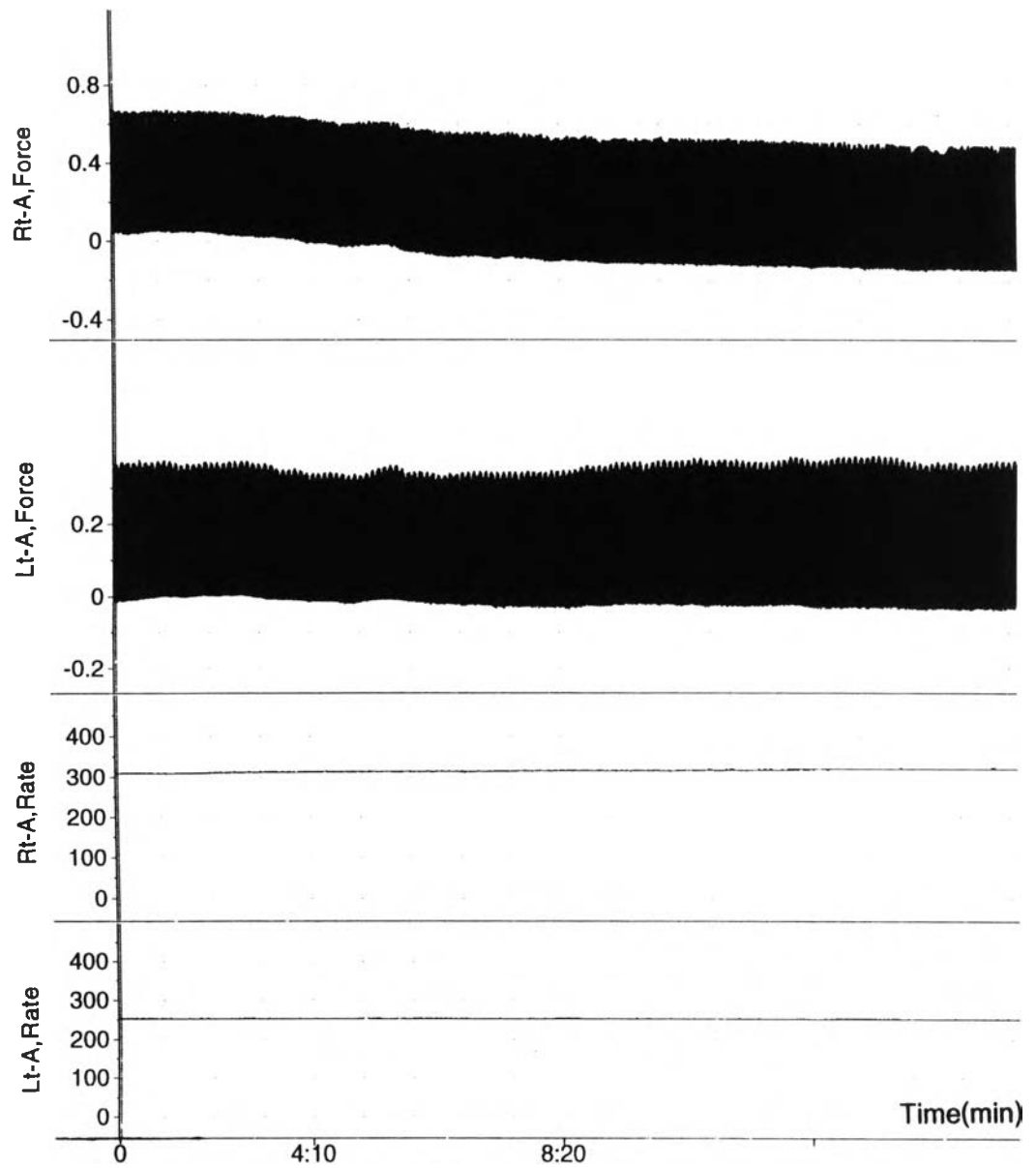
ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

จากการทดลองในหนูขาวปกติจำนวน 8 ตัว ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นปกติก่อนให้สาร (271.50 ± 3.89) ครั้งต่อนาที (100 %) ภายหลังได้รับ Bergenin ขนาด 0.5×10^{-5} M อัตราการเต้นจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตลอดระยะเวลา 15 นาที โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในนาทีที่ 15 (100.34 ± 0.40 %) และไม่พบความผิดปกติของอัตราการเต้นหลังได้รับ Bergenin ขนาด 0.5×10^{-5} M ตลอดระยะเวลา 15 นาที ซึ่งพบว่าการเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจในนาทีที่ 2 , 3 , 4 , 10 และ 15 นั้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่ม Ethanol ขนาด $5 \mu\text{l}$ และ กลุ่มควบคุม (แสดงผลในรูปที่ 21 , กราฟที่ 1 และตารางที่ 10)

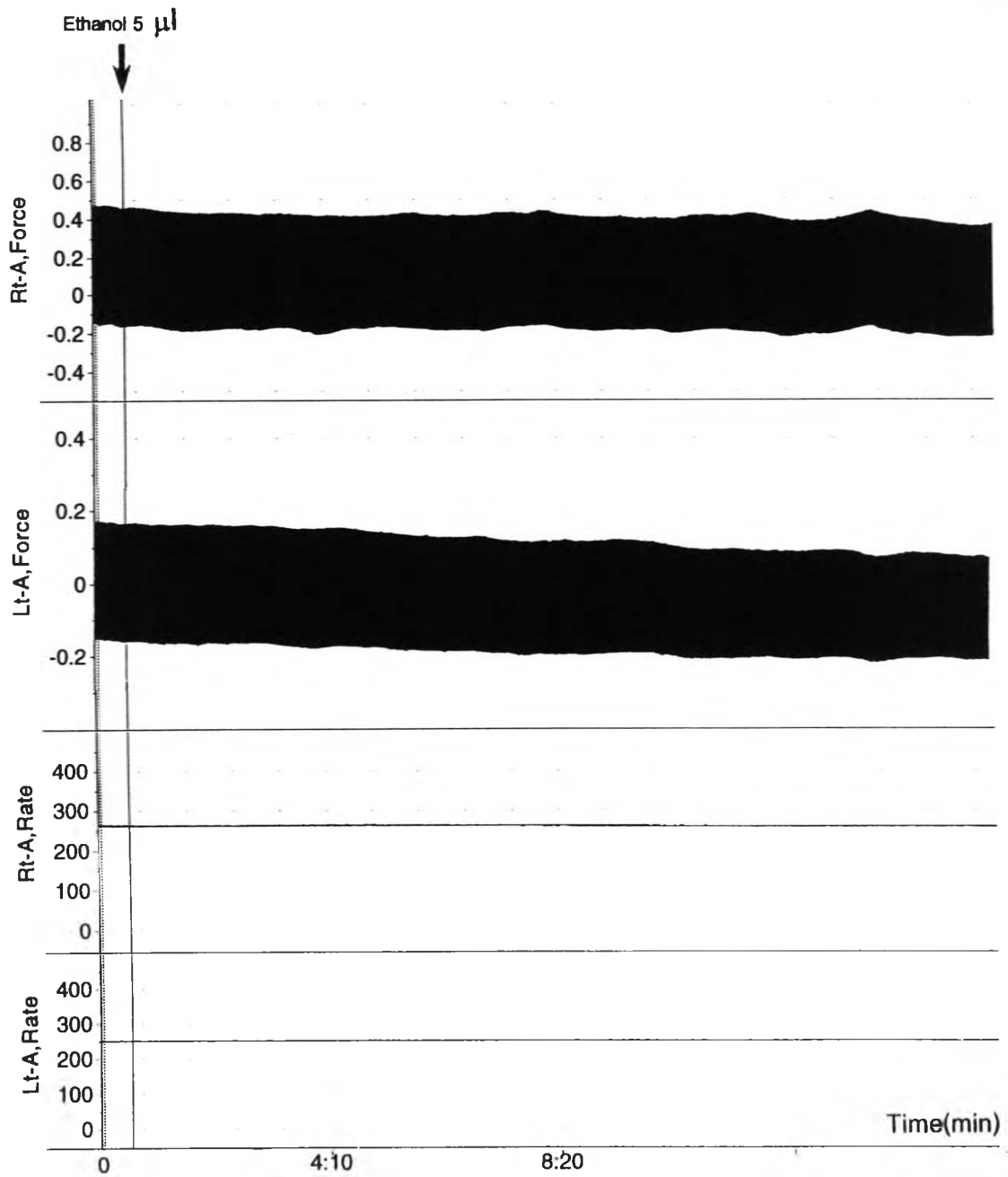
ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวา

เมื่อให้ Bergenin ขนาด 0.5×10^{-5} M พบว่าแรงบีบตัวของหัวใจจะเพิ่มขึ้นทันทีในนาทีแรก (102.08 ± 2.08 %) หลังจากนั้นแรงบีบตัวจะค่อย ๆ ลดลงเรื่อย ๆ จนต่ำสุดอย่างเห็นได้ชัดในนาทีที่ 15 (94.18 ± 2.60 %) ซึ่งการลดแรงบีบตัวของหัวใจพบแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่ม Ethanol ขนาด $5 \mu\text{l}$ และกลุ่มควบคุม (แสดงผลในรูปที่ 21 , กราฟที่ 2 และตารางที่ 11)

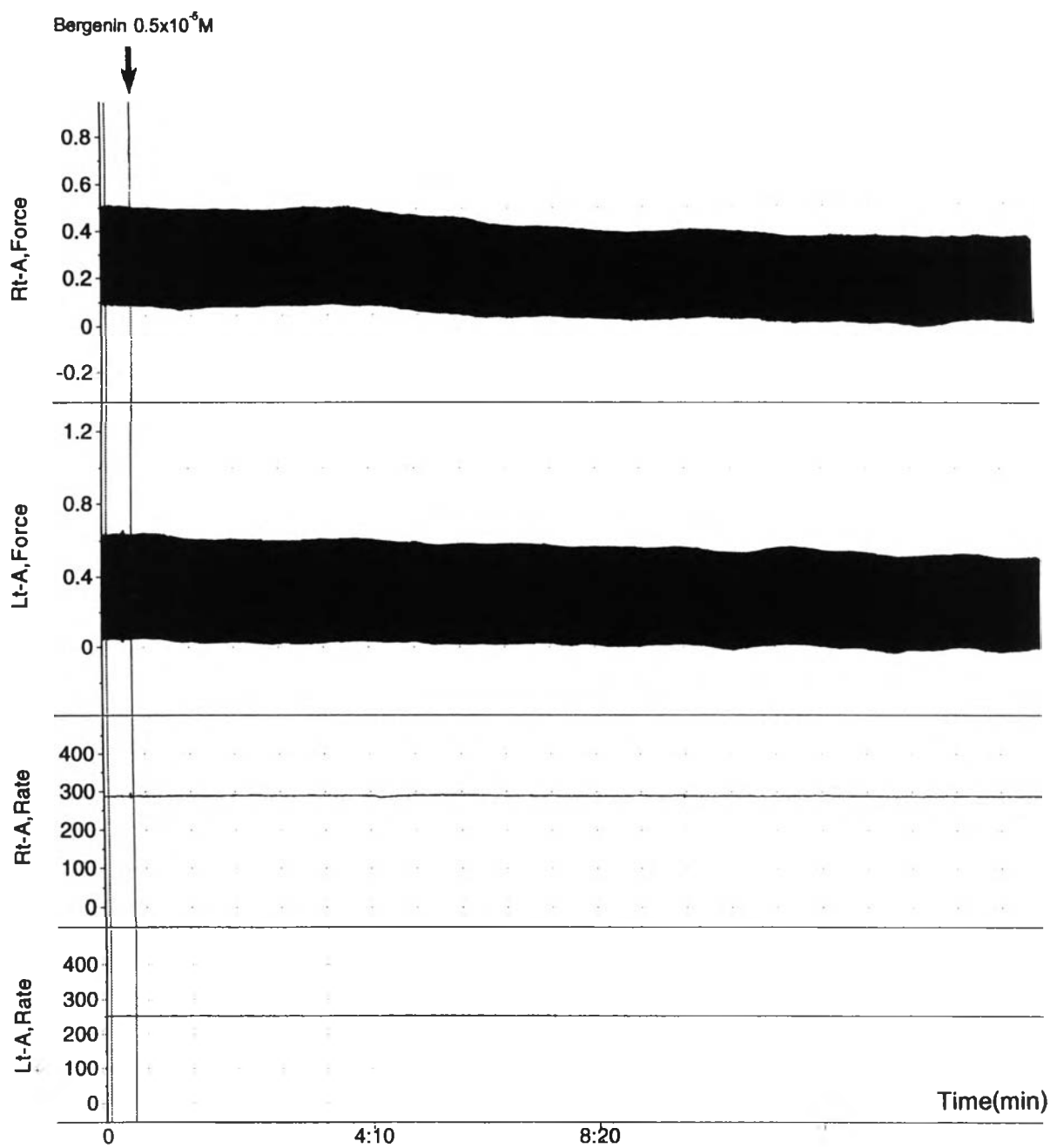
ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย



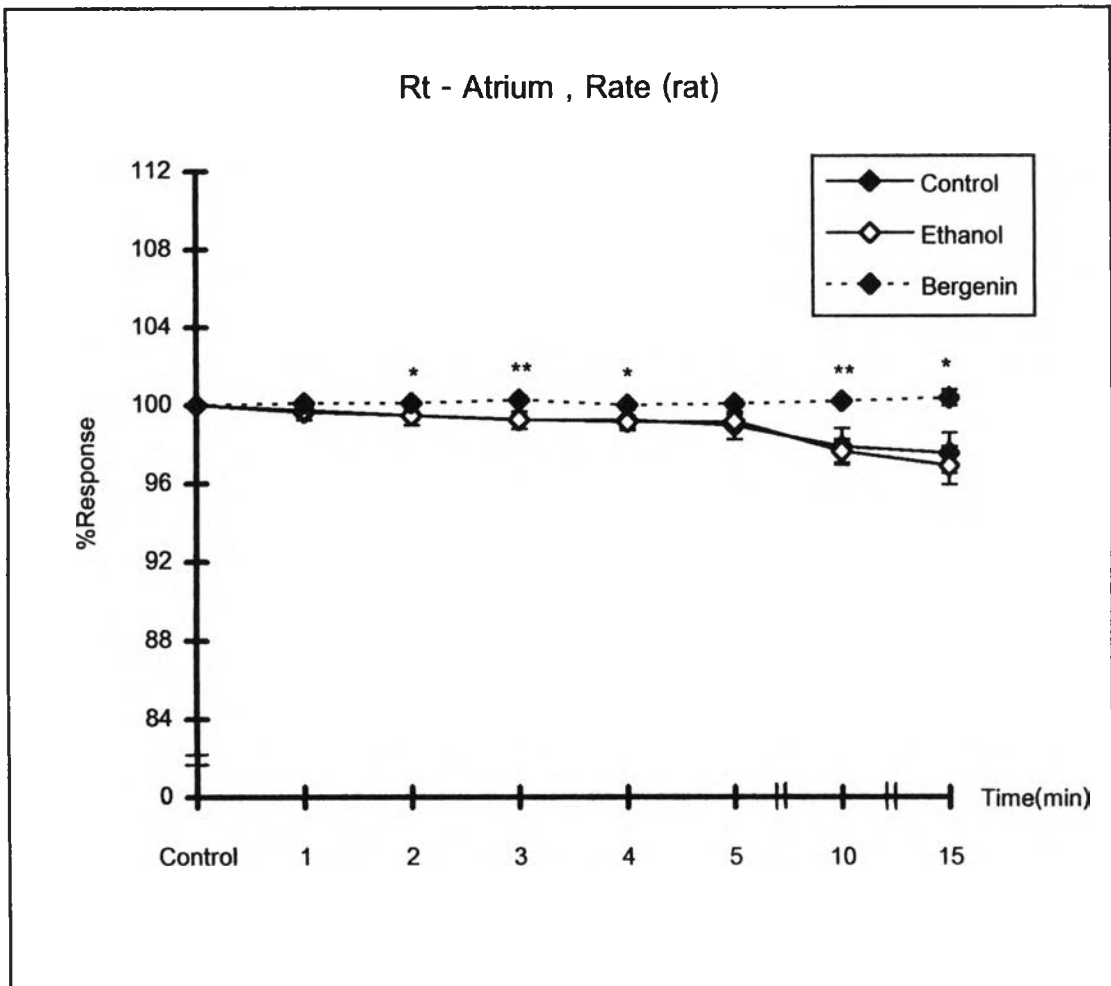
รูปที่ 19 แสดงผลการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวในสภาวะปกติ



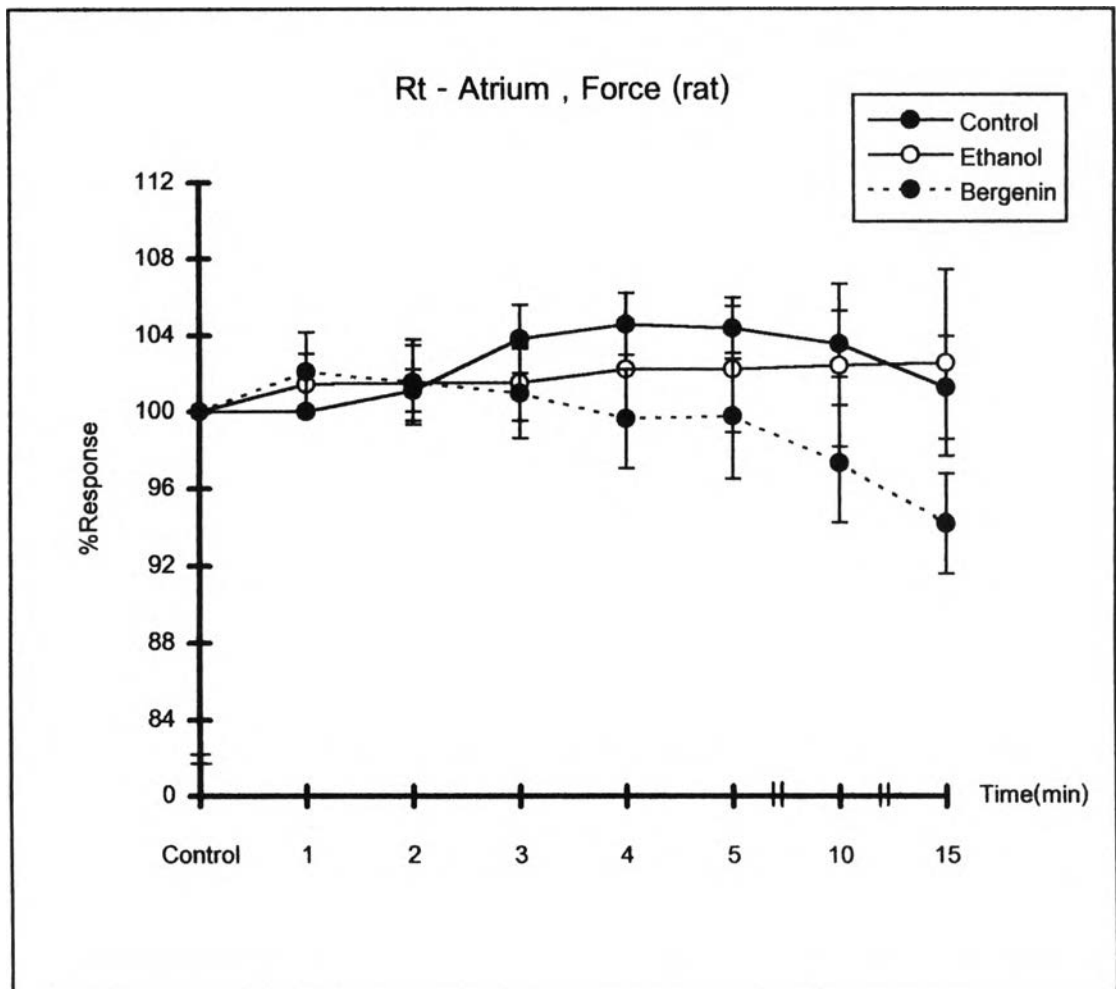
รูปที่ 20 แสดงผลการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวหลังได้รับ Ethanol ขนาด 5 µl



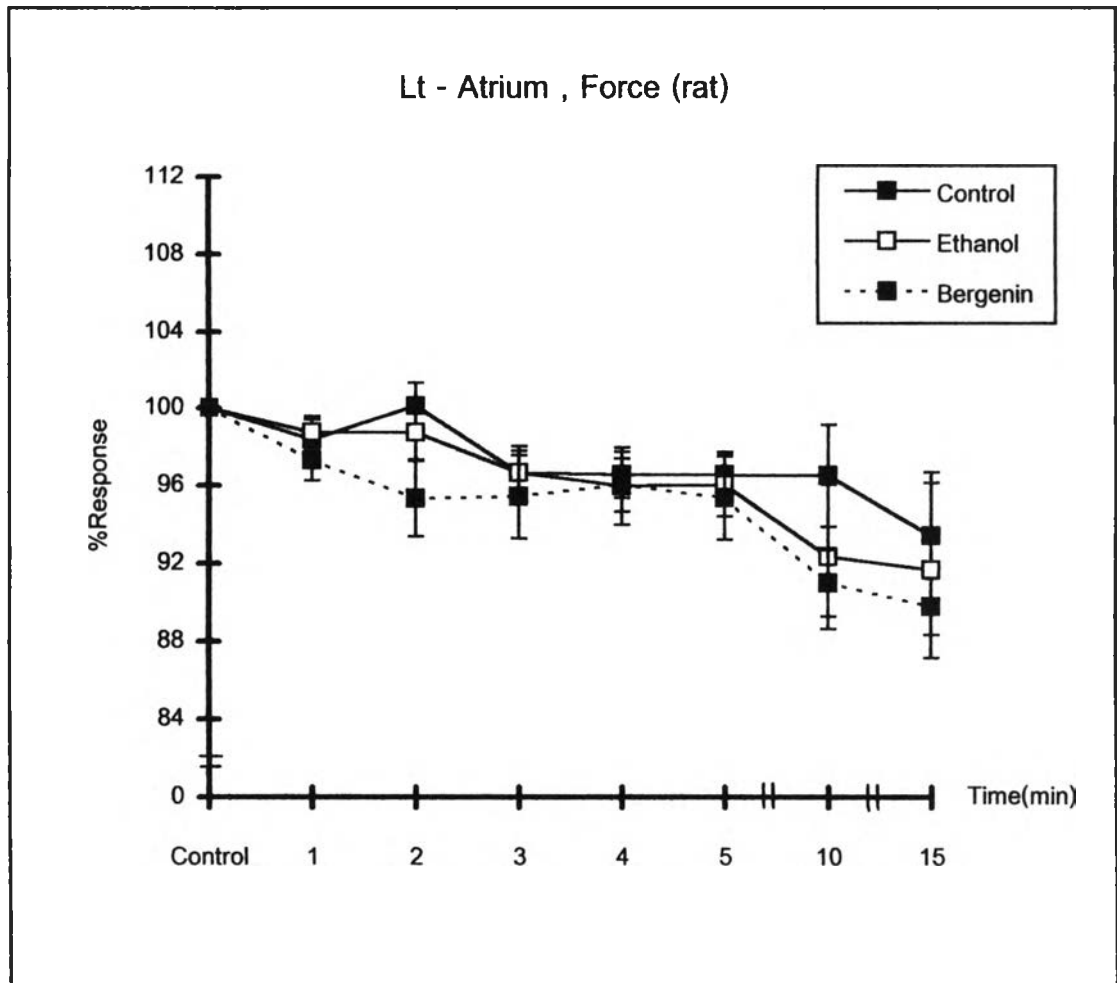
รูปที่ 21 แสดงผลการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวหลังได้รับ Bergenin ขนาด $0.5 \times 10^{-5} M$



กราฟที่ 1 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาของหนูขาว เมื่อได้รับ Bergenin ขนาด 0.5×10^{-5} M ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM (n = 8) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Ethanol ขนาด 5 μ l และกลุ่ม Control โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * p < 0.05 , ** p < 0.01



กราฟที่ 2 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาของหนูขาว เมื่อได้รับ Bergenin ขนาด 0.5×10^{-5} M ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM (n = 8) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Ethanol ขนาด 5 μ l และกลุ่ม Control โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * p < 0.05 , ** p < 0.01



กราฟที่ 3 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายของหนูขาว เมื่อได้รับ Bergenin ขนาด $0.5 \times 10^{-5} M$ ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM (n = 8) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Ethanol ขนาด 5 μl และกลุ่ม Control โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * p < 0.05 , ** p < 0.01

แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายหลังได้รับ Bergenin ขนาด 0.5×10^{-5} M จะลดลงทันทีตั้งแต่นาทีแรก (97.28 ± 1.03 %) และลดลงเรื่อย ๆ จนถึงนาทีที่ 3 (95.42 ± 2.14 %) หลังจากนั้นแรงบีบตัวกลับเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในนาทีที่ 4 (96.02 ± 1.37 %) และลดลงอีกครั้งในนาทีที่ 5 จนมีค่าต่ำสุดในนาทีที่ 15 (89.78 ± 1.45 %) แต่พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่ม Ethanol ขนาด $5 \mu\text{l}$ และกลุ่มควบคุม (แสดงผลในรูป 21 , กราฟที่ 3 และตารางที่ 12)

1.4 ผลของ Ethanol ขนาด $10 \mu\text{l}$ ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว

ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

จากการทดลองในหนูขาว 8 ตัว ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นปกติก่อนให้สาร (298.25 ± 8.73) ครั้งต่อนาที (100 %) ภายหลังจากได้รับ Ethanol ขนาด $10 \mu\text{l}$ อัตราการเต้นจะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยใน 5 นาทีแรก (98.83 ± 0.80 %) หลังจากนั้นอัตราการเต้นจะค่อย ๆ ลดลงตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (96.90 ± 1.44 %) ในนาทีที่ 15 ซึ่งพบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม Ethanol กับกลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (แสดงผลในรูปที่ 22 , กราฟที่ 4 และตารางที่ 7)

ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวา

เมื่อให้ Ethanol ขนาด $10 \mu\text{l}$ พบว่าแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาที่แยกจากหนูขาวจำนวน 8 ตัว มีค่าเฉลี่ยลดลงในนาทีที่ 1 (97.55 ± 2.74 %) และแรงบีบตัวจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในนาทีที่ 2 (102.84 ± 2.27 %) ถึงนาทีที่ 4 (104.10 ± 3.33 %) หลังจากนั้นแรงบีบตัวจะกลับลดลงอีกครั้งในนาทีที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (101.65 ± 3.52 %) ในนาทีที่ 15 ซึ่งพบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม Ethanol กับกลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (แสดงผลในรูปที่ 22 , กราฟที่ 5 และตารางที่ 8)

ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายหลังได้รับ Ethanol ขนาด $10 \mu\text{l}$ จะลดลงทันทีในนาทีแรก (97.14 ± 0.91 %) และจะลดลงเรื่อย ๆ ในแต่ละช่วงตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในนาทีที่ 15 (85.19 ± 2.35 %) แต่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม Ethanol

กับกลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (แสดงผลในรูปที่ 22 , กราฟที่ 6 และ ตารางที่ 9)

1.5 ผลของ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาว

ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

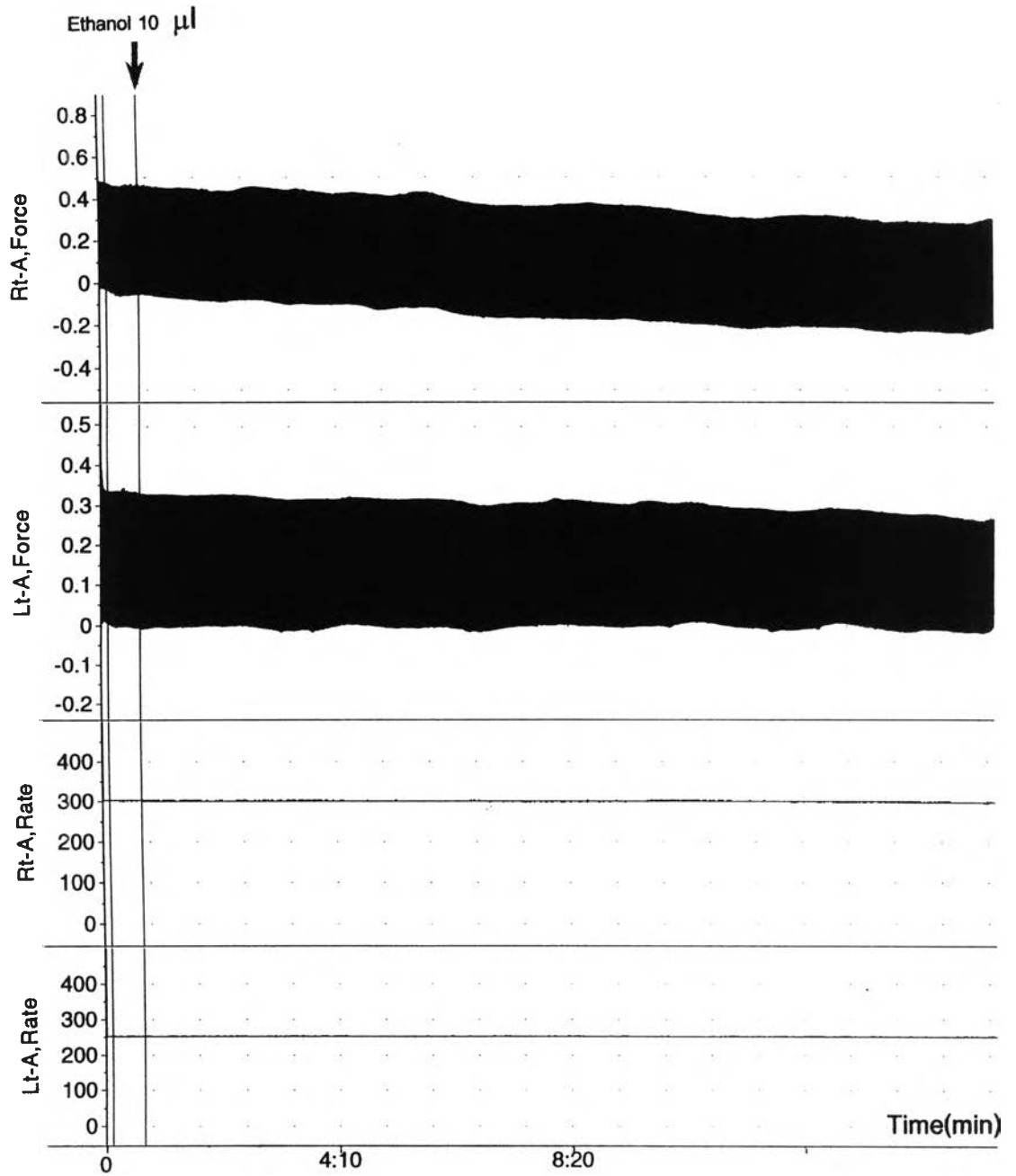
จากการทดลองในหนูขาวปกติจำนวน 10 ตัว ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นปกติก่อนให้สาร (278.60 ± 7.88) ครั้งต่อนาที (100 %) ภายหลังจากได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M ทำให้อัตราการเต้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในนาทีแรก (100.11 ± 0.17 %) และเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในนาทีที่ 2 (101.83 ± 1.96 %) หลังจากนั้นอัตราการเต้นจะค่อย ๆ ลดลงเล็กน้อยตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในนาทีที่ 10 (100.57 ± 0.79 %) โดยไม่พบความผิดปกติในอัตราการเต้นของหัวใจตลอดระยะเวลา 15 นาที ภายหลังจากได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M ซึ่งพบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่ม Ethanol ขนาด $10 \mu\text{l}$ และ กลุ่มควบคุม (แสดงผลในรูปที่ 23 , กราฟที่ 4 และ ตารางที่ 13)

ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวา

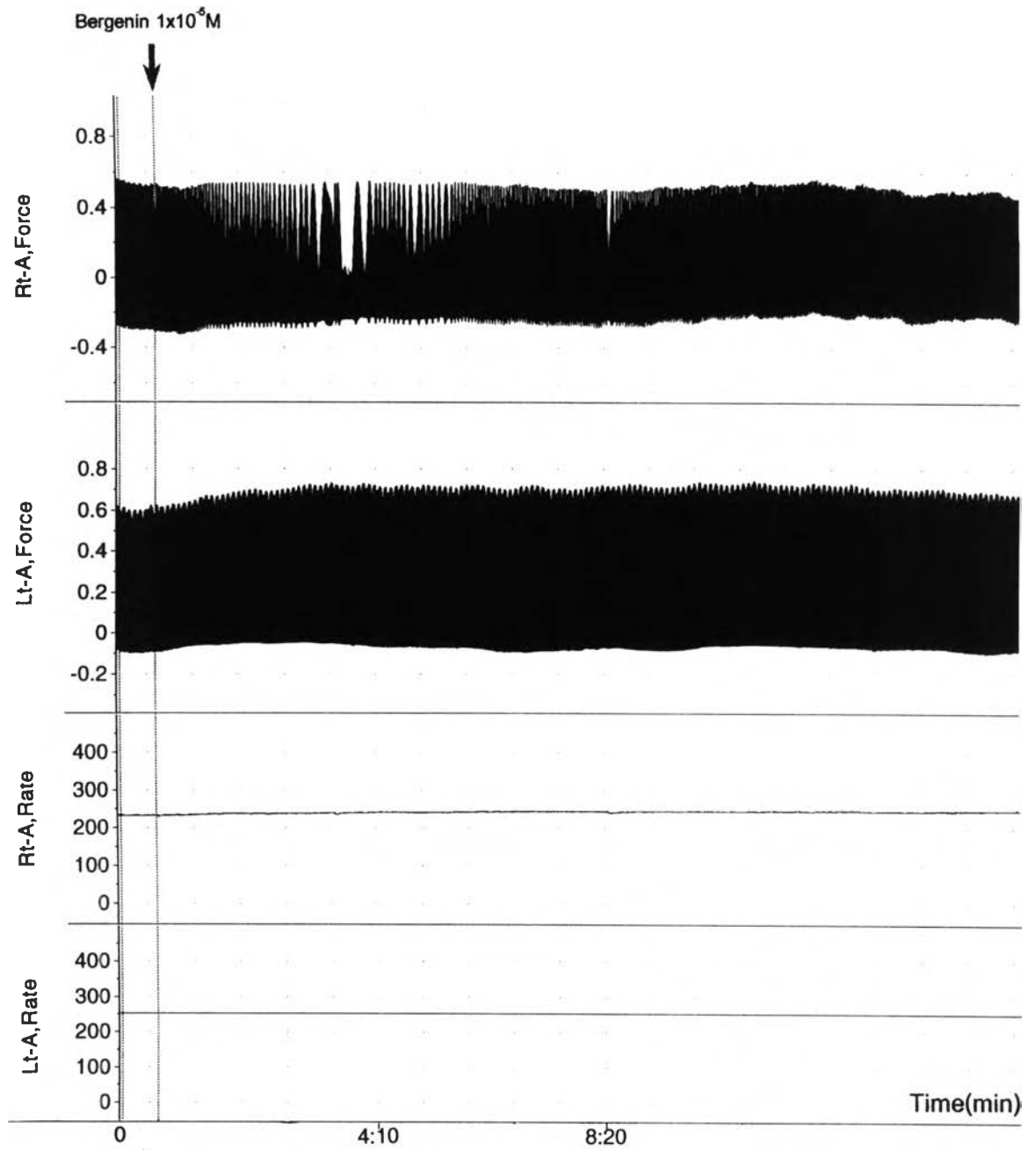
เมื่อให้ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M พบว่าแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในนาทีแรก (100.42 ± 0.42 %) หลังจากนั้นแรงบีบตัวจะค่อย ๆ ลดลงเรื่อย ๆ จนต่ำสุดในนาทีที่ 15 (95.90 ± 2.52 %) ซึ่งการลดแรงบีบตัวของหัวใจนี้พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่ม Ethanol ขนาด $10 \mu\text{l}$ และกลุ่มควบคุม (แสดงผลในรูปที่ 23 , กราฟที่ 5 และ ตารางที่ 14)

ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

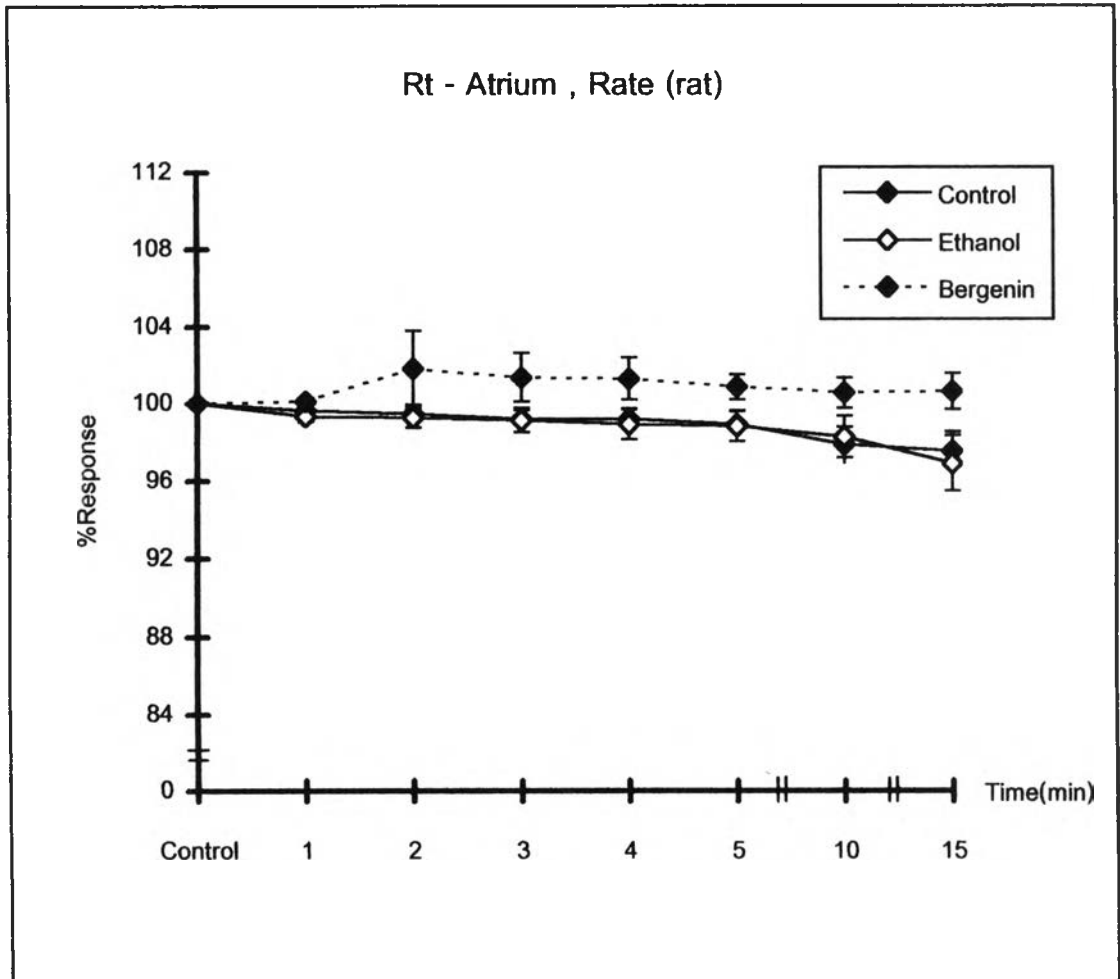
แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายหลังจากได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M เริ่มลดลงเล็กน้อยในนาทีแรก (99.19 ± 0.98 %) จนถึงนาทีที่ 2 (98.02 ± 1.27 %) หลังจากนั้นแรงบีบตัวกลับเพิ่มขึ้นอีกในนาทีที่ 3 จนถึงสูงสุดในนาทีที่ 5 (99.58 ± 1.30 %) และลดลงอีกในเวลาต่อมาโดยมีค่าต่ำสุด (94.69 ± 2.69 %) ในนาทีที่ 15 ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในนาทีที่ 15 ระหว่างกลุ่ม Bergenin กับกลุ่ม Ethanol ขนาด $10 \mu\text{l}$ (แสดงผลในรูป 23 , กราฟที่ 6 และ ตารางที่ 15)



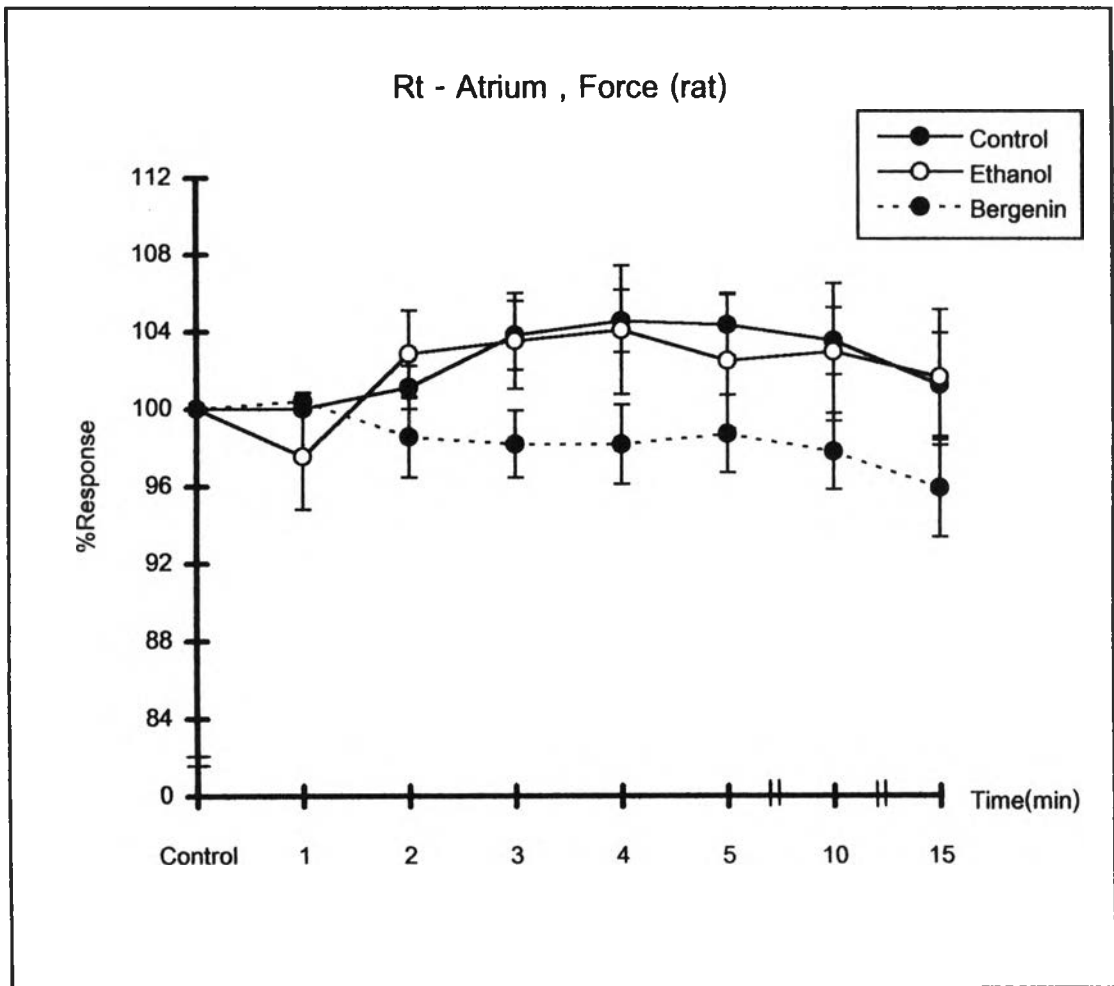
รูปที่ 22 แสดงผลการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวหลังได้รับ Ethanol ขนาด 10 µl



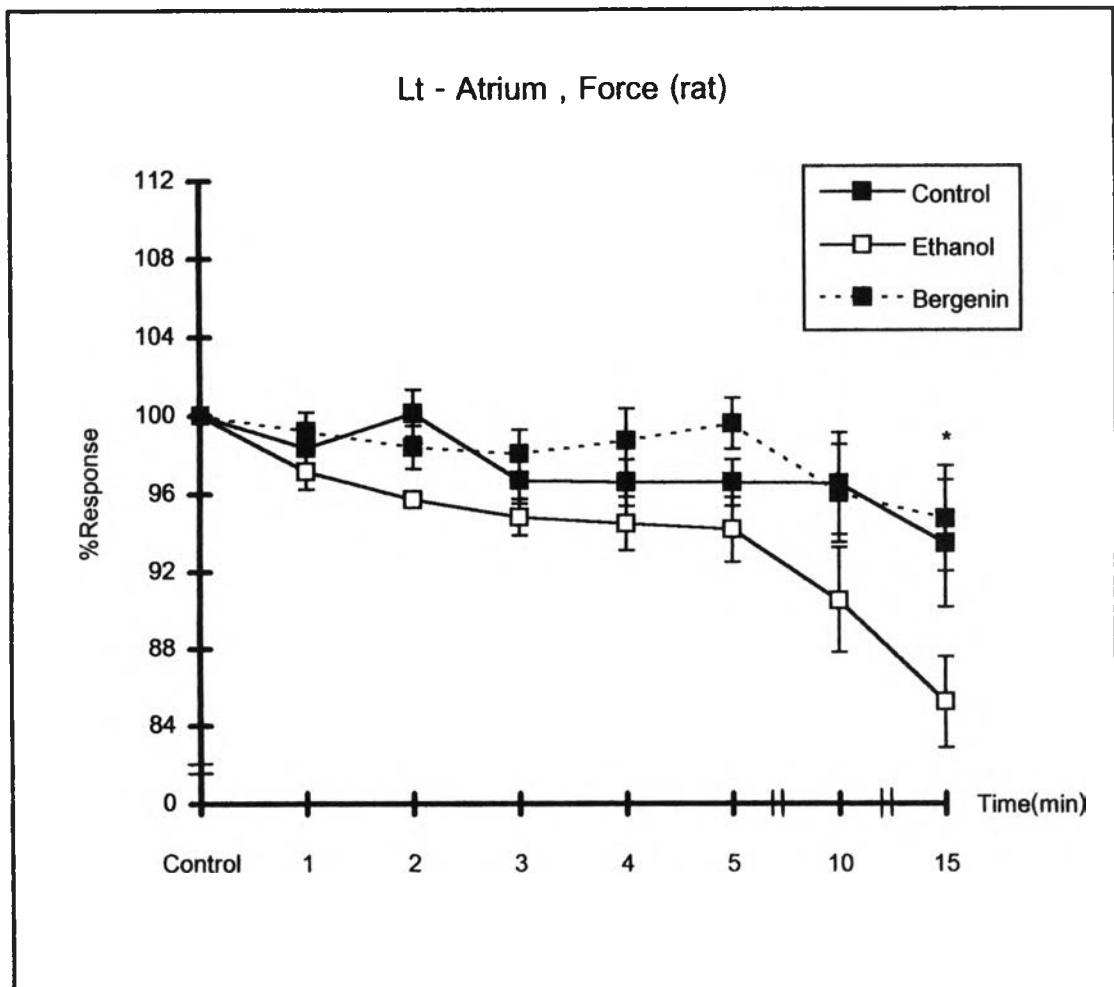
รูปที่ 23 แสดงผลการทำงานของหัวใจของหนูขาวและซ้ายของหนูขาวหลังได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M



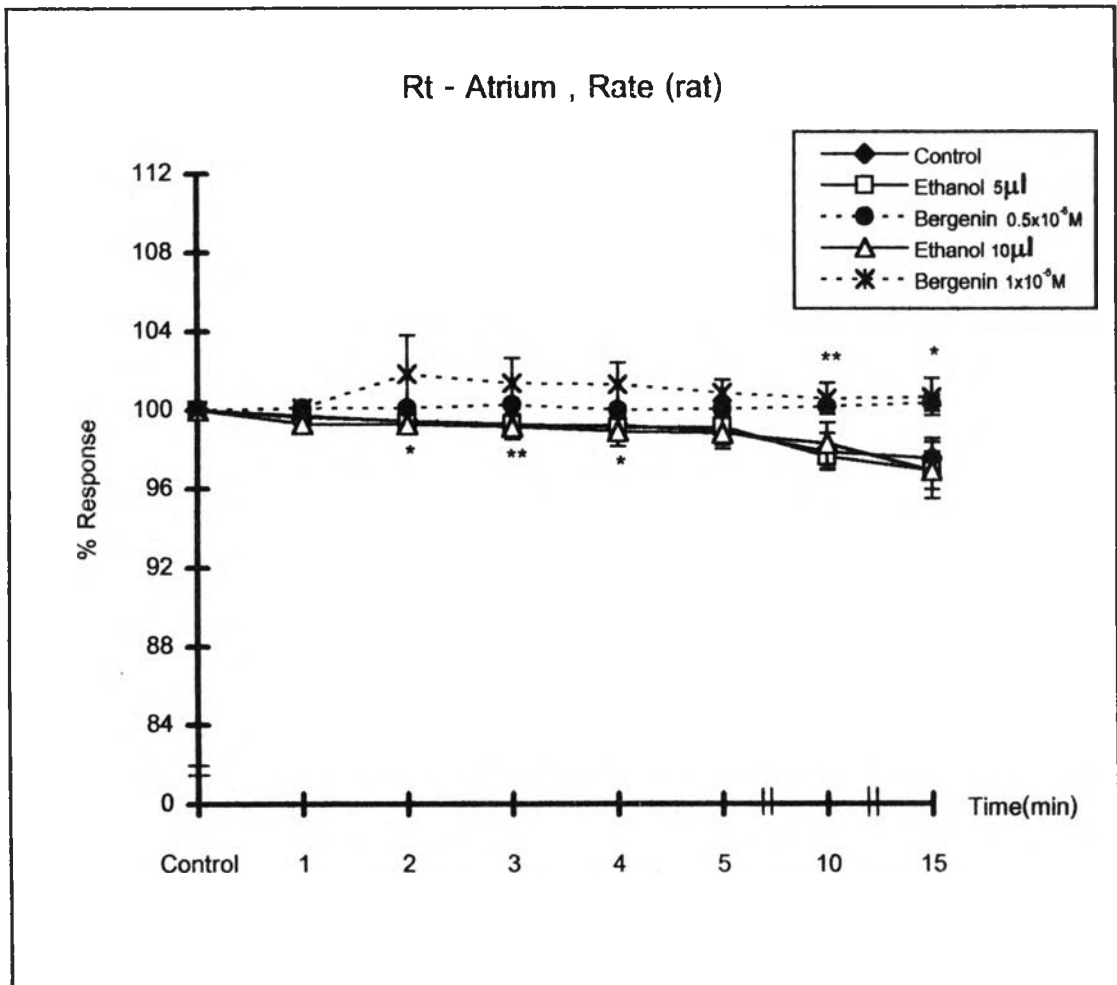
กราฟที่ 4 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาของหนูขาว เมื่อได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM ($n = 10$) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Ethanol ขนาด $10 \mu\text{l}$ และกลุ่ม Control โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$



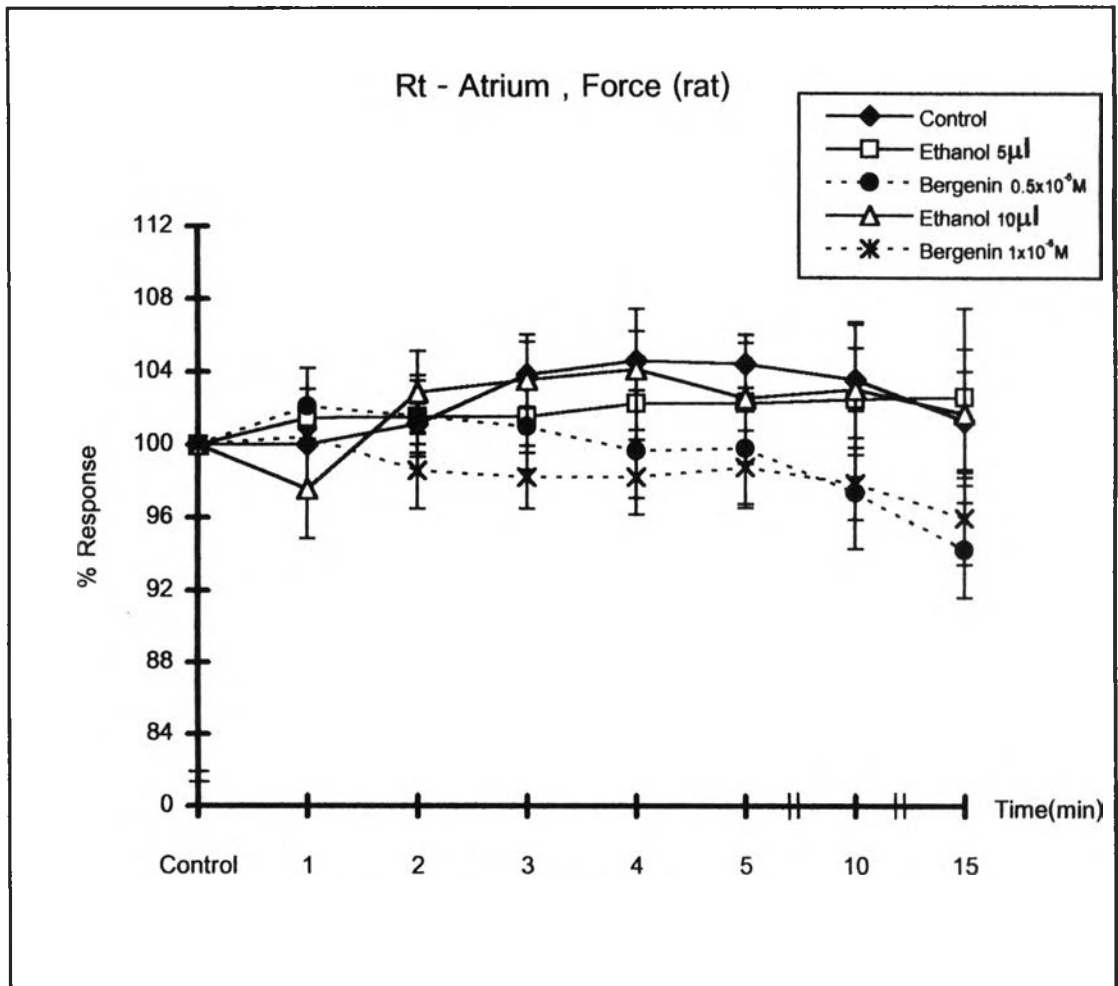
กราฟที่ 5 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาของหนูขาว เมื่อได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM (n=10) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Ethanol ขนาด 10 μ l และกลุ่ม Control โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * p < 0.05 ,** p < 0.01



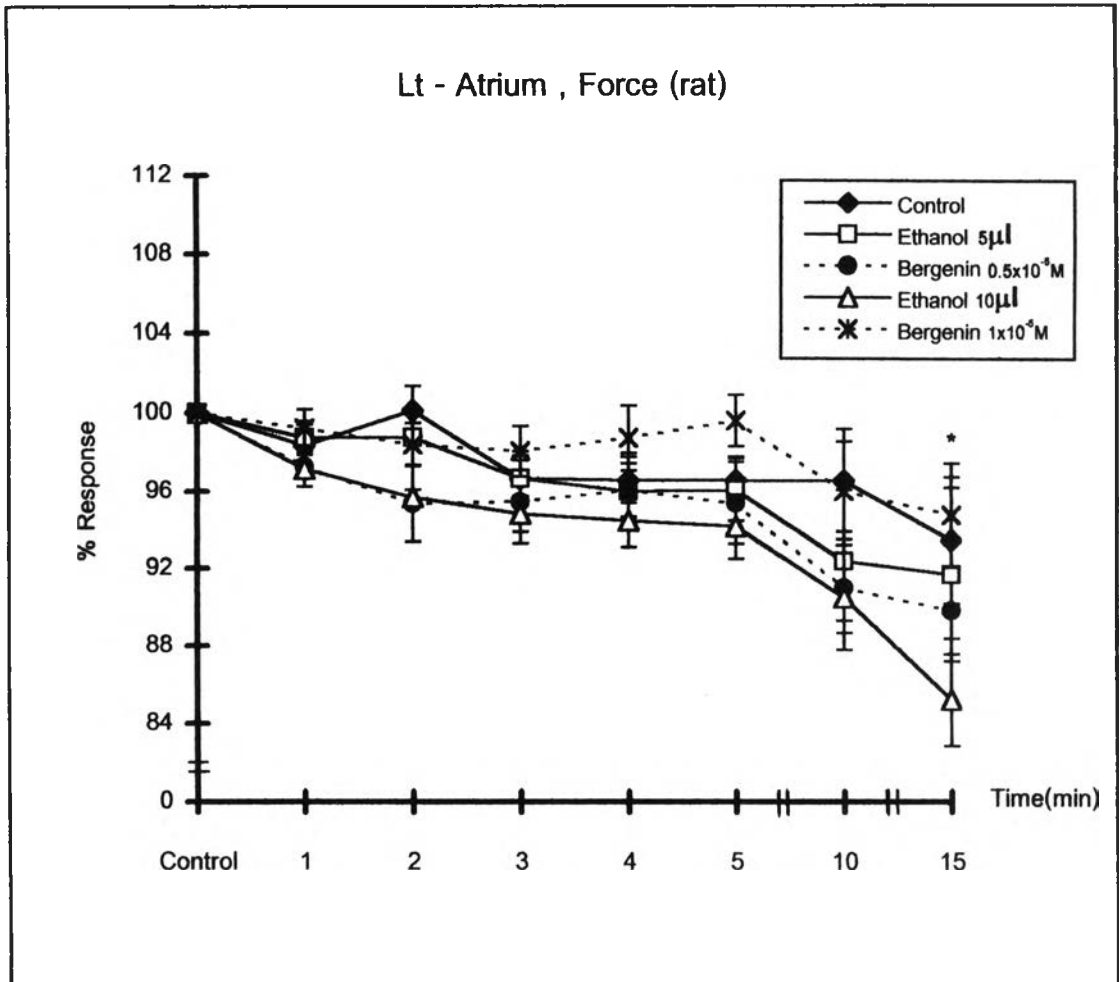
กราฟที่ 6 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายของหนูขาว เมื่อได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM (n=10) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Ethanol ขนาด 10 μ l และกลุ่มที่ Control โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * p < 0.05 , ** p < 0.01



กราฟที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Dose ของ Bergenin กับ % Response ของ อัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาของหนูขาว ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM ($n \geq 8$) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Ethanol และกลุ่ม Control โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$



กราฟที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Dose ของ Bergenin กับ % Response ของแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาของหนูขาว ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM ($n \geq 8$) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Ethanol และกลุ่ม Control โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$



กราฟที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Dose ของ Bergenin กับ % Response ของแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายของหนูขาว ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM ($n \geq 8$) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Ethanol และกลุ่ม Control โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

1.6 ผลของ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภาเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มหนูขาวที่ได้รับ Bergenin ขนาดเท่ากัน

ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

จากการทดลองในหนูขาวปกติจำนวน 5 ตัว ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นปกติก่อนให้สาร (209.60 ± 17.74) ครั้งต่อนาที (100%) ภายหลังจากได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M ทำให้อัตราการเต้นถูกกดเล็กน้อยตลอดระยะเวลา 15 นาที ซึ่งค่าเฉลี่ยต่ำสุดในนาทีที่ 10 (99.10 ± 0.65 %) แต่ไม่พบความผิดปกติในอัตราการเต้นหลังได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M ซึ่งการลดอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาของหนูตะเภาตลอดระยะเวลา 15 นาทีนั้น พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มหนูขาวที่ได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M (แสดงผลในรูปแบบที่ 24 , กราฟที่ 10 และตารางที่ 16)

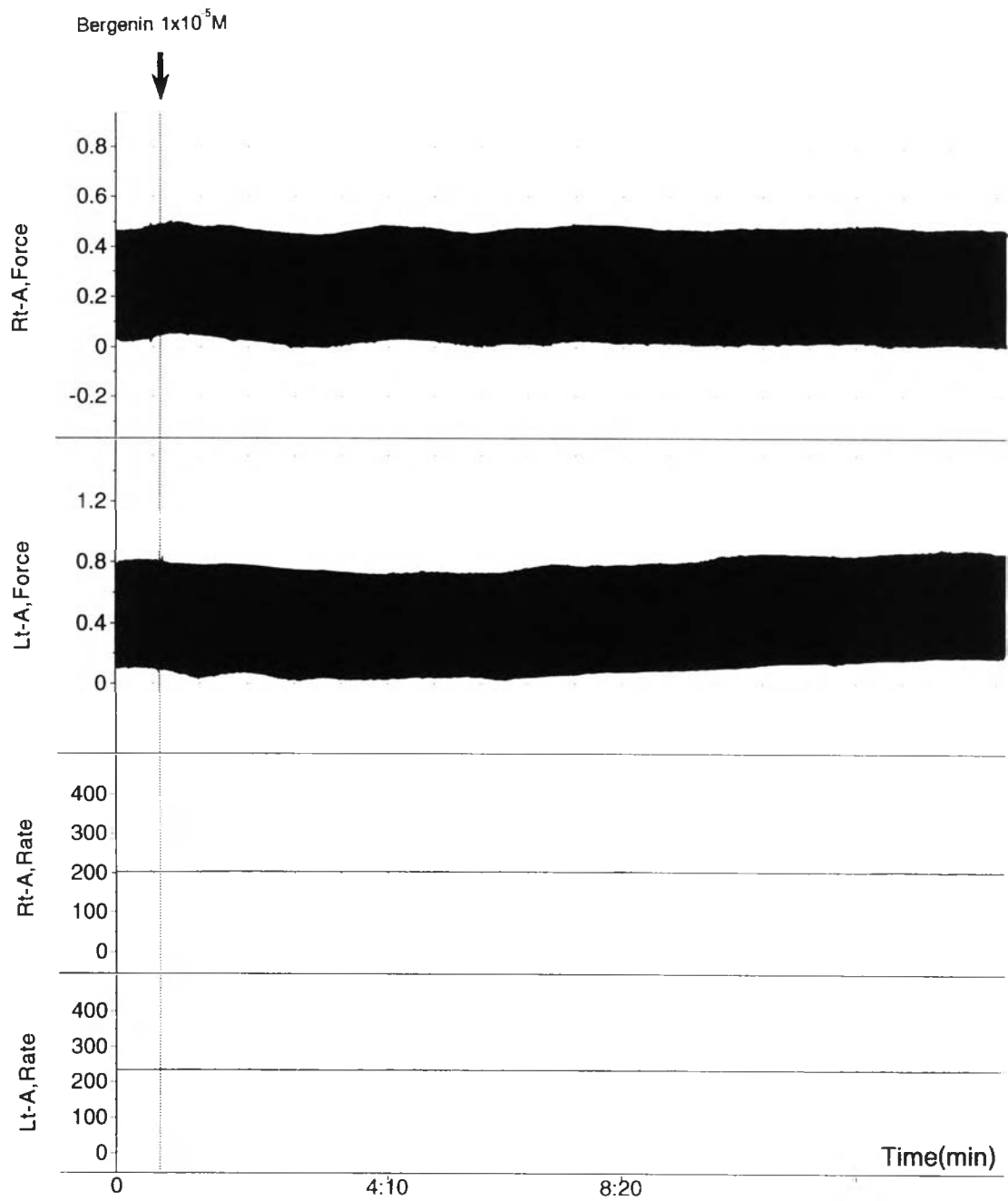
ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวา

เมื่อให้ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M พบว่าแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาที่แยกจากหนูตะเภาจำนวน 5 ตัว จะลดลงทันทีในนาทีแรกและนาทีที่ 2 , 3 และ 4 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ (98.75 ± 1.25 %) หลังจากนั้นแรงบีบตัวกลับเพิ่มขึ้นอีกจนสูงสุดในนาทีที่ 15 (101.47 ± 2.28 %) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของแรงบีบตัวของหัวใจในนาทีที่ 5 , 10 และ 15 นั้น พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มหนูขาวที่ได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M (แสดงผลในรูปแบบที่ 24 , กราฟที่ 11 และตารางที่ 17)

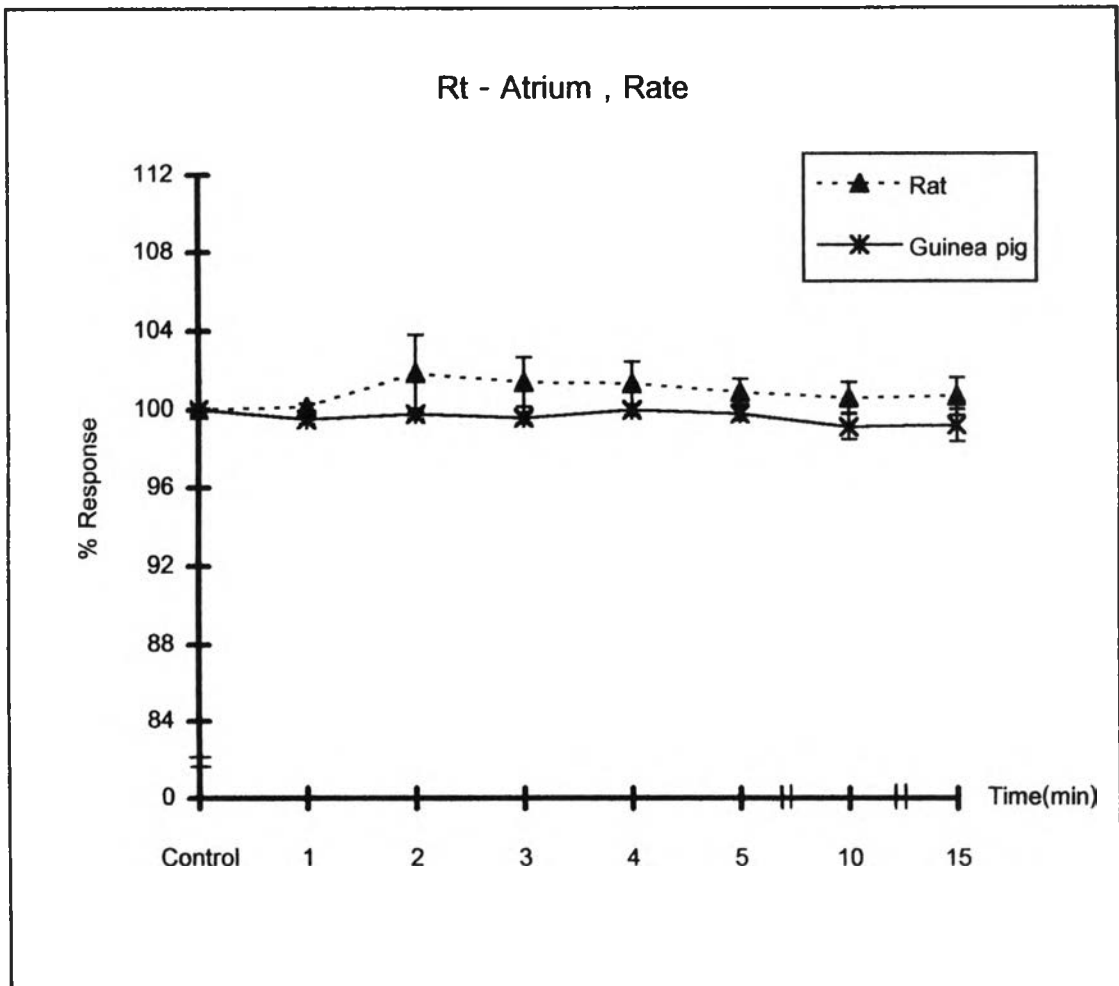
ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายหลังได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M จะลดลงทันทีในนาทีแรก (98.69 ± 2.19 %) และแรงบีบตัวจะลดลงอีกเล็กน้อยในนาทีที่ 2 , 3 , 4 และ 5 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ (97.35 ± 2.39 %) หลังจากนั้นแรงบีบตัวจะค่อย ๆ กลับเพิ่มขึ้นโดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (99.64 ± 3.21 %) ในนาทีที่ 10 แต่พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มหนูขาวที่ได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M (แสดงผลในรูปแบบที่ 24 , กราฟที่ 12 และตารางที่ 18)

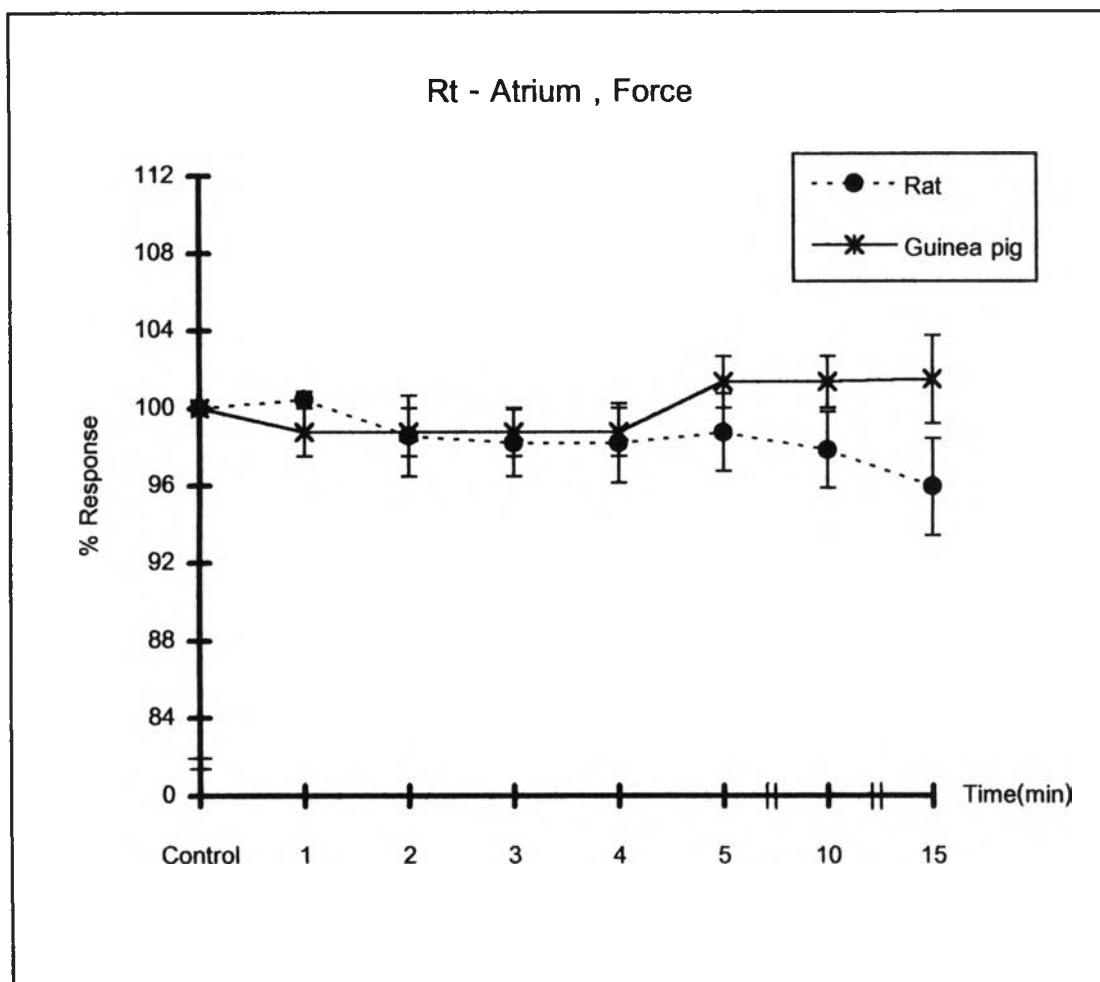
1.7 ผลของ NE ขนาด 1×10^{-8} M ต่อการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวที่ได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M



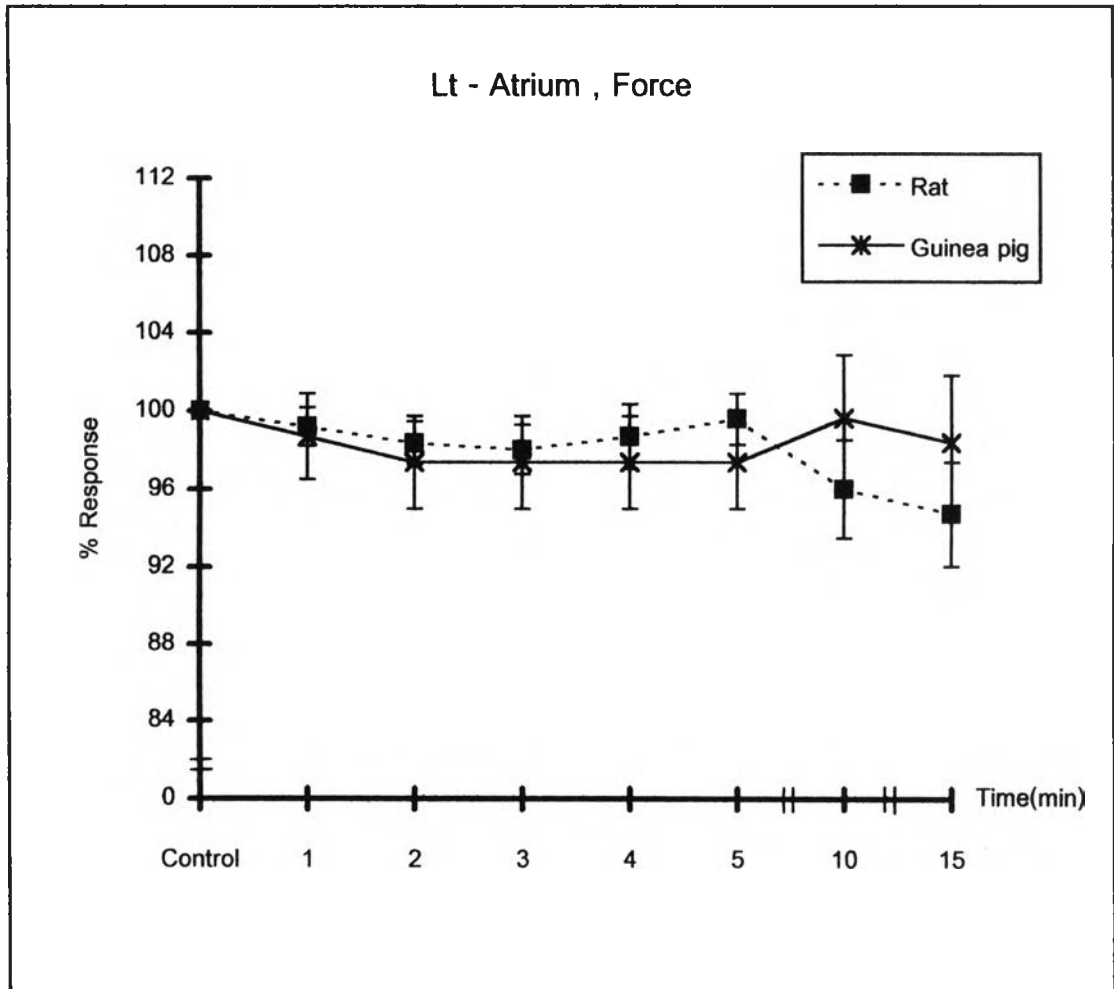
รูปที่ 24 แสดงผลการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูตะเภาหลังได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M



กราฟที่ 10 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาของหนูตะเภา เมื่อได้รับ Bergenin ขนาด $1 \times 10^{-5} M$ ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM (n=5) โดยเปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มหนูขาวเมื่อได้รับ Bergenin ขนาดเท่ากัน โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$



กราฟที่ 11 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาของหนูตะเภา เมื่อได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM (n=5) โดยเปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มหนูขาวเมื่อได้รับ Bergenin ขนาดเท่ากัน โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * p < 0.05 , ** p < 0.01



กราฟที่ 12 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายของหนูตะเภา เมื่อได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM (n=5) โดยเปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มหนูขาวเมื่อได้รับ Bergenin ขนาดเท่ากัน โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * p < 0.05 , ** p < 0.01

ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

จากการทดลองในหนูขาว 6 ตัว ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นปกติก่อนให้สาร (292.67 ± 6.14 %) ครั้งต่อนาที (100 %) ภายหลังจากได้รับ NE ขนาด 1×10^{-8} M อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นทันทีในนาทีแรก (115.42 ± 5.86 %) และเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนสูงสุดในนาทีที่ 10 (146.49 ± 3.24 %) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มหนูขาวที่ได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M (แสดงผลในรูปที่ 25 , กราฟที่ 13 และตารางที่ 19)

ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวา

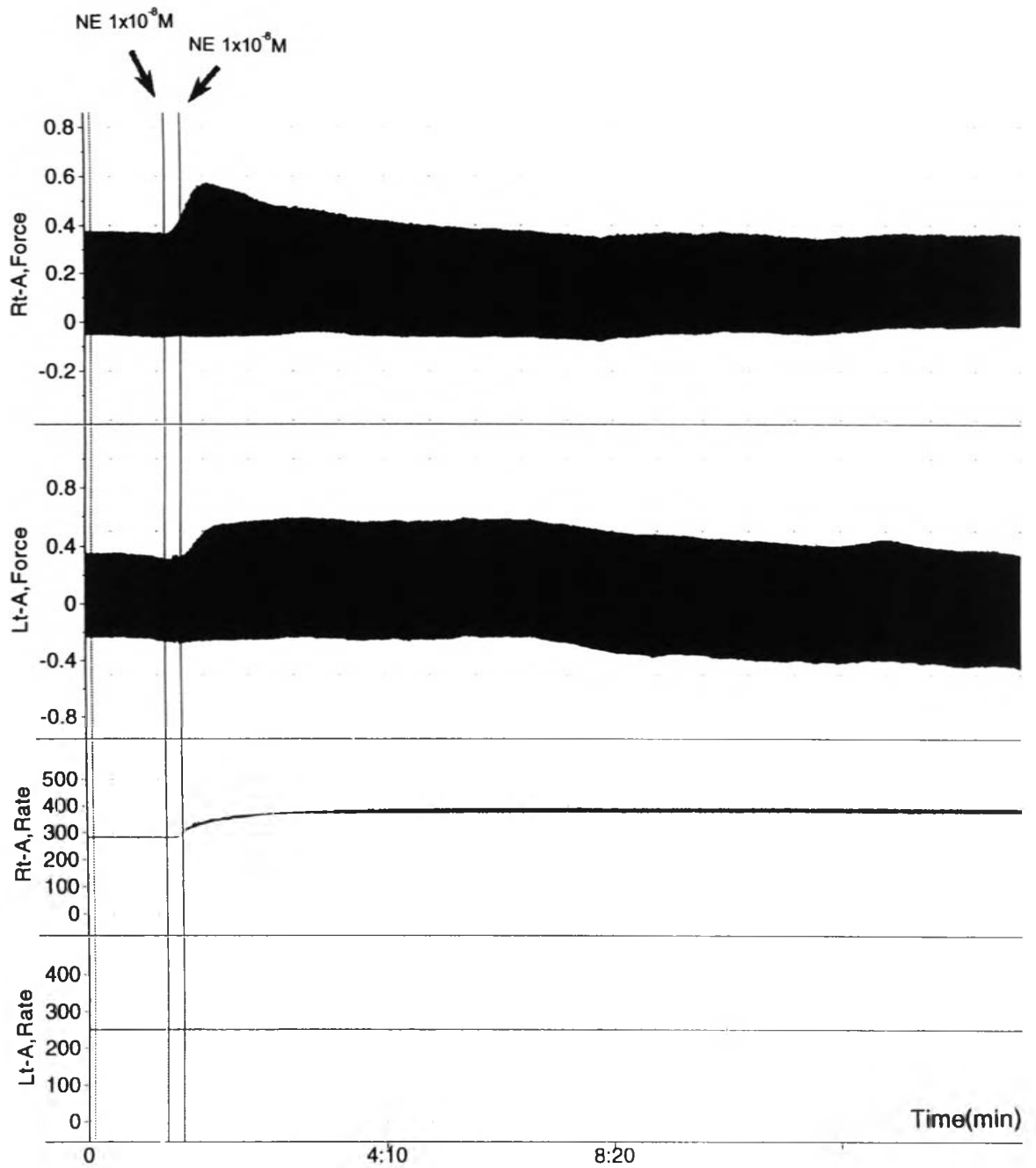
เมื่อให้ NE ขนาด 1×10^{-8} M พบว่า แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาเพิ่มขึ้นทันทีในนาทีแรก (128.55 ± 3.07 %) หลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงในแต่ละช่วงเวลาตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในนาทีที่ 15 (91.25 ± 4.83 %) การเพิ่มแรงบีบตัวของหัวใจในนาทีที่ 1 นั้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มหนูขาวที่ได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M แต่การลดแรงบีบตัวของหัวใจในนาทีที่ 2 , 3 , 4 , 5 , 10 และ 15 นั้น พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มหนูขาวที่ได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M (แสดงผลในรูปที่ 25 , กราฟที่ 14 และตารางที่ 20)

ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

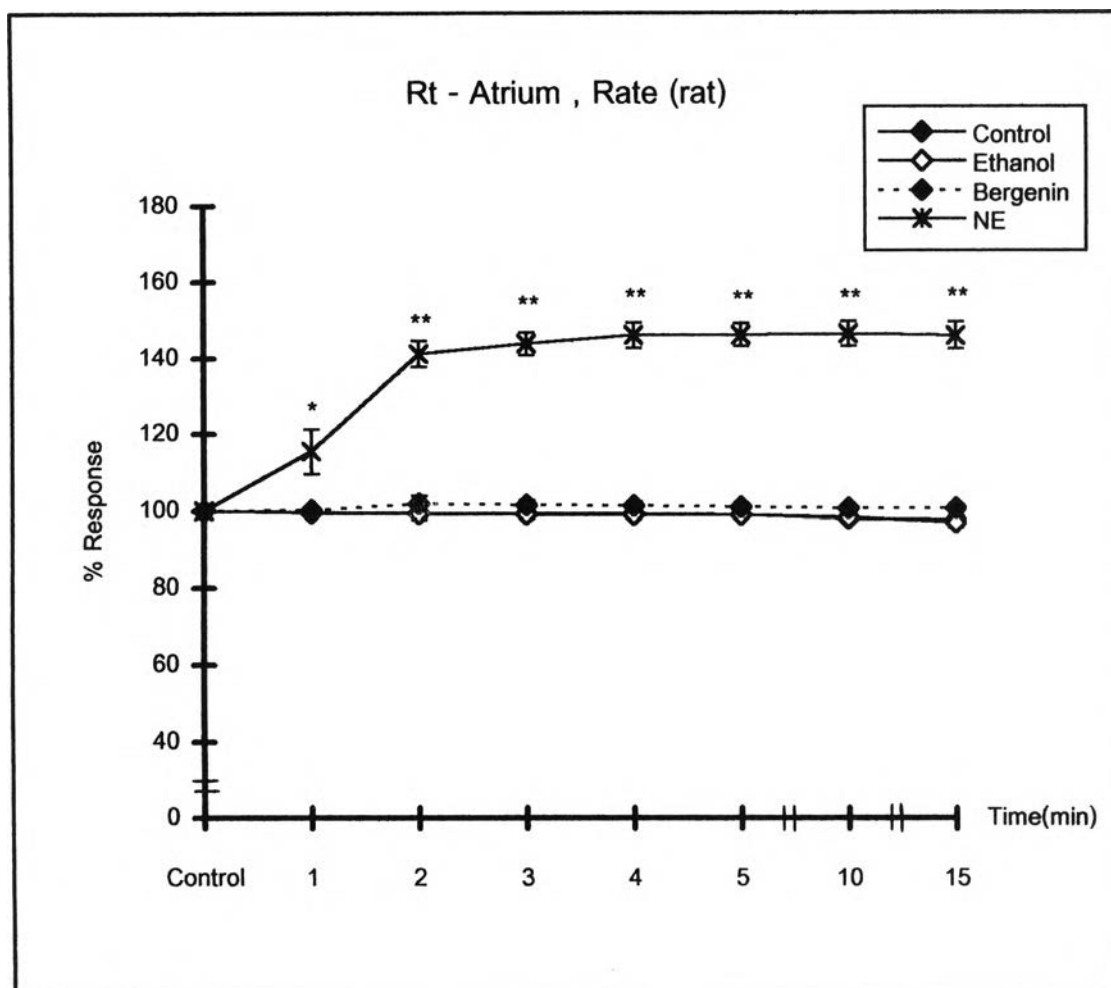
แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายหลังจากได้รับ NE ขนาด 1×10^{-8} M จะเพิ่มขึ้นสูงสุดในนาทีแรก (149.81 ± 7.29 %) หลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลา 15 นาที โดยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในนาทีที่ 15 (114.47 ± 6.07 %) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของแรงบีบตัวทั้งในนาทีแรกและการลดแรงบีบตัวในนาทีที่ 2 , 3 , 4 , 5 , 10 และ 15 ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มหนูขาวที่ได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M (แสดงผลในรูปที่ 25 , กราฟที่ 15 และตารางที่ 21)

2. ผลการศึกษาฤทธิ์และกลไกการออกฤทธิ์ของ Bergenin ต่อ intracellular calcium ใน SR ของหัวใจห้องบนซ้ายของหนูขาวที่กระตุ้นด้วยไฟฟ้า

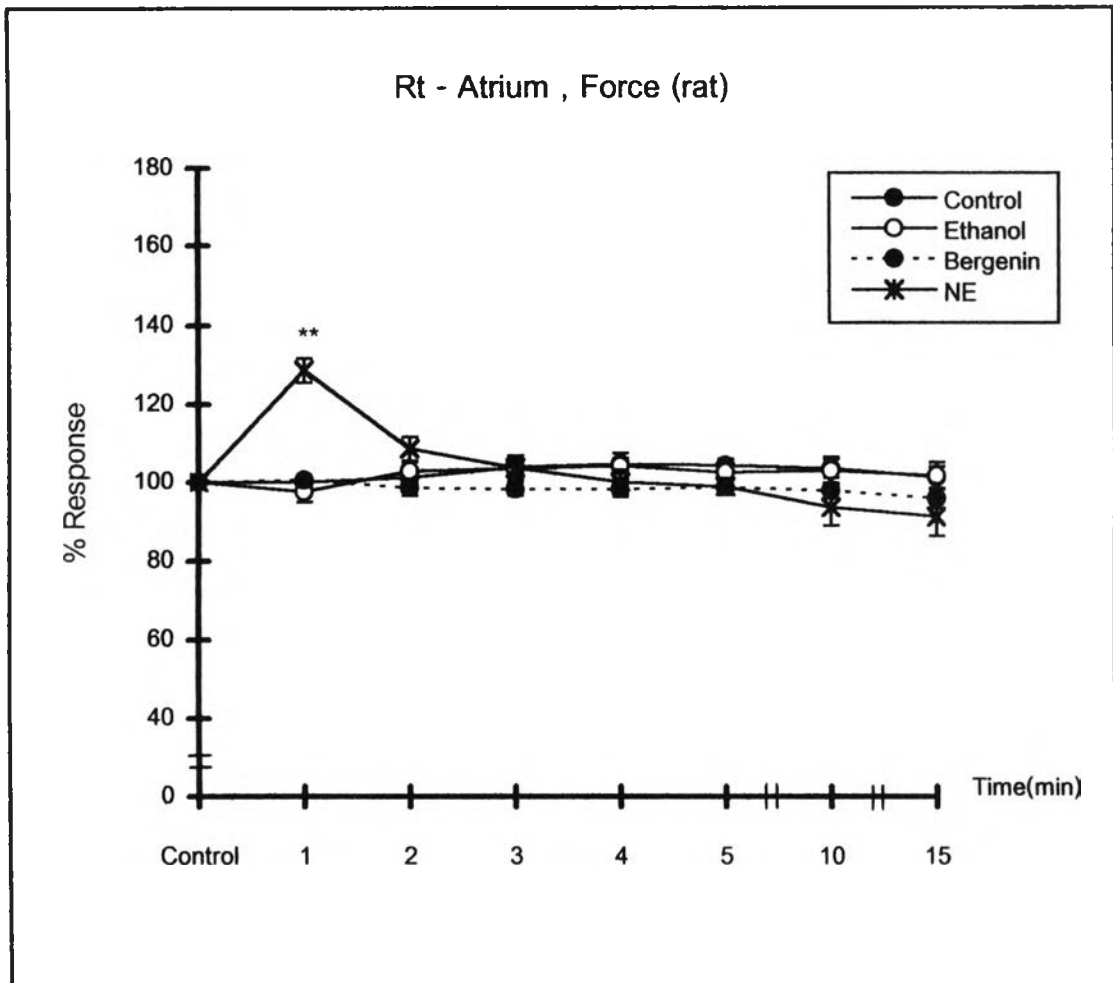
2.1 ผลของ Caffeine 1×10^{-4} M ต่อ intracellular calcium ใน SR ของหัวใจห้องบนซ้ายของหนูขาว



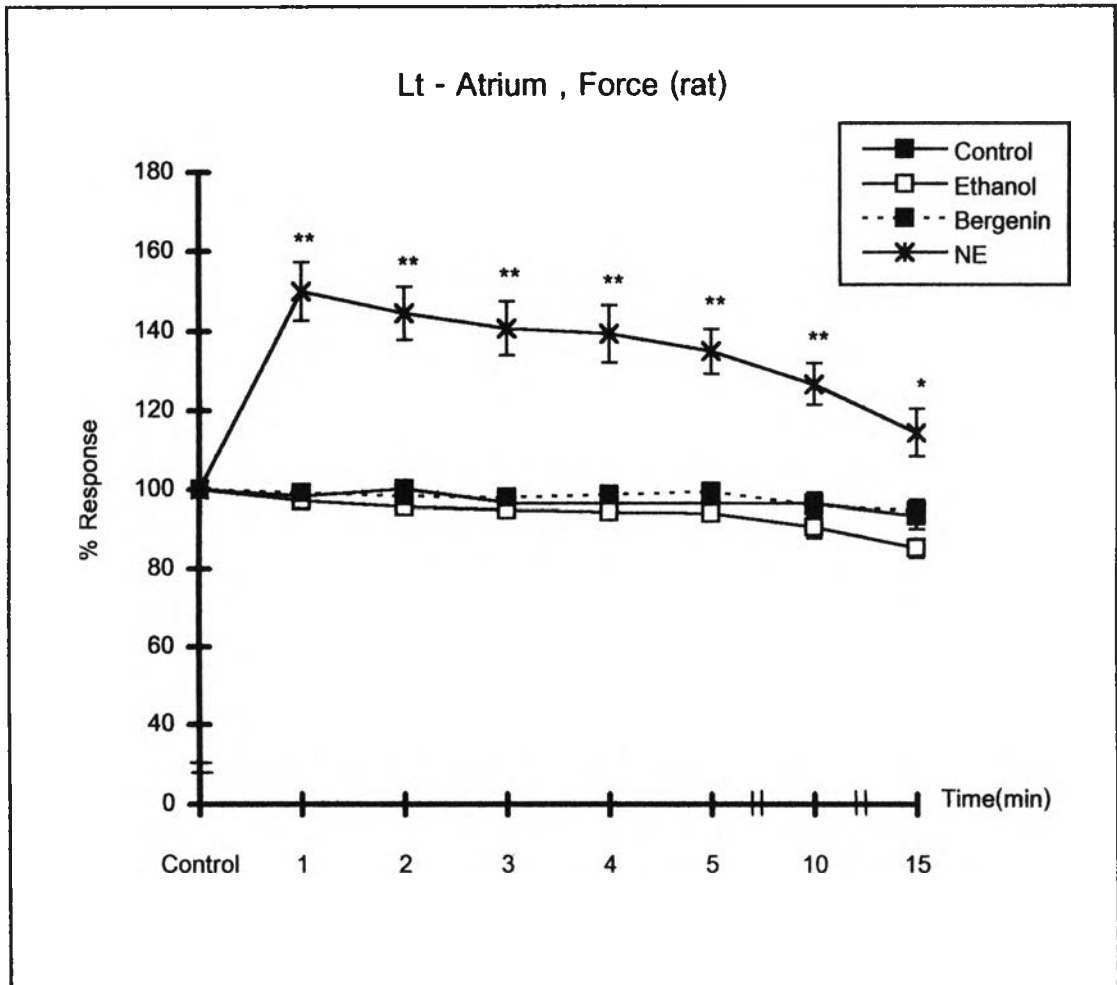
รูปที่ 25 แสดงผลการทำงานของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายของหนูขาวหลังได้รับ NE ขนาด 1×10^{-8} M



กราฟที่ 13 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาของหนูขาว เมื่อได้รับ NE ขนาด 1×10^{-8} M ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM (n=6) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M , Ethanol ขนาด 10 μ l และกลุ่ม Control โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * P < 0.05 , ** P < 0.01



กราฟที่ 14 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาของหนูขาว เมื่อได้รับ NE ขนาด 1×10^{-8} M ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM (n=6) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M , Ethanol ขนาด 10 μ l และกลุ่ม Control โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * P < 0.05 , ** P < 0.01



กราฟที่ 15 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายของหนูขาว เมื่อได้รับ NE ขนาด 1×10^{-8} M ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent Response \pm SEM (n=6) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M , Ethanol ขนาด 10 μ l และกลุ่ม Control โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * P < 0.05 , ** P < 0.01

(1) จากการทดลองในหนูขาวปกติ จำนวน 11 ตัว (แสดงผลในรูปที่ 26-27 , กราฟที่ 16 และตารางที่ 22-23) พบว่า

ผลต่อแรงบีบตัวครั้งแรก

- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวครั้งแรกหลังให้ Caffeine (F_2) = 0.54 ± 0.05
- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวครั้งแรกก่อนให้ Caffeine (F_1) = 0.61 ± 0.05

ซึ่งพบว่าแรงบีบตัวครั้งแรกหลังให้ Caffeine (F_2) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทางสถิติเมื่อเทียบกับแรงบีบตัวครั้งแรกก่อนให้ Caffeine (F_1) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.105$)

ผลต่อแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที

- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที หลังให้ Caffeine (P_5) = 0.40 ± 0.03
- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที ก่อนให้ Caffeine (P_2) = 0.31 ± 0.02

ซึ่งพบว่าแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที หลังให้ Caffeine (P_5) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที ก่อนให้ Caffeine (P_2) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.002$)

ผลต่อแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที

- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที หลังให้ Caffeine (P_6) = 0.35 ± 0.03
- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนให้ Caffeine (P_3) = 0.30 ± 0.02

ซึ่งพบว่าแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที หลังให้ Caffeine (P_6) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนให้ Caffeine (P_3) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.038$)

(2) จากการทดลองในหนูขาวปกติ จำนวน 11 ตัว (แสดงในกราฟที่ 17 และตารางที่ 22-23) พบว่า

ผลอัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรก

- อัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรกหลังให้ Caffeine (F_2 / P_4) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.16 ± 0.15
- อัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรกก่อนให้ Caffeine (F_1 / P_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.38 ± 0.16

ซึ่งพบว่าค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรกหลังให้ Caffeine (F_2 / P_4) (กลุ่มทดลอง) มีค่าน้อยกว่าค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรกก่อนให้ Caffeine (F_1 / P_1) (กลุ่มควบคุม) โดยพบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.120$)

ผลอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที

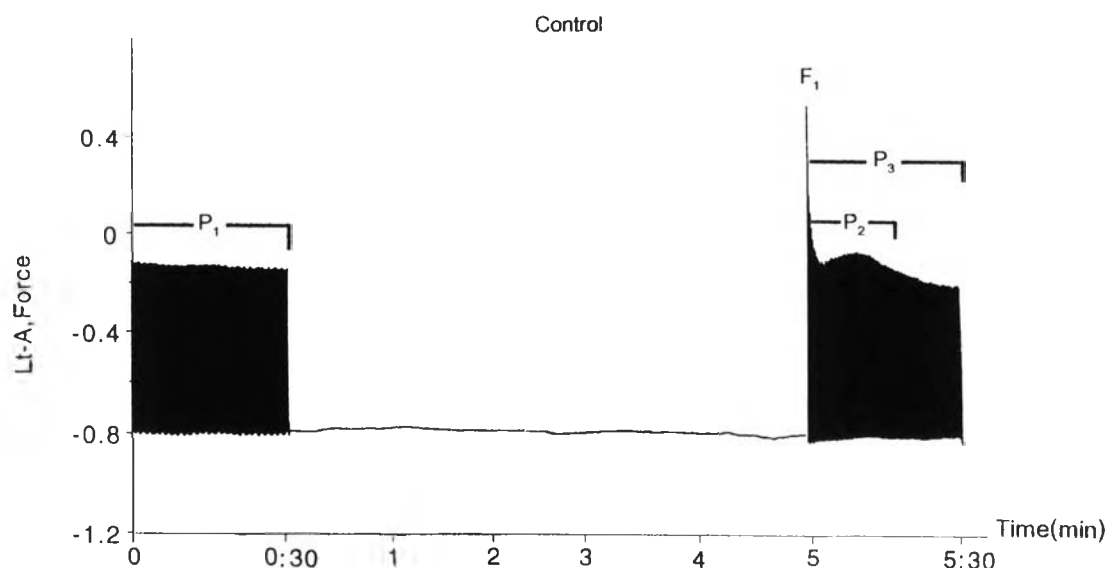
- อัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที หลังให้ Caffeine (P_5 / P_4) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.61 ± 0.12
- อัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที ก่อนให้ Caffeine (P_2 / P_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.21 ± 0.08

ซึ่งพบว่าค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที หลังให้ Caffeine (P_5 / P_4) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที ก่อนให้ Caffeine (P_2 / P_1) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.002$)

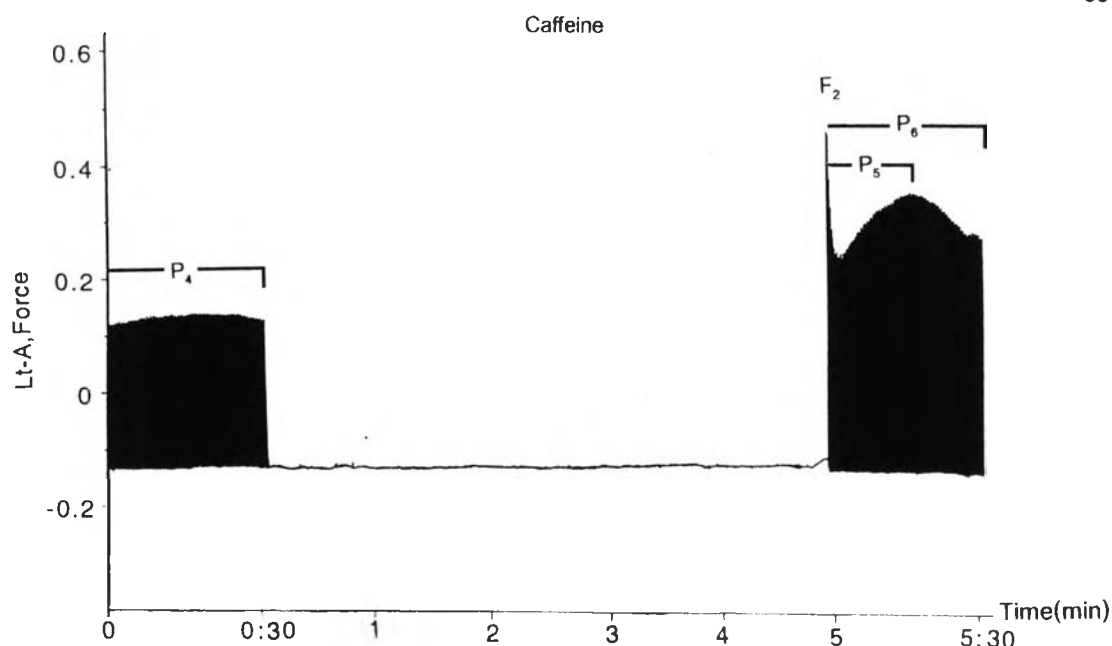
ผลอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที

- อัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที หลังให้ Caffeine (P_6 / P_4) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.39 ± 0.10
- อัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนให้ Caffeine (P_3 / P_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.17 ± 0.06

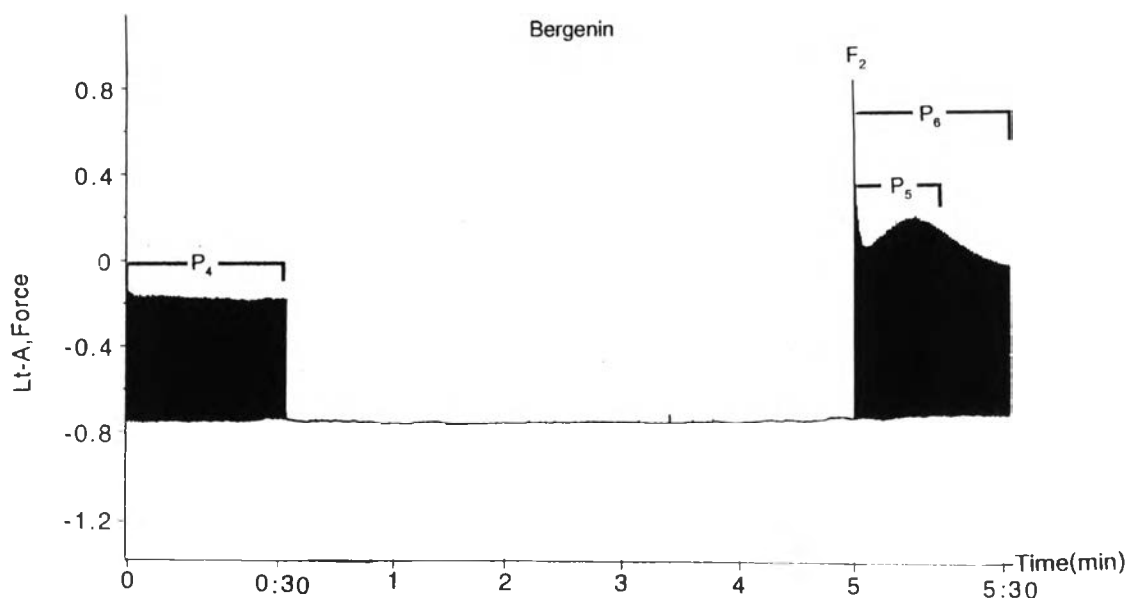
ซึ่งพบว่าค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที หลังให้ Caffeine (P_6/P_4) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนให้ Caffeine (P_3/P_1) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.040$)



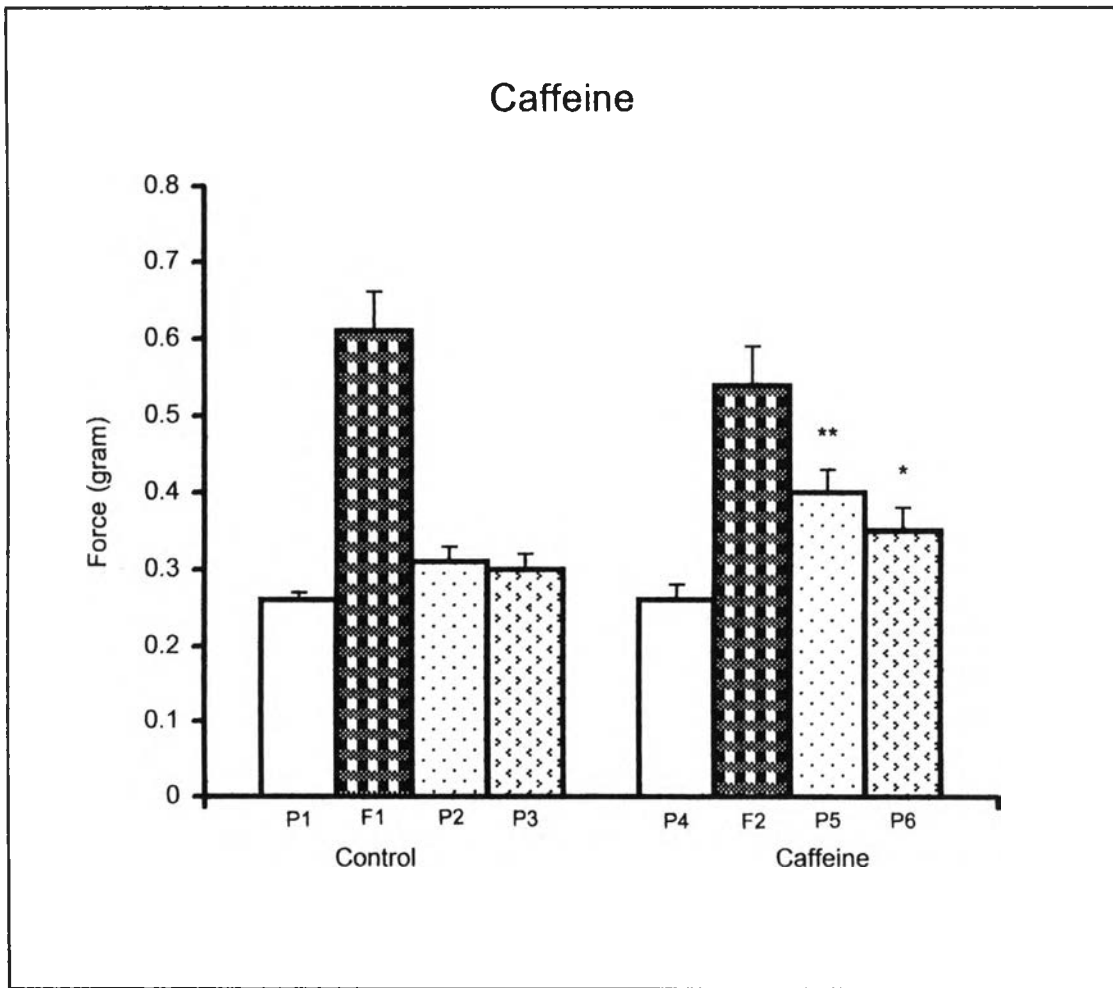
รูปที่ 26 แสดงผลแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายก่อนหยุดกระตุ้นด้วยไฟฟ้า (P_1) และแรงบีบตัวครั้งแรกหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_1) , แรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_2) และ 30 วินาที (P_3) ตามลำดับ



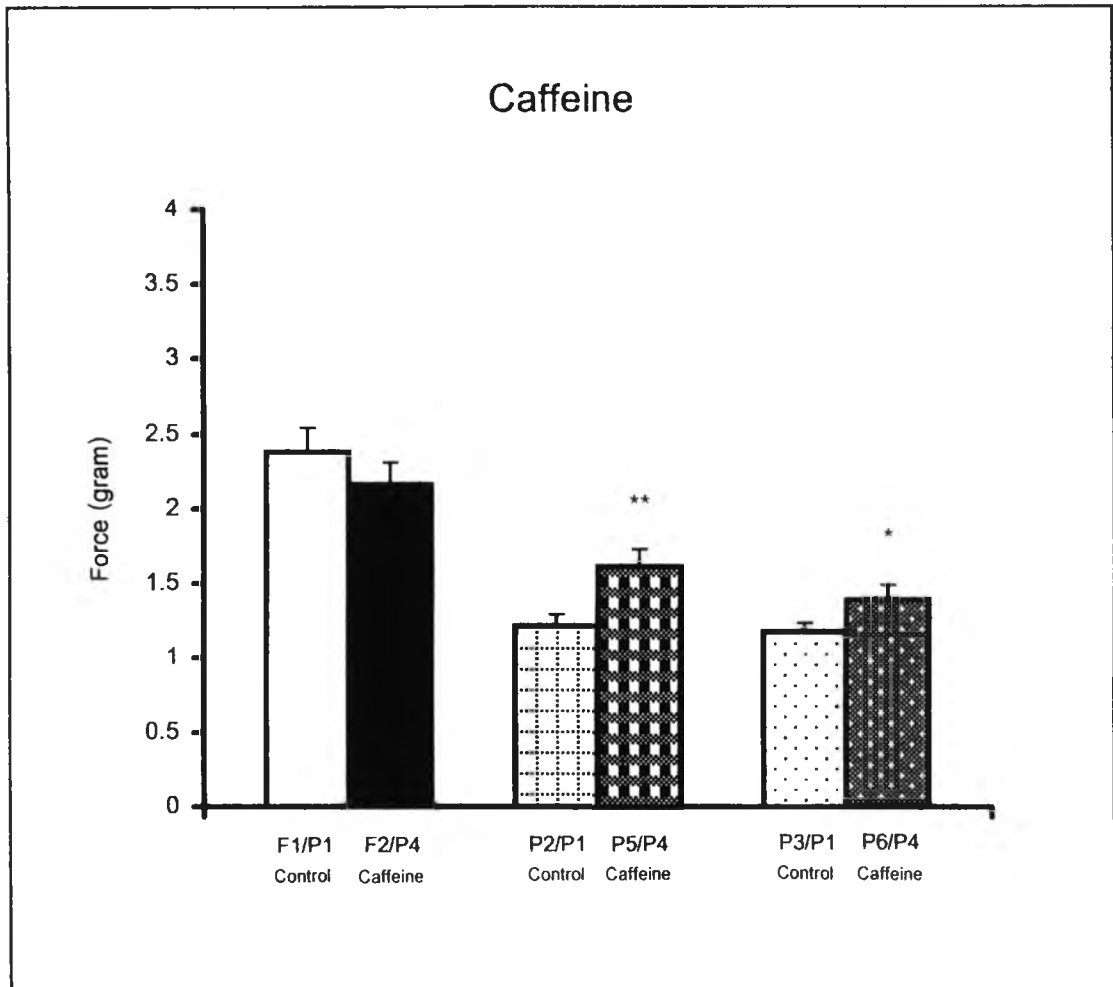
รูปที่ 27 แสดงผลแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายก่อนหยุดกระตุ้นด้วยไฟฟ้า หลังจากได้รับ Caffeine ขนาด $1 \times 10^{-4} M$ นาน 30 วินาที (P_4) และแรงบีบตัวครั้งแรกหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_2) , แรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_5) และ 30 วินาที (P_6) ตามลำดับ



รูปที่ 28 แสดงผลแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายก่อนหยุดกระตุ้นด้วยไฟฟ้า หลังจากได้รับ Bergenin ขนาด $1 \times 10^{-5} M$ นาน 30 วินาที (P_4) และแรงบีบตัวครั้งแรกหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_2) , แรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_5) และ 30 วินาที (P_6) ตามลำดับ



กราฟที่ 16 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายก่อนหยุดกระตุ้นด้วยไฟฟ้า หลังจากได้รับ Caffeine ขนาด 1×10^{-4} M นาน 30 วินาที (P_4) และแรงบีบตัวครั้งแรกหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_2) , แรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_5) และ 30 วินาที (P_6) ตามลำดับ (กลุ่มทดลอง) ซึ่งแสดงค่า Mean \pm SEM ($n=11$) เปรียบเทียบความแตกต่างกับแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายก่อนหยุดกระตุ้น (P_1) และแรงบีบตัวครั้งแรกหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_1) , แรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_2) และ 30 วินาที (P_3) ตามลำดับ (กลุ่มควบคุม) โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$



กราฟที่ 17 แสดงอัตราส่วนระหว่าง - แรงบีบตัวครั้งแรกของหัวใจห้องบนซ้ายหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_2) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจก่อนหยุดกระตุ้น (P_4) หลังจากได้รับ Caffeine ขนาด $1 \times 10^{-4} M$ มา 30 วินาที เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากแรงบีบตัวครั้งแรกของหัวใจห้องบนซ้ายหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_1) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจก่อนหยุดกระตุ้น (P_1)

- แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_5) และ 30 วินาที (P_6) ตามลำดับ ต่อแรงบีบตัวของหัวใจก่อนหยุดกระตุ้น (P_4) หลังได้รับ Caffeine มาแล้ว 30 วินาที และหยุดกระตุ้นหัวใจมาเป็นเวลา 5 นาที เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากแรงบีบตัวของหัวใจเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_2) และ 30 วินาที (P_3) ตามลำดับ ต่อแรงบีบตัวของหัวใจก่อนหยุดกระตุ้น (P_1)

- ซึ่งแสดงค่า Mean \pm SEM (n=11) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * p < 0.05, **p < 0.01

2.2 ผลของ Bergenin 1×10^{-5} M ต่อ intracellular calcium ใน SR ของ หัวใจห้องบนซ้ายของหนูขาว (กลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2)

(1) จากการทดลองในหนูขาวปกติ จำนวน 8 ตัว (กลุ่มที่ 1) (แสดงผล ในรูปที่ 26 และ 28 , กราฟที่ 18 และตารางที่ 24-25) พบว่า

ผลต่อแรงบีบตัวครั้งแรก

- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวครั้งแรกหลังให้ Bergenin (F_2) = 0.63 ± 0.06
- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวครั้งแรกก่อนให้ Bergenin (F_1) = 0.62 ± 0.06

ซึ่งพบว่าแรงบีบตัวครั้งแรกหลังให้ Bergenin (F_2) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับแรงบีบตัวครั้งแรกก่อนให้ Bergenin (F_1) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.286$)

ผลต่อแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที

- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที หลังให้ Bergenin (P_5) = 0.36 ± 0.04
- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_2) = 0.32 ± 0.04

ซึ่งพบว่าแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที หลังให้ Bergenin (P_5) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_2) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.002$)

ผลต่อแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที

- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที หลังให้ Bergenin (P_6) = 0.34 ± 0.03
- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_3) = 0.31 ± 0.03

ซึ่งพบว่าแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที หลังให้ Bergenin (P_6) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_3) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.009$)

(2) จากการทดลองในหนูขาวปกติ จำนวน 8 ตัว (กลุ่มที่ 1) (แสดงในกราฟที่ 19 และตารางที่ 24-25) พบว่า

ผลอัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรก

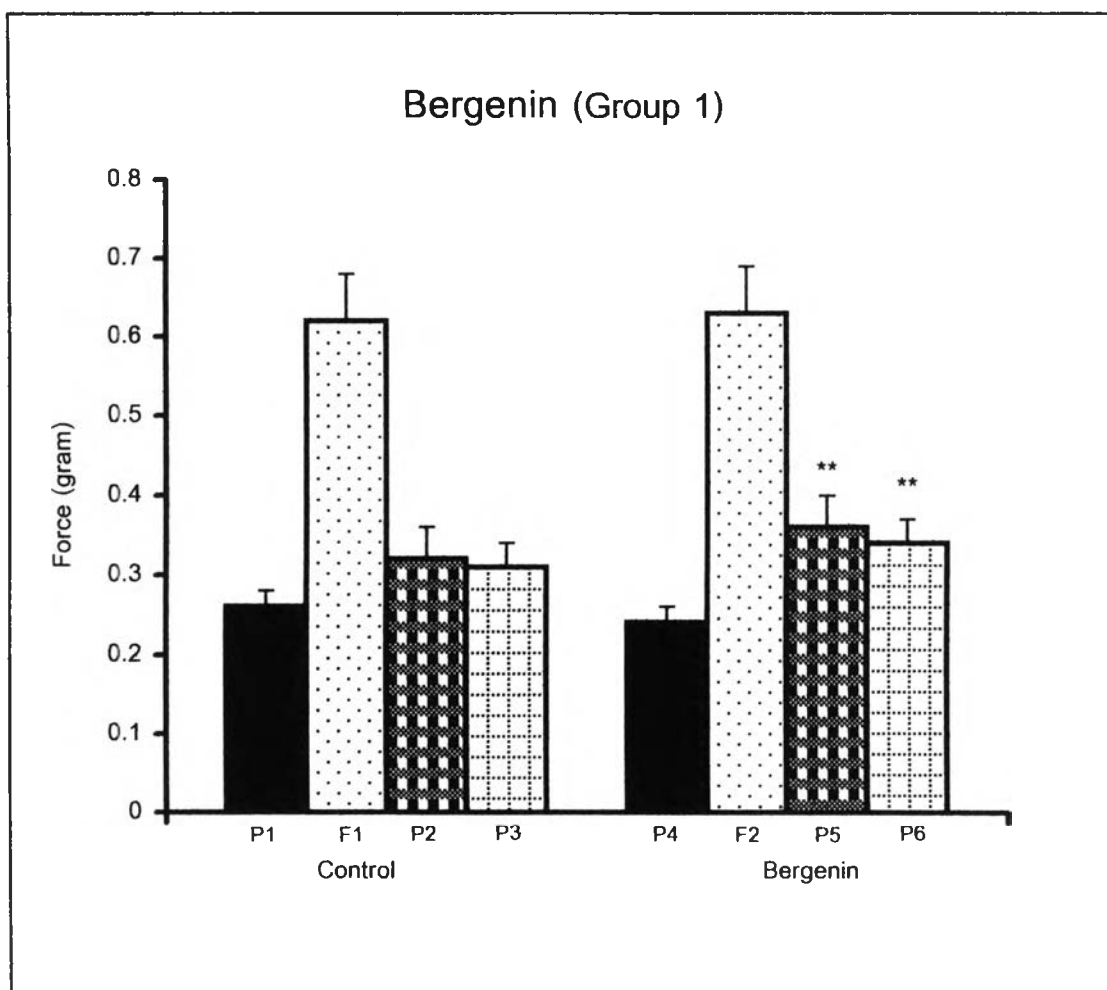
- อัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรกหลังให้ Bergenin (F_2/P_4) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.68 ± 0.25
- อัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรกก่อนให้ Bergenin (F_1/P_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.47 ± 0.25

ซึ่งพบว่าค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรกหลังให้ Bergenin (F_2/P_4) (กลุ่มทดลอง) มีค่ามากกว่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรกก่อนให้ Bergenin (F_1/P_1) (กลุ่มควบคุม) โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.045$)

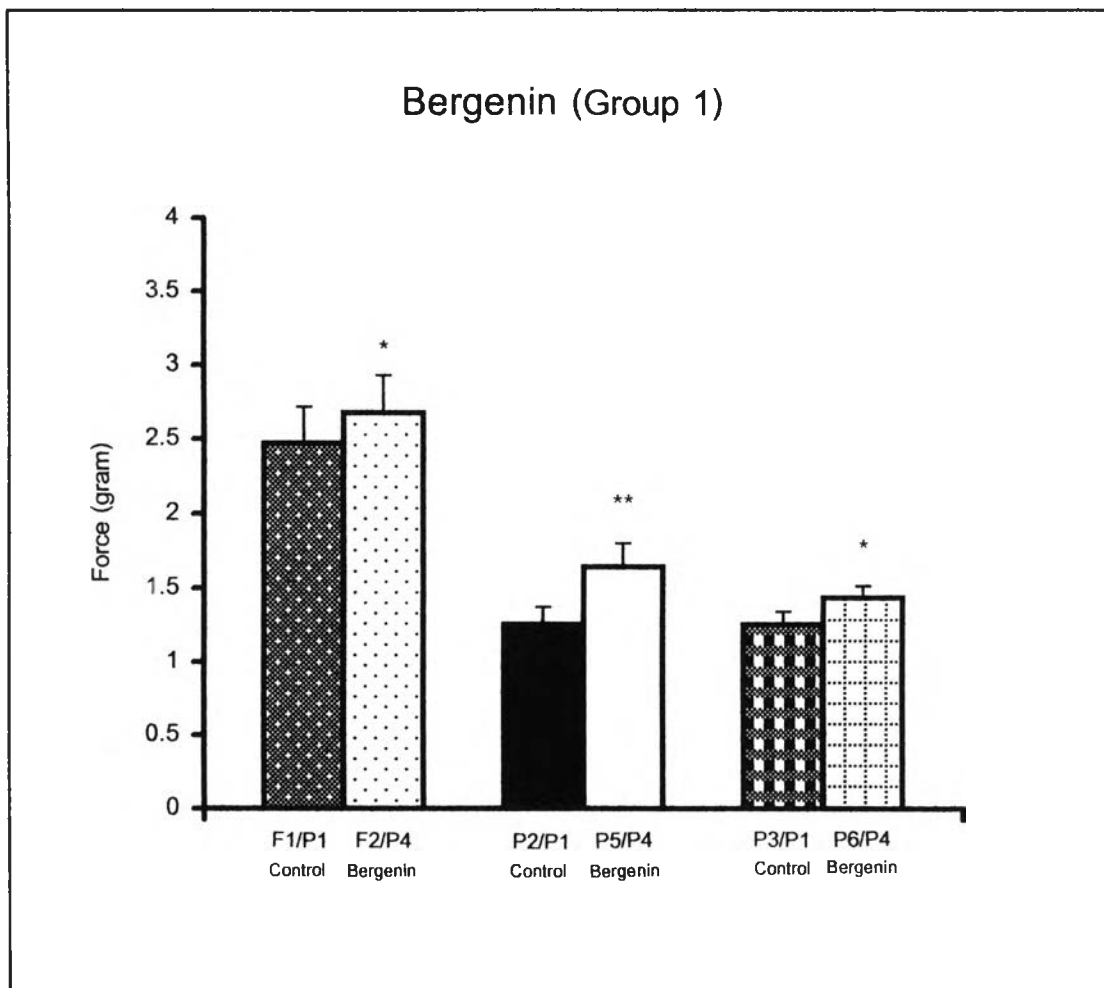
ผลอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที

- อัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที หลังให้ Bergenin (P_5/P_4) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.64 ± 0.16
- อัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_2/P_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.25 ± 0.12

ซึ่งพบว่าค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที หลังให้ Bergenin (P_5/P_4) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_2/P_1) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.002$)



กราฟที่ 18 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายก่อนหยุดกระตุ้นด้วยไฟฟ้า หลังจากได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M 30 วินาที (P_4) และแรงบีบตัวครั้งแรกหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_2) , แรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_5) และ 30 วินาที (P_6) ตามลำดับ (กลุ่มทดลอง) ซึ่งแสดงค่า Mean \pm SEM ($n=8$) เปรียบเทียบความแตกต่างกับแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายก่อนหยุดกระตุ้น (P_1) และแรงบีบตัวครั้งแรกหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_1) , แรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_2) และ 30 วินาที (P_3) ตามลำดับ (กลุ่มควบคุม) โดยใช้ Student's unpaired t-test; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ (กลุ่มที่ 1)



กราฟที่ 19 แสดงอัตราส่วนระหว่าง - แรงบีบตัวครั้งแรกของหัวใจห้องบนซ้ายหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_2) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจก่อนหยุดกระตุ้น (P_4) หลังจากได้รับ Bergenin ขนาด $1 \times 10^{-5} M$ มา 30 วินาที เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากแรงบีบตัวครั้งแรกของหัวใจห้องบนซ้ายหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_1) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจก่อนหยุดกระตุ้น (P_1)

- แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_5) และ 30 วินาที (P_6) ตามลำดับ ต่อแรงบีบตัวของหัวใจก่อนหยุดกระตุ้น (P_4) หลังได้รับ Bergenin มา 30 วินาที และหยุดกระตุ้นหัวใจมาเป็นเวลา 5 นาที เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากแรงบีบตัวของหัวใจเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_2) และ 30 วินาที (P_3) ตามลำดับ ต่อแรงบีบตัวของหัวใจก่อนหยุดกระตุ้น (P_1)

- ซึ่งแสดงค่า Mean \pm SEM (n=8) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * p < 0.05, **p < 0.01

ผลอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที

- อัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที หลังให้ Bergenin (P_6/P_4) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.43 ± 0.08
- อัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_3/P_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.25 ± 0.09

ซึ่งพบว่าค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที หลังให้ Bergenin (P_6/P_4) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_3/P_1) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.013$)

(3) จากการทดลองในหนูขาวปกติจำนวน 8 ตัว (กลุ่มที่ 2) (แสดงผลในกราฟที่ 20 และตารางที่ 26-27) พบว่า

ผลต่อแรงบีบตัวครั้งแรก

- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวครั้งแรกหลังให้ Bergenin (F_2) = 0.63 ± 0.07
- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวครั้งแรกก่อนให้ Bergenin (F_1) = 0.56 ± 0.08

ซึ่งพบว่าแรงบีบตัวครั้งแรกหลังให้ Bergenin (F_2) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับแรงบีบตัวครั้งแรกก่อนให้ Bergenin (F_1) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.197$)

ผลต่อแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที

- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที หลังให้ Bergenin (P_5) = 0.37 ± 0.03
- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_2) = 0.28 ± 0.04

ซึ่งพบว่าแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที หลังให้ Bergenin (P_5) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_2) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.044$)

ผลต่อแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที

- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที หลังให้ Bergenin (P_6) = 0.36 ± 0.04
- ค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_3) = 0.29 ± 0.02

ซึ่งพบว่าแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที หลังให้ Bergenin (P_6) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_3) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.049$)

(4) จากการทดลองในหนูขาวปกติ จำนวน 8 ตัว (กลุ่มที่ 2) (แสดงในกราฟที่ 21 และตารางที่ 26-27) พบว่า

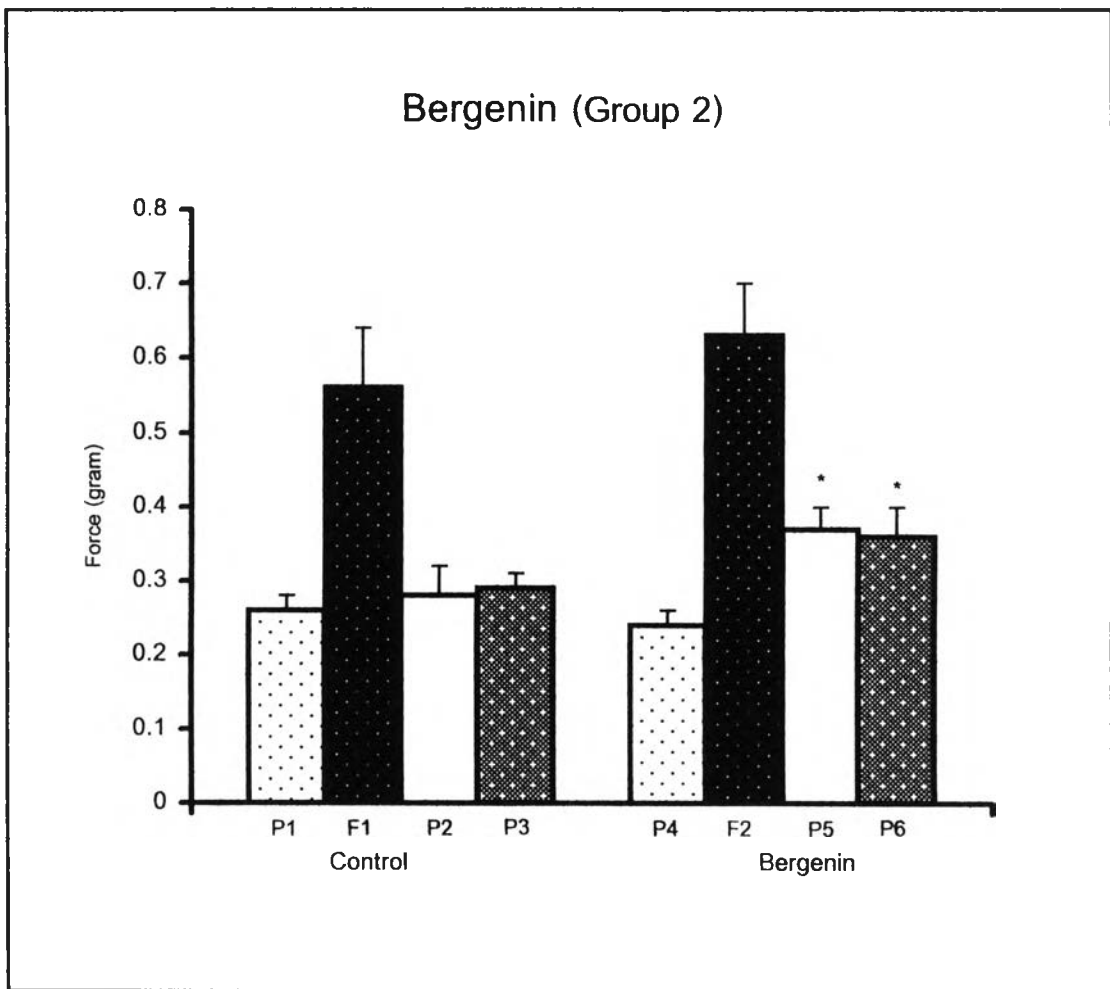
ผลอัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรก

- อัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรกหลังให้ Bergenin (F_2 / P_4) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.71 ± 0.30
- อัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรกก่อนให้ Bergenin (F_1 / P_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.20 ± 0.26

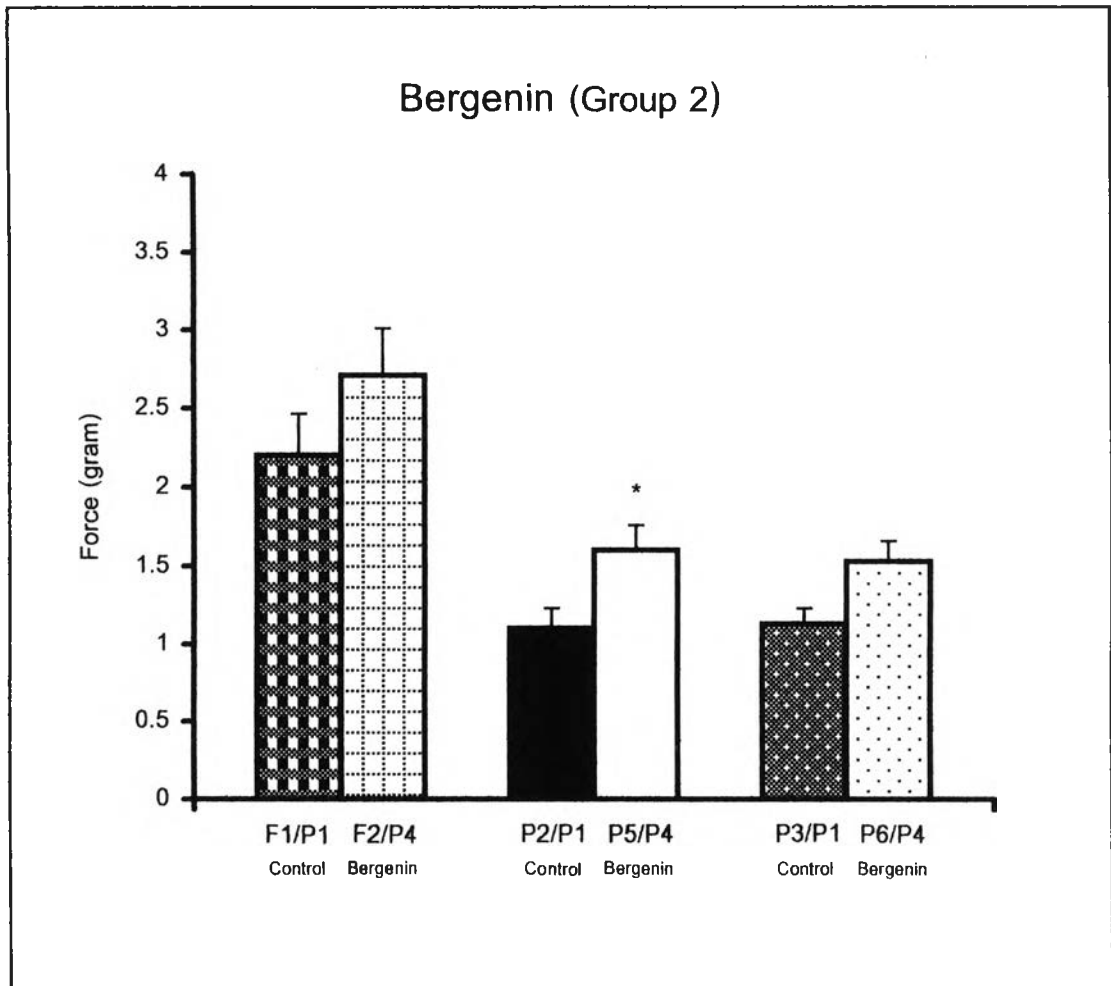
ซึ่งพบว่าค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรกหลังให้ Bergenin (F_2 / P_4) (กลุ่มทดลอง) มีค่ามากกว่าค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวครั้งแรกก่อนให้ Bergenin (F_1 / P_1) (กลุ่มควบคุม) โดยพบความแตกต่างอย่างไร้มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.114$)

ผลอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที

- อัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที หลังให้ Bergenin (P_5 / P_4) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.60 ± 0.16
- อัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_2 / P_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.10 ± 0.13



กราฟที่ 20 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายก่อนหยุดกระตุ้นด้วยไฟฟ้า หลังจากได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M 30 วินาที (P_4) และแรงบีบตัวครั้งแรกหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_2) , แรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_5) และ 30 วินาที (P_6) ตามลำดับ (กลุ่มทดลอง) ซึ่งแสดงค่า Mean \pm SEM ($n=8$) เปรียบเทียบความแตกต่างกับแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายก่อนหยุดกระตุ้น (P_1) และแรงบีบตัวครั้งแรกหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_1) , แรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_2) และ 30 วินาที (P_3) ตามลำดับ (กลุ่มควบคุม) โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ (กลุ่มที่ 2)



กราฟที่ 21 แสดงอัตราส่วนระหว่าง - แรงบีบตัวครั้งแรกของหัวใจห้องบนซ้ายหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_2) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจก่อนหยุดกระตุ้น (P_4) หลังจากได้รับ Bergenin ขนาด 1×10^{-5} M มา 30 วินาที เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากแรงบีบตัวครั้งแรกของหัวใจห้องบนซ้ายหลังหยุดกระตุ้นเป็นเวลา 5 นาที (F_1) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจก่อนหยุดกระตุ้น (P_1)

- แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_5) และ 30 วินาที (P_6) ตามลำดับ ต่อแรงบีบตัวของหัวใจก่อนหยุดกระตุ้น (P_4) หลังได้รับ Bergenin มา 30 วินาที และหยุดกระตุ้นหัวใจมาเป็นเวลา 5 นาที เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างจากแรงบีบตัวของหัวใจเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที (P_2) และ 30 วินาที (P_3) ตามลำดับ ต่อแรงบีบตัวของหัวใจก่อนหยุดกระตุ้น (P_1)

- ซึ่งแสดงค่า Mean \pm SEM (n=8) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยใช้ Student's unpaired t-test; * p < 0.05, **p < 0.01

ซึ่งพบว่าค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที หลังให้ Bergenin (P_5/P_4) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 15 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_2/P_1) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.038$)

ผลอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที

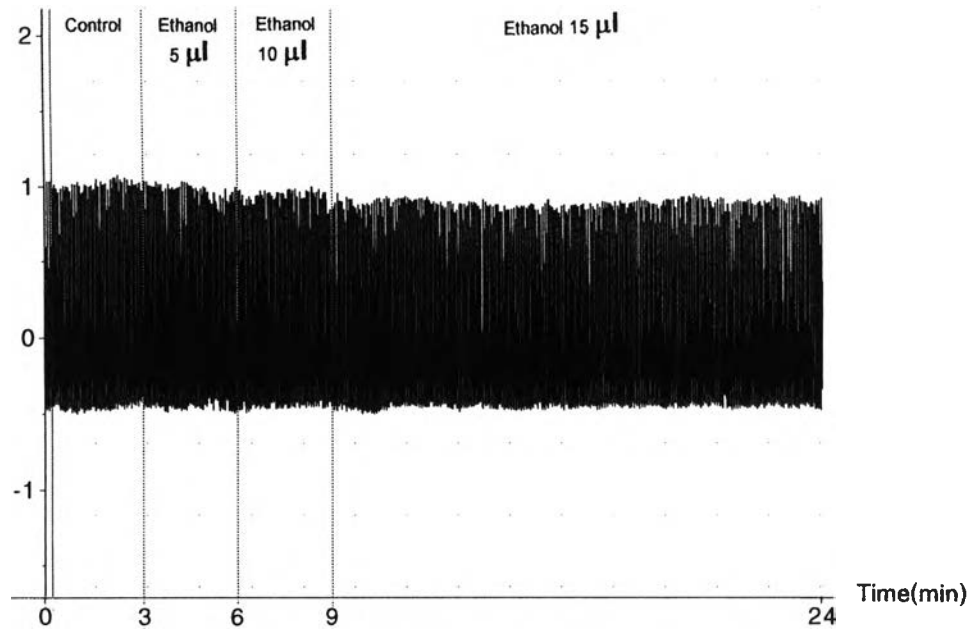
- อัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที หลังให้ Bergenin (P_6/P_4) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.53 ± 0.13
- อัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_3/P_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.13 ± 0.10

ซึ่งพบว่าค่าอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากแรงบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที หลังให้ Bergenin (P_6/P_4) (กลุ่มทดลอง) มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับอัตราส่วนของแรงบีบตัวเมื่อกระตุ้นต่อเนื่องจากบีบตัวครั้งแรกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนให้ Bergenin (P_3/P_1) (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.057$)

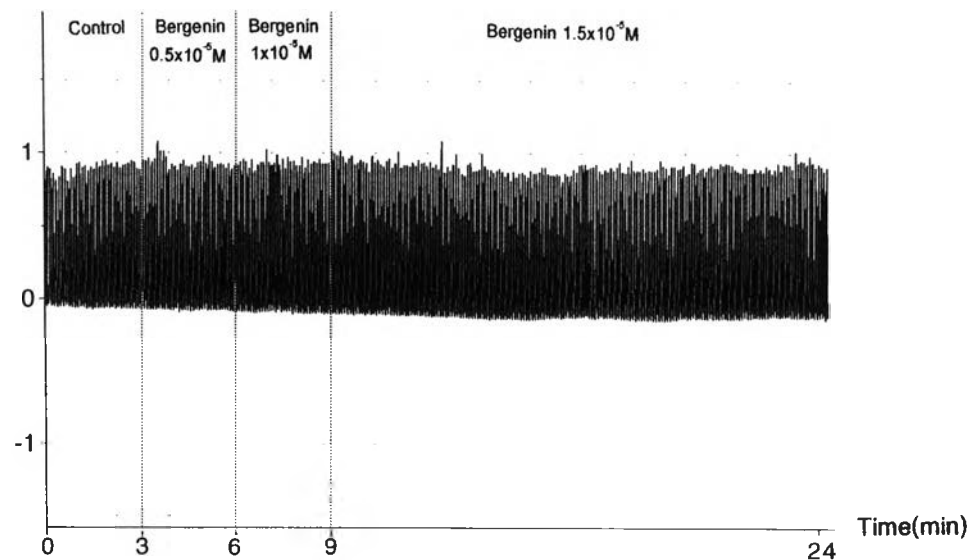
3. ผลการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของ Bergenin ต่อการทำงานของลำไส้เล็ก กระต่ายที่ตัดแยกจากกาย

3.1 ผลของ Ethanol แบบสะสมขนาดความเข้มข้น (5 ,10 และ 15 μ l ตามลำดับ) ต่อการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กของกระต่าย

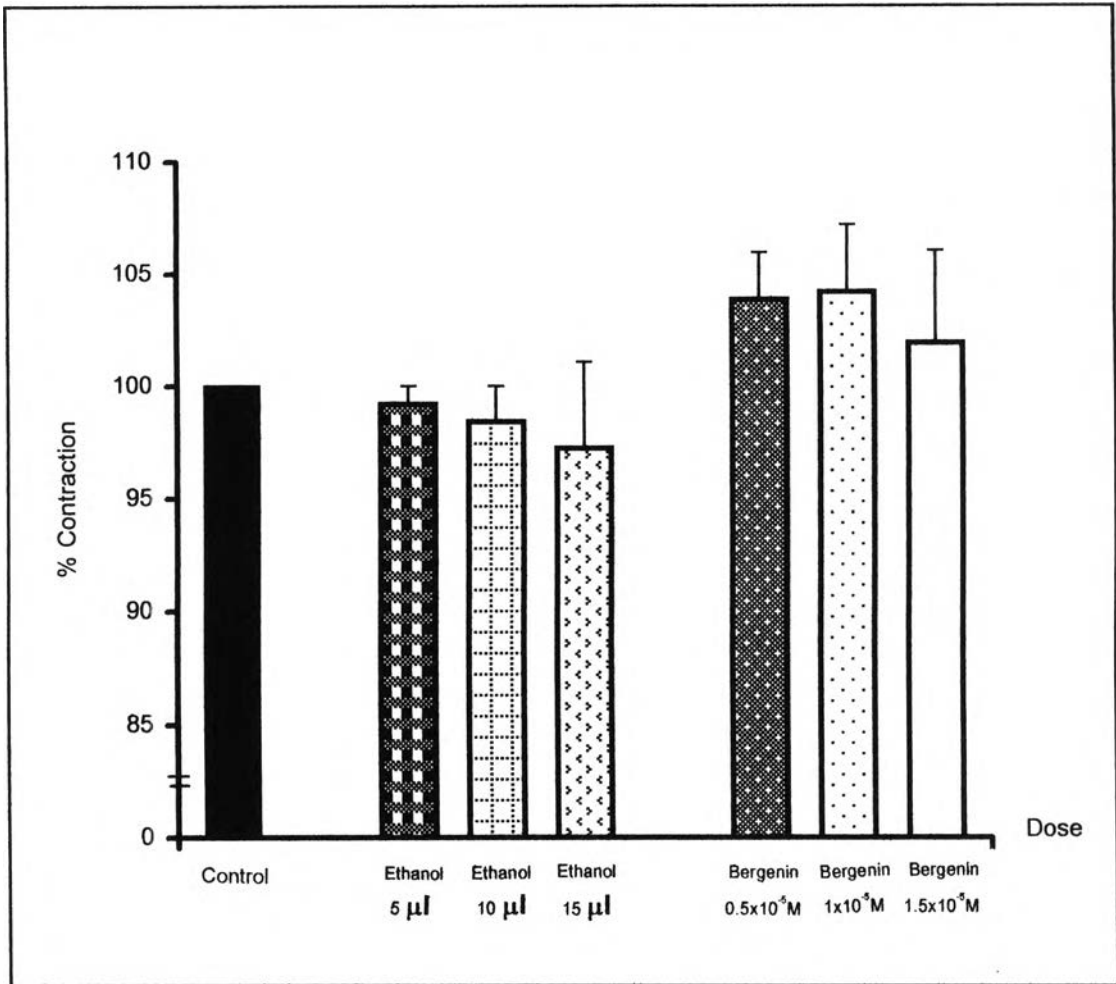
จากผลการทดลองเมื่อให้ Ethanol แบบสะสมขนาดความเข้มข้น 5 ,10 และ 15 μ l ตามลำดับ ต่อกกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กของกระต่าย พบว่า Ethanol ขนาด 15 μ l มีผลลดการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (17.23 ± 3.83 %) แต่ก็ไม่พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ($P = 0.509$) ส่วน Ethanol ขนาด 5 μ l มีผลลดการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (99.20 ± 0.80 %) ซึ่งพบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ($P = 0.374$) (แสดงผลในรูปที่ 29 , กราฟที่ 22 และตารางที่ 28)



รูปที่ 29 แสดงผลของ Ethanol แบบสะสมขนาดความเข้มข้น (5 , 10 และ 15 μl ตามลำดับ) ต่อการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กของกระต่าย



รูปที่ 30 แสดงผลของ Bergenin แบบสะสมขนาดความเข้มข้น ($0.5 \times 10^{-5} \text{ M}$, $1 \times 10^{-5} \text{ M}$ และ $1.5 \times 10^{-5} \text{ M}$ ตามลำดับ) ต่อการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กของกระต่าย



กราฟที่ 22 แสดงผลของ Bergenin ขนาด $0.5 \times 10^{-5} \text{ M}$, $1 \times 10^{-5} \text{ M}$ และ $1.5 \times 10^{-5} \text{ M}$ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กของกระต่าย ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent contraction \pm SEM (n=12) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Ethanol ขนาด 5, 10 และ 15 µl โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * p < 0.05, ** p < 0.01

3.2 ผลของ Bergenin แบบสะสมขนาดความเข้มข้น (0.5×10^{-5} M , 1×10^{-5} M และ 1.5×10^{-5} M ตามลำดับ) ต่อการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็ก กระต่าย

จากผลการทดลองเมื่อให้ Bergenin แบบสะสมขนาดความเข้มข้น 0.5×10^{-5} M , 1×10^{-5} M และ 1.5×10^{-5} M ตามลำดับ ต่อกกล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กของ กระต่าย พบว่า Bergenin ขนาด 0.5×10^{-5} M มีผลเพิ่มการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบลำไส้ เล็กของกระต่ายมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (104.17 ± 3.03 %) แต่พบความแตกต่างอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Ethanol 10 μ l (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.265$) ส่วน Bergenin ขนาด 1.5×10^{-5} M มีผลเพิ่มการหดตัวของกล้ามเนื้อลำไส้เล็กของกระต่ายน้อย ที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (101.99 ± 4.13 %) โดยพบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทาง สถิติเมื่อเทียบกับ Ethanol 15 μ l (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.921$) (แสดงผลในรูปที่ 30 , กราฟที่ 22 และตารางที่ 29)

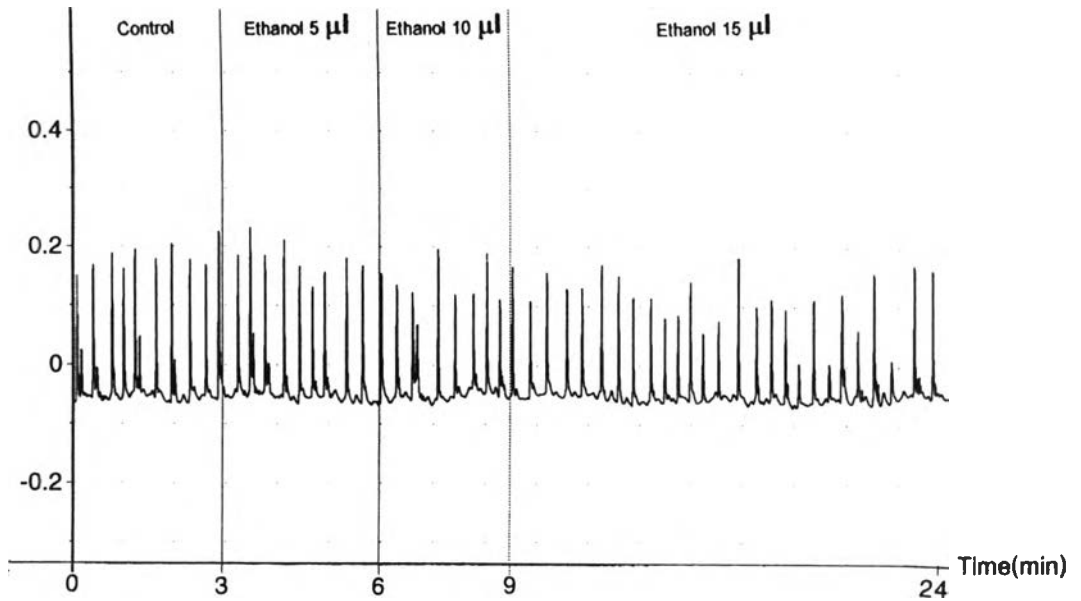
4. ผลการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของ Bergenin ต่อกการหดตัวของกล้ามเนื้อ เรียบกระเพาะอาหารที่แยกจากหนูขาว

4.1 ผลของ Ethanol แบบสะสมขนาดความเข้มข้น (5 , 10 และ 15 μ l ตามลำดับ) ต่อกการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบกระเพาะอาหารหนูขาว

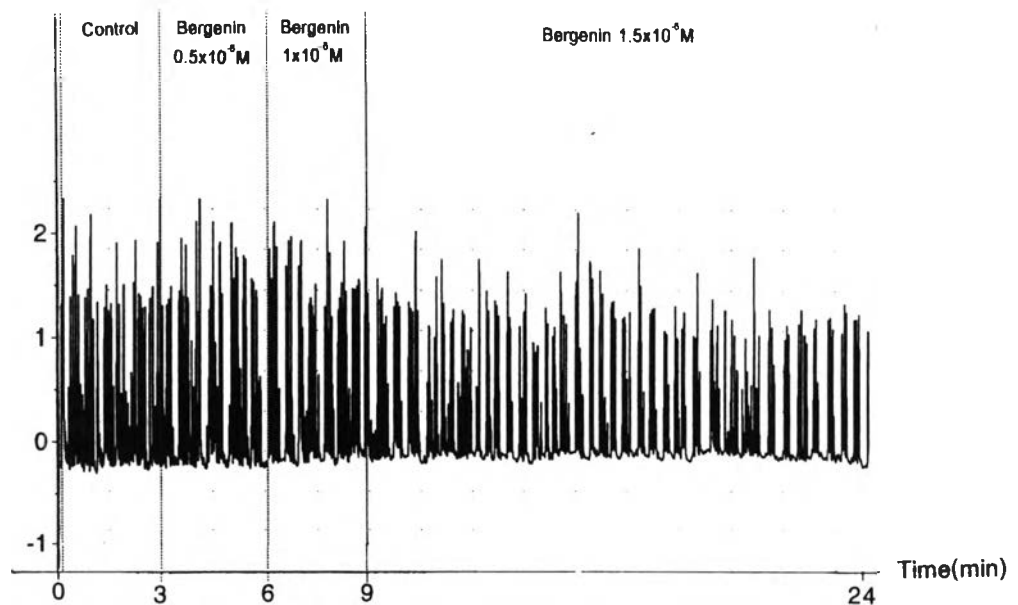
จากผลการทดลองเมื่อให้ Ethanol แบบสะสมขนาดความเข้มข้น 5 , 10 และ 15 μ l ตามลำดับ ต่อกการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบกระเพาะอาหาร ปรากฏว่า Ethanol ขนาด 5 μ l มีผลลดการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบกระเพาะอาหารหนูขาวน้อยที่สุด ซึ่ง มีค่าเฉลี่ย (95.31 ± 3.52 %) โดยพบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบ กับกลุ่มควบคุม ($P = 0.254$) ส่วน Ethanol ขนาด 15 μ l มีผลลดการหดตัวของกล้ามเนื้อ เรียบกระเพาะอาหารมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (84.90 ± 2.25 %) ซึ่งมีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ($P = 0.003$) (แสดงผลในรูปที่ 31 , กราฟที่ 23 และตารางที่ 30)

4.2 ผลของ Bergenin แบบสะสมขนาดความเข้มข้น ($0.5 \times 10^{-5} \text{ M}$, $1 \times 10^{-5} \text{ M}$ และ $1.5 \times 10^{-5} \text{ M}$ ตามลำดับ) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบกระเพาะอาหารหนูขาว

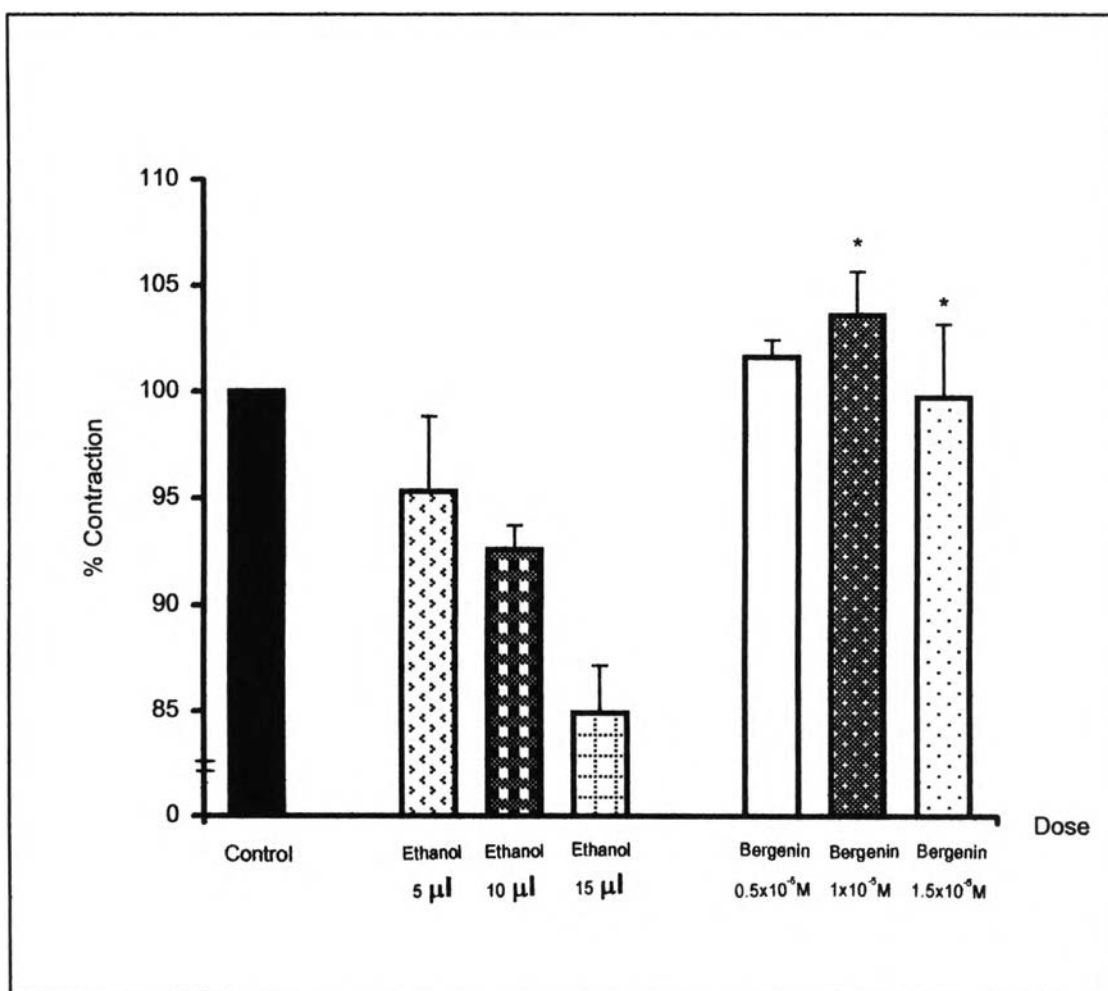
จากผลการทดลองเมื่อให้ Bergenin แบบสะสมขนาดความเข้มข้น $0.5 \times 10^{-5} \text{ M}$, $1 \times 10^{-5} \text{ M}$ และ $1.5 \times 10^{-5} \text{ M}$ ตามลำดับ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบกระเพาะอาหาร ปรากฏว่า Bergenin ขนาด $1 \times 10^{-5} \text{ M}$ มีผลเพิ่มการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบกระเพาะอาหารมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ($103.58 \pm 2.08 \%$) โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่ม Ethanol ขนาด $10 \mu\text{l}$ (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.017$) ส่วน Bergenin ขนาด $1.5 \times 10^{-5} \text{ M}$ มีผลเพิ่มการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบกระเพาะอาหารน้อยที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ($99.70 \pm 3.45 \%$) แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Ethanol ขนาด $15 \mu\text{l}$ (กลุ่มควบคุม) ($P = 0.012$) (แสดงผลในรูปที่ 32 , กราฟที่ 23 และตารางที่ 31)



รูปที่ 31 แสดงผลของ Ethanol แบบสะสมขนาดความเข้มข้น (5 , 10 และ 15 μ l ตามลำดับ) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบกระเพาะอาหารหนูขาว



รูปที่ 32 แสดงผลของ Bergenin แบบสะสมขนาดความเข้มข้น (0.5×10^{-5} M , 1×10^{-5} M และ 1.5×10^{-5} M ตามลำดับ) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบกระเพาะอาหารหนูขาว



กราฟที่ 23 แสดงผลของ Bergenin ขนาด 0.5×10^{-5} M , 1×10^{-5} M และ 1.5×10^{-5} M ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบกระเพาะอาหารหนูขาว ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย Percent contraction \pm SEM (n = 8) เปรียบเทียบความแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับ Ethanol ขนาด 5 , 10 และ 15 μ l โดยใช้ Student's unpaired t-test ; * p < 0.05 , ** p < 0.01