# บทที่ 3
# ผลการวิจัย

**สัตว์ทดลองหนูขาว**

ก. ผลของแคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากหนูขาว

1.) ผลของแคปไซซินต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

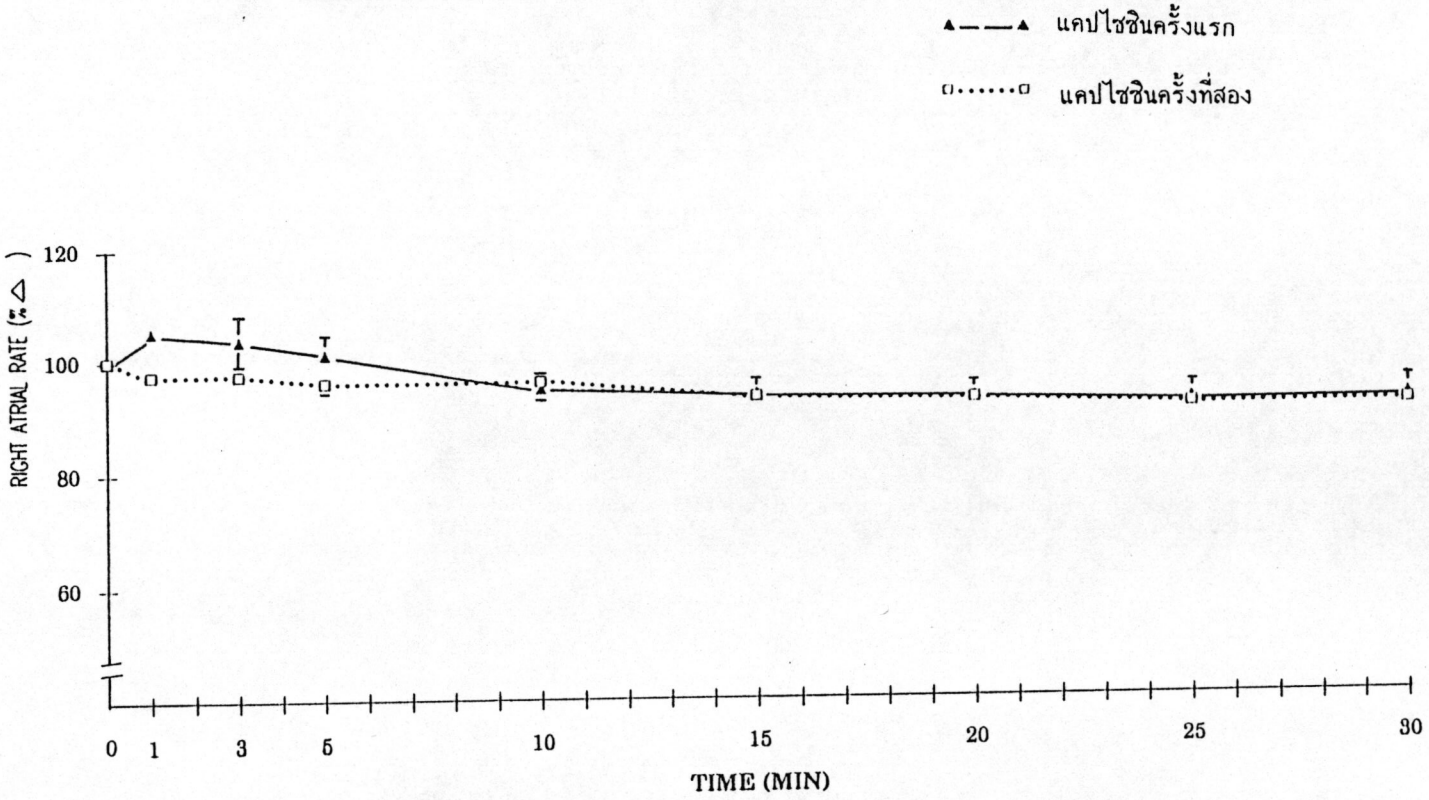
แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ใน 25 มล. ของสารละลาย Locke ที่มีหัวใจห้องบนขวา ทำให้อัตราการเต้นซึ่งเต้นได้เองตามธรรมชาติเพิ่มขึ้นได้สูงสุดโดยเฉลี่ย 6% จากอัตราการเต้นปกติ (ก่อนให้ยา) ในนาทีที่ 1-3 หลังจากให้แคปไซซิน และเริ่มลดลงจนต่ำกว่าอัตราการเต้นปกติภายหลังนาทีที่ 5-30 โดยเฉลี่ย 9% (รูป 1)

และเมื่อมีการถ่ายเปลี่ยนสารละลาย Locke ซึ่งใช้เป็น Perfusion medium ในการเลี้ยงหัวใจ 2-3 ครั้ง แล้วพักหัวใจประมาณ 20 นาที เพื่อให้ปรับสภาพการทำงานกลับสู่ปกติ และเริ่มให้แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. เช่นเดียวกับที่ให้ในครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 1 จะเห็นว่าแคปไซซินไม่สามารถเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจบนขวานี้ใน 3 นาทีแรกได้อีก แต่กลับทำให้อัตราการเต้นลดต่ำกว่าอัตราการเต้นปกติ (ก่อนให้ยา) ตลอดการทดลอง โดยประมาณ 3-6%

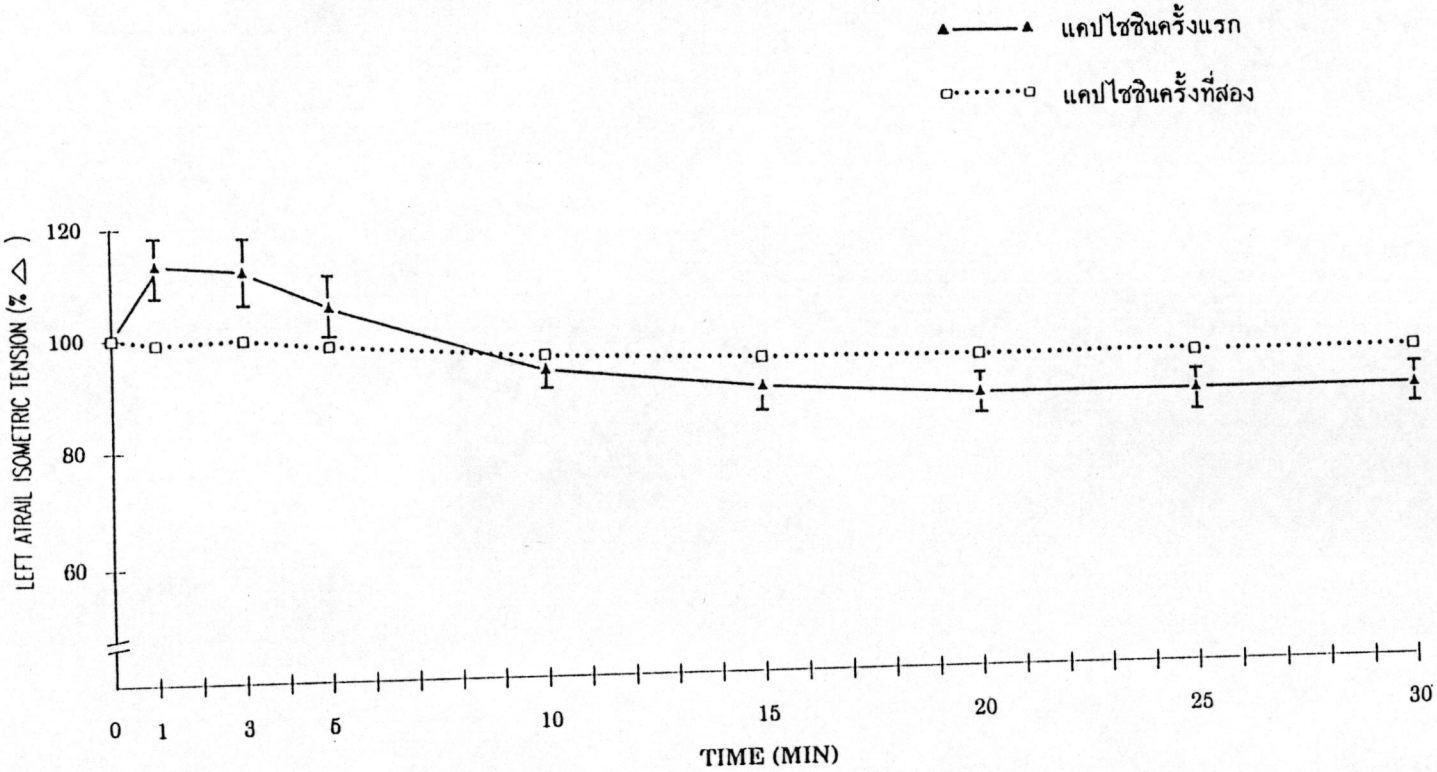
2.) ผลของแคปไซซินต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ใน 25 มล. ของสารละลาย Locke ที่มีหัวใจห้องบนซ้าย มีผลทำให้แรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายซึ่งถูกกระตุ้นด้วยไฟฟ้า สามารถเพิ่มขึ้นได้สูงสุดโดยเฉลี่ย 17% จากแรงบีบตัวก่อนได้รับแคปไซซินในนาทีที่ 1-3 หลังให้ยา และเริ่มลดลงจนต่ำกว่าแรงบีบตัวปกติ (ก่อนได้รับยา) ในนาทีที่ 10-30 โดยประมาณ 10-15% (รูป 2)

และเมื่อมีการถ่ายเปลี่ยนสารละลาย Locke ซึ่งใช้เป็น perfusion medium ในการเลี้ยงหัวใจ 2-3 ครั้ง แล้วพักหัวใจประมาณ 20 นาที เพื่อให้ปรับสภาพการทำงานกลับสู่ปกติ และเริ่มให้แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. เช่นเดียวกับที่ให้ในครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 2 พบว่าแคปไซซินไม่มีผลเพิ่มแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายเหมือนในครั้งแรกได้อีก แต่กลับทำให้แรงบีบตัวลดต่ำสุดโดยเฉลี่ย 6% จากแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 15-30 หลังให้ยา จะเห็นว่าให้ผลในทำนองเดียวกับในอัตราการเต้น




รูป 1 ผลของแคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=5) และการให้แคปไซซินซ้ำ (△n=5) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูขาว แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm$ SEM ของ %△ โดยกำหนดให้ %△ ของอัตราการเต้นก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%




รูป 2 ผลของแคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=6) และการให้แคปไซซินซ้ำ (△n=6) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาว
แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm SEM$ ของ %△ โดยกำหนดให้ %△ ของแรงบีบตัวก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

จากการทดลองนี้พบว่าแคปไซซินออกฤทธิ์เร็วในช่วงนาทีแรกและตามด้วยการกดในช่วงท้าย ซึ่งพบการออกฤทธิ์ของแคปไซซินในหนูขาวกลุ่มนี้ไม่เด่นชัดนัก

ข. ผลของอัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากหนูขาว

1.) ผลของอัวเบนต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. มีผลเพิ่มอัตราการเต้นเพียงเล็กน้อย และเป็นการเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆตลอดการทดลอง (รูป 3)

เมื่อเริ่มให้อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. เช่นเดียวกับที่ให้ในครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 3 มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นมากกว่าในครั้งแรกเพียงเล็กน้อย โดยค่อยๆเพิ่มขึ้นและเพิ่มมากในช่วงท้าย

2.) ผลของอัวเบนต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. มีผลเพิ่มแรงบีบตัวได้สูงสุดโดยเฉลี่ย 5% จากแรงบีบตัวปกติตลอดการทดลอง (รูป 4) และการเพิ่มขึ้นในแรงบีบตัวเป็นไปอย่างช้าๆเช่นเดียวกับในอัตราการเต้น

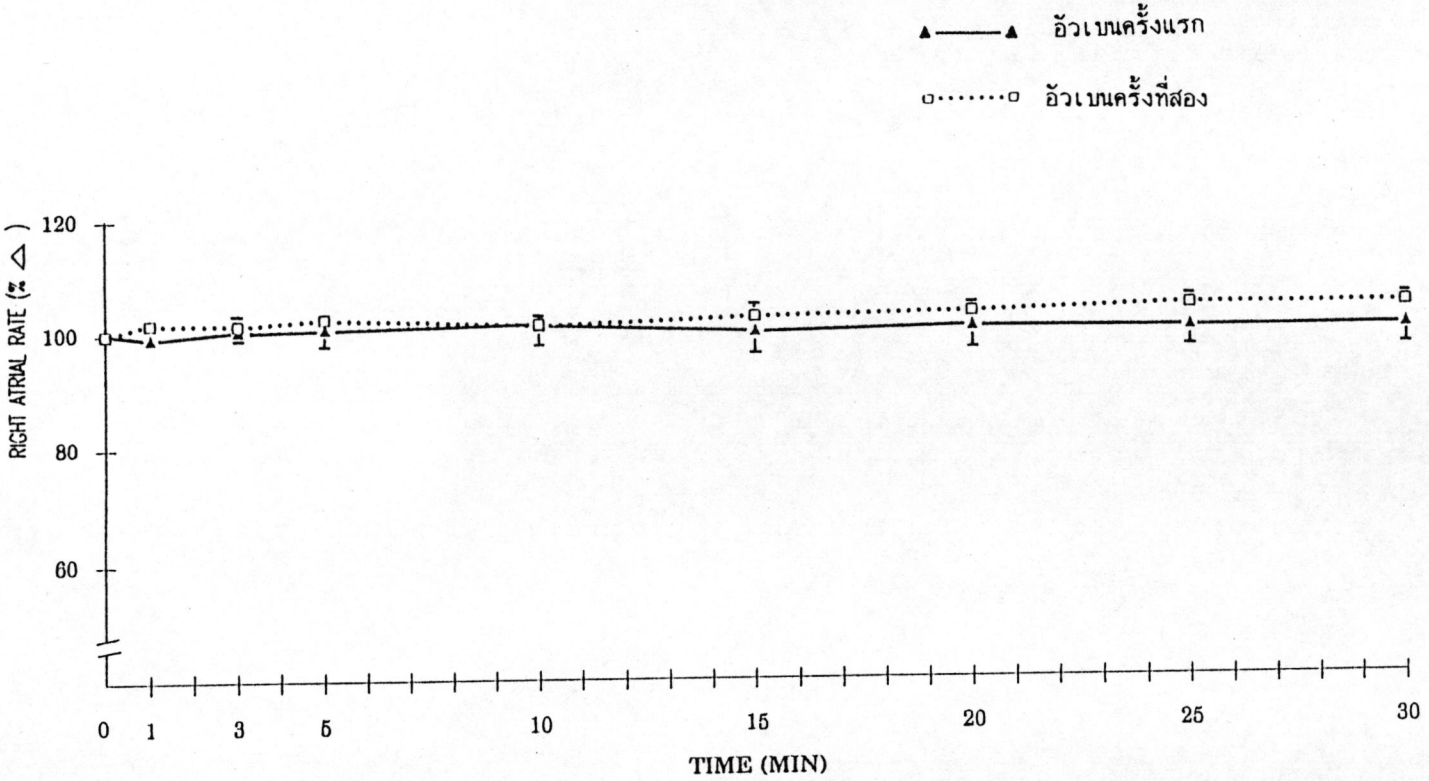
เมื่อเริ่มให้อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. เช่นเดียวกับที่ให้ในครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 4 พบว่าการบีบตัวจะค่อยๆเพิ่มขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการให้ในครั้งแรกและเพิ่มได้เกือบเท่าครั้งแรกภายหลัง 10 นาที

จากการทดลอง จะเห็นว่าอัวเบนมีผลต่ออัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจหนูขาวน้อยมาก

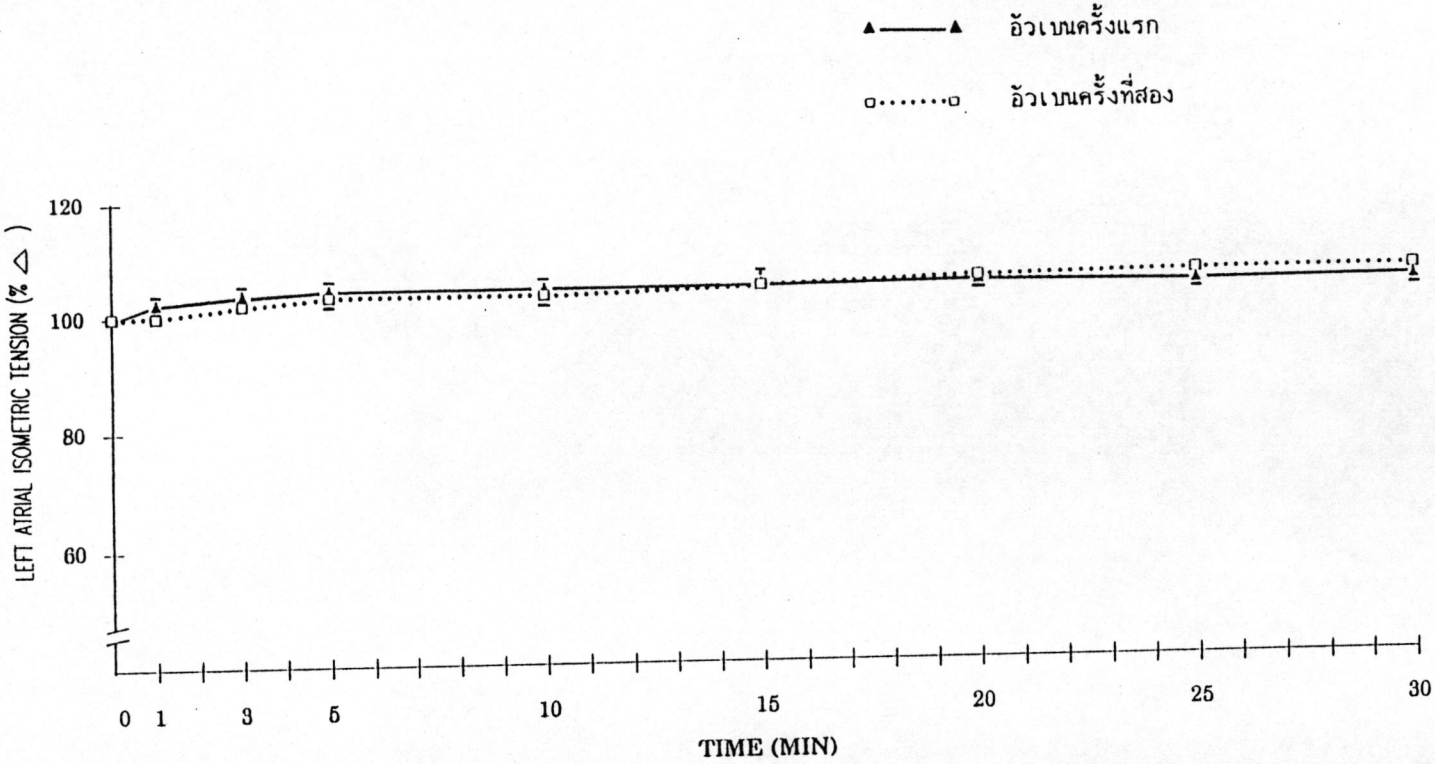
ค. ผลของแคปไซซิน (2 มคก./มล.) ร่วมกับอัวเบน (0.32 มคก./มล.) โดยให้แคปไซซินก่อนแล้วตามด้วยอัวเบนต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากหนูขาว

1.) ผลของแคปไซซินร่วมกับอัวเบนต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

ให้แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ก่อน 1 นาที แล้วตามด้วยอัวเบน ขนาด 0.32 มคก./มล. ทำให้อัตราการเต้นเพิ่มขึ้นได้สูงสุดโดยเฉลี่ย 20% จากอัตราการเต้นปกติในนาทีที่ 1-3 หลังจากให้ยา ซึ่งแตกต่างอย่างเด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบกับการให้แคปไซซินอย่างเดียว และเริ่มลดลงจนต่ำกว่าอัตราการเต้นปกติในนาทีที่ 10-30 โดยเฉลี่ย 8% (รูป 5)




รูป 3 ผลของอัวเบน 0.32 มคก./มล. (△n=6) และการให้อัวเบนซ้ำ (△n=6) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูขาว แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm$ SEM ของ %△ โดยกำหนดให้ %△ ของอัตราการเต้นก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%




รูป 4 ผลของอัวเบน 0.32 มคก./มล. (△n=6) และการให้อัวเบนซ้ำ (△n=6) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาว
แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm SEM$ ของ % △ โดยกำหนดให้ % △ ของแรงบีบตัวก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

เมื่อเริ่มให้แคปไซซินร่วมกับอัวเบน เช่นเดียวกับที่ให้ในครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 5 พบว่าในนาทีที่ 1-10 อัตราการเต้นมีค่าใกล้เคียงกับอัตราการเต้นปกติ ไม่พบการเพิ่มเหมือนในครั้งแรก และในนาทีที่ 10-30 อัตราการเต้นค่อยๆเพิ่มขึ้นและเพิ่มได้สูงสุดโดยเฉลี่ย 4% จากอัตราการเต้นปกติ จะเห็นได้ว่ามีการเพิ่มขึ้นในช่วงท้าย

2.) ผลของแคปไซซินร่วมกับอัวเบนต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ร่วมกับอัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ทำให้แรงบีบตัวเพิ่มขึ้นได้สูงสุดโดยเฉลี่ย 7% จากแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 1-3 หลังให้ยา และเริ่มลดลงจนต่ำกว่าแรงบีบตัวปกติในนาทีที่ 5-30 โดยเฉลี่ย 9% (รูป 6)

เมื่อเริ่มให้แคปไซซินร่วมกับอัวเบน เช่นเดียวกับที่ให้ในครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 6 ไม่พบการเพิ่มแรงบีบตัว แต่พบการลดแรงบีบตัวอย่างมากในช่วงนาทีที่ 1-3 โดยเฉลี่ย 10% จากแรงบีบตัวปกติ ซึ่งในช่วงท้ายพบการเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ โดยมีแนวโน้มจะมากกว่าในครั้งแรกเพียงเล็กน้อย

ง. <u>ผลของอัวเบน (0.32 มคก./มล.) ร่วมกับแคปไซซิน (2 มคก./มล.) โดยให้อัวเบนก่อนแล้วตามด้วยแคปไซซินต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากหนูขาว</u>

1.) ผลของอัวเบนร่วมกับแคปไซซินต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

ทำการให้อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ก่อน 1 นาทีแล้วตามด้วยแคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ทำให้อัตราการเต้นเพิ่มขึ้นได้สูงสุดโดยเฉลี่ย 9% จากอัตราการเต้นปกติในนาทีที่ 1-5 หลังจากให้ยา และเริ่มลดลงจนต่ำกว่าอัตราการเต้นปกติในนาทีที่ 10-30 เพียงเล็กน้อย (รูป 7)

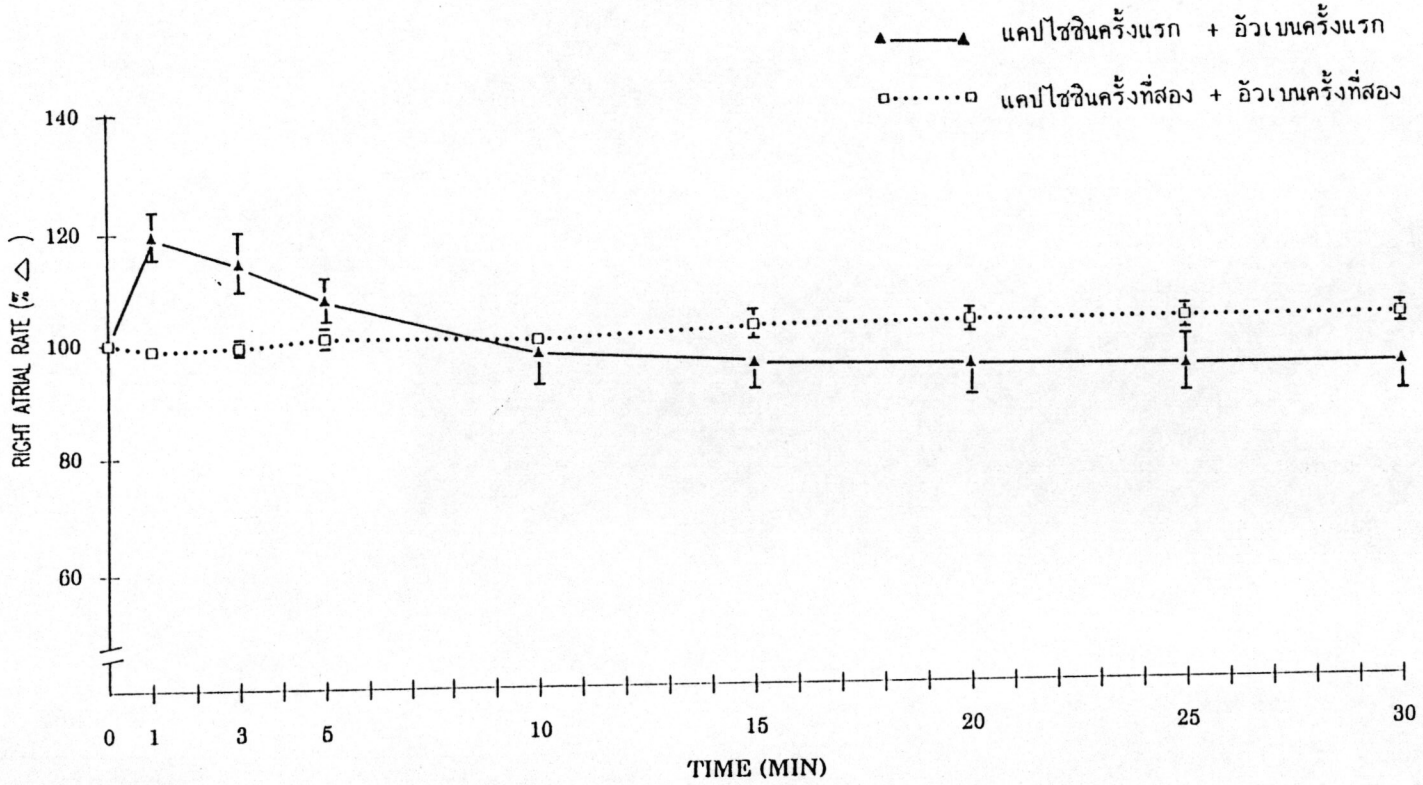
เมื่อเริ่มให้อัวเบนร่วมกับแคปไซซิน เช่นเดียวกับที่ให้ในครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 7 พบว่าไม่พบการเพิ่มอัตราการเต้นแต่กลับกดโดยมีผลลดอัตราการเต้นต่ำกว่าปกติเพียงเล็กน้อยตลอดการทดลอง

2.) ผลของอัวเบนร่วมกับแคปไซซินต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

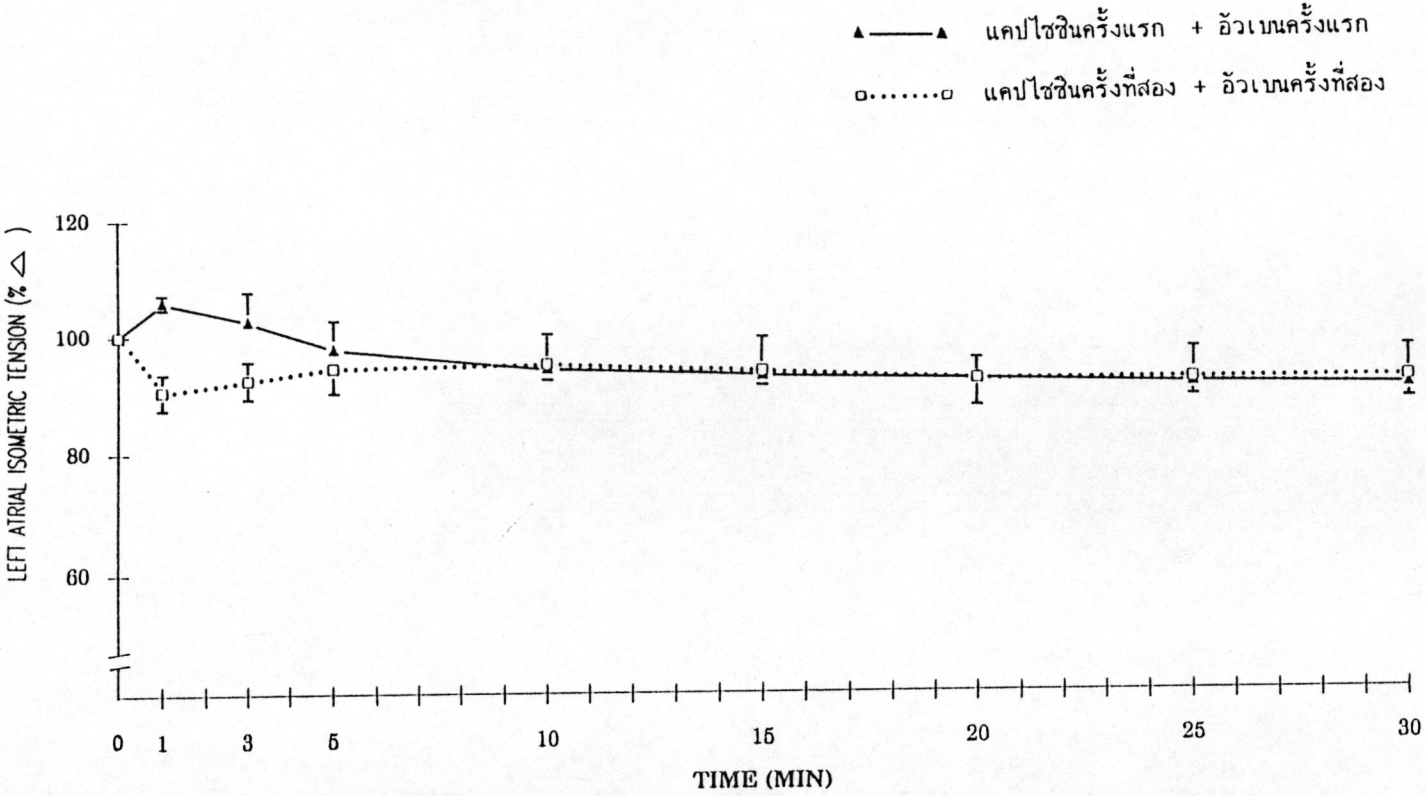
อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ร่วมกับแคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. มีผลเพิ่มแรงบีบตัวได้สูงสุดถึง 13% จากแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 3 หลังให้ยาและลดลงทันทีโดยทำให้แรงบีบตัวลดต่ำสุดโดยเฉลี่ย 18% จากแรงบีบตัวปกติในนาทีที่ 20-30 (รูป 8)

เมื่อเริ่มให้อัวเบนร่วมกับแคปไซซิน เช่นเดียวกับที่ให้ในครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 8 ทำให้แรงบีบตัวเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ โดยเพิ่มขึ้นสูงสุดโดยเฉลี่ย 9% จากแรงบีบตัวปกติ

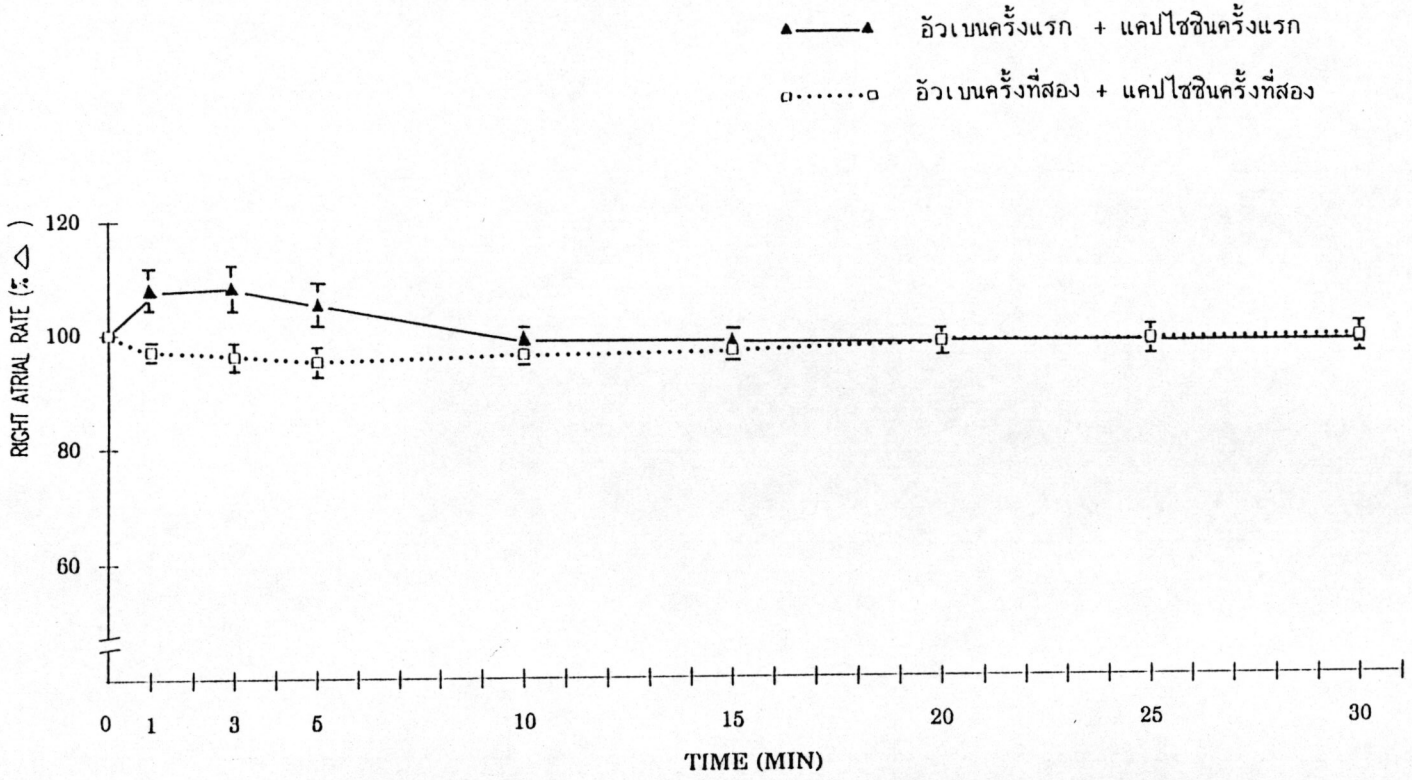
i17200416



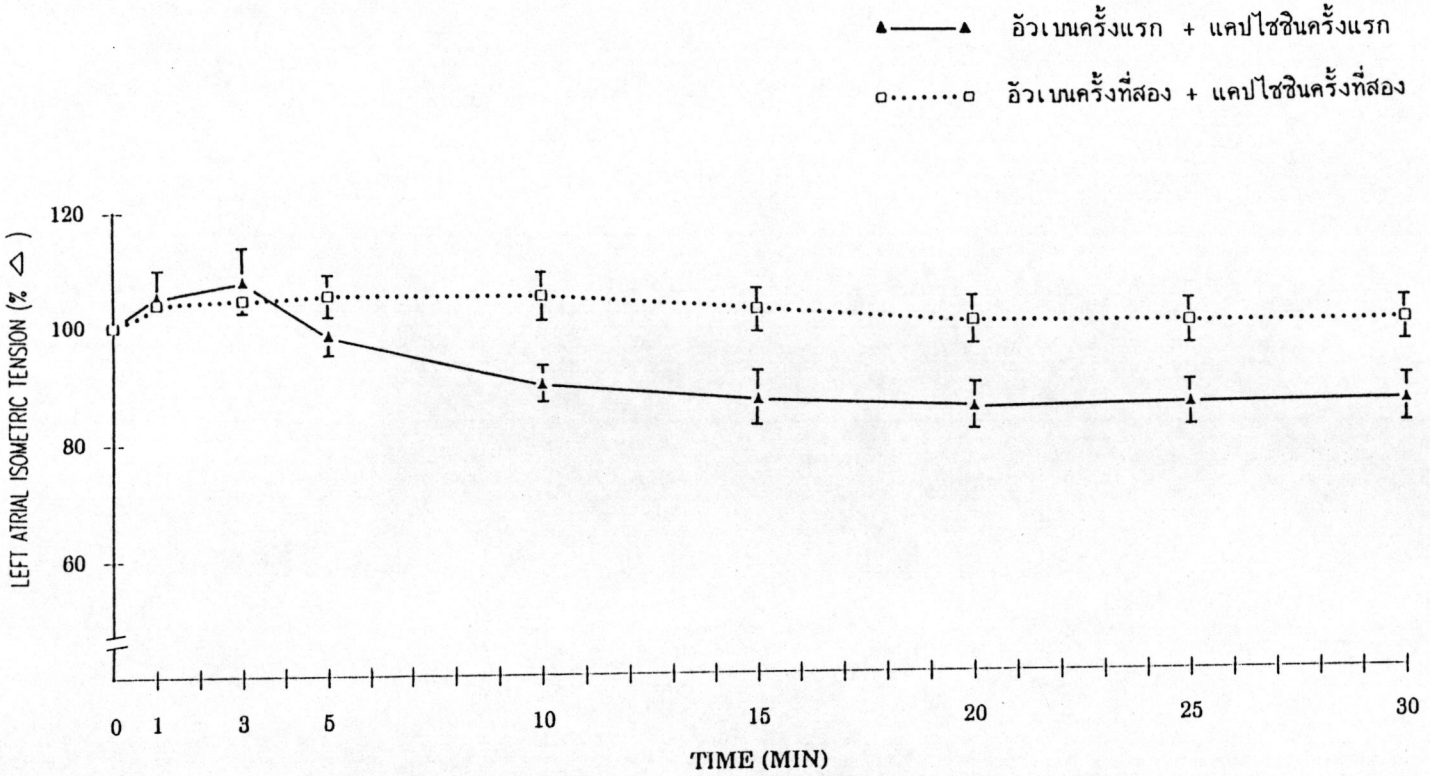

รูป 5 ผลของแคปไซซิน 2 มคก./มล. ร่วมกับอัวเบน 0.32 มคก./มล. (△n=5) และการให้ซ้ำด้วยแคปไซซิน+อัวเบน 0.32 มคก./มล.(△n=6) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูขาว
แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm SEM$ ของ % △ โดยกำหนดให้ % △ ของอัตราการเต้นก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%




รูป 6 ผลของแคปไซซิน 2 มคก./มล. ร่วมกับอัวเบน 0.32 มคก./มล. (△n=5) และการให้ซ้ำด้วยแคปไซซิน+อัวเบน 0.32 มคก./มล. (△n=5) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาว
แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm$ SEM ของ %△ โดยกำหนดให้ %△ของแรงบีบตัวก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%




รูป 7 ผลของอัวเบน 0.32 มคก./มล. ร่วมกับแคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=8) และการให้อัวเบน+แคปไซซินซ้ำ (△n=8) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูขาวแต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm$ SEM ของ % △ โดยกำหนดให้ % △ ของอัตราการเต้นก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%




รูป 8 ผลของอัวเบน 0.32 มคก./มล. ร่วมกับแคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=8) และการให้อัวเบน+แคปไซซินซ้ำ (△n=8) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาว แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm SEM$ ของ % △ โดยกำหนดให้ % △ ของแรงบีบตัวก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

ในนาทีที่ 5-10 หลังให้ยา และตามด้วยลดลงต่ำกว่าระดับปกติเพียงเล็กน้อยภายหลัง 20 นาที

จ. <u>ผลการให้แคปไซซินอย่างเดียวก่อนและให้ซ้ำด้วยแคปไซซินร่วมกับอัวเบนต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากหนูขาว</u>

1.) ผลการให้แคปไซซินอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยแคปไซซินร่วมกับอัวเบนต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

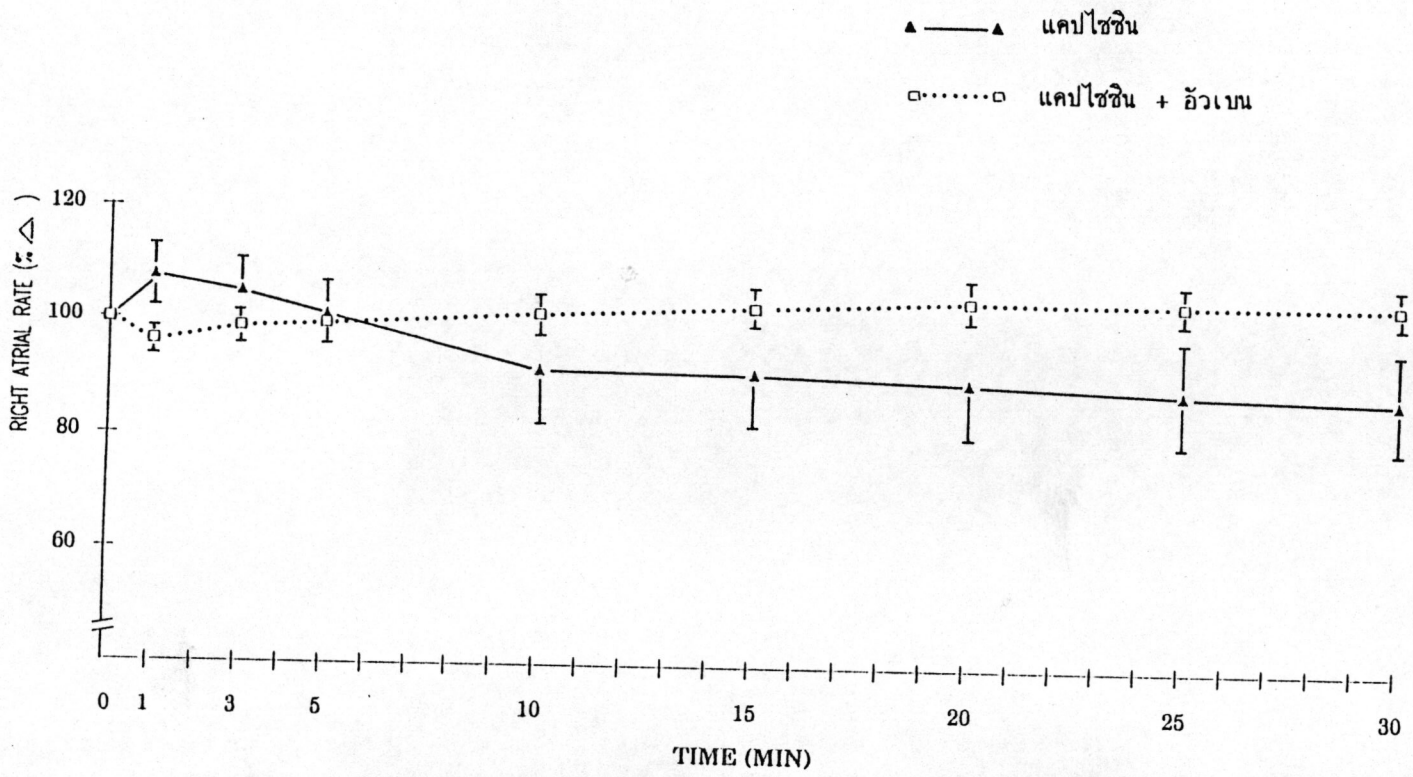
แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ทำให้อัตราการเต้นเพิ่มขึ้นสูงสุดถึง 12% จากอัตราการเต้นปกติในนาทีที่ 1 หลังให้ยา และเริ่มลดลงจนต่ำกว่าอัตราการเต้นปกติภายหลังนาทีที่ 5 โดยลดต่ำสุดโดยเฉลี่ย 18% จากอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 10-30 หลังให้ยา (รูป 9) ให้ผลในทำนองเดียวกับการให้แคปไซซินอย่างเดียวในการทดลองก่อน

และเริ่มให้แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ก่อน 1 นาที แล้วตามด้วยอัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ซ้ำในเนื้อเยื่อชิ้นเดิมอีกครั้งหนึ่งพบว่า อัตราการเต้นลดต่ำกว่าอัตราการเต้นปกติถึง 6% ในนาทีที่ 1 อย่างเห็นได้ชัดและค่อยๆเพิ่มขึ้นสูงสุดโดยเฉลี่ย 7% จากอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 20-30 หลังให้ยา (รูป 9)

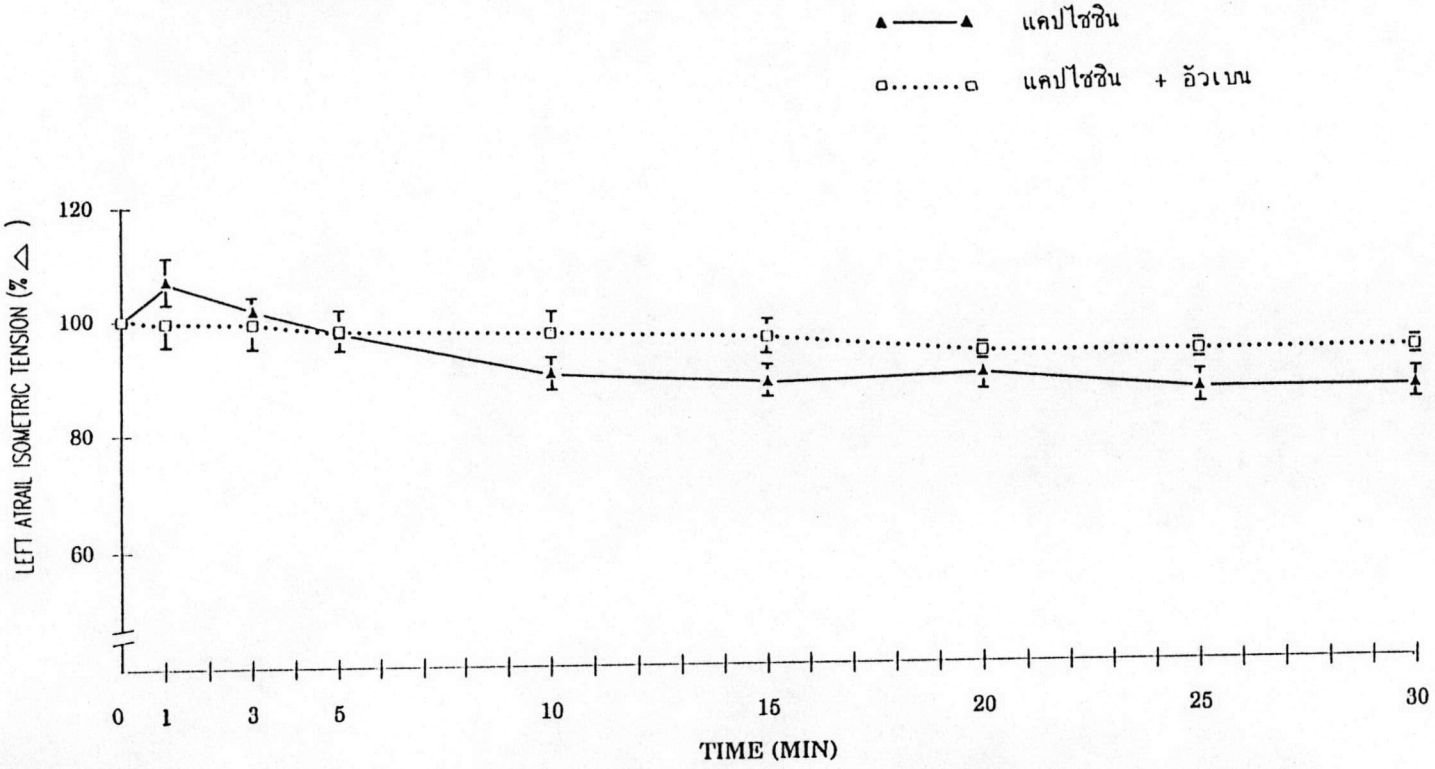
2.) ผลการให้แคปไซซินอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยแคปไซซินร่วมกับอัวเบนต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. เพิ่มแรงบีบตัวสูงสุดถึง 10% จากแรงบีบปกติในนาทีที่ 1 หลังให้ยา และลดลงทันทีจนต่ำกว่าแรงบีบตัวปกติโดยเฉลี่ย 14% ในนาทีที่ 10-30 หลังให้ยา (รูป 10) ซึ่งให้ผลคล้ายกับการให้แคปไซซินเดี่ยวๆในการทดลองก่อนๆ

และเริ่มให้แคปไซซินร่วมกับอัวเบนซ้ำในเนื้อเยื่อชิ้นเดิมอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 10 ไม่พบการเพิ่มขึ้นของแรงบีบตัวเช่นเดียวกับในอัตราการเต้น แต่ไม่ลดต่ำเท่าในอัตราการเต้น ซึ่งการให้ซ้ำด้วยแคปไซซินร่วมกับอัวเบน ทำให้แรงบีบตัวมีค่าใกล้เคียงกับระดับปกติ ดูเหมือนว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆ




รูป 9 ผลของการให้แคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=7) และให้ซ้ำด้วยแคปไซซิน+อัวเบน 0.32 มคก./มล. (△n=7) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจบนขวาที่แยกมาจากหนูขาว แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm SEM$ ของ %△ โดยกำหนดให้ %△ ของอัตราการเต้นก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%




รูป 10 ผลของการให้แคปไซซิน 2 มคก./มล.(△n=7) และให้ซ้ำด้วยแคปไซซิน+อัวเบน 0.32 มคก./มล. (△n=7) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm$ SEM ของ %△โดยกำหนดให้ %△ของแรงบีบตัวก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

ฉ. ผลการให้อัวเบนอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยอัวเบนร่วมกับแคปไซซินต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากหนูขาว

1.) ผลการให้อัวเบนอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยอัวเบนร่วมกับแคปไซซินต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. มีผลเพิ่มอัตราการเต้นเพียงเล็กน้อย เป็นการเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ (รูป 11) เช่นเดียวกับผลของการให้อัวเบนอย่างเดียวในการทดลองก่อนๆ

และเริ่มให้อัวเบนร่วมกับแคปไซซินซ้ำในเนื้อเยื่อชิ้นเดิมอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 11 พบว่าการให้ซ้ำด้วยอัวเบนและแคปไซซิน สามารถเพิ่มอัตราการเต้นได้ในทำนองเดียวกับในครั้งแรก ซึ่งค่าการเพิ่มและลดลงไม่แตกต่างกันนัก

2.) ผลการให้อัวเบนอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยอัวเบนร่วมกับแคปไซซินต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. เพิ่มแรงบีบตัวเพียงเล็กน้อย และพบการลดลงสู่ระดับปกติในช่วงท้าย (รูป 12)

และเริ่มให้อัวเบนร่วมกับแคปไซซินซ้ำในเนื้อเยื่อชิ้นเดิมอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 12 ไม่พบการเพิ่มแรงบีบตัว แต่กลับลดลงต่ำกว่าระดับปกติ และลดลงมากในช่วงท้าย

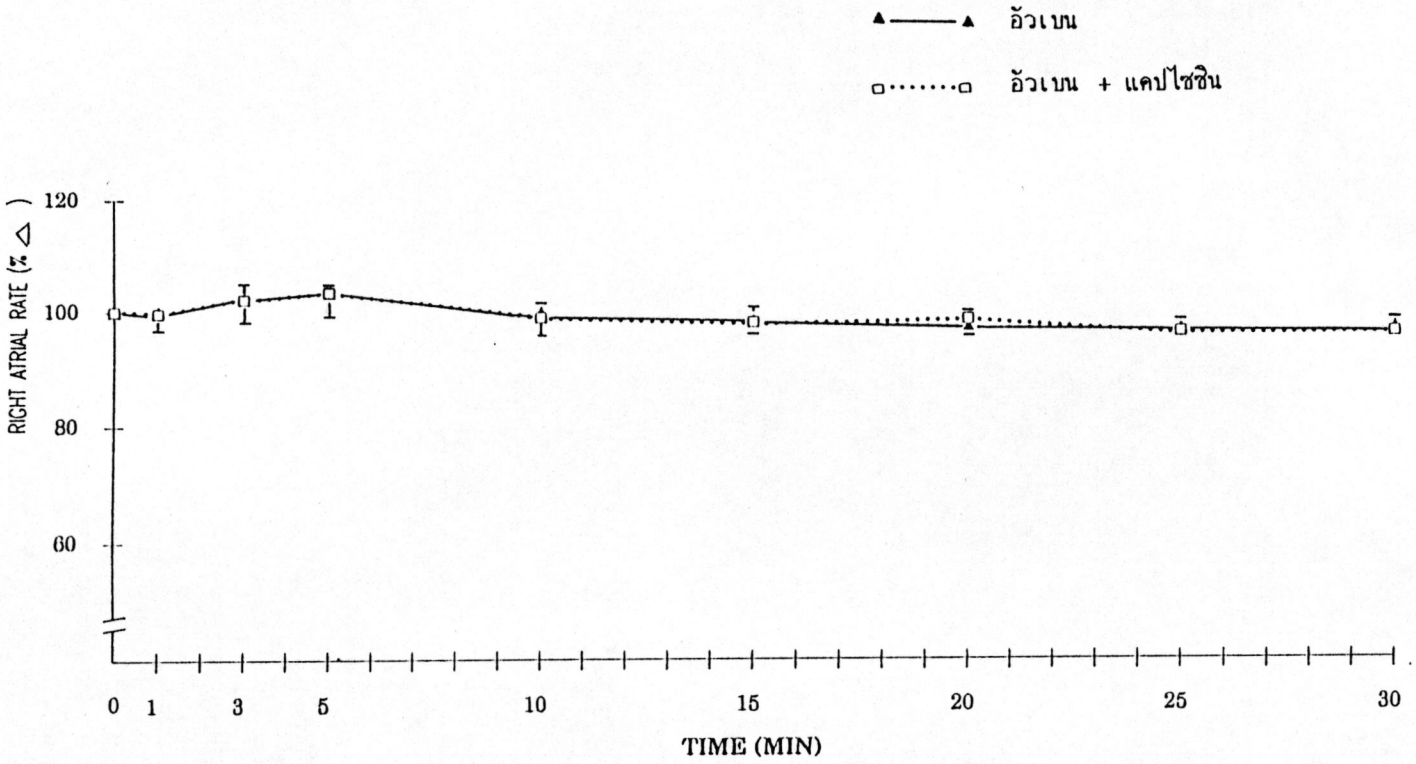
**สัตว์ทดลองหนูตะเภา**

ก. ผลของแคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากหนูตะเภา

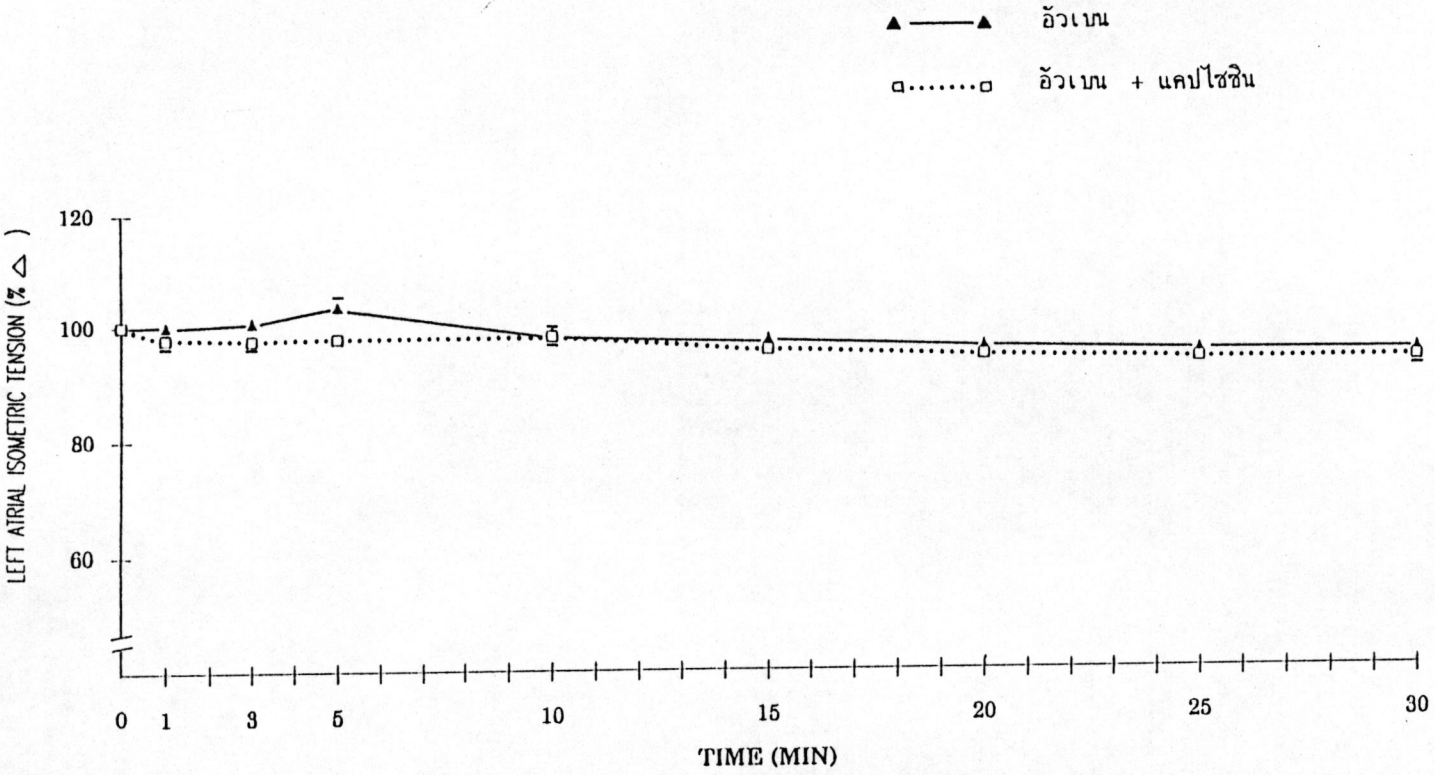
1.) ผลของแคปไซซินต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ทำให้อัตราการเต้นเพิ่มขึ้นสูงสุดถึง 24% จากอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 1 หลังให้ยาและเริ่มลดต่ำสุดโดยเฉลี่ย 14% จากอัตราการเต้นปกติในนาทีที่ 20-30 หลังให้ยา (รูป 13)

และเริ่มให้แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. เช่นเดียวกับที่ให้ครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 13 พบว่าแคปไซซินไม่สามารถเพิ่มอัตราการเต้นอย่างในครั้งแรกได้อีก แต่กลับลดต่ำกว่าอัตราการเต้นปกติเล็กน้อย และลดมากขึ้นในช่วงท้ายโดยเฉลี่ย 15% จากอัตราการเต้นปกติในนาทีที่ 20-30




รูป 11 ผลของการให้อัวเบน 0.32 มคก./มล. (△n=5) และให้ซ้ำด้วยอัวเบน+แคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=6) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูขาว แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm$ SEM ของ %△ โดยกำหนดให้ %△ ของอัตราการเต้นก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%




รูป 12 ผลของการให้อ้วเบน 0.32 มคก./มล. (△n=6) และให้ซ้ำด้วยอ้วเบน+แคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=6) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาว แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X}$ + SEM ของ %△ โดยกำหนดให้ %△ของแรงบีบตัวก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

2.) ผลของแคปไซซินต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. เพิ่มแรงบีบตัวได้สูงสุดถึง 32% จากแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 1 หลังให้ยา และเริ่มลดลงต่ำสุดโดยเฉลี่ย 23% จากแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 15-25 หลังให้ยา (รูป 14)

และเริ่มให้แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. เช่นเดียวกับที่ให้ครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 14 พบว่าการให้แคปไซซินซ้ำไม่พบการเพิ่มขึ้นในช่วงแรกแต่กลับมีผลลดแรงบีบตัวต่ำกว่าแรงบีบตัวปกติตลอดการทดลอง โดยที่ลดต่ำสุดโดยเฉลี่ย 19% ในนาทีที่ 20-30 หลังให้ยา

การออกฤทธิ์ของแคปไซซินต่ออัตราการเต้น และแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา พบว่ามีรูปแบบเดียวกัน คือ ออกฤทธิ์เร็วและแรงในช่วงนาทีแรก และตามด้วยการกดอย่างมากในช่วงท้าย ซึ่งในการทดลองนี้ แคปไซซินมีผลเด่นชัดมากโดยเฉพาะต่อแรงบีบตัวมากกว่าอัตราการเต้น และการให้แคปไซซินซ้ำจะพบการลดลงทั้งในอัตราการเต้นและแรงบีบตัว

ข. <u>ผลของอัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากหนูตะเภา</u>

1.) ผลของอัวเบนต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

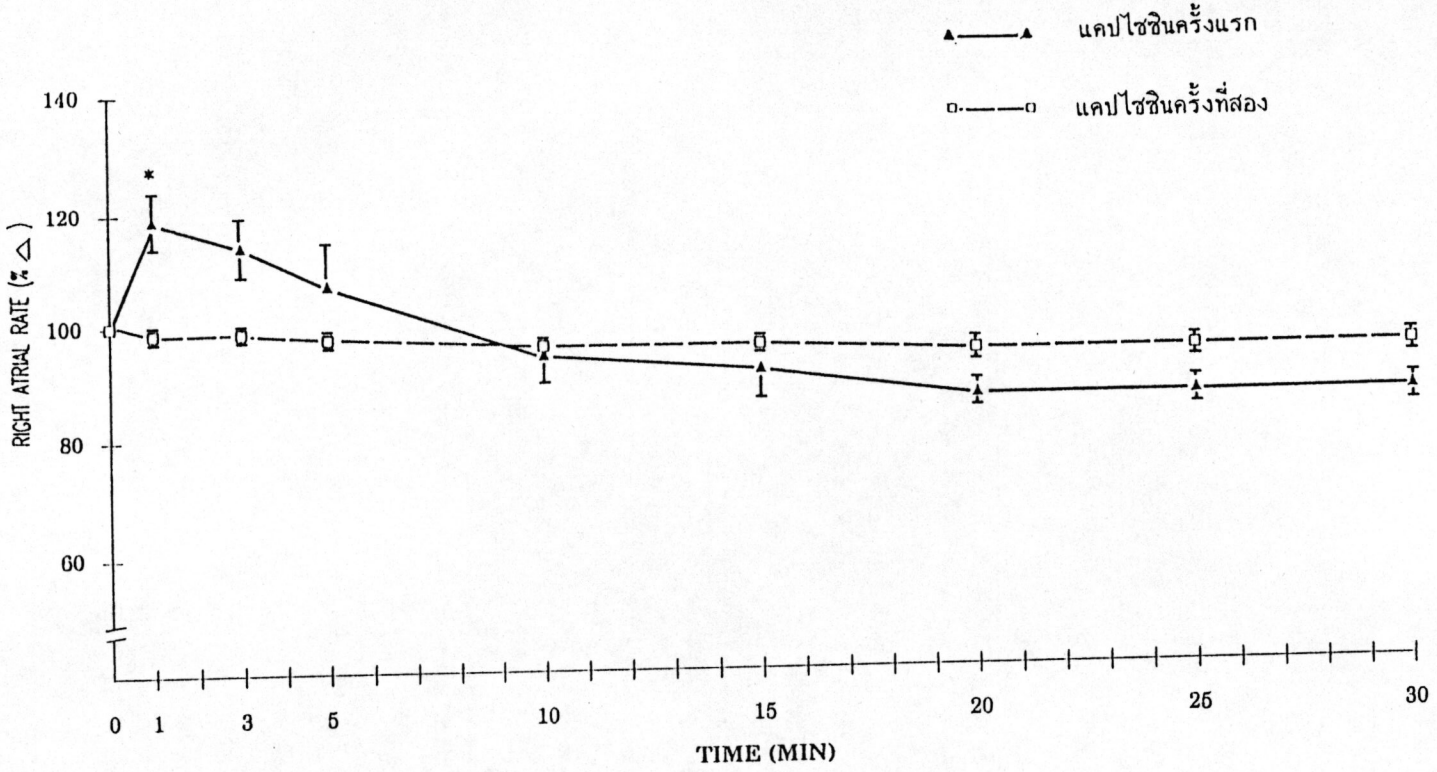
อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. มีผลเพิ่มอัตราการเต้นอย่างช้าๆ และเพิ่มขึ้นสูงสุดโดยเฉลี่ย 26% จากอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 20-30 หลังให้ยา (รูป 15)

และเริ่มให้อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. เช่นเดียวกับที่ให้ครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 15 พบว่าการให้อัวเบนซ้ำสามารถเพิ่มอัตราการเต้นได้มากกว่าครั้งแรก และเพิ่มขึ้นสูงสุดโดยเฉลี่ย 38% จากอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 15-25

2.) ผลของอัวเบนต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

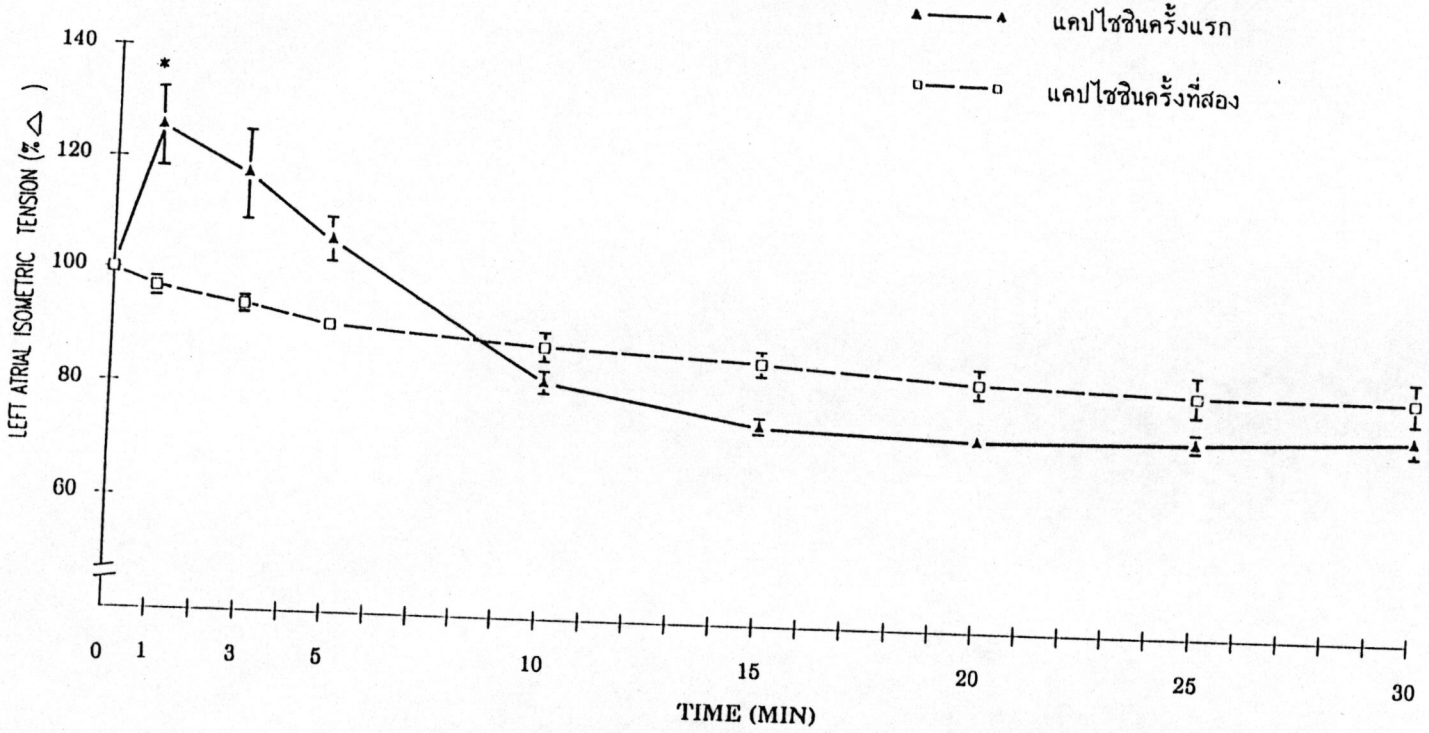
อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ทำให้แรงบีบตัวเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆเช่นเดียวกับในอัตราการเต้นและเพิ่มขึ้นสูงสุดโดยเฉลี่ย 40% จากแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 15-30 หลังให้ยา (รูป 16)

และเริ่มให้อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. เช่นเดียวกับที่ให้ครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 16 พบว่าแรงบีบตัวสามารถเพิ่มขึ้นได้มากกว่าครั้งแรกอย่างเห็นได้ชัด และเพิ่มขึ้นสูงสุดโดยเฉลี่ยถึง 60% จากแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 15-30 หลังให้ยา



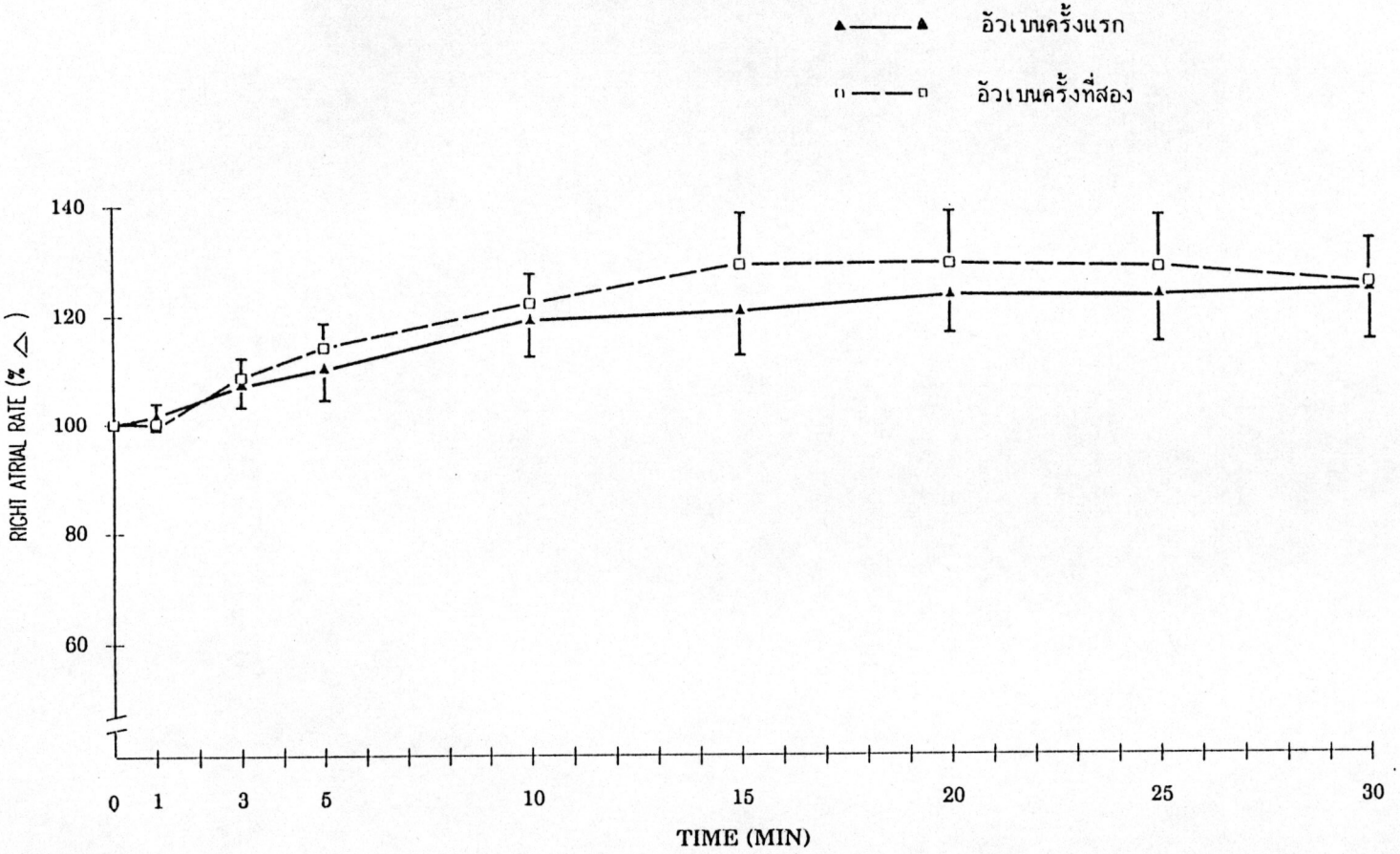

รูป 13 ผลของแคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=3) และการให้แคปไซซินซ้ำ (△n=3) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูตะเภา
แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm SEM$ ของ % △ โดยกำหนดให้ % △ของอัตราการเต้นก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

* $p<0.05$ คือระดับนัยสำคัญทางสถิติของข้อมูล

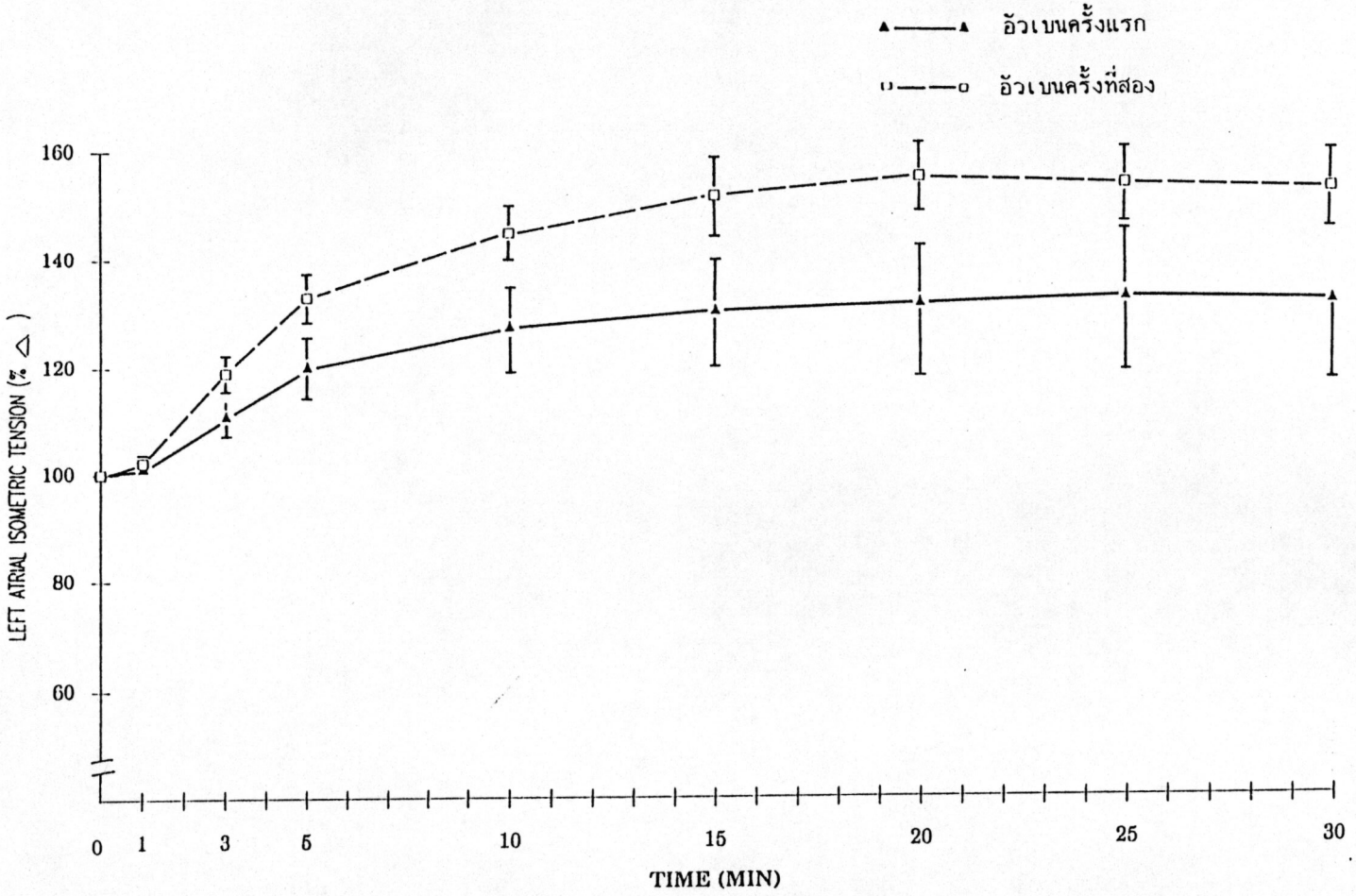



รูป 14 ผลของแคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=3) และการให้แคปไซซินซ้ำ (△n=3) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา
แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm SEM$ ของ % △ โดยกำหนดให้ % △ ของแรงบีบตัวก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

* $p<0.05$ คือระดับนัยสำคัญทางสถิติของข้อมูล




รูป 15 ผลของอัวเบน 0.32 มคก./มล.(△n=6) และการให้อัวเบนซ้ำ(△n=6) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูตะเภา
แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm SEM$ ของ %△ โดยกำหนดให้ %△ ของอัตราการเต้นก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%




รูป 16 ผลของอัวเบน 0.32 มคก./มล.(△n=5) และการให้อัวเบนซ้ำ(△n=5) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา
แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm$ SEM ของ %△โดยกำหนดให้ %△ของแรงบีบตัวก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

จากการทดลองนี้ จะเห็นว่าอัวเบนมีผลต่ออัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภาได้อย่างเด่นชัดมากและเป็นแบบเดียวกัน โดยจะเป็นการเพิ่มอย่างช้าๆและเพิ่มมากสุดในช่วงท้าย และเมื่อให้อัวเบนซ้ำพบว่าสามารถเพิ่มอัตราการเต้นและแรงบีบตัวได้มากกว่าในครั้งแรก ซึ่งจะให้ผลเด่นในแรงบีบตัวเช่นกัน

ค. <u>ผลของแคปไซซิน (2 มคก./มล.) ร่วมกับอัวเบน (0.32 มคก./มล.) โดยให้แคปไซซินก่อนแล้วตามด้วยอัวเบนต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากหนูตะเภา</u>

1.) ผลของแคปไซซินร่วมกับอัวเบนต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ร่วมกับอัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. มีผลเพิ่มอัตราการเต้นสูงสุดโดยเฉลี่ย 37% จากอัตราการเต้นปกติในนาทีที่ 1-3 หลังให้ยา และเริ่มลดลงอย่างช้าๆ สู่ระดับปกติในช่วงท้าย (รูป 17)

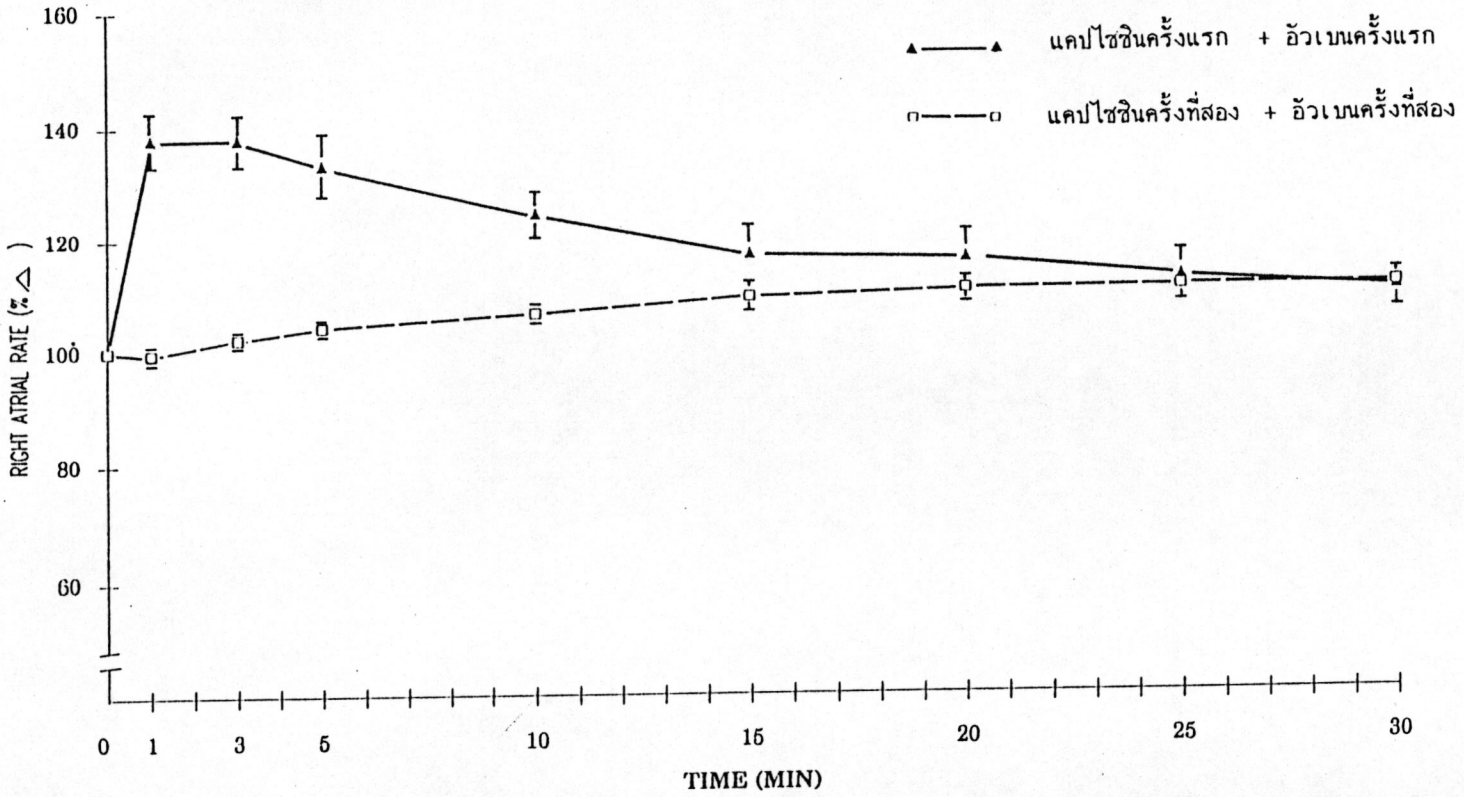
เริ่มให้แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ร่วมกับอัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. เช่นเดียวกับที่ให้ครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 17 ไม่พบการเพิ่มในช่วงแรก แต่อัตราการเต้นมีแนวโน้มค่อยๆเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ และเพิ่มขึ้นสูงสุดโดยเฉลี่ย 13% จากอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 20-30 หลังให้ยา

การให้แคปไซซินร่วมกับอัวเบนในครั้งแรกและทำซ้ำในครั้งที่สอง จะเห็นได้ว่าการออกฤทธิ์จะคล้ายกับฤทธิ์ของแคปไซซิน แต่ในช่วงท้ายไม่ลดต่ำมากนัก

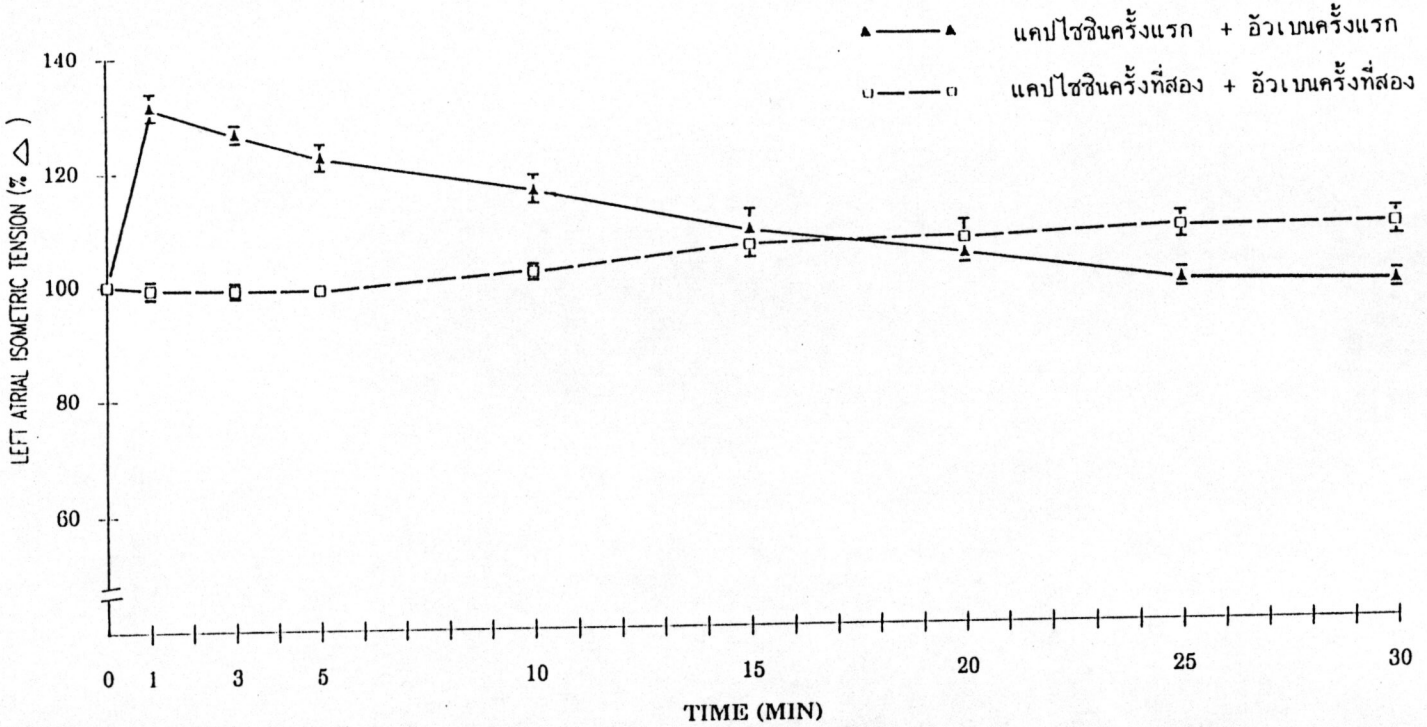
2.) ผลของแคปไซซินร่วมกับอัวเบนต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ร่วมกับอัวเบน 0.32 มคก./มล. มีผลเพิ่มแรงบีบตัวได้สูงสุดถึง 33% จากแรงบีบตัวปกติในนาทีที่ 1 หลังให้ยา และเริ่มลดลงอย่างช้าๆจนต่ำกว่าระดับปกติเพียงเล็กน้อย ลดลงต่ำสุดโดยเฉลี่ย 3% จากแรงบีบตัวปกติในนาทีที่ 25-30 หลังให้ยา (รูป 18)

และเริ่มให้แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ร่วมกับอัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. เช่นเดียวกับที่ให้ครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 18 พบว่าไม่มีการเพิ่มแรงบีบตัวในช่วงแรก แต่กลับมีการลดลงต่ำกว่าระดับปกติเพียงเล็กน้อย จากนั้นแรงบีบตัวค่อยๆเพิ่มขึ้นภายหลังนาทีที่ 5 เพิ่มสูงสุด โดยเฉลี่ย 10% จากแรงบีบตัวปกติในนาทีที่ 25-30 หลังให้ยา




รูป 17 ผลของแคปไซซิน 2 มคก./มล.+อัวเบน 0.32 มคก./มล.(△n=4)และการให้แคปไซ-ซิน+อัวเบนซ้ำ (△ n=4) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูตะเภา แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X}\pm SEM$ ของ %△โดยกำหนดให้ %△ ของอัตราการเต้นก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%




รูป 18 ผลของแคปไซซิน 2 มคก./มล. + อัวเบน 0.32 มคก./มล. (△n=4) และการให้แคปไซซิน+อัวเบนซ้ำ(△n=4) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm SEM$ ของ %△โดยกำหนดให้ %△ของแรงบีบตัวก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

ง. ผลของอัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ร่วมกับแคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. โดยให้อัวเบนก่อนแล้วตามด้วยแคปไซซินต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากหนูตะเภา

1.) ผลของอัวเบนร่วมกับแคปไซซินต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ร่วมกับแคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. เพิ่มอัตราการเต้นสูงสุดถึง 23% จากอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 3 หลังให้ยา และเริ่มลดลงทันที ทำให้อัตราการเต้นที่เพิ่มขึ้นในตอนแรกเหลือเพียง 7% จากอัตราการเต้นปกติในนาทีที่ 10-25 หลังให้ยา และพบการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นในช่วงนาทีที่ 25-30 (รูป 19)

และเริ่มให้อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล.ร่วมกับแคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. เช่นเดียวกับที่ให้ครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง ไม่พบการเพิ่มขึ้นในช่วงแรกแต่กลับค่อยๆ เพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ และเพิ่มขึ้นสูงสุดโดยเฉลี่ย 17% จากอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 20-30 หลังให้ยา

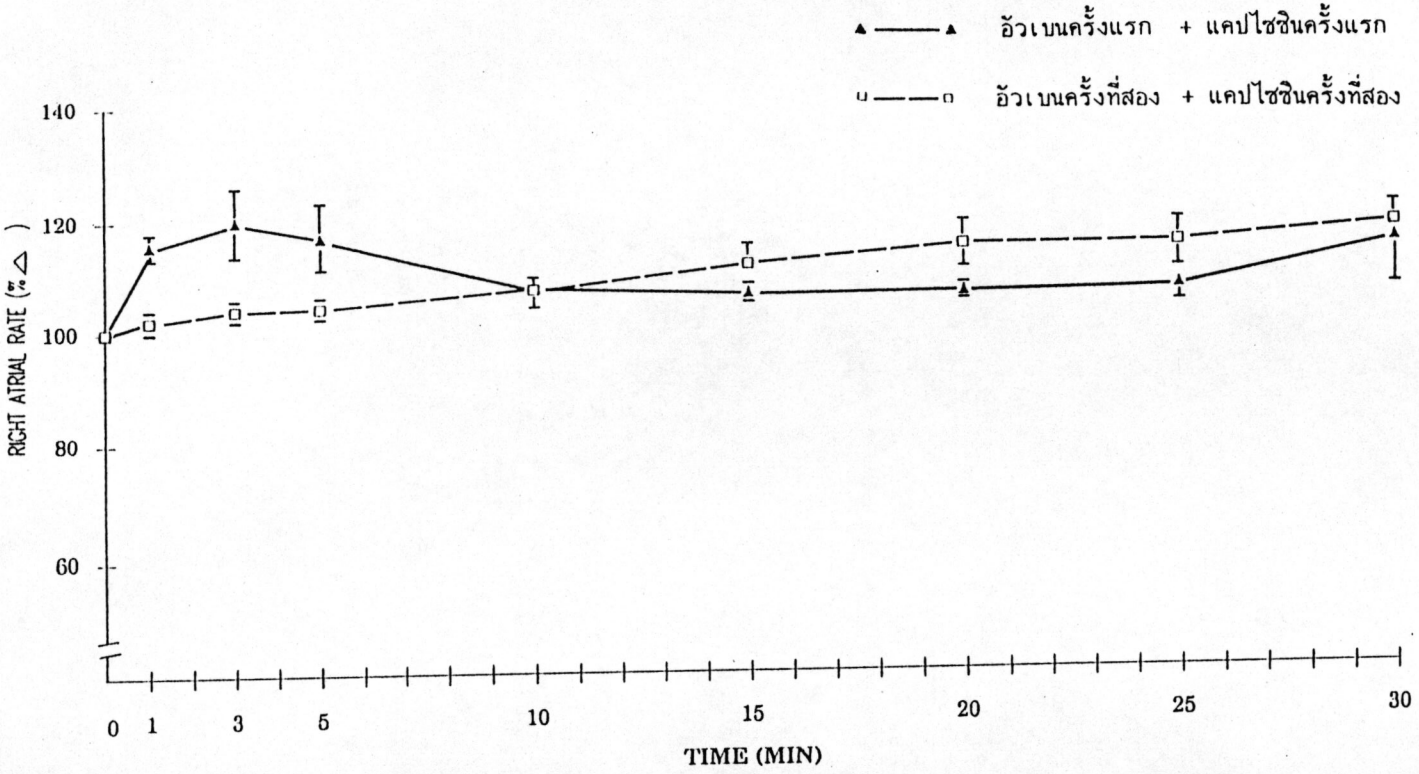
การให้อัวเบนร่วมกับแคปไซซินในครั้งแรก จะพบการเพิ่มขึ้นของอัตราการการเต้นในช่วงแรกอย่างเด่นชัด คล้ายการเพิ่มเนื่องจากแคปไซซินแต่ช้ากว่า แต่เมื่อทำซ้ำในครั้งที่สองกลับมีผลค่อยๆเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆไม่เด่นชัดนัก

2.) ผลของอัวเบนร่วมกับแคปไซซินต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

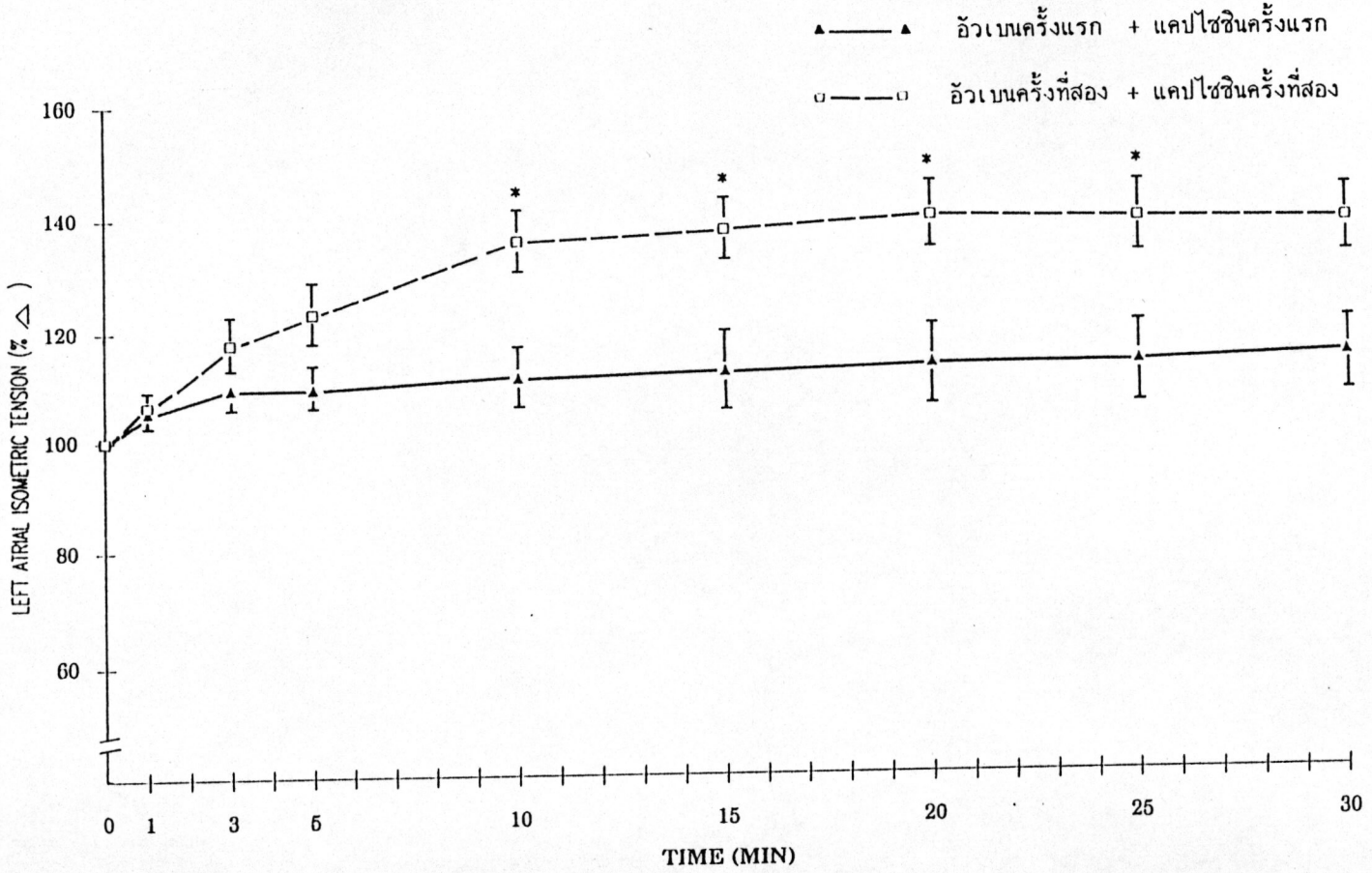
อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ร่วมกับแคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. มีผลเพิ่มแรงบีบตัวอย่างช้าๆ และให้ค่าสูงสุดโดยเฉลี่ย 20% จากแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 20-30 หลังให้ยา (รูป 20)

และเริ่มให้อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล.ร่วมกับแคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. เช่นเดียวกับที่ให้ครั้งแรกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 20 พบว่าการเพิ่มขึ้นของแรงบีบตัวเป็นไปในทำนองเดียวกับครั้งแรก แต่สามารถเพิ่มได้มากกกว่าและเพิ่มสูงสุด โดยเฉลี่ย 44% จากแรงบีบตัวปกติในนาทีที่ 20-25 หลังให้ยา

ผลของอัวเบนร่วมกับแคปไซซินต่อแรงบีบตัว ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของแรงบีบตัวทั้งในครั้งแรกและครั้งที่สอง โดยในครั้งที่สองเพิ่มขึ้นได้มากอย่างเห็นได้ชัดและมากกว่าอัตราการเต้น




รูป 19 ผลของอัวเบน 0.32 มคก./มล. + แคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=5) และการให้อัวเบน+แคปไซซินซ้ำ (△n=5) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนที่แยกมาจากหนูตะเภา แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm$ SEM ของ %△ โดยกำหนดให้ %△ ของอัตราการเต้นก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%




รูป 20 ผลของอัวเบน 0.32 มคก./มล. + แคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=5) และการให้อัวเบน+แคปไซซินซ้ำ (△n=5) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm SEM$ ของ %△โดยกำหนดให้ %△ของแรงบีบตัวก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

* $p<0.05$ คือระดับนัยสำคัญทางสถิติของข้อมูล

จ. ผลการให้แคปไซซินอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยแคปไซซินร่วมกับอัวเบนต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้าย ที่แยกออกมาจากหนูตะเภา

1.) ผลการให้แคปไซซินอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยแคปไซซินร่วมกับอัวเบนต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. เพิ่มอัตราการเต้นสูงสุดถึง 23% จากอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 1 หลังให้ยา และเริ่มลดลงจนต่ำกว่าระดับอัตราการเต้นปกติ โดยเฉลี่ย 10% ในนาทีที่ 20-30 หลังให้ยา (รูป 21)

และเริ่มให้แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล.ร่วมกับอัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ซ้ำในเนื้อเยื่อชิ้นเดิมอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 21 พบว่าไม่มีการเพิ่มในช่วงแรก แต่จะค่อยๆเพิ่มอัตราการเต้นในนาทีที่ 10 หลังให้ยา และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆถึง 35% จากอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 30 หลังให้ยา

2.) ผลการให้แคปไซซินอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยแคปไซซินร่วมกับอัวเบนต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

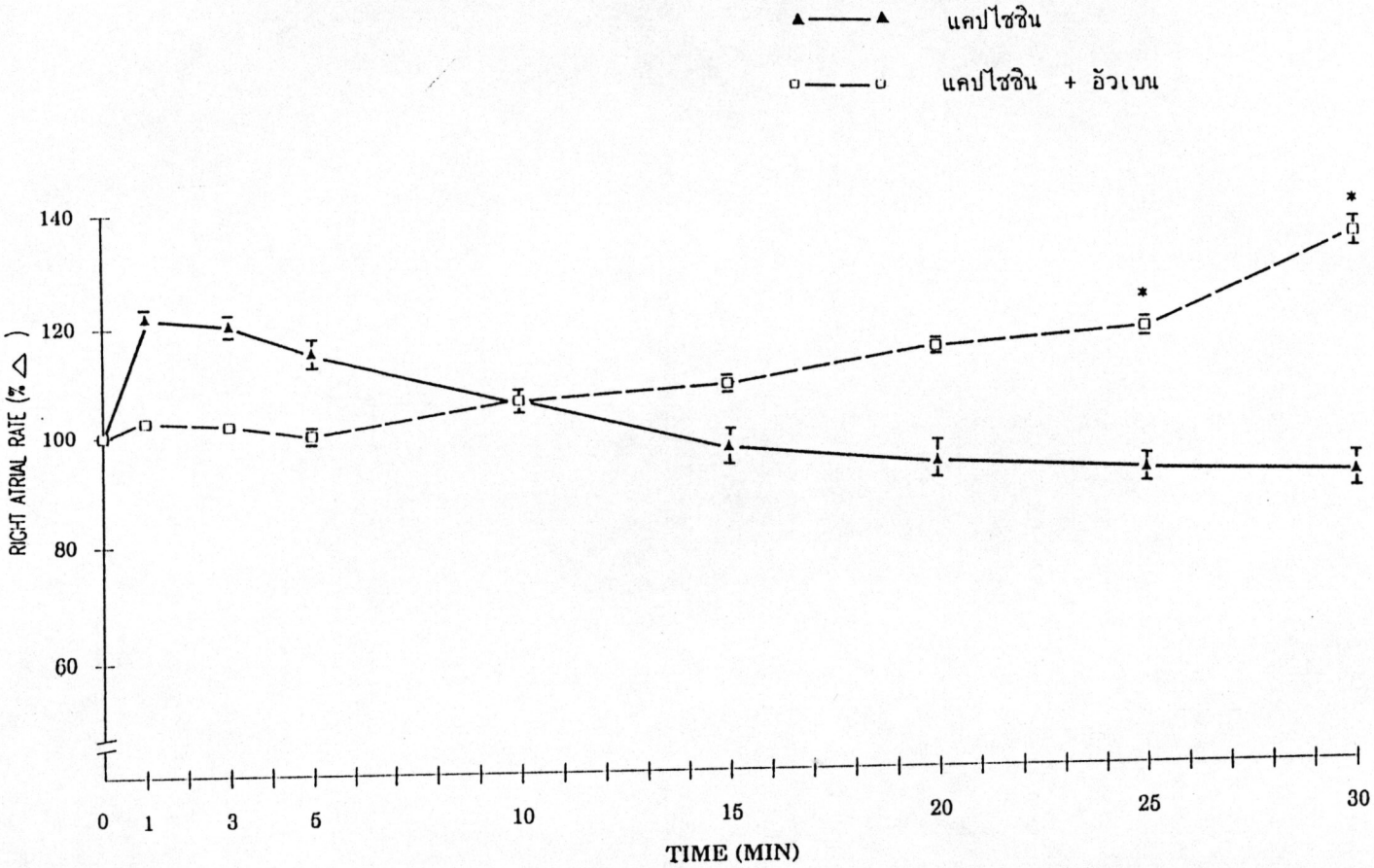
แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. สามารถเพิ่มแรงบีบตัวสูงสุดถึง 33% จากแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 1 หลังให้ยา และเริ่มลดลงทันทีจนต่ำกว่าระดับแรงบีบตัวปกติในนาทีที่ 5 ลดต่ำสุดโดยเฉลี่ย 23% จากแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 15-30 หลังให้ยา (รูป 22)

และเริ่มให้แคปไซซินขนาด 2 มคก./มล.ร่วมกับอัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ซ้ำในเนื้อเยื่อชิ้นเดิมอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 22 พบว่าแรงบีบตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และเพิ่มสูงสุดโดยเฉลี่ย 45% จากแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 15-30 หลังให้ยา

ลักษณะการออกฤทธิ์ของการให้ซ้ำด้วยแคปไซซินร่วมกับอัวเบนในแรงบีบตัว จะแตกต่างจากในอัตราการเต้น โดยสามารถพบการเพิ่มขึ้นของแรงบีบตัวได้ในช่วงแรก และเพิ่มมากสูงสุดในช่วงท้าย ซึ่งมีลักษณะคล้ายการออกฤทธิ์ของอัวเบน

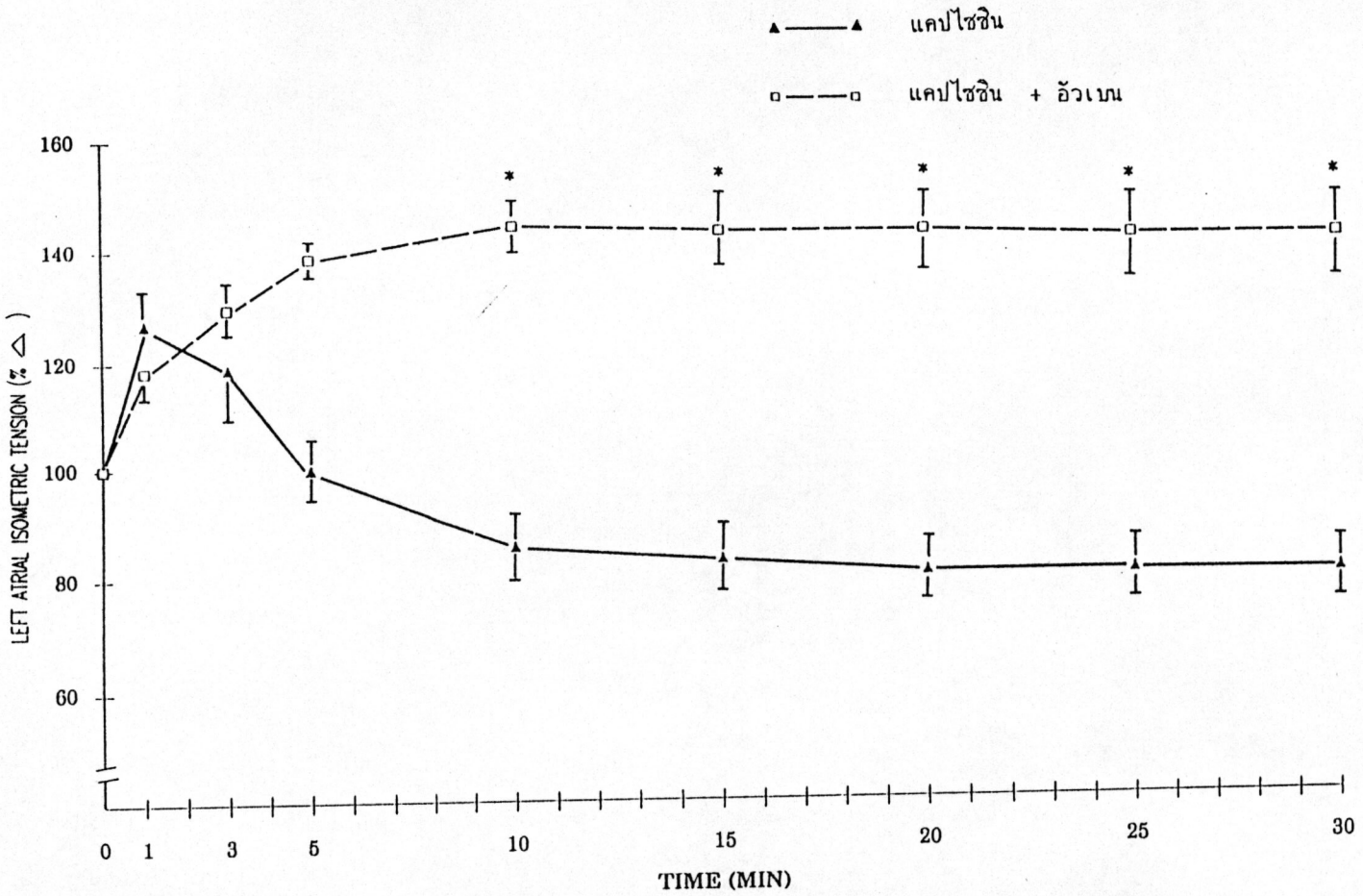
ฉ. ผลการให้อัวเบนอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยอัวเบนร่วมกับแคปไซซินต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาหนูตะเภา

1.) ผลการให้อัวเบนอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยอัวเบนร่วมกับแคปไซซินต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา




รูป 21 ผลของการให้แคปไซซิน 2 มคก./มล. (△ n=4) และการใช้ซ้ำด้วยแคปไซซิน+อัวเบน 0.32 มคก./มล. (△ n=4) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูตะเภา แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm$ SEM ของ % △ โดยกำหนดให้ % △ ของอัตราการเต้นก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

* $p<0.05$ คือระดับนัยสำคัญทางสถิติของข้อมูล




รูป 22 ผลของการให้แคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=4) และการให้ซ้ำด้วยแคปไซซิน+อัวเบน 0.32 มคก./มล. (△n=4) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm SEM$ ของ %△โดยกำหนดให้ %△ของแรงบีบตัวก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

* $p<0.05$ คือระดับนัยสำคัญทางสถิติของข้อมูล

อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. มีผลเพิ่มอัตราการเต้นอย่างช้าๆ และเพิ่มสูงสุด โดยเฉลี่ย 20% จากระดับอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 20-30 หลังให้ยา (รูป 23) ซึ่งให้ผลในทำนองเดียวกับการให้อัวเบนอย่างเดียวในการทดลองก่อนๆ

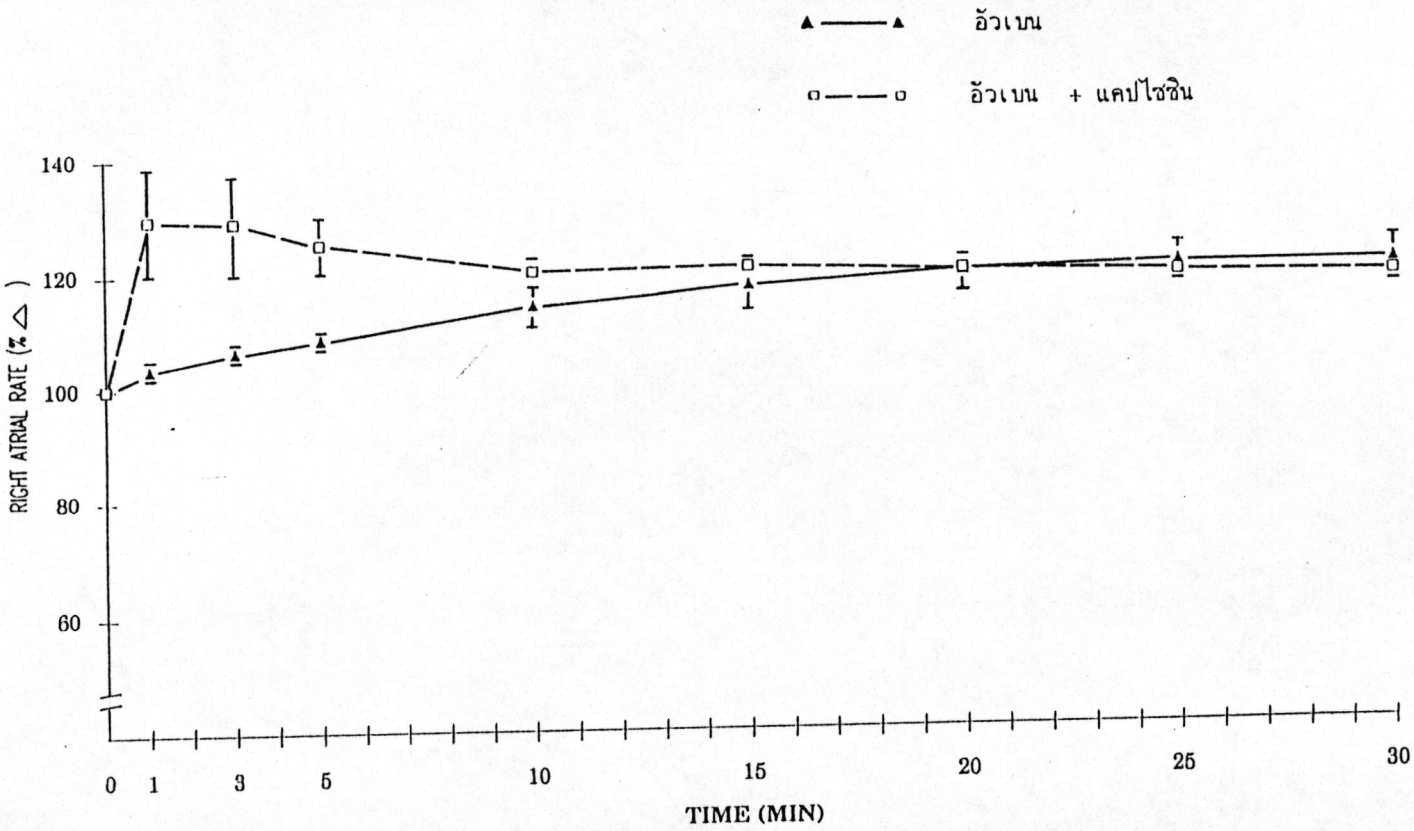
และเริ่มให้อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล.ร่วมกับแคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ซ้ำในเนื้อเยื่อชิ้นเดิมอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 23 มีผลเพิ่มอัตราการเต้นสูงสุดโดยเฉลี่ย 37% จากอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 1-3 หลังให้ยา และเริ่มลดลงซึ่งทำให้อัตราการเต้นที่เพิ่มขึ้นในตอนแรกนั้นเหลือเพียง 20% จากระดับอัตราการเต้นปกติ ในนาทีที่ 20-30 หลังให้ยา

การให้ซ้ำด้วยอัวเบนร่วมกับแคปไซซินในการทดลองนี้ ทำให้อัตราการเต้นเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดในช่วงแรก 1-10 นาที และพบการลดลงในช่วงท้ายแต่ไม่มากนัก

2.) ผลการให้อัวเบนอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยอัวเบนร่วมกับแคปไซซินต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

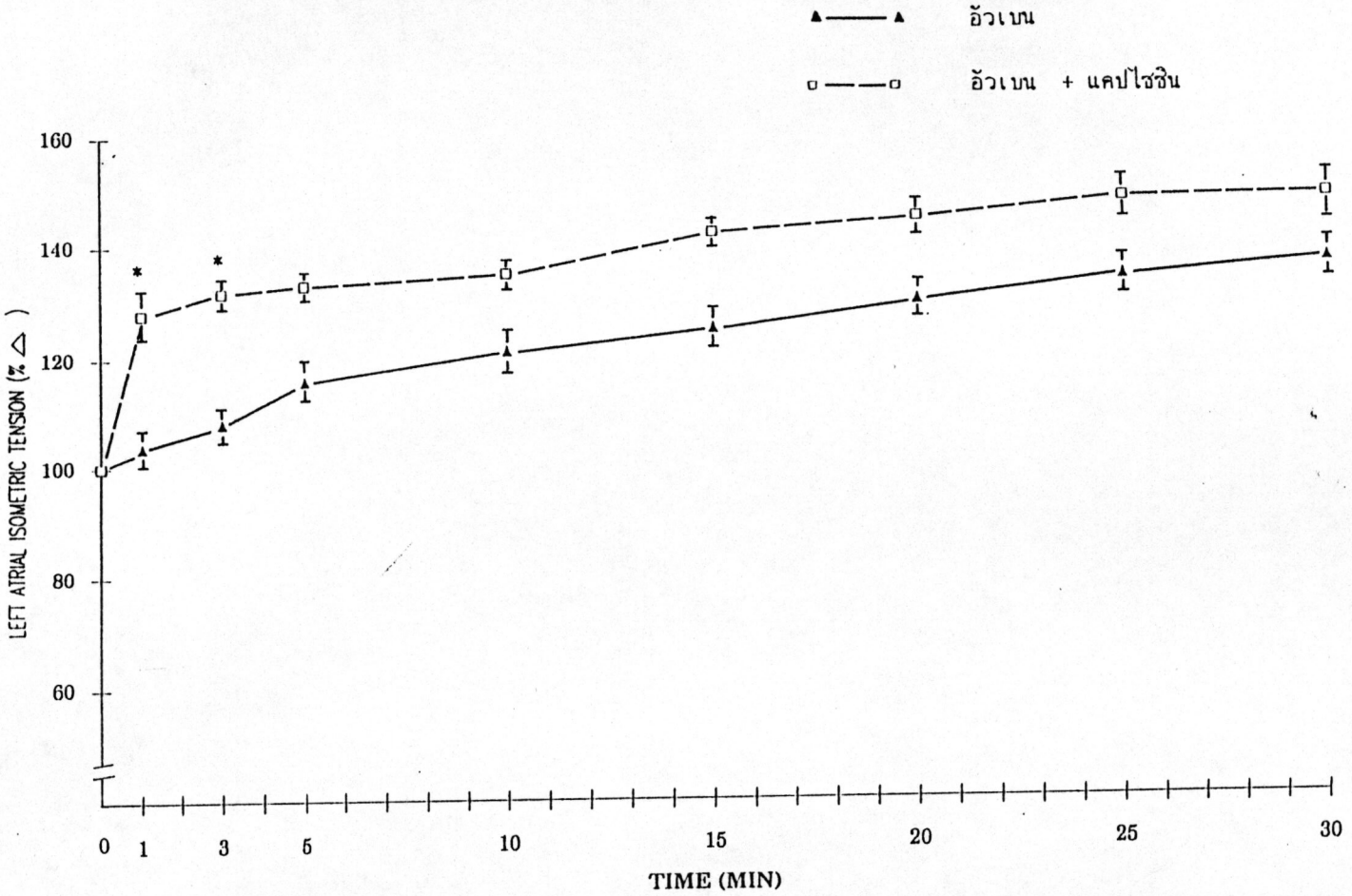
อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล. เพิ่มแรงบีบตัวอย่างช้าๆและเพิ่มขึ้นสูงสุด 40% จากระดับแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 30 หลังให้ยา (รูป 24) ซึ่งพบว่าอัวเบนมีผลในแรงบีบตัวมากเช่นเดียวกับในการทดลองก่อนๆ

และเริ่มให้อัวเบนขนาด 0.32 มคก./มล.ร่วมกับแคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ซ้ำในเนื้อเยื่อชิ้นเดิมอีกครั้งหนึ่ง จากรูป 24 ยังพบการเพิ่มแรงบีบตัวอย่างมากในนาทีที่ 1 หลังให้ยาถึง 32% จากระดับแรงบีบตัวปกติ และเพิ่มขึ้นสูงสุดโดยเฉลี่ย 51% จากระดับแรงบีบตัวปกติ ในนาทีที่ 25-30 หลังให้ยา ซึ่งการเพิ่มขึ้นของแรงบีบตัวในครั้งที่สองนี้พบว่าเพิ่มได้มากกว่าในครั้งแรกอย่างชัดเจน




รูป 23 ผลของการให้อัวเบน 0.32 มคก./มล. (△n=6) และการให้ซ้ำด้วยอัวเบน+แคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=6) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูตะเภา แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm$ SEM ของ %△ โดยกำหนดให้ % △ ของอัตราการเต้นก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูป 24 ผลของการให้อัวเบน 0.32 มคก./มล. (△n=6) และการให้ซ้ำด้วยอัวเบน+แคปไซซิน 2 มคก./มล. (△n=6) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา แต่ละจุดบนเส้นกราฟแทน $\bar{X} \pm SEM$ ของ % △โดยกำหนดให้ % △ของแรงบีบตัวก่อนให้ยาใดๆเป็น 100%

* $p<0.05$ คือระดับนัยสำคัญทางสถิติของข้อมูล