

ผลของแคปไซซินและอวิเบนที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ
ท้องบวมและแรงบีบตัวของหัวใจท้องบวมซ้าย
ที่แยกมาจากหนูขาวและหนูตะเภา



นางสาว จรียาพร พฤกษ์ไพบูลย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สหสาขาวิชาเภสัชวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-645-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019117 117200416

EFFECTS OF CAPSAICIN AND OUABAIN ON THE ISOLATED RIGHT
ATRIAL RATE AND LEFT ATRIAL CONTRACTILITY
OF RAT AND GUINEA PIG



MISS JARIYAPORN PLUEKPHAIBOON

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Interdepartment of Pharmacology
Graduate School
Chulalongkorn University

1993

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของแคปไซซินและอ้วเบนที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจบนขวาและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาวและหนูตะเภา

โดย นางสาว จริญญาพร พฤกษ์ไพบูลย์

ภาควิชา สหสาขาเภสัชวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ประसान ธรรมอุปกรณ์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์แพทย์หญิง ภัทรา นันทวัน



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

[Signature]คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

[Signature]ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จันทน์ อธิพานิชพงศ์)

[Signature]กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประसान ธรรมอุปกรณ์)

[Signature]กรรมการ
(อาจารย์แพทย์หญิง ภัทรา นันทวัน)

[Signature]กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประกร จูทะพงษ์)

จริยาพร พุกษ์ไพฑูริย์ : ผลของแคปไซซินและอัวเบนที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาวและหนูตะเภา (EFFECTS OF CAPSAICIN AND OUABAIN ON THE ISOLATED RIGHT ATRIAL RATE AND LEFT ATRIAL CONTRACTILITY OF RAT AND GUINEA PIG) อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร. ประสานธรรมอนุภรณ์ อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ.แพทย์หญิงภัทรา นันทวัน , 87 หน้า. ISBN 974-582-645-6

ศึกษาผลของแคปไซซิน (2 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) และอัวเบน (0.32 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) ต่ออัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกมาจากหนูขาวและหนูตะเภา แคปไซซินจะเพิ่มทั้งอัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจหนูขาวและหนูตะเภาใน 1-3 นาทีหลังให้ยา แล้วลดลงสู่ระดับปกติและต่ำกว่าปกติใน 30 นาที การให้ซ้ำในครั้งที่สองไม่พบการเพิ่มขึ้นในระยะแรก แต่จะลดต่ำกว่าระดับปกติทั้งในอัตราการเต้นและแรงบีบตัว อัวเบนมีผลน้อยมากต่ออัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจหนูขาว แต่จะเพิ่มอย่างช้า ๆ และเพิ่มมากสุดในช่วงท้าย ซึ่งจะพบได้ทั้งในอัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจหนูตะเภา และการให้ซ้ำครั้งที่สองไม่พบความแตกต่างในหัวใจหนูขาว แต่ในหนูตะเภากลับเพิ่มมากกว่าในครั้งแรก

การให้แคปไซซินร่วมกับอัวเบน หรือให้อัวเบนร่วมกับแคปไซซินในกลุ่มที่เคยได้รับสารร่วม 2 ชนิดนี้มาก่อน ไม่พบการเพิ่มขึ้นในช่วงแรกทั้งหนูขาวและหนูตะเภา แต่จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นชัดเจนมากขึ้นในหนูตะเภาภายหลังให้ยา 30 นาที การให้แคปไซซินร่วมกับอัวเบนในกลุ่มที่เคยได้รับแคปไซซินมาก่อน ไม่พบการเพิ่มขึ้นอย่างมากระยะแรกทั้งในอัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหนูขาวและหนูตะเภา ส่วนการให้อัวเบนร่วมกับแคปไซซินในกลุ่มที่เคยได้รับอัวเบนมาก่อน มีการเพิ่มอย่างมากในระยะแรกเนื่องจากฤทธิ์ของแคปไซซิน และพบการกต่นน้อยกว่าการให้แคปไซซินอย่างเดียว เป็นการยืนยันสนับสนุนว่าแคปไซซินมีผลทางอ้อม โดยไปกระตุ้นให้มีการหลั่งสารที่มีคุณสมบัติกระตุ้นการทำงานของหัวใจ เนื่องจากให้แคปไซซินซ้ำในครั้งที่สองไม่พบการเพิ่มขึ้นอย่างมาก จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าแคปไซซินมีผลทางอ้อมให้มีการหลั่งสารซึ่งมีคุณสมบัติกระตุ้นหัวใจได้ ฤทธิ์โดยตรงของแคปไซซินจะกดการทำงานของหัวใจ อัวเบนมีผลกระตุ้นหัวใจโดยจะมีฤทธิ์เด่นในหนูตะเภา การให้อัวเบนร่วมกับแคปไซซินไม่มีผลเสริมฤทธิ์ของแคปไซซิน แต่อาจจะช่วยป้องกันหรือลดฤทธิ์การกดของแคปไซซินได้

ภาควิชา..... สหสาขาวิชา
สาขาวิชา..... เภสัชวิทยา
ปีการศึกษา..... 2535

ลายมือชื่อนิสิต..... *อนิชา พุกษ์ไพฑูริย์*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *ประสาน ธรรมอนุภรณ์*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *ภัทรา นันทวัน*



C145121 : MAJOR PHARMACOLOGY

KEY WORD: CAPSAICIN/ OUABAIN/ ISOLATED/ RATE/ CONTRACTILITY/ RAT/
GUINEA PIG

JARIYAPORN PLUEKPHAIBOON : EFFECTS OF CAPSAICIN AND OUABAIN ON THE
ISOLATED RIGHT ATRIAL RATE AND LEFT ATRIAL CONTRACTILITY OF RAT AND
GUINEA PIG. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. PRASAN DHUMMA-UPAKORN, Ph.D.
THESIS COADVISOR : PATRA NUNDAVAN. 87pp. ISBN 974-582-645-6

Study the effects of capsaicin (2 $\mu\text{g/ml}$) and ouabain (0.32 $\mu\text{g/ml}$) upon the isolated right atrial rate and left atrial force of contraction of rat and guinea pig. Capsaicin initially increased (1-3 min) the rate and contractile force on both rat and guinea pig atria and followed by a slight reduction below control within 30 min after drug administration. Repeated administration of capsaicin did not show initially increase but slightly reduced below control. On isolated rat atria, ouabain produced slightly increase on rate and force but gradually marked increase on both rate and force of the isolated guinea pig atria. Repeated administration of ouabain on isolated rat atria did not show potentiation effect. However more potentiation were found on guinea pig atria. Repeated administration of the combination of capsaicin followed by ouabain or ouabain followed by capsaicin did not produce initially increase on rate and force of both rat and guinea pig atria but produced slightly increase later on guinea pig atria within 30 min. In addition to capsaicin plus followed by ouabain in the heart which pretreatment with capsaicin did not show initially increase on both rate and force too. Combination of ouabain followed by capsaicin in the heart which pretreatment with ouabain showed gradually marked increase on both rate and force. These results indicated that the indirect effect of capsaicin induced releasing of sympathomimetics which evoked cardioactivity. But direct effect of capsaicin depressed both rate and force. Ouabain produced slightly increase on isolated rat atria but gradually increase on both rate and force of guinea pig atria. It could be suggested that ouabain could antagonize the direct depression effect of capsaicin.

ภาควิชา..... สหสาขาวิชา.....

สาขาวิชา..... เกษษวิทยา.....

ปีการศึกษา..... 2535.....

ลายมือชื่อนิสิต..... *ณัฐพร พุกบงกช*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *ประจักษ์ อรรถพรบงกช*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *วิมล พุกบงกช*.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของแคปไซซินและอ้วเบนที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาวและหนูตะเภา
ชื่อนิพนธ์	นางสาว จรียาพร พฤษ์ไพบูลย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ประसान ธรรมอุปการณ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์แพทย์หญิง ภัทธา นันทวัน
สหสาขาวิชา	เภสัชวิทยา
ปีการศึกษา	2535

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของแคปไซซิน (2 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม) และอ้วเบน (0.32 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม) ต่ออัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกมาจากหนูขาวและหนูตะเภา แคปไซซินจะเพิ่มทั้งอัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจหนูขาวและหนูตะเภาใน 1-3 นาทีหลังให้ยา แล้วลดลงสู่ระดับปกติและต่ำกว่าปกติใน 30 นาที การให้ซ้ำในครั้งที่สองไม่พบการเพิ่มขึ้นในระยะแรก แต่จะลดต่ำกว่าระดับปกติทั้งในอัตราการเต้นและแรงบีบตัว อ้วเบนมีผลน้อยมากต่ออัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจหนูขาว แต่จะเพิ่มอย่างช้าๆและเพิ่มมากสุดในช่วงท้าย ซึ่งจะพบได้ทั้งในอัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหัวใจหนูตะเภา และการให้ซ้ำครั้งที่สองไม่พบความแตกต่างในหัวใจหนูขาว แต่ในหนูตะเภากลับเพิ่มมากกว่าในครั้งแรก

การให้แคปไซซินร่วมกับอ้วเบน หรือให้อ้วเบนร่วมกับแคปไซซินในกลุ่มที่เคยได้รับสารร่วม 2 ชนิดนี้มาก่อน ไม่พบการเพิ่มขึ้นในช่วงแรกทั้งหนูขาวและหนูตะเภา แต่จะค่อยๆเพิ่มเด่นชัดมากขึ้นในหนูตะเภาภายหลังให้ยา 30 นาที การให้แคปไซซินร่วมกับอ้วเบนในกลุ่มที่เคยได้รับแคปไซซินมาก่อน ไม่พบการเพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วงแรกทั้งในอัตราการเต้นและแรงบีบตัวของหนูขาวและหนูตะเภา ส่วนการให้อ้วเบนร่วมกับแคปไซซินในกลุ่มที่เคยได้รับอ้วเบนมาก่อน มีการเพิ่มอย่างมากในระยะแรกเนื่องจากฤทธิ์ของแคปไซซิน และพบการกตน้อยกว่าการให้แคปไซซินอย่างเดียว เป็นการยืนยันสนับสนุนว่าแคปไซซินมีผลทางอ้อม โดยไปกระตุ้นให้มีการหลั่งสารที่มีคุณสมบัติกระตุ้นการทำงานของหัวใจ เนื่องจากให้แคปไซซินซ้ำในครั้งที่สองไม่พบการเพิ่มขึ้นอย่างมาก จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าแคปไซซินมีผลทางอ้อมให้มีการหลั่งสาร ซึ่งมีคุณสมบัติกระตุ้นหัวใจได้ ฤทธิ์โดยตรงของแคปไซซินจะกตการทำงานของหัวใจ อ้วเบนมีผลกระตุ้นหัวใจโดยจะมีฤทธิ์เด่นในหนูตะเภา การให้อ้วเบนร่วมกับแคปไซซินไม่มีผลเสริมฤทธิ์ของแคปไซซิน แต่อาจจะช่วยป้องกันหรือลดฤทธิ์การกตของแคปไซซินได้

Thesis Title Effects of Capsaicin and Ouabain on the Isolated
 Right Atrial Rate and Left Atrial Contractility of
 Rat and Guinea pig

Name Miss Jariyaporn Pluekphaiboon

Thesis Advisor Associate Professor Prasan Dhumma-Upakorn, Ph.D.

Thesis Coadvisor Patra Nandavan

Interdepartment Pharmacology

Academic Year 1992

ABSTRACT

Study the effects of capsaicin (2 $\mu\text{g/ml}$) and ouabain (0.32 $\mu\text{g/ml}$) upon the isolated right atrial rate and left atrial force of contraction of rat and guinea pig. Capsaicin initially increased (1-3 min) the rate and contractile force on both rat and guinea pig atria and followed by a slight reduction below control within 30 min after drug administration. Repeated administration of capsaicin did not show initially increased but slightly reduced below control. On isolated rat atria, ouabain produced slightly increase on rate and force but gradually marked increase on both rate and force of the isolated guinea pig atria. Repeated administration of ouabain on isolated rat atria did not show potentiation effect. However more potentiation were found on guinea pig atria. Repeated administration of the combination of capsaicin followed by ouabain or ouabain followed by capsaicin did not produce initially increase on rate and force of both rat and guinea pig atria but produced slightly increased later on guinea pig atria within 30 min. In addition to capsaicin plus followed by ouabain in the heart which pretreatment with capsaicin did not show initially increase on both rate and force too. Combination of ouabain followed by capsaicin in the heart

which pretreatment with ouabain showed gradually marked increase on both rate and force. These results indicated that the indirect effect of capsaicin induced releasing of sympathomimetics which evoked cardioactivity. But direct effect of capsaicin depressed both rate and force. Ouabain produced slightly increase on isolated rat atria but gradually increase on both rate and force of guinea pig atria. It could be suggested that ouabain could antagonize the direct depression effect of capsaicin.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความกรุณาและเอื้อเฟื้ออย่างสูงของ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือรองศาสตราจารย์ ดร.ประสาน ธรรมอุปกรณ์ ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์แพทย์หญิง ภัทรา นันทวัน รวมทั้งรองศาสตราจารย์ จันทน์ อิทธิพานิชวงศ์ ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนสำเร็จเรียบร้อย ซึ่งข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบคุณคณาจารย์สาขาวิชาเภสัชวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนวิชาความรู้และให้โอกาสแก่ข้าพเจ้า ขอขอบคุณญาติผู้ใหญ่ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือตลอดมา ขอขอบคุณ คุณสุจรรยา เหล่าสุนทรากุล คุณอรพิมพ์ อุตรวีเชียร รวมทั้งผู้พิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบคุณทุนนักศึกษาวินิจฉัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนจนสำเร็จเรียบร้อย

ท้ายสุดข้าพเจ้าขอระลึกถึงพระคุณบิดา มารดา และอาจารย์ ขออุทิศคุณความดีแต่คุณแม่วิภา แซ่ตั้ง ผู้ล่วงลับ และขอกราบเท้าคุณพ่อชาญศักดิ์ พงษ์ไพบูลย์ ผู้ให้กำเนิดและโอกาสในการศึกษาอย่างมากแก่ข้าพเจ้า

สารบัญ



หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญภาพ	ช
คำอธิบายสัญลักษณ์ และคำย่อ	ญ

บทที่

1. บทนำ	1
2. อุปกรณ์และวิธีการทำวิจัย	19
ก. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	19
1. สัตว์ทดลอง	19
2. สารเคมี	19
3. เครื่องมือวิจัย	19
ข. วิธีทำการวิจัย	20
1. การแยกเนื้อเยื่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายออกจากสัตว์ทดลอง .	20
2. การเกี่ยวเนื้อเยื่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกมาจากสัตว์ ทดลองเข้ากับเครื่องวัด	20
3. การให้ยา	22
ค. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	25
3. ผลการวิจัย	29
<u>สัตว์ทดลองหนูขาว</u>	
ก. ผลของแคปไซซินขนาด 2 มกก./มล. ต่อหัวใจห้องบนขวาและ ซ้ายที่แยกออกมาจากหนูขาว	29
ข. ผลของอ้วเบนขนาด 0.32 มกก./มล. ต่อหัวใจห้องบนขวาและ ซ้ายที่แยกออกมาจากหนูขาว	32
ค. ผลของแคปไซซิน (2 มกก./มล.) ร่วมกับอ้วเบน (0.32 มกก./มล.) ต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากหนูขาว	32

ง. ผลของอ้วเบน (0.32 มคก./มล.) ร่วมกับแคปไซซิน (2 มคก./มล.) ต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากทรวงอก	35
จ. ผลการให้แคปไซซินอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยแคปไซซินร่วมกับ อ้วเบนต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากทรวงอก	40
ฉ. ผลการให้อ้วเบนอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยอ้วเบนร่วมกับ แคปไซซินต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากทรวงอก	43
<u>สัตว์ทดลองหนูตะเภา</u>	
ก. ผลของแคปไซซินขนาด 2 มคก./มล. ต่อหัวใจห้องบนขวาและ ซ้ายที่แยกออกมาจากทรวงอก	43
ข. ผลของอ้วเบนขนาด 0.32 มคก./มล. ต่อหัวใจห้องบนขวาและ ซ้ายที่แยกออกมาจากทรวงอก	46
ค. ผลของแคปไซซิน (2 มคก./มล.) ร่วมกับอ้วเบน (0.32 มคก./มล.) ต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากทรวงอก	51
ง. ผลของอ้วเบน (0.32 มคก./มล.) ร่วมกับแคปไซซิน (2 มคก./มล.) ต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากทรวงอก	54
จ. ผลการให้แคปไซซินอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยแคปไซซินร่วมกับ อ้วเบนต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากทรวงอก	57
ฉ. ผลการให้อ้วเบนอย่างเดียวก่อน และให้ซ้ำด้วยอ้วเบนร่วมกับ แคปไซซินต่อหัวใจห้องบนขวาและซ้ายที่แยกออกมาจากทรวงอก ...	57
4. อภิปรายและสรุปผลการวิจัย	63
เอกสารอ้างอิง	73
ประวัติผู้เขียน	87

สารบัญภาพ

	หน้า
รูป ก	สูตรโครงสร้างทางเคมีของแคปไซซิน (tran-8-methyl-N-vanillyl-6-nonenamide) 14
รูป ข	สูตรโครงสร้างทางเคมีของอ้วเบน (Ouabain) 14
รูป ค	อุปกรณ์การวิจัยและวิธีเตรียมการทดลองกับหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจาก หนูขาวและหนูตะเภา 21
รูป ง	อุปกรณ์การวิจัยและวิธีเตรียมการทดลองกับหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจาก หนูขาวและหนูตะเภา 23
รูป 1	ผลของแคปไซซิน 2 มกก./มล. ($\Delta n=5$) และการให้แคปไซซินซ้ำ ($\Delta n=5$) ต่ออัตรา เต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูขาว 30
2	ผลของแคปไซซิน 2 มกก./มล. ($\Delta n=6$) และการให้แคปไซซินซ้ำ ($\Delta n=6$) ต่อแรง บีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาว 31
3	ผลของอ้วเบน 0.32 มกก./มล. ($\Delta n=6$) และการให้อ้วเบนซ้ำ ($\Delta n=6$) ต่ออัตรา การเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูขาว 33
4	ผลของอ้วเบน 0.32 มกก./มล. ($\Delta n=6$) และการให้อ้วเบนซ้ำ ($\Delta n=6$) ต่อแรง บีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาว 34
5	ผลของแคปไซซิน 2 มกก./มล. ร่วมกับอ้วเบน 0.32 มกก./มล. ($\Delta n=5$) และการ ให้ซ้ำด้วยแคปไซซิน+อ้วเบน 0.32 มกก./มล. ($\Delta n=6$) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูขาว 36
6	ผลของแคปไซซิน 2 มกก./มล. ร่วมกับอ้วเบน 0.32 มกก./มล. ($\Delta n=5$) และการ ให้ซ้ำด้วยแคปไซซิน+อ้วเบน 0.32 มกก./มล. ($\Delta n=5$) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้อง บนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาว 37
7	ผลของอ้วเบน 0.32 มกก./มล. ร่วมกับแคปไซซิน 2 มกก./มล. ($\Delta n=8$) และการ ให้อ้วเบน+แคปไซซินซ้ำ ($\Delta n=8$) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจาก หนูขาว 38

- 8 ผลของอ้วเบน 0.32 มก./มล. ร่วมกับแคปไซซิน 2 มก./มล. ($\Delta n=8$) และการให้
อ้วเบน+แคปไซซินซ้ำ ($\Delta n=8$) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจาก
หนูขาว 39
- 9 ผลของการให้แคปไซซิน 2 มก./มล. ($\Delta n=7$) และให้ซ้ำด้วยแคปไซซิน+อ้วเบน
0.32 มก./มล. ($\Delta n=7$) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจบนขวาที่แยกมาจากหนูขาว 41
- 10 ผลของการให้แคปไซซิน 2 มก./มล. ($\Delta n=7$) และให้ซ้ำด้วยแคปไซซิน+อ้วเบน
0.32 มก./มล. ($\Delta n=7$) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาว 42
- 11 ผลของการให้อ้วเบน 0.32 มก./มล. ($\Delta n=5$) และให้ซ้ำด้วยอ้วเบน+แคปไซซิน
2 มก./มล. ($\Delta n=6$) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูขาว 44
- 12 ผลของการให้อ้วเบน 0.32 มก./มล. ($\Delta n=6$) และให้ซ้ำด้วยอ้วเบน+แคปไซซิน
2 มก./มล. ($\Delta n=6$) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูขาว . 45
- 13 ผลของแคปไซซิน 2 มก./มล. ($\Delta n=3$) และการให้แคปไซซินซ้ำ ($\Delta n=3$) ต่ออัตรา
การเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูตะเภา 47
- 14 ผลของแคปไซซิน 2 มก./มล. ($\Delta n=3$) และการให้แคปไซซินซ้ำ ($\Delta n=3$) ต่อแรง
บีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา 48
- 15 ผลของอ้วเบน 0.32 มก./มล. ($\Delta n=6$) และการให้อ้วเบนซ้ำ ($\Delta n=6$) ต่ออัตรา
การเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูตะเภา 49
- 16 ผลของอ้วเบน 0.32 มก./มล. ($\Delta n=5$) และการให้อ้วเบนซ้ำ ($\Delta n=5$) ต่อแรง
บีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา 50
- 17 ผลของแคปไซซิน 2 มก./มล.+ อ้วเบน 0.32 มก./มล. ($\Delta n=4$) และการให้
แคปไซซิน+อ้วเบนซ้ำ ($\Delta n=4$) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจาก
หนูตะเภา 52
- 18 ผลของแคปไซซิน 2 มก./มล.+ อ้วเบน 0.32 มก./มล. ($\Delta n=4$) และการให้
แคปไซซิน+อ้วเบนซ้ำ ($\Delta n=4$) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจาก
หนูตะเภา 53
- 19 ผลของอ้วเบน 0.32 มก./มล.+ แคปไซซิน 2 มก./มล. ($\Delta n=5$) และการให้
อ้วเบน + แคปไซซินซ้ำ ($\Delta n=5$) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจาก
หนูตะเภา 55

- 20 ผลของอ้วเบน 0.32 มคก./มล.+ แคปไซซิน 2 มคก./มล. ($\Delta n=5$) และการให้อ้วเบน + แคปไซซินซ้ำ ($\Delta n=5$) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา 56
- 21 ผลของการให้แคปไซซิน 2 มคก./มล. ($\Delta n=4$)และการให้ซ้ำด้วยแคปไซซิน+อ้วเบน 0.32 มคก./มล. ($\Delta n=4$) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูตะเภา 58
- 22 ผลของการให้แคปไซซิน 2 มคก./มล. ($\Delta n=4$)และการให้ซ้ำด้วยแคปไซซิน+อ้วเบน 0.32 มคก./มล. ($\Delta n=4$) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา 59
- 23 ผลของการให้อ้วเบน 0.32 มคก./มล. ($\Delta n=6$)และการให้ซ้ำด้วยอ้วเบน+แคปไซซิน 2 มคก./มล. ($\Delta n=6$) ต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวาที่แยกมาจากหนูตะเภา 61
- 24 ผลของการให้อ้วเบน 0.32 มคก./มล. ($\Delta n=6$)และการให้ซ้ำด้วยอ้วเบน+แคปไซซิน 2 มคก./มล. ($\Delta n=6$) ต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายที่แยกมาจากหนูตะเภา . 62