

การศึกษาถึงการตอบสนองของหลอดเลือดแดงไตวัว
ที่แยกจากกายต่อสารที่มีผลต่อหลอดเลือด



นางสาวนิศากร ไกรสุรย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สหสาขาเภสัชวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2535

ISBN 974-581-075-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019689

119165900

STUDY ON THE RESPONSIVENESS OF ISOLATED BOVINE RENAL ARTERY
TO VASOACTIVE SUBSTANCES



Miss Nisakorn Kraison

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science

Interdepartment of Pharmacology

Graduate School

Chulalongkorn University

1992

ISBN 974-581-075-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาถึงการตอบสนองของหลอดเลือดแดงไตว้าที่แยก
จากกายต่อสารที่มีผลต่อหลอดเลือด

โดย

นางสาว นิศากร ไกรสุรย์

สหสาขา

เภสัชวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา

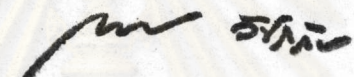
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนัตรา ศรีไชยรัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

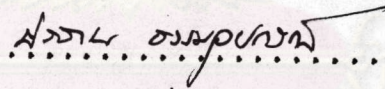
รองศาสตราจารย์ โสภิต ธรรมอารี

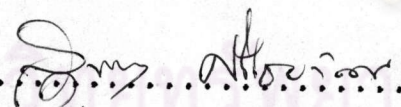


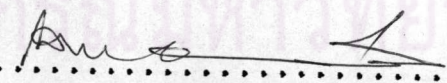
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ประสาน ธรรมอุปกรณ์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนัตรา ศรีไชยรัตน์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ โสภิต ธรรมอารี)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. ประเสริฐ ทรงกิตติคุณ)

นิตสาร ไกรสุรย์ : การศึกษาถึงการตอบสนองของหลอดเลือดแดงไตว้ที่แยกจากกายต่อสารที่มีผลต่อหลอดเลือด (STUDY ON THE RESPONSIVENESS OF ISOLATED BOVINE RENAL ARTERY TO VASOACTIVE SUBSTANCES) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. สุภัตรา ศรีไชยรัตน์, 169 หน้า. ISBN 974-581-075-4

ให้นำหลอดเลือดแดงจากไตของวัวที่แยกจากกายมาเป็นรูปแบบในการศึกษาการตอบสนองทางเภสัชวิทยาของหลอดเลือดแดงต่อสารที่มีผลต่อหลอดเลือด 9 ชนิด และบทบาทของเยื่อผนังหลอดเลือดในการตอบสนองของหลอดเลือดต่อสารเหล่านี้

จากผลการทดลองพบว่านอร์อะดรีนาลีน ฮีสตามีน ซีโรโทนิน และแคลเซียมคลอไรด์ ทำให้หลอดเลือดหดตัว ในขณะที่อะเซทิลโคลีน ไอโซโพรเทอรินอล ไฮดรอลาซีน และปาปาเวอริน ทำให้เนื้อเยื่อคลายตัว ส่วนโคปามีนมีผลสองขั้นตอน คือ ในขนาดความเข้มข้นต่ำ ๆ ทำให้หลอดเลือดคลายตัวและมีการหดตัวของหลอดเลือดเมื่อมีความเข้มข้นของโคปามีนสูงขึ้น ผลที่เกิดขึ้นนี้ยังได้ศึกษาร้านฤทธิ์จำเพาะของรีเซพเตอร์ที่เกี่ยวข้อง

การขูดเยื่อผนังหลอดเลือดออก มีผลลดการหดตัวของหลอดเลือดเนื่องจากฮีสตามีนและมีผลเพิ่มการหดตัวของหลอดเลือดเนื่องจากโคปามีน แต่ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อนอร์อะดรีนาลีน และซีโรโทนิน ส่วนสารที่มีผลทำให้หลอดเลือดคลายตัวพบว่า การขูดเยื่อผนังหลอดเลือดออก มีผลลดการคลายตัวของหลอดเลือด เนื่องจากอะเซทิลโคลีนและไฮดรอลาซีน แต่ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการคลายตัวของหลอดเลือด เนื่องจากไอโซโพรเทอรินอล และไม่มีผลใด ๆ ต่อการคลายตัวของหลอดเลือดเนื่องจากปาปาเวอริน การตอบสนองของหลอดเลือดที่ไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือดมีรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงไปจากหลอดเลือดที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดเมื่อได้รับสารต้านฤทธิ์ โดยเห็นผลการยับยั้งเด่นชัดขึ้น (นอร์อะดรีนาลีน-พราโซซิน และซีโรโทนิน-กัทเทนเซริน) และเพิ่มการตอบสนองของหลอดเลือด (ฮีสตามีน-คลอร์เฟนิรามีน และซัยเมทีดิน อะเซทิลโคลีน-อะโทรปีน และไฮดรอลาซีน-โพรปราโนลอล)

อาจสรุปได้ว่าการตอบสนองของหลอดเลือดแดงไตว้ต่อสารที่มีผลต่อหลอดเลือดมีแบบแผนที่เป็นลักษณะเฉพาะตัว และแตกต่างจากหลอดเลือดบริเวณอื่น ๆ ที่มีการศึกษามาก่อนและเยื่อผนังหลอดเลือดมีบทบาทจำเป็นในการตอบสนองของหลอดเลือดต่อยาที่มีผลต่อหลอดเลือดบางชนิด จึงน่าที่จะมีการพิจารณาและศึกษาต่อไปถึงผลของยาที่อาจเกิดขึ้นได้เมื่อต้องใช้ยาในผู้ป่วยที่หลอดเลือดมีลักษณะทางพยาธิสภาพเปลี่ยนแปลงไป



ภาควิชา เภสัชวิทยา
สาขาวิชา สาขาวิชาเภสัชวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาพร้อม



C145146 : INTERDEPARTMENT PHARMACOLOGY

KEYWORD : BOVINE RENAL ARTERY/VASOACTIVE SUBSTANCE/ENDOTHELIUM/
DOPAMINERGIC RECEPTOR

NISAKORN KRAISOON : STUDY ON THE RESPONSIVENESS OF ISOLATED
BOVINE RENAL ARTERY TO VASOACTIVE SUBSTANCES. THESIS

ADVISOR : ASSI.PROF. SUPATRA SRICHAIRAT, Dr.rer. nat. 169 pp.

ISBN 974-581-075-4

An in vitro preparation of bovine renal artery was undertaken to investigate the responsiveness of the vessel to nine vasoactive agents and the integrity of vascular endothelium in modulating tone of blood vessel to these agents.

Noradrenaline, histamine, serotonin and calcium chloride contracted resting renal artery whereas acetylcholine, hydralazine, isoproterenol and papaverine relaxed the tissue. Specifically, dopamine was found to have a biphasic action; relaxation with low doses and contraction with high doses. These effects were antagonized by their specific antagonists.

By mechanical removal of the endothelium attenuated the contraction caused by histamine. In contrast, the dopamine-induced contraction was enhanced. The contraction caused by noradrenaline and serotonin was unaffected. Endothelial-removal diminished the relaxation caused by acetylcholine and hydralazine, but did not markedly changed those caused by isoproterenol. The relaxation caused by papaverine was unaffected. In the presence of specific antagonists, the responses of de-endothelial tissue to their agonist were changed. Prazosin and ketanserin showed their stronger antagonistic effects to noradrenaline and serotonin, respectively, than in the intact preparation. By contrast, increasing of de-endothelial tissue responses to histamine, acetylcholine and hydralazine were also found in the presence of chlorpheniramine and cimetidine, atropine and propranolol, respectively.

It may be concluded that the responsiveness of bovine renal artery to vasoactive agents is a unique and varied pattern that is different from other (blood vessels) examined and the integrity of vascular endothelium is essential for modulating the responsiveness of renal blood vessel to some vasoactive drugs. It is, therefore, that the intriguing to contemplate whether the relevant pharmacological effects of the drugs used in the patient with functionally-impaired endothelium.

ภาควิชาเภสัชวิทยา.....

สาขาวิชาสสสาขาเภสัชวิทยา.....

ปีการศึกษา 2534

ลายมือชื่อนิสิต นิสิต นิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Dr. Supatra Srichairat

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม Dr. Supatra Srichairat

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนันทรา ศรีไชยรัตน์ และรองศาสตราจารย์ โสภิต ธรรมอารี เป็นอย่างยิ่งที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ รวมทั้งภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือและความสะดวกในงานวิจัย

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ ลัตวันแพทย์หญิง ศิริพร นนทกุล งานชั้นสูตร โรคลีตว์ ฝ่ายควบคุมคุณภาพเนื้อสัตว์ กองสัตวแพทย์สาธารณสุข กรุงเทพมหานคร ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและความสะดวกต่าง ๆ ในการเก็บหลอดเลือดที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
รายการตารางประกอบ.....	ญ
รายการภาพประกอบ.....	ฎ
คำย่อ.....	ถ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของหลอดเลือดแดงไต.....	9
1.2 ผลของยาต่อกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือด.....	11
1.3 บทบาทของเยื่อผนังหลอดเลือดในการตอบสนองของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดต่อยา.....	28
1.4 บทบาทของสารสื่อสัญญาณภายในเซลล์กับการตอบสนองของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือด.....	33
1.5 กลไกการตอบสนองของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือด.....	37
1.6 แนวความคิดและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	41
2. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย.....	42
2.1 อุปกรณ์.....	42
2.2 วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
2.2.1 การเตรียมสารละลาย physiological salt และสารละลายยา.....	43
2.2.2 การเตรียมชิ้นเนื้อเยื่อหลอดเลือด.....	50
2.2.3 แผนการศึกษาทดลอง.....	53
2.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	56

3.	ผลการทดลอง.....	57
3.1	ผลของโดปามีนต่อหลอดเลือดแดงจากไต.....	57
3.1.1	concentration-response relationship	57
3.1.2	ผลของโปรปราโนลอล ฮาโลเพริดอล และ โดรเพอริดอลต่อการออกฤทธิ์ของโดปามีน	58
3.2	ผลของนอร์อะดรีนาลีนต่อหลอดเลือดแดงจากไต.....	60
3.2.1	concentration-response relationship	60
3.2.2	ผลของพราโซซินต่อการออกฤทธิ์ของนอร์- อะดรีนาลีน.....	60
3.3	ผลของฮีสตามีนต่อหลอดเลือดแดงจากไต.....	61
3.3.1	concentration-response relationship	62
3.3.2	ผลของคลอร์เฟนิรามีนและซัยเมทิดีนต่อการ ออกฤทธิ์ของฮีสตามีน.....	62
3.4	ผลของซีโรโทนินต่อหลอดเลือดแดงจากไต.....	63
3.4.1	concentration-response relationship	63
3.4.2	ผลของคีแทนเซรินต่อการออกฤทธิ์ของซีโรโทนิน	64
3.5	ผลของแคลเซียมคลอไรด์ต่อหลอดเลือดแดงจากไต.....	64
3.5.1	concentration-response relationship	64
3.5.2	ผลของเวราปามิลต่อการออกฤทธิ์ของแคลเซียม- คลอไรด์.....	65
3.6	ผลของอะเซทิลโคลีนต่อหลอดเลือดแดงจากไต.....	65
3.6.1	concentration-response relationship	65
3.6.2	ผลของอะโทรปีนต่อการออกฤทธิ์ของ อะเซทิลโคลีน.....	66
3.7	ผลของไอโซโปรเทอรินอลต่อหลอดเลือดแดงจากไต.....	67
3.7.1	concentration-response relationship	67
3.7.2	ผลของโปรปราโนลอลและฮาโลเพอริดอล ต่อการออกฤทธิ์ของไอโซโปรเทอรินอล..	67

3.8	ผลของไฮดรอลาซินต่อหลอดเลือดแดงจากไตวัว..	68
3.8.1	concentration-response relationship.....	68
3.8.2	ผลของโปรปราโนลอลต่อการออกฤทธิ์ของไฮดรอลาซิน.....	69
3.9	ผลของปาปาเวอรินต่อหลอดเลือดแดงจากไตวัว..	69
3.9.1	concentration-response relationship.....	69
4.	อภิปรายผลการทดลอง.....	110
4.1	โดปามีน.....	110
4.2	นอร์อะดรีนาลีน.....	117
4.3	ฮีสตามีน.....	120
4.4	ซีโรโทนิน.....	123
4.5	แคลเซียมคลอไรด์.....	124
4.6	อะเซทิลโคลีน.....	126
4.7	ไอโซโปรเทอรินอล.....	128
4.8	ไฮดรอลาซิน.....	130
4.9	ปาปาเวอริน.....	132
5.	สรุปผลการทดลอง.....	133
	เอกสารอ้างอิง.....	137
	ประวัติผู้เขียน.....	169

ตารางที่

หน้า

3.7	เปรียบเทียบผลของไอโซโพรเทอรินอลทั้งที่มีสารต้านฤทธิ์และไม่มีสารต้านฤทธิ์ระหว่างหลอดเลือดแดงจากไตว้าที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด.....	101
3.8	เปรียบเทียบผลของไอศราลาซินทั้งที่มีสารต้านฤทธิ์และไม่มีสารต้านฤทธิ์ระหว่างหลอดเลือดแดงจากไตว้าที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด.....	105
3.9	เปรียบเทียบผลของปาปาเวอรินทั้งที่มีสารต้านฤทธิ์และไม่มีสารต้านฤทธิ์ระหว่างหลอดเลือดแดงจากไตว้าที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด.....	108

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รายการภาพประกอบ

รูปที่		หน้า
1.1	กลไกการออกฤทธิ์ผ่านเยื่อผนังหลอดเลือดของสารที่มีผลต่อหลอดเลือดบางชนิด.....	30
1.2	ขั้นตอนหลักในการตอบสนองของกล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือด	38
2.1	แสดงการวางชิ้นเนื้อเยื่อหลอดเลือดใน organ bath...	51
2.2	ภาพพื้นผิวด้านในของชิ้นเนื้อเยื่อหลอดเลือดแดงจากไตของวัว ที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด.	54
3.1	cumulative concentration-response curve ของโดปามีนในหลอดเลือดแดงไตวัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	71
3.2	ผลของโปรปราโนลอล ต่อ concentration-response curve ของโดปามีนในหลอดเลือดแดงไตวัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน.....	72
3.3	ผลของฮาไลเพอริดอล ต่อ concentration-response curve ของโดปามีนในหลอดเลือดแดงไตวัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน....	73

- 3.4 ผลของโดรเพอริดอล ต่อ concentration-response curve ของโดปามีนในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน.... 74
- 3.5 ตัวอย่างของ tracing ที่ได้จากการทดลองถึงผลของโดปามีนและทั้งศึกษาถึงผลของโปรปราโนลอล ฮาโลเพอริดอล และโดรเพอริดอลต่อการออกฤทธิ์ของโดปามีนในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือด.. 76
- 3.6 ตัวอย่างของ tracing ที่ได้จากการทดลองถึงผลของโดปามีนและศึกษาถึงอิทธิพลของโปรปราโนลอล ฮาโลเพอริดอล และโดรเพอริดอลต่อการออกฤทธิ์ของโดปามีนในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่ไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด..... 77
- 3.7 cumulative concentration-response curve ของนอร์อะดรีนาลีนในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน..... 78
- 3.8 ผลของพราโซซิน ต่อ concentration-response curve ของนอร์อะดรีนาลีนในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน..... 79

- 3.9 ตัวอย่างของ tracing ที่ได้จากการทดลองถึงผลของ
นอร์อะดรีนาลีนและผลของพราโซซินในหลอดเลือดแดง
ไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด 81
- 3.10 cumulative concentration-response curve
ของฮิสตามีนในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือด
และไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย
 \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน..... 82
- 3.11 ผลของคลอร์เฟนิรามีน ต่อ concentration-response
curve ของฮิสตามีนทั้งในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนัง
หลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปค่า
เฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน..... 83
- 3.12 ผลของซัยเมทีดิน ต่อ concentration-response
curve ของฮิสตามีนทั้งในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนัง
หลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปค่า
เฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน..... 84
- 3.13 ตัวอย่างของ tracing ที่ได้จากการทดลองถึงผลของ
ฮิสตามีนรวมทั้งศึกษาผลของคลอร์เฟนิรามีนและซัยเมทีดิน
ในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อ
ผนังหลอดเลือด..... 86
- 3.14 cumulative concentration-response curve ของ
ซีโรโทนินในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและ
ไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย \pm ค่า
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน..... 87

รูปที่

หน้า

3.15 ผลของคิแทนเซริน ต่อ concentration-response curve ของซีโรโทนินในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน..... 88

3.16 ตัวอย่างของ tracing ที่ได้จากการทดลองถึงผลของซีโรโทนินและผลของคิแทนเซรินต่อการออกฤทธิ์ของซีโรโทนินในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด..... 90

3.17 cumulative concentration-response curve ของแคลเซียมคลอไรด์และผลของเวราปามิลต่อการออกฤทธิ์ของแคลเซียมคลอไรด์ในหลอดเลือดแดงไต้วัว ซึ่งทำการทดลองใน Ca^{++} -free modified Ringer solution ผลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน. 91

3.18 ตัวอย่างของ tracing ที่ได้จากการทดลองถึงผลของแคลเซียมคลอไรด์ในสารละลาย Ca^{++} -free modified Ringer และผลของเวราปามิลต่อการออกฤทธิ์ของแคลเซียมคลอไรด์..... 93

3.19 cumulative concentration - response curve ของอะเซทิลโคลีนในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน..... 94

รูปที่

หน้า

3.20	ผลของอะโทรปีน ต่อ concentration-response curve ของอะเซทิลโคลีนในหลอดเลือดแดงไต้วที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน.....	95
3.21	ตัวอย่างของ tracing ที่ได้จากการทดลองถึงผลของอะเซทิลโคลีนและผลของอะโทรปีนต่อการออกฤทธิ์ของอะเซทิลโคลีนในหลอดเลือดแดงไต้วที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด.....	97
3.22	cumulative concentration-response curve ของไอโซโปรเทอรินอลในหลอดเลือดแดงไต้วที่มีเยื่อผนังหลอดเลือด และไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน.....	98
3.23	ผลของโปรปราโนลอล ต่อ concentration-response curve ของไอโซโปรเทอรินอลในหลอดเลือดแดงไต้วที่มีเยื่อผนังหลอดเลือด และไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน....	99
3.24	ผลของฮาโลเพอริดอล ต่อ concentration-response curve ของไอโซโปรเทอรินอลในหลอดเลือดแดงไต้วที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน....	100

- 3.25 ตัวอย่างของ tracing ที่ได้จากการทดลองถึงผลของ ไอโซโพรเทอรินอล พร้อมทั้งศึกษาผลของโพรปราโนลอล และฮาโลเพรติดอลต่อการออกฤทธิ์ไอโซโพรเทอรินอล ในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือดและไม่มี เยื่อผนังหลอดเลือด..... 102
- 3.26 cumulative concentration-response curve ของไฮดรอลาซีนในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนัง หลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน..... 103
- 3.27 ผลของโพรปราโนลอล ต่อ concentration-response curve ของไฮดรอลาซีนในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อ ผนังหลอดเลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดง ในรูปของค่า \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน..... 104
- 3.28 ตัวอย่างของ tracing ที่ได้จากการศึกษาถึงผลของ ไฮดรอลาซีนและผลของโพรปราโนลอลต่อการออกฤทธิ์ของ ไฮดรอลาซีนในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือด และไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด..... 106
- 3.29 cumulative concentration-response curve ของ ปาปาเวอรินในหลอดเลือดแดงไต้วัวที่มีเยื่อผนังหลอดเลือด และไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด ผลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย \pm ค่า ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน..... 107

รูปที่

หน้า

3.30 ตัวอย่างของ tracing ที่ได้จากการศึกษาถึงผลของ
 ปาปาเวอรินในหลอดเลือดแดงไตว่าที่มีเยื่อผนังหลอดเลือด
 เลือดและไม่มีเยื่อผนังหลอดเลือด..... 109



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำย่อ



มก.	=	มิลลิกรัม
มม.	=	มิลลิเมตร
มล.	=	มิลลิลิตร
ACH	=	Acetylcholine
ADP	=	Adenosine diphosphate
c-AMP	=	Adenosine cyclic 3',5' monophosphate
ANF	=	Atrial natriuretic factor หรือ atriopeptin
ATP	=	Adenosine triphosphate
ATR	=	Atropine
Ca ²⁺ , Ca ⁺⁺	=	Calcium ion
Ca ²⁺ _e	=	Extracellular calcium ion
Ca ²⁺ _i	=	Free intracellular calcium ion
CHLORPHEN	=	Chlorpheniramine
CIMET	=	Cimetidine
cm	=	Centimetre
pD ₂	=	Relative potency
DA	=	Dopamine
DAG	=	1,2-Diacylglycerol
DRO	=	Droperidol
EC ₅₀	=	Median effective concentration
EDCF	=	Endothelial-derived contracting factor
EDRF	=	Endothelial-derived relaxing factor
EDTA	=	Ethylenediaminetetraacetic
c-GMP	=	Guanosine cyclic 3',5' monophosphate
HALO	=	Haloperidol
HIST	=	Histamine

5-HT	=	5-Hydroxytryptamine (Serotonin)
HYDRA	=	Hydralazine
IP ₃	=	Inositol-1,4,5-triphosphate
ISO	=	Isoproterenol
KETAN	=	Ketanserin
M	=	Molar
min	=	Minute
mM	=	Millimolar
NA	=	Noradrenaline
P ₁	=	Inorganic phosphate
PAP	=	Papaverine
PAF	=	AGEPC หรือ Acetylglycerylether phosphorylcholine
PIP ₂	=	Phosphatidylinositol-4,5-biphosphate
PRA	=	Prazosin
PRO	=	Propranolol
S.E.	=	Standard error
SR	=	Sarcoplasmic reticulum
SV	=	Surface vesicle
VERA	=	Verapamil
\bar{X}	=	Mean
%	=	Percent