

บทบาทของเนื้อเยื่อผิวหนังและอณูพันธุศาสตร์ในการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่



พันจ่าเอกโชติ วีระวงษ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2532

ISBN 974-576-150-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

015394

I10303935

ROLES OF EPITHELIUM AND TEMPERATURE ON THE ACTIVITY OF CHICKEN
BRONCHIAL SMOOTH MUSCLE



FIRST CHIEF PETTY OFFICER CHOTE WERAWONG

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Interdepartment of Physiology

Graduate School

Chulalongkorn University

1989

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ง



โชติ วีระวงษ์ : บทบาทของเนื้อเยื่อบุผิวและอุณหภูมิต่อการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ (ROLES OF EPITHELIUM AND TEMPERATURE ON THE ACTIVITY OF CHICKEN BRONCHIAL SMOOTH MUSCLE) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ราตรี สุทรวรง, 70 หน้า

ได้ศึกษาบทบาทของเนื้อเยื่อบุผิวและอุณหภูมิต่อการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ โดยใช้ไก่ตัวผู้ 81 ตัว อายุ 6-8 สัปดาห์ น้ำหนัก 600-800 กรัม ผ่าตัดหลอดลมทั้งสองข้างออกมาตัดเป็นรูป zig-zag ทำให้หดตัวโดย acetylcholine และ histamine ที่อุณหภูมิ 37 และ 45 องศาเซลเซียส บันทึกการทำงานของเนื้อเยื่อเรียบระหว่างกล้ามเนื้อเรียบที่มีและไม่มีเนื้อเยื่อบุผิวจากการศึกษาพบว่าที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส การทำงานของกล้ามเนื้อเรียบทั้งสองสภาวะลดลง เมื่อเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อทั้งสองสภาวะพบว่าที่อุณหภูมิทั้ง 37 และ 45 องศาเซลเซียส acetylcholine ทำให้กล้ามเนื้อเรียบที่มีเนื้อเยื่อบุผิวหดตัวได้มากกว่าที่ไม่มีเนื้อเยื่อบุผิว เช่นเดียวกับ isoprenaline theophylline และ KCl ทำให้กล้ามเนื้อเรียบที่มีเนื้อเยื่อบุผิวการคลายตัวได้มากกว่า แต่ indomethacin เพิ่มการหดตัวของเนื้อเยื่อทั้งสอง histamine ที่ความเข้มข้น 10^{-6} ถึง 10^{-4} M ทำให้กล้ามเนื้อเรียบหดตัวได้เพียงเล็กน้อย แต่ความเข้มข้น 10^{-3} M กล้ามเนื้อเรียบจะหดตัวแล้วตามด้วยการคลายตัวทันที (biphasic response) และความเข้มข้น 10^{-2} M ทำให้กล้ามเนื้อเรียบคลายตัวอย่างมาก จากการศึกษากลไกการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบที่เกิดจากการให้ histamine ผลปรากฏว่าการหดตัวที่ขนาดความเข้มข้นต่ำ ๆ เกิดจากการกระตุ้น H_1 receptor และการคลายตัวน่าจะผ่านทาง prostaglandin ไม่ใช่ทาง beta receptor ที่มีความเข้มข้น 10^{-2} M หลังให้ indomethacin จะทำให้กล้ามเนื้อเรียบคลายตัวลดลงแล้วตามด้วยการหดตัวทันที (biphasic response) ซึ่งการหดตัวนี้มีได้ผ่านทาง H_1 receptor หรือ prostaglandin แต่อาจจะเกิดมาจาก neuropeptides หรือ mediators อื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง leukotriene ก็ได้ซึ่งน่าจะต้องศึกษาต่อไป

ภาควิชา
สาขาวิชา
ปีการศึกษา

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

๑



CHOTE WERAWONG : ROLES OF EPITHELIUM AND TEMPERATURE ON THE ACTIVITY OF CHICKEN BRONCHIAL SMOOTH MUSCLE. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. RATREE SUDSUANG, Ph D 70 PP.

This thesis was carried out to study the roles of epithelium and temperature on the activity of chicken bronchial smooth muscle. Eighty-one male chickens, aged 6-8 weeks, weighing 600-800 gm were used. Both bronchi were dissected and prepared into zig-zag strips. The isolated tissues were contracted by acetylcholine and histamine at 37 and 45 C. Present and absent epithelial smooth muscle activities were recorded and compared. It was found that, at 45 C the activities of both preparations were declined. At both 37 and 45 C, acetylcholine induced more contraction of present epithelium than absent preparation significantly. Similarly isoprenaline theophylline and KCl induced relaxation of present epithelium much more than absence one. But indomethacin increased contraction of both preparations. The concentration of 10^{-6} to 10^{-4} of histamine induced weak contraction but 10^{-3} M produced initial contraction followed by relaxation (biphasic response). Additionally the 10^{-2} M showed potential moderate relaxation. Further studies to investigate the mechanism of action of histamine indicated that low concentration of histamine which produced small contraction mediated via H_1 receptor while relaxation mediated via prostaglandin rather than beta receptor. At one dose of 10^{-2} M histamine after indomethacin histamine decreased initial relaxation followed by contraction (biphasic response). This contraction was not mediated via H_1 receptor and prostaglandin. It may be mediated via other neuropeptides or any mediators such as leukotriene. However more studies are required to illuminate the detail mechanism.

ภาควิชา
สาขาวิชา
ปีการศึกษา

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ ดร. ราตรี สุตทรวง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ประสาน ธรรมอุกรณ์ และรองศาสตราจารย์ พญ. วิไล ชินธเนศ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทั้งสามท่านได้ให้คำปรึกษาและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการศึกษาวิจัยนี้มาด้วยดีตลอด และ ดร. จิโรจน์ ศศิปริยจันทร์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการเลี้ยงและป้องกันโรคที่จะเกิดในไก่ จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ลีตวแพทย์หญิง ประภา ลอยเน็ชช และผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงษ์ศักดิ์ วรรณล้วน ที่ได้กรุณาเป็นประธานและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิง ดร. บังอร ชมเดช และคณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้คำแนะนำ สถานที่และอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ เสน่ห์ สงวนรังสิริกุล ที่ได้ให้ความสนใจเป็นอย่างดียิ่งในการให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือในการทำวิจัยด้วยดีมาตลอด เงินทุนบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ทุนอุดหนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชา กายวิภาค คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการย้อมชิ้นเนื้อ นอกจากนี้ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านในภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการวิจัยเป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ญาติพี่น้อง และเพื่อน ๆ ที่สนับสนุนและให้กำลังใจเป็นอย่างดีมาตลอดในการศึกษาครั้งนี้



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ญ
คำอธิบายคำย่อ	ซ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	5
สัตว์ทดลอง เครื่องมือและสารทดลอง	5
วิธีการทดลอง	7
การประเมินผลการทดลอง	14
การวิเคราะห์ข้อมูล	14
3. ผลการทดลอง	15
ผลของ acetylcholine ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ	
หลอดลมไก่	15
ผลของสารที่ทำให้กล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่คลายตัว	17
ผลของสาร antagonist ก่อนให้ acetylcholine แบบ	
cumulative dose ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอด	
ลมไก่	23
ผลของ histamine ต่อการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบ	
หลอดลมไก่	34

ศึกษาการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มี และไม่มีเนื้อเยื่อผิวหนังที่เกิดจากการให้ histamine	34
4. อภิปรายและสรุปผลการทดลอง	43
เอกสารอ้างอิง	58
ประวัติผู้เขียน	70



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ณ

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1. แสดงส่วนประกอบของ modified Kreb-Henseliet solution	8
---	---



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
1	Water jacketed organ bath	6
2	แสดงขั้นตอนการตัดหลอดลมไก่ให้อยู่ในรูป zig-zag	10
3	แสดง cumulative log dose-response curve ซึ่งได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อบุผิวและไม่มีเนื้อเยื่อบุผิวด้วย acetylcholine (Ach) ที่อุณหภูมิ 37 และ 45 องศาเซลเซียส	16
4	แสดง cumulative log dose-response curve ซึ่งได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อบุผิวและไม่มีเนื้อเยื่อบุผิวให้คลายตัวด้วย isoprenaline ภายหลังจากที่กระตุ้นให้เกิดการหดตัวสูงสุดด้วย Ach 10^{-2} M ที่อุณหภูมิ 37 และ 45 องศาเซลเซียส	18
5	แสดง cumulative log dose-response curve ซึ่งได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อบุผิวและไม่มีเนื้อเยื่อบุผิวให้คลายตัวด้วย theophylline ภายหลังจากที่กระตุ้นให้เกิดการหดตัวสูงสุดด้วย Ach 10^{-2} M ที่อุณหภูมิ 37 และ 45 องศาเซลเซียส	20
6	แสดง cumulative log dose-response curve ซึ่งได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อบุผิวและไม่มีเนื้อเยื่อบุผิวให้คลายตัวด้วย KCl ภายหลังจากที่กระตุ้นให้เกิดการหดตัวสูงสุดด้วย Ach 10^{-2} M ที่อุณหภูมิ 37 และ 45 องศาเซลเซียส ..	22
7	แสดง cumulative log dose-response curve ซึ่งได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อบุผิวและไม่มีเนื้อเยื่อบุผิวด้วย Ach อย่างเดียว และ Ach หลังให้ indomethacin 10^{-5} M ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส	24

8 แสดง cumulative log dose-response curve ซึ่งได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อผิวหนังและไม่มีเนื้อเยื่อผิวหนังด้วย Ach อย่างเดียว และ Ach หลังให้ indomethacin $10^{-5}M$ ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส 26

9 แสดง cumulative log dose-response curve ซึ่งได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อผิวหนังและไม่มีเนื้อเยื่อผิวหนังด้วย Ach หลังให้ indomethacin $10^{-5}M$ ที่อุณหภูมิ 37 และ 45 องศาเซลเซียส 28

10 แสดง cumulative log dose-response curve ซึ่งได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อผิวหนังและไม่มีเนื้อเยื่อผิวหนังด้วย Ach อย่างเดียว และ Ach หลังให้ verapamil $10^{-6}M$ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 29

11 แสดง cumulative log dose-response curve ซึ่งได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อผิวหนังและไม่มีเนื้อเยื่อผิวหนังด้วย Ach อย่างเดียว และ Ach หลังให้ verapamil $10^{-6}M$ ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส 31

12 แสดง cumulative log dose-response curve ซึ่งได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อผิวหนังและไม่มีเนื้อเยื่อผิวหนังด้วย Ach หลังให้ verapamil $10^{-6}M$ ที่อุณหภูมิ 37 และ 45 องศาเซลเซียส 33

13 แสดง cumulative log dose-response histogram ซึ่งได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อผิวหนัง และไม่มีเนื้อเยื่อผิวหนัง ด้วย histamine ที่อุณหภูมิ 37 และ 45 องศาเซลเซียส 35

14 แสดง cumulative log dose-response histogram ได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อผิวหนัง และไม่มีเนื้อเยื่อผิวหนัง ด้วย histamine อย่างเดียว และ histamine หลังให้ propranolol $10^{-5}M$ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส..... 37

15	แสดง cumulative log dose-response histogram ได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อบุผิว และไม่มีเนื้อเยื่อบุผิว ด้วย histamine อย่างเดียว และ histamine หลังให้ diphenhydramine $10^{-5}M$ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส	38
16	แสดง cumulative log dose-response histogram ได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อบุผิวและไม่มีเนื้อเยื่อบุผิว ด้วย histamine อย่างเดียว และ histamine หลังให้ indomethacin $10^{-5}M$ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส	40
17	แสดง cumulative log dose-response histogram ได้จากการกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ที่มีเนื้อเยื่อบุผิวและไม่มีเนื้อเยื่อบุผิวด้วย histamine อย่างเดียว และ histamine หลังให้ diphenhydramine 10^{-5} ร่วมกับ indomethacin $10^{-5}M$ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส	41
18	กลไกการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบผ่านทางระบบ Phosphoinositide.....	45
19	ความสัมพันธ์ของเนื้อเยื่อบุผิวที่คาดว่าจะหลั่งสาร Epithelium Derived Relaxing Factor ทำให้มีผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจ	47

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อธิบายคำย่อ

Ach	acetylcholine
KCl	potassium chloride
M	molar
MKH	modified Krebs-Henseliet solution
mM	millimolar
SE	standard error



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย