หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ผลการทดลอง

1. ผลของพิษงูเห่าต่อการทำงานของหัวใจห้องบนที่แยกจากหนูขาว

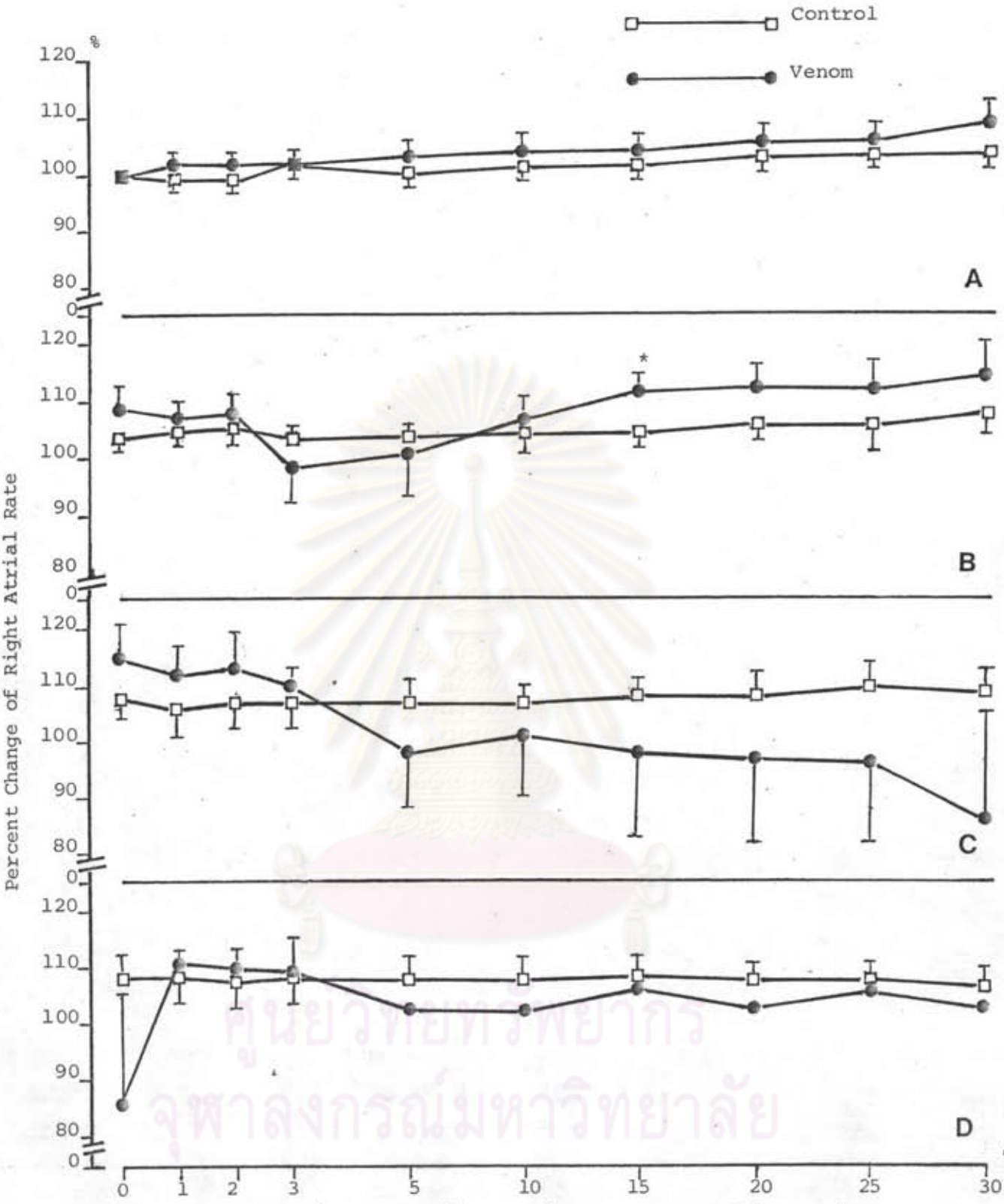
1.1 ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

พิษงูเห่าขนาด 10 ไมโครกรัมเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจตลอดช่วง 30 นาที แต่การเพิ่มไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) อัตราการเต้นเพิ่มเป็น 102.3 ± 1.0%, 104.3 ± 1.7% และ 109.4 ± 3.2% ที่ 1, 15 และ 30 นาที ตามลำดับ อัตราการเต้นเพิ่มขึ้นทีละน้อยจากนาทีที่ 1 จนสูงสุดที่ 30 นาที (รูปที่ 1A) หัวใจหนูเต้นได้เป็นปกติตั้งแต่ต้นจนถึงช่วง 30 นาทีท้าย ไม่พบจังหวะการเต้นที่ผิดปกติ (Arrhythmia) (รูปที่ 2A) พิษงูเห่าขนาด 20 ไมโครกรัมเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจใน 2 นาทีแรก เต้นช้าลงในนาทีที่ 3 และ 5 เหลือ 99.6 ± 5.9% และ 101.7 ± 6.1% ตามลำดับ และเต้นเร็วขึ้นอีกในนาทีที่ 10 เป็น 106.4 ± 3.6% อัตราการเต้นเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 15 คิดเป็น 112.5 ± 2.8% ($P < .05$) และเพิ่มขึ้นสูงสุดที่ 30 นาที คิดเป็น 115.3 ± 5.1% (รูปที่ 1B) การเพิ่มหรือลดของอัตราการเต้นแต่ละช่วงเวลาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นที่ 15 นาที ใน 3 นาทีแรกของการให้พิษขนาด 20 ไมโครกรัมไม่พบจังหวะการเต้นที่ผิดปกติ แต่ในนาทีที่ 5 เริ่มพบมีจังหวะการเต้นผิดปกติและหัวใจหนูหยุดเต้น 2 ตัว ที่ 10, 15 และ 20 นาที หัวใจหนูหยุดเต้นเพิ่มขึ้นอีก 4, 2 และ 1 ตัว ตามลำดับ ที่ 30 นาทีท้ายหัวใจหนูยังคงทำงานได้เป็นปกติเหลือเพียง 7 ตัว พิษขนาด 20 ไมโครกรัมนี้ทำให้หัวใจหนูหยุดเต้นมากที่สุดถึง 9 ตัว (รูปที่ 2B) พิษงูเห่าขนาด 30 ไมโครกรัม ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นใน 3 นาทีแรก คือ 112.9 ± 4.9% ,113 ± 5% และ 110.8 ± 2.4% ตามลำดับ ตั้งแต่ช่วง 5-30 นาที อัตราการเต้นลดต่ำลงตลอด เหลือ 98.2 ± 13.3% ที่ 15 นาที และต่ำสุดที่ 30 นาที คิดเป็น 86.1 ± 23.1% และจัดเป็นอัตราการเต้นที่ต่ำสุดจากการให้พิษงูทั้งสี่ขนาด (รูปที่ 1C) พบจังหวะการเต้น

ผิดปกติที่ 1, 10 และ 15 นาที ช่วงละ 1 ตัว เหลือหัวใจหนูที่สามารถเต้นได้เป็นปกติที่ 1, 10, 15 และ 30 นาที คือ 6, 5, 4 และ 4 ตัว ตามลำดับ (รูปที่ 2C) พิษงูเห่าขนาด 40 ไมโครกรัม ทำให้หัวใจหยุดเต้นทันทีอีก 2 ตัว และเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจหนู 2 ตัวที่เหลือในช่วง 3 นาทีแรกหลังให้พิษคิดเป็น 111.1 ± 0.7%, 109.4 ± 2.4% และ 109.1 ± 5.7% ที่ 1, 2 และ 3 นาทีตามลำดับ หัวใจหนูตายอีก 1 ตัว ที่ 5 นาที ขณะเดียวกันอัตราการเต้นลดเหลือ 103.4% หัวใจหนู 1 ตัวที่เหลือยังคงเต้นต่อไปจนถึง 30 นาที เหลืออัตราการเต้นคิดเป็น 103.4% (รูปที่ 1D) และหัวใจหนูเหลือรอดมาได้ 1 ตัว (รูปที่ 2D)

1.2 ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

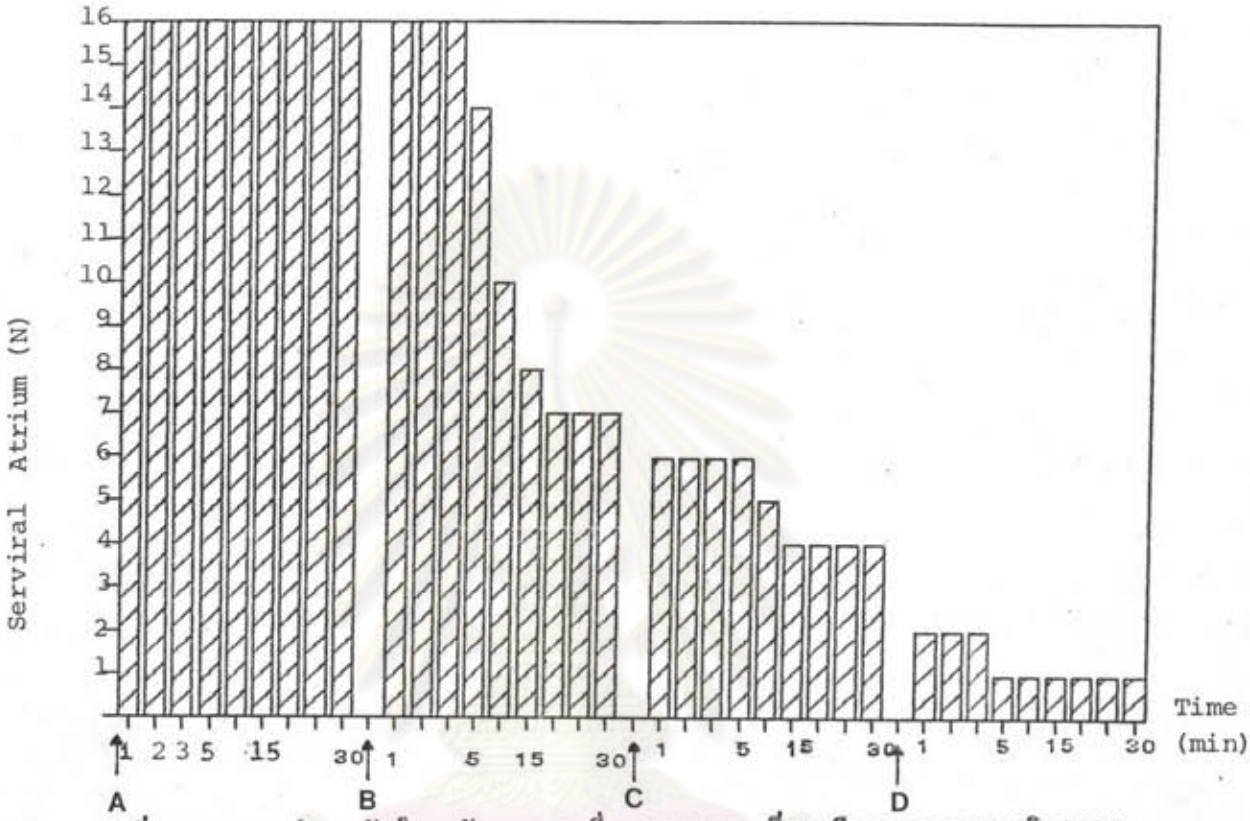
พิษงูเห่าขนาด 10 ไมโครกรัมเพิ่มแรงบีบตัวของหัวใจได้เฉพาะ 1-5 นาทีแรก คิดเป็น 101.6 ± 1.1% และ 100.5 ± 1.5% ที่ 1 และ 5 นาทีตามลำดับ หลังจากนั้นแรงบีบตัวลดลงตามลำดับเวลาเหลือ 95.6 ± 2.2%, 84.3 ± 4.2% และ 75.8 ± 18.7% ที่ 10, 15 และ 30 นาที ตามลำดับ การเพิ่มและลดของแรงบีบตัวไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นที่ 25 นาที ($P < 0.05$) (รูปที่ 3A) พบจังหวะการเต้นผิดปกติของหัวใจหนู 2 ตัว และหัวใจเริ่มหยุดเต้นในนาทีที่ 25 เหลือหัวใจหนูที่เต้นเป็นปกติ 9 ตัว และหัวใจหนูตายเพิ่มที่ 30 นาที อีก 1 ตัว จึงเหลือหัวใจหนูรอดมาได้ 8 ตัว (รูปที่ 4A) พิษขนาด 20 ไมโครกรัม ทำให้แรงบีบตัวของหัวใจลดลงอีก 1 นาทีแรก คิดเป็น 58.5 ± 11.5% โดยมีหัวใจหนูตายเพิ่มทันทีหลังให้พิษงูเห่า 1 ตัว แรงบีบตัวลดต่ำสุดที่ 3 นาที คิดเป็น 47.8 ± 10.4% และที่ 20 นาทีคิดเป็น 50% (รูปที่ 3B) แรงบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .05$ ในช่วงเวลา 2-5 นาทีแรกเท่านั้น หัวใจหนูตายเพิ่มขึ้นที่ 5, 10 และ 15 นาที จำนวน 2, 1 และ 1 ตัวตามลำดับ หัวใจหนูตายหมดในนาทีที่ 25 (รูปที่ 4B) หัวใจหนูที่ได้รับพิษงูเห่าจนถึงขนาดที่ทนพิษไม่ได้นั้นมักเกิดจังหวะการเต้นแบบผิดปกติก่อนการหยุดเต้นเสมอทั้งหัวใจห้องบนขวา (ภาพที่ 7) และห้องบนซ้าย (ภาพที่ 8)



รูปที่ 1 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจหนูท้องบนขวาที่แยกออกมา หลังจากได้รับพิษงูเห่า ขนาด 10 (A), 20 (B), 30 (C), และ 40 (D) ไมโครกรัม ตามลำดับ แต่ละจุดแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้น คิดเทียบเป็นเปอร์เซนต์ ± S.E.M.

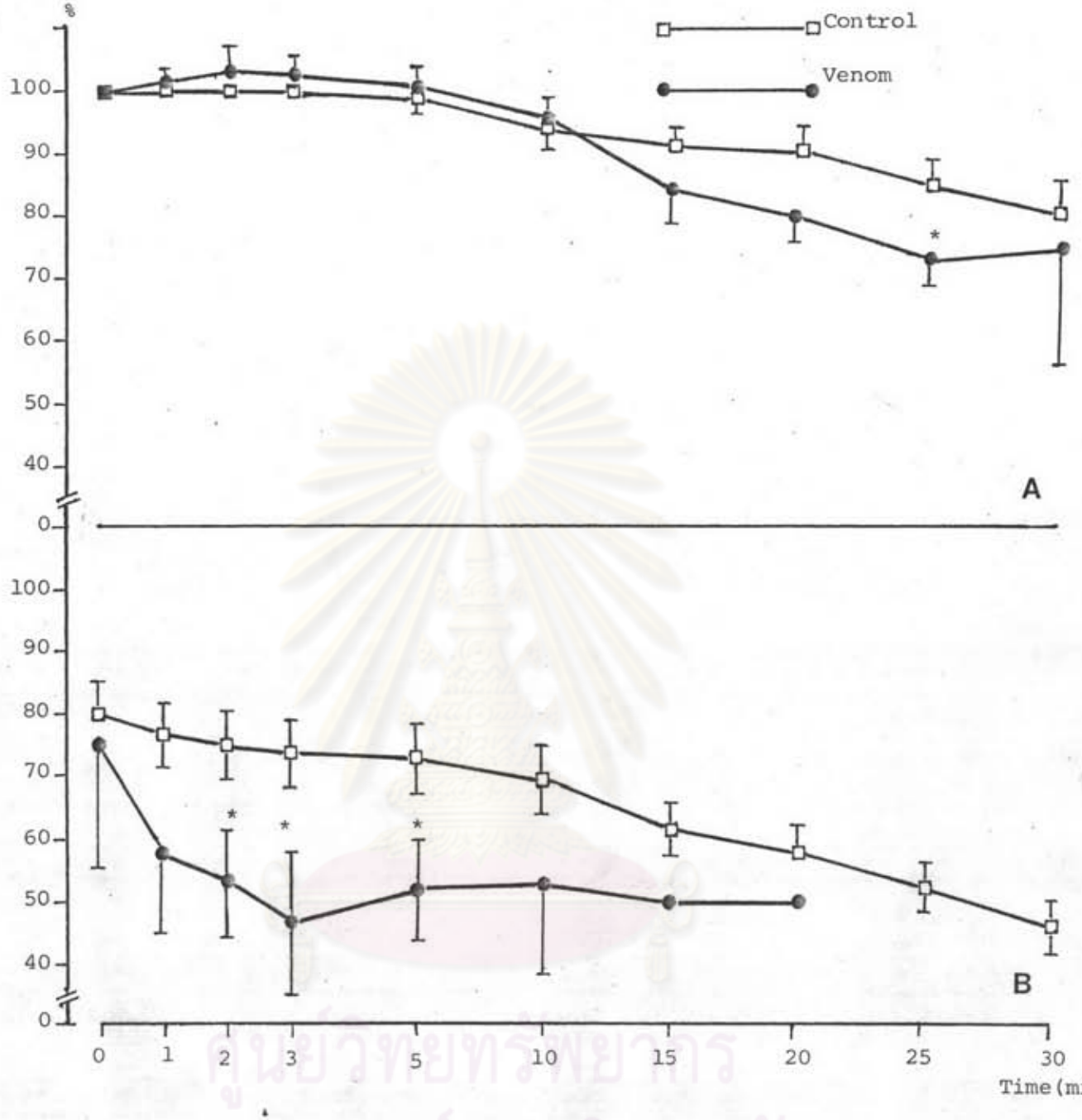
* จุดที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



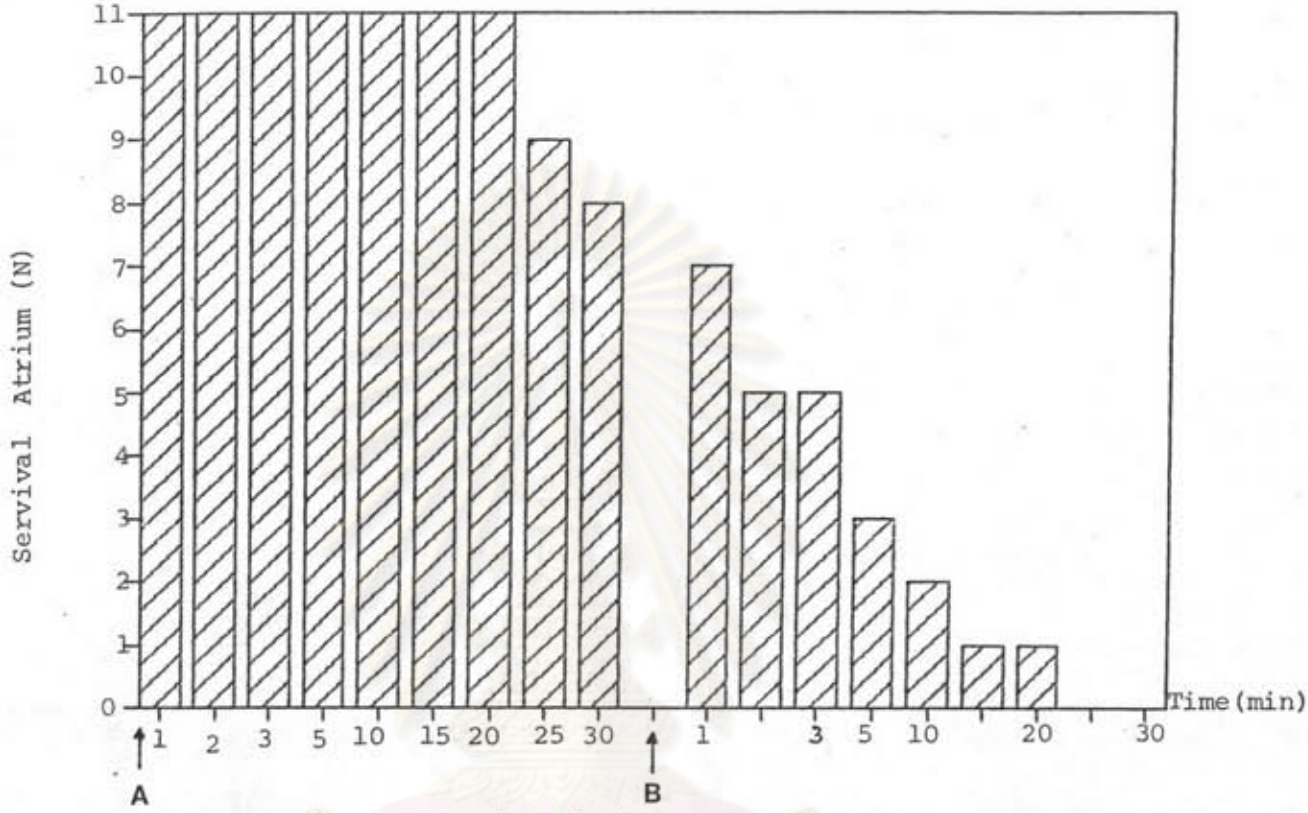
รูปที่ 2 แสดงจำนวนหัวใจหนูห้องบนขวาที่แยกออกมา ซึ่งเหลือรอดจากการเกิดภาวะการเต้นผิดจังหวะ (Arrhythmia) หลังจากได้รับพิษงูเห่าขนาด 10 (A), 20 (B), 30 (C) และ 40 (D) ไมโครกรัม ตามลำดับ ในแต่ละช่วงเวลา (นาที)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



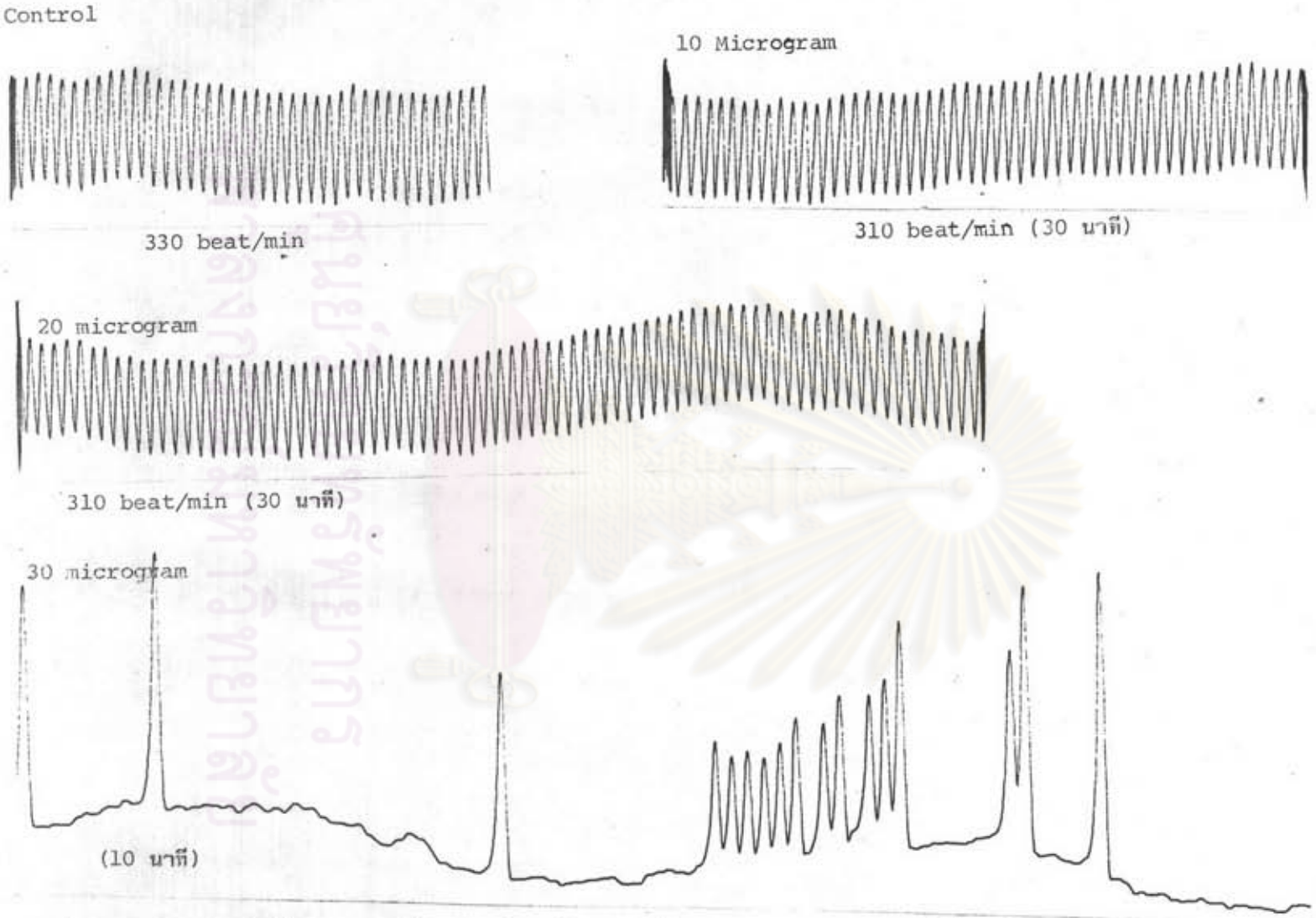
รูปที่ 3 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจหนูห้องบนซ้ายที่แยกออกมา หลังจากได้รับพิษงูเห่าขนาด 1o (A), และ 2o (B) ไมโครกรัม ตามลำดับ แต่ละจุดแสดงค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัวคิดเทียบเป็นเปอร์เซนต์ ± S.E.M.

* จุดที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

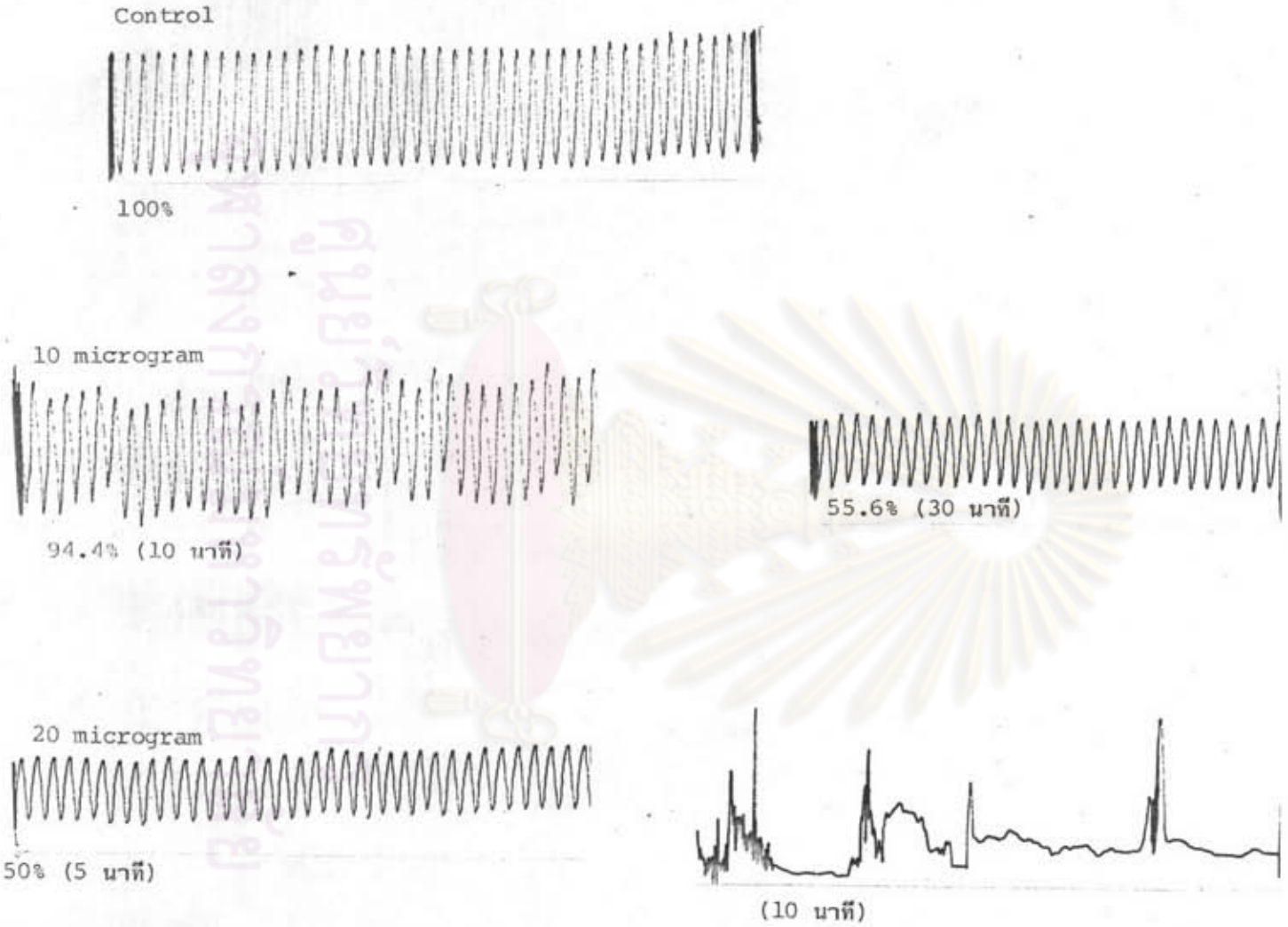


รูปที่ 4 แสดงจำนวนหัวใจหนูห้องบนซ้ายที่แยกออกมา ซึ่งเหลือรอดจากการเกิดภาวะเต้นผิดจังหวะ (Arrhythmia) หลังจากได้รับพิษงูเห่าขนาด 10 (A) และ 20 (B) ไมโครกรัม ตามลำดับ ในแต่ละช่วงเวลา (นาที)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 7 ผลของพิษงูเห่าต่ออัตราการเต้นของหัวใจหนูท้องบนขวาที่แยกออกมา ภายหลังการให้พิษงูเห่าขนาด 10, 20 และ 30 ไมโครกรัมที่ 30, 30 และ 10 นาที ตามลำดับ หัวใจหนูเกิดจังหวะการเต้นผิดปกติ (Arrhythmia) ก่อนหยุดเต้น ตัวเลขล่างต่อ tracing แสดงถึงอัตราการเต้นของหัวใจต่อนาที (Speed 600 mm/sec; Sense 50 mV)



ภาพที่ 8 ผลของพิษงูเห่าต่อแรงบีบตัวของหัวใจหนูท้องบนซ้ายที่แยกออกมา ภายหลังการให้พิษงูเห่าขนาด 10 ไมโครกรัม ที่ 10 และ 30 นาที และ 20 ไมโครกรัมที่ 5 และ 10 นาที ตามลำดับ หัวใจหนูเกิดจังหวะการเต้นผิดปกติ (Arrhythmia) ก่อนหยุดเต้น ตัวเลขล่างต่อ tracing แสดงถึงเปอร์เซนต์ของแรงบีบตัวที่เปลี่ยนแปลง (หัวใจด้านซ้ายกระตุ้นด้วยความแรง ระยะเวลา และความถี่คงที่ที่ 250 ครั้ง/นาที)

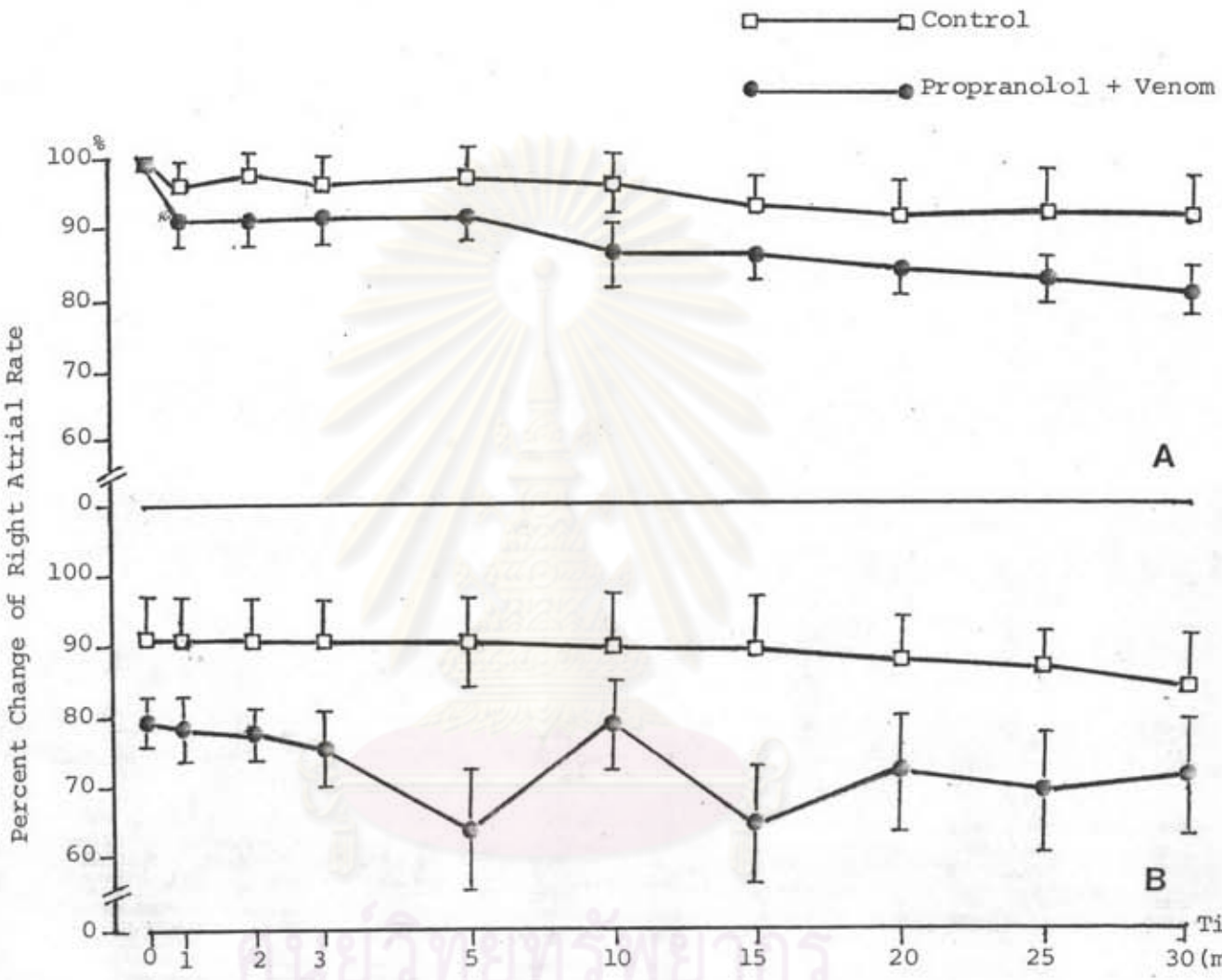
2. ผลของพิษงูเห่าที่ให้ร่วมกับโปรปรานอรัลต่อการทำงานของหัวใจห้องบนที่แยกจากหนูขาว

2.1 ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

ให้โปรปรานอรัลขนาด 0.15 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นาน 10 นาทีแล้ว ต่อจากนั้นให้พิษงูเห่าขนาด 10 ไมโครกรัม พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจลดลงโดยตลอดตั้งแต่นาทีแรกจนถึง 30 นาทีท้าย อัตราการเต้นลดลงเหลือ 92.1 ± 1.8%, 88.6 ± 2.1% และ 80.5 ± 2.3% ที่ 1, 15 และ 30 นาที (รูปที่ 5A) ตามลำดับ หัวใจหนูเริ่มเต้นผิดจังหวะก่อนการหยุดเต้นที่ 15 นาที และ 20 นาที โดยหัวใจหนูหยุดเต้นช่วงละ 1 ตัว ที่ 30 นาทีจึงเหลือหัวใจหนูรอดได้ 14 ตัว (รูปที่ 6A) พิษงูเห่าขนาด 20 ไมโครกรัมทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงมากยิ่งขึ้นตั้งแต่นาทีแรกของการเติมพิษงู ที่ช่วงเวลา 5 และ 15 นาที เป็นช่วงที่อัตราการเต้นลดต่ำสุดคือ 65.7 ± 7.7% และ 65.3 ± 7.1% ตามลำดับ ที่ 10 นาทีอัตราการเต้นเพิ่มเป็น 79.7 ± 5.4% ที่ 20 นาที อัตราการเต้นเพิ่มเป็น 73.5 ± 7.8% และอัตราการเต้นสม่ำเสมอไปจนถึง 30 นาที (รูปที่ 5B) พิษงูเห่าขนาด 20 ไมโครกรัมทำให้เกิดอัตราการเต้นแบบผิดจังหวะและหยุดเต้นมากที่สุดถึง 10 ตัว โดยตายช่วงละ 1 ตัวตั้งแต่นาทีที่ 2-5 ตายเพิ่ม 5 ตัวที่ 10 นาที และอีก 2 ตัวที่ 20 นาที จนเหลือจำนวนหัวใจที่เต้นได้เป็นปกติที่ 30 นาทีเพียง 4 ตัว (รูปที่ 6B) พิษขนาด 30 ไมโครกรัม ลดอัตราการเต้นของหัวใจในขนาดใกล้เคียงกันช่วงที่ลดต่ำสุดคือ 64.4 ± 13.2% ที่ 5 นาที และอัตราการเต้นลดต่ำกว่าการให้พิษงูขนาด 20 ไมโครกรัมในทุกช่วงเวลาที่ 10 นาที อัตราเต้นเพิ่มขึ้นจากช่วง 5 นาทีเป็น 72.5 ± 9.3% และลดเหลือ 68.1 ± 9.9% ที่ 15 นาที ลักษณะคล้ายการให้พิษงูขนาด 20 ไมโครกรัมในช่วงเวลาเดียวกัน (รูปที่ 5C) พิษขนาด 30 ไมโครกรัมนี้ไม่ทำให้หัวใจหนูตายหรือมีจังหวะการเต้นแบบผิดปกติเพิ่มขึ้น (รูปที่ 6C) พิษขนาด 40 ไมโครกรัม กระตุ้นให้อัตราการเต้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อยใน 1 นาทีแรก คือ เพิ่มเป็น 71.2 ± 8% ขณะที่พิษขนาด 30 ไมโครกรัมทำให้อัตราการเต้นลดเหลือ 69.6 ± 9.6% ที่ 30 นาที อัตราการเต้นในช่วง 2-30 นาทีของการให้พิษขนาด 40 ไมโครกรัมลดลงอย่างสม่ำเสมอ โดยลดเหลือ 67.7 ± 7.5% ที่ 15 นาที และ 63.1 ± 5.5% ที่ 30 นาที และเป็นอัตราการเต้นที่ต่ำที่สุดจากการให้พิษงูเห่าทั้งสี่ขนาด (รูปที่ 5D) ไม่พบจังหวะการเต้นแบบผิดปกติหรือการตายของหัวใจด้วยพิษงูขนาด 40 ไมโครกรัม (รูปที่ 6D) การลดอัตราการเต้นของหัวใจหนูมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$ เฉพาะช่วงเวลา 20 และ 30 นาทีของการให้พิษ

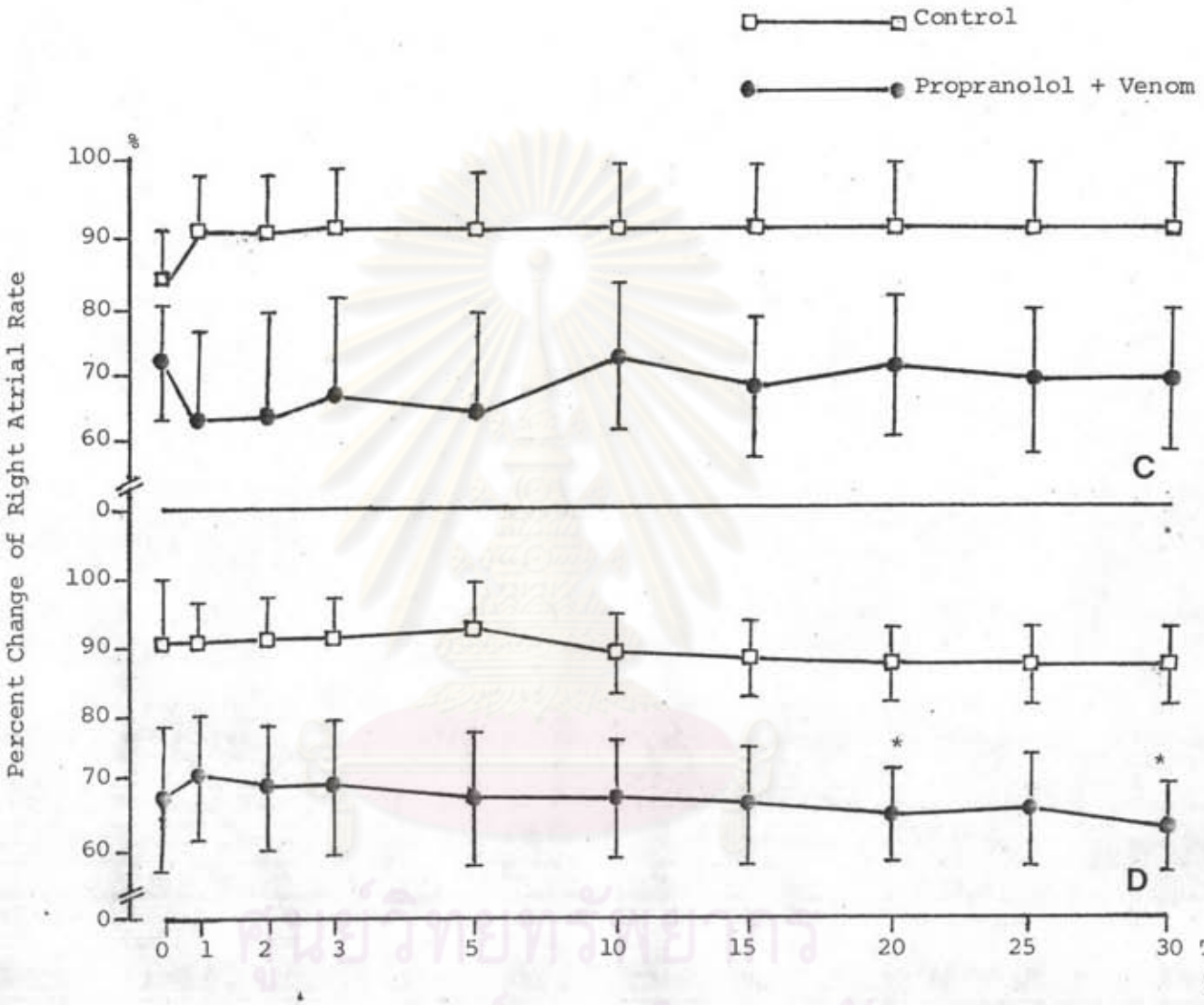
งูขนาด 40 ไมโครกรัมเท่านั้น พบอัตราการเต้นลดเหลือ 65.9 ± 5.3% และ 63.1 ± 5.5% ตามลำดับ การเต้นแบบผิดจังหวะมักพบก่อนหัวใจหนูหยุดเต้นทั้งหัวใจด้านขวา (ภาพที่ 9) และหัวใจด้านซ้าย (ภาพที่ 10) ในการทดลองกลุ่มที่ให้โปรปรานอรัลก่อนให้พิษงู เท่านี้พบว่า หัวใจหนูที่รอดมาทั้ง 4 ตัว สามารถเติมพิษขนาด 50 ไมโครกรัมได้อีกนานถึง 30 นาที และมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้ อัตราการเต้นลดลงต่ำสุดเหลือ 56.1 ± 4.3% ที่ 15 นาที และเหลือ 60.8 ± 6.9% ที่ 30 นาที หัวใจหนูตายเพิ่ม 2 ตัว ช่วงละ 1 ตัวที่ 5 และ 20 นาที

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจหนูท้องบนขวาที่แยกออกมา หลังจากได้รับโปรปรานอรัล 0.15 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นาน 10 นาที ก่อนให้พิษงูเห่า

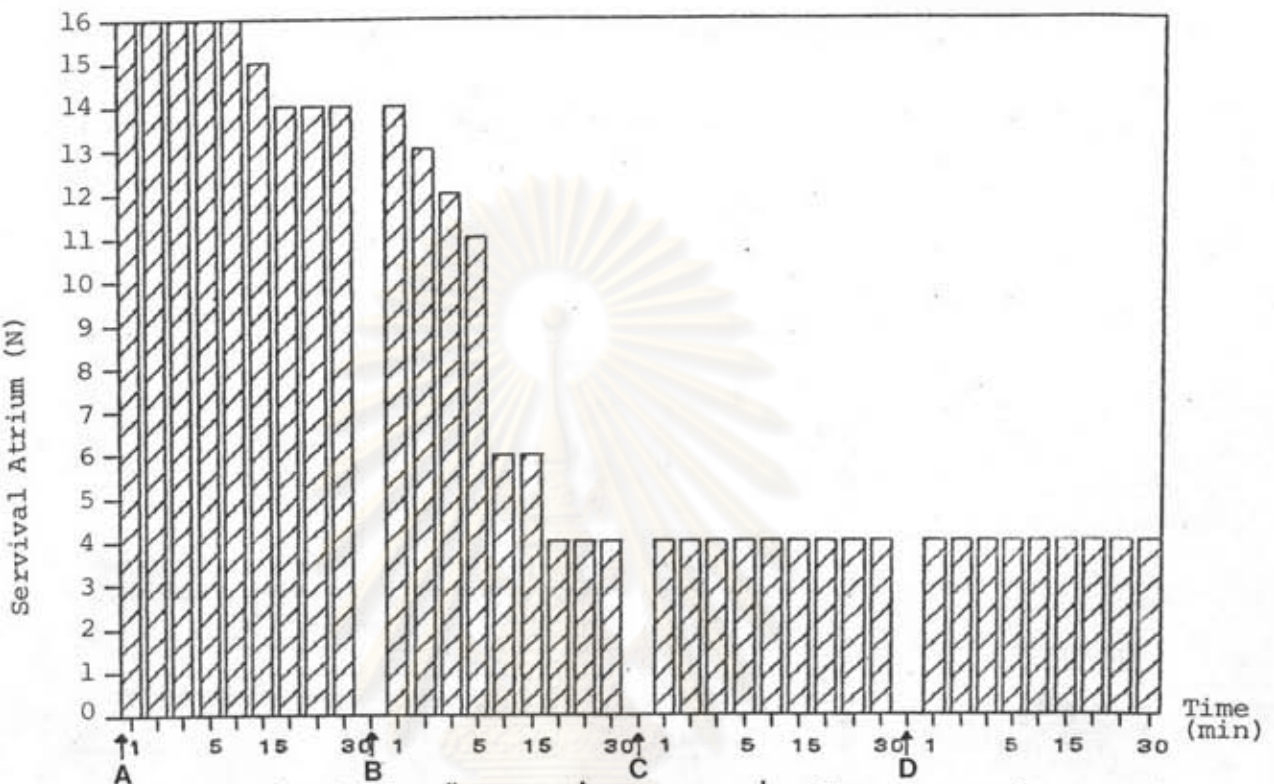
5.1 ผลของการให้พิษงูเห่าขนาด 10 (A) และ 20 (B) ไมโครกรัม ตามลำดับ แต่ละจุดแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้น คิดเทียบเป็นเปอร์เซนต์ ± S.E.M.



รูปที่ 5

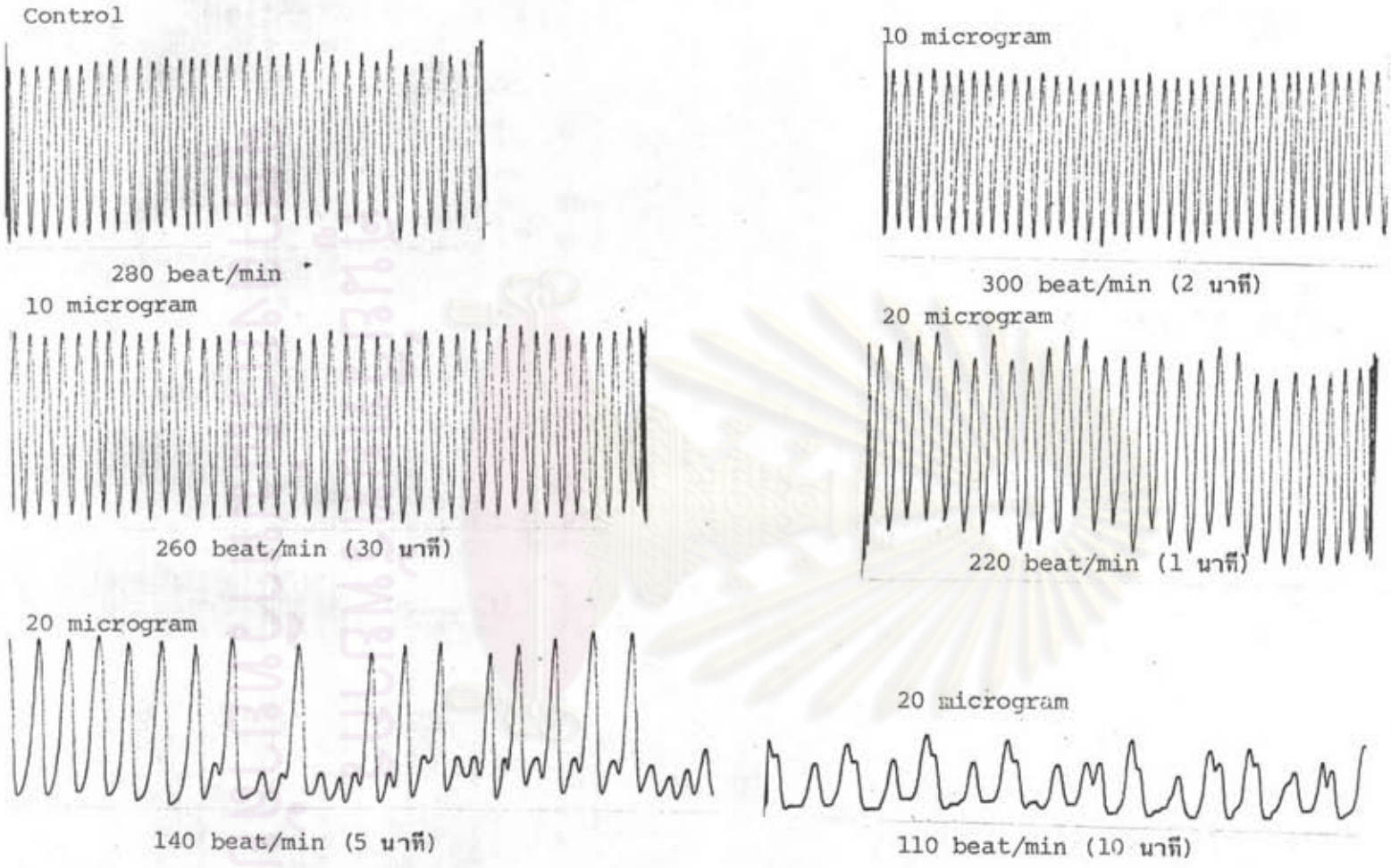
5.2 ผลของการให้พิษงูเห่าขนาด 30 (C) และ 40 (D) ไมโครกรัม ตามลำดับ แต่ละจุดแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้น คิดเทียบเป็นเปอร์เซนต์ ± S.E.M.

* จุดที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

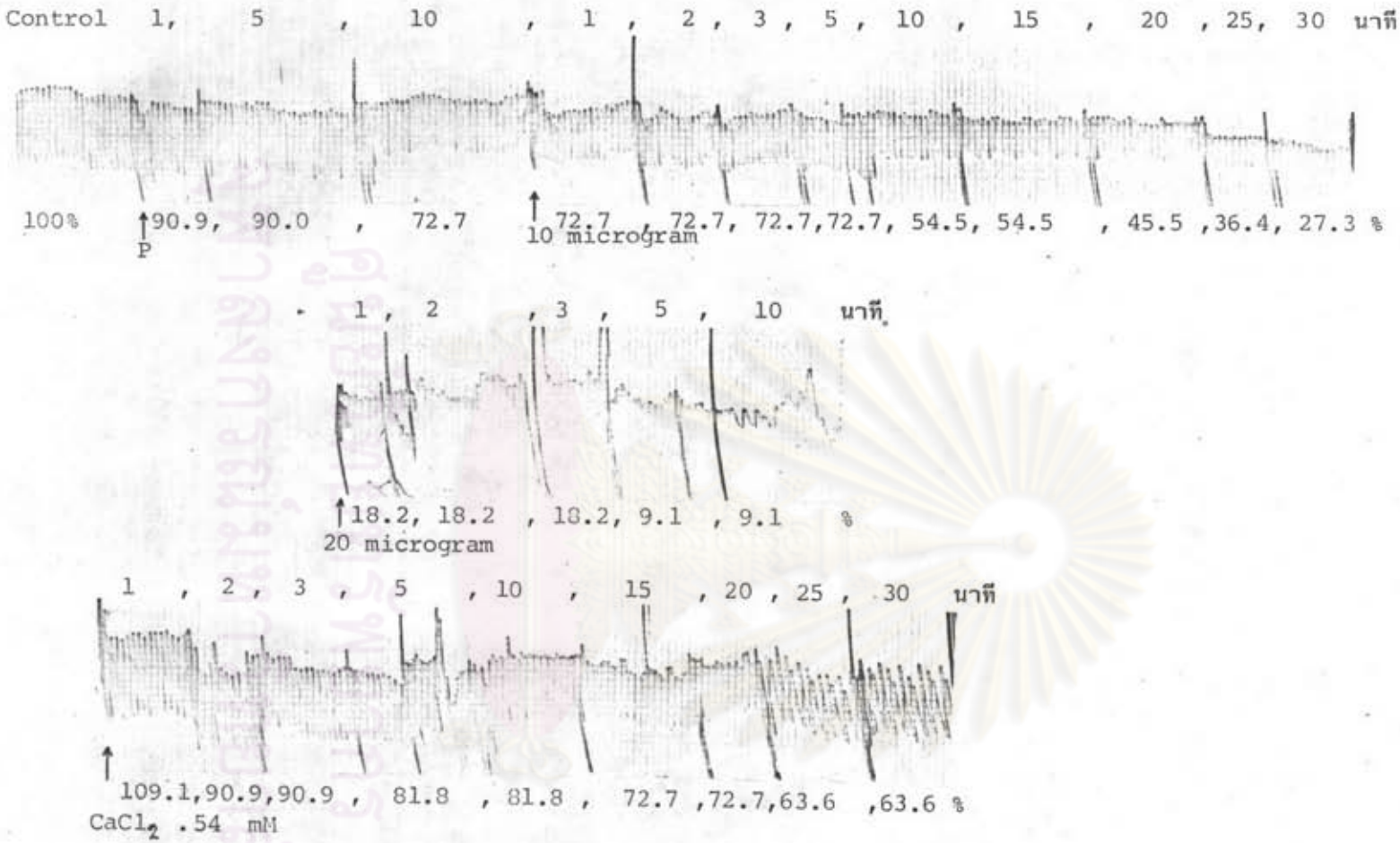


รูปที่ 6 แสดงจำนวนหัวใจหนูห้องบนขวาที่แยกออกมา ซึ่งเหลือรอดจากการเกิดภาวะการเต้นผิดจังหวะ (Arrhythmia) หลังจากได้รับโปรปรานอลัล 0.15 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นาน 10 นาที ก่อนให้พิษงูเห่าขนาด 10 (A), 20 (B), 30 (C) และ 40 (D) ไมโครกรัม ตามลำดับ ในแต่ละช่วงเวลา (นาที)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 9 ผลของการให้โปรปรานอรัลร่วมกับพิษงูเห่าต่ออัตราการเต้นของหัวใจหนูท้องบนขวาที่แยกออกมา ภายหลังการให้โปรปรานอรัล 0.15 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นาน 10 นาที ก่อนให้พิษงูเห่าขนาด 10 ไมโครกรัม ที่ 2 และ 30 นาที และพิษขนาด 20 ไมโครกรัม ที่ 1, 5 และ 10 นาที ตามลำดับ หัวใจหนูเกิดจังหวะการเต้นผิดปกติ (Arrhythmia) ก่อนหยุดเต้น ตัวเลขล่างต่อ tracing แสดงอัตราการเต้นของหัวใจต่อนาที

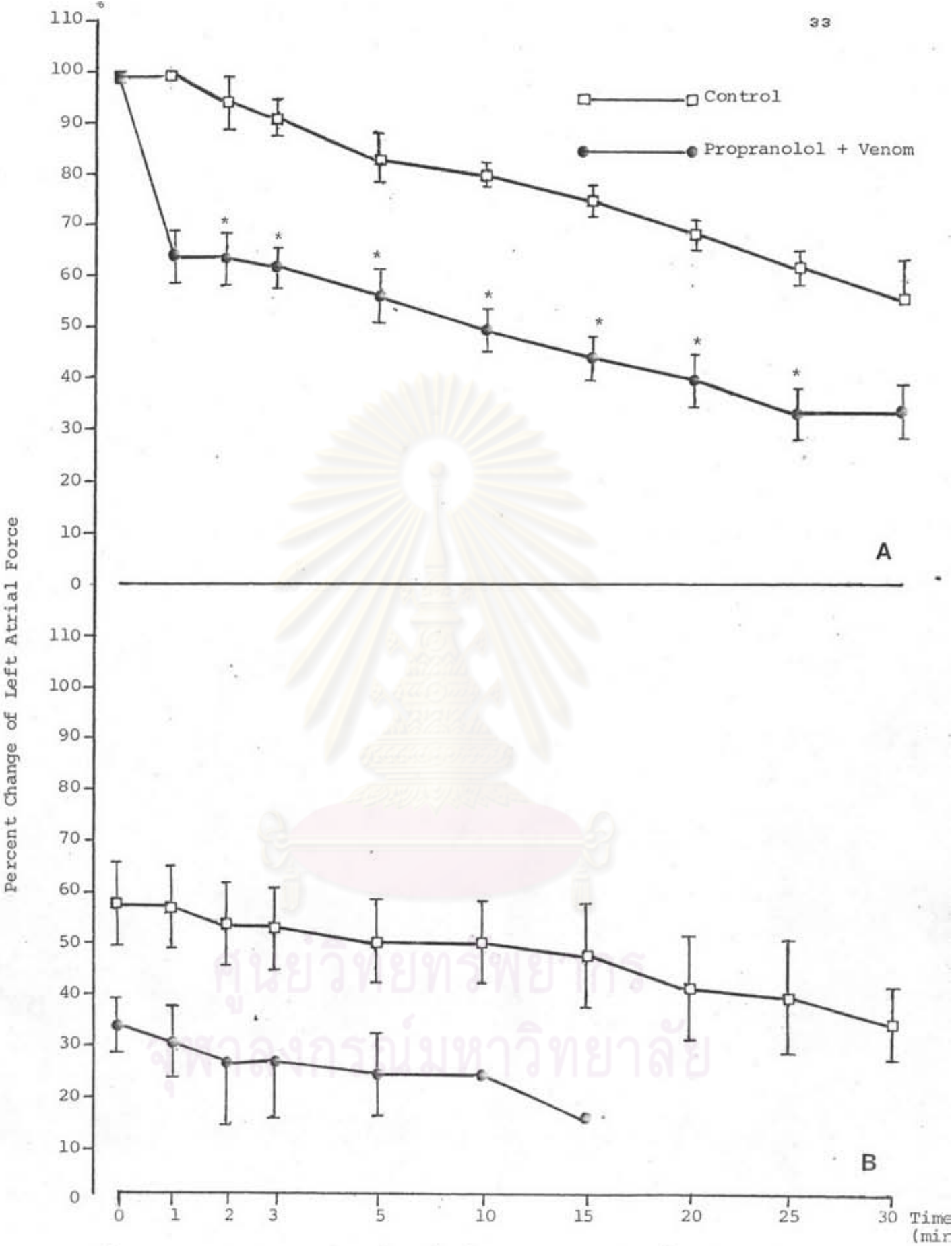


ภาพที่ 10 ผลของการให้โปรปรานอรัล 0.15 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นาน 10 นาที ก่อนให้พิษงูเห่า พิษงูเห่าขนาด 10 ไมโครกรัม ทำให้แรงบีบตัวลดลงเหลือ 27.3% ที่ 30 นาที และขนาด 20 ไมโครกรัม ทำให้หัวใจหนูหยุดทำงานที่ 10 นาที การให้แคลเซียมคลอไรด์ .54 mM ทำให้หัวใจหนูห้องบนซ้ายสามารถทำงานได้ใหม่ ตั้งแต่นาทีที่ 1 จนถึง 30 นาที ตัวเลขล่างต่อ tracing แสดงเปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงของแรงบีบตัว (P = Propranolol)

2.2 ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

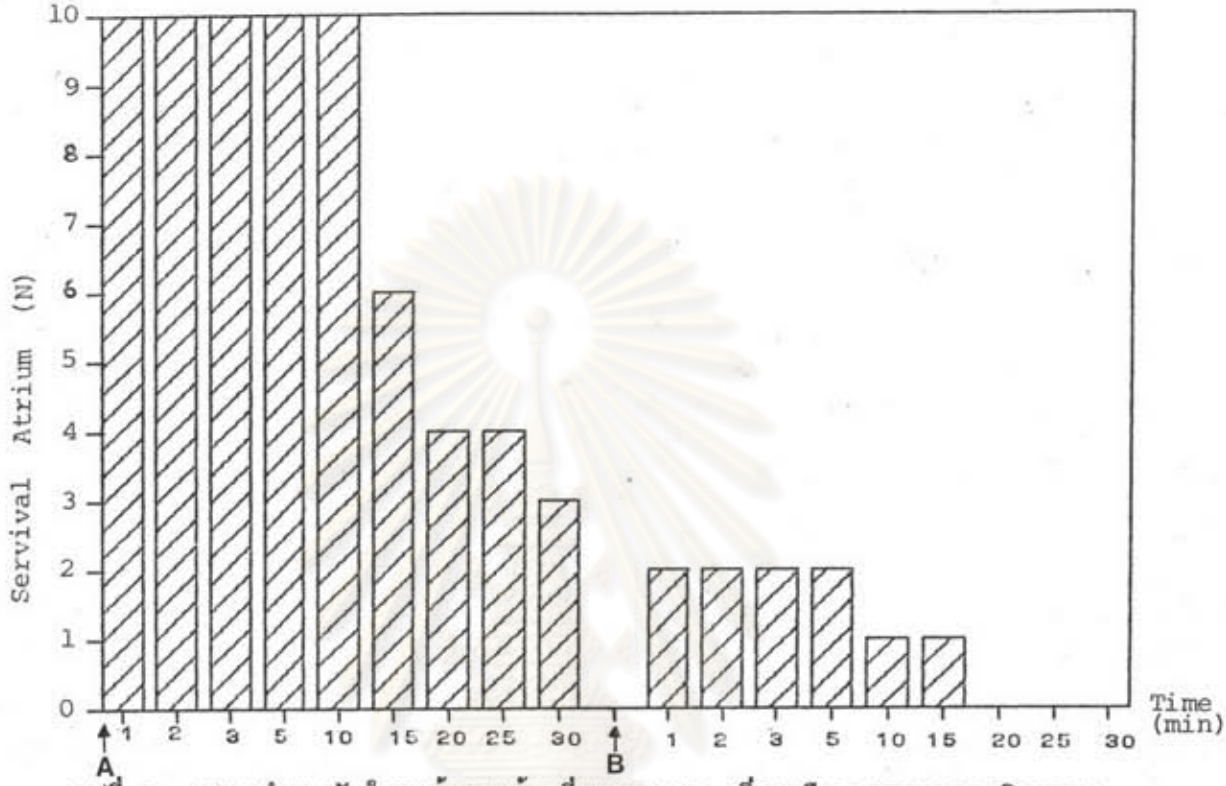
จากผลการทดลองในหัวใจหนู 10 ตัว พบว่า การให้โปรปรานอรัล 0.15 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นาน 10 นาที ก่อนให้พิษงูเห่าทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านแรงบีบตัวของหัวใจด้านซ้ายมีลักษณะคล้ายกับกลุ่มที่ให้พิษงูเห่าเพียงอย่างเดียว คือ สามารถให้พิษงูเห่าได้สูงสุดแค่ 20 ไมโครกรัม พิษงูเห่าขนาด 10 ไมโครกรัม ลดแรงบีบตัวของหัวใจลงอย่างมากตั้งแต่นาทีแรก เหลือ 64.2 ± 3.9% นาทีที่ 10 เหลือ 49.6 ± 3.4% และนาทีที่ 25 เหลือ 33 ± 4.6% การลดของแรงบีบตัวแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ ยกเว้นที่ 30 นาที แรงบีบตัวลดเหลือ 33.1 ± 4.2% (รูปที่ 7A) พิษขนาด 10 ไมโครกรัมนี้ทำให้หัวใจหนูหยุดเต้น 4 ตัว 2 ตัว และ 1 ตัวที่ 15, 20 และ 30 นาทีตามลำดับ (รูปที่ 8A) พิษขนาด 20 ไมโครกรัม ลดแรงบีบตัวของหัวใจลงอีกเหลือ 30.8 ± 7.7% ที่ 1 นาทีแรก เหลือ 23.1% ที่ 10 นาที และ 15.4% ที่ 15 นาที จนเกิดจังหวะการเต้นแบบผิดปกติและหัวใจหนูตายหมดที่ 20 นาที (รูปที่ 7B และ 8B) หัวใจหนูด้านซ้ายได้รับการกระตุ้นให้เต้นสม่ำเสมอที่อัตราการเต้น 250 ครั้ง/นาที แรงบีบตัวที่ลดลงจากการให้พิษทั้งสองขนาดลดลงอย่างมากจนเกิดจังหวะการเต้นแบบผิดปกติ พบ 7 ตัวในจำนวน N 10 ตัว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7 แสดงแรงบีบตัวของหัวใจหนูห้องบนซ้ายที่แยกออกมา หลังจากได้รับโปรปรานอรัลขนาด 0.15 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นาน 10 นาที ก่อนให้พิษงูเห่าขนาด 10 (A) และ 20 (B) ไมโครกรัม ตามลำดับ แต่ละจุดแสดงค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัว คิดเทียบเป็นเปอร์เซนต์ ± S.E.M.

* จุดที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$



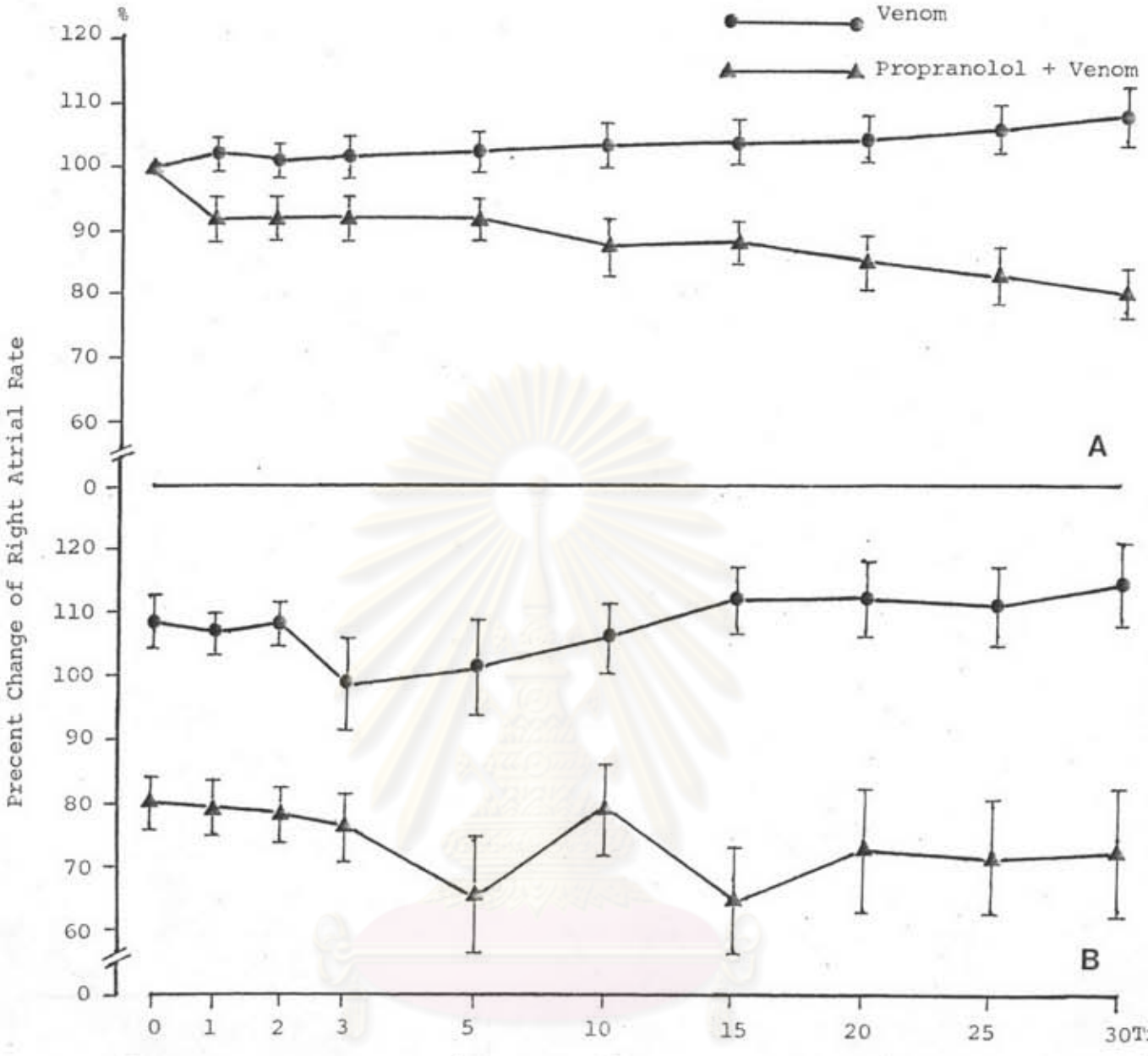
รูปที่ 8. แสดงจำนวนหัวใจหนูห้องบนซ้ายที่แยกออกมา ซึ่งเหลือรอดจากการเกิดภาวะการเต้นผิดจังหวะ (Arrhythmia) หลังจากได้รับโปรปรานอรัล 0.15 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นาน 10 นาที ก่อนให้พิษงูเห่าขนาด 10 (A) และ 20 (B) ไมโครกรัม ตามลำดับ ในแต่ละช่วงเวลา (นาที)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลที่ได้จากการทดลองให้พิษงูเห่าอย่างเดียว หรือให้โปรปรานอรัลร่วมกับพิษงูเห่า พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านอัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา และด้านแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย โดยกลุ่มที่ให้โปรปรานอรัลร่วมกับพิษงูเห่านั้นลดอัตราการเต้นและแรงบีบตัวลงมากกว่ากลุ่มที่ให้พิษงูเห่าเพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ ทุกช่วงเวลา (รูปที่ 9 และรูปที่ 10)

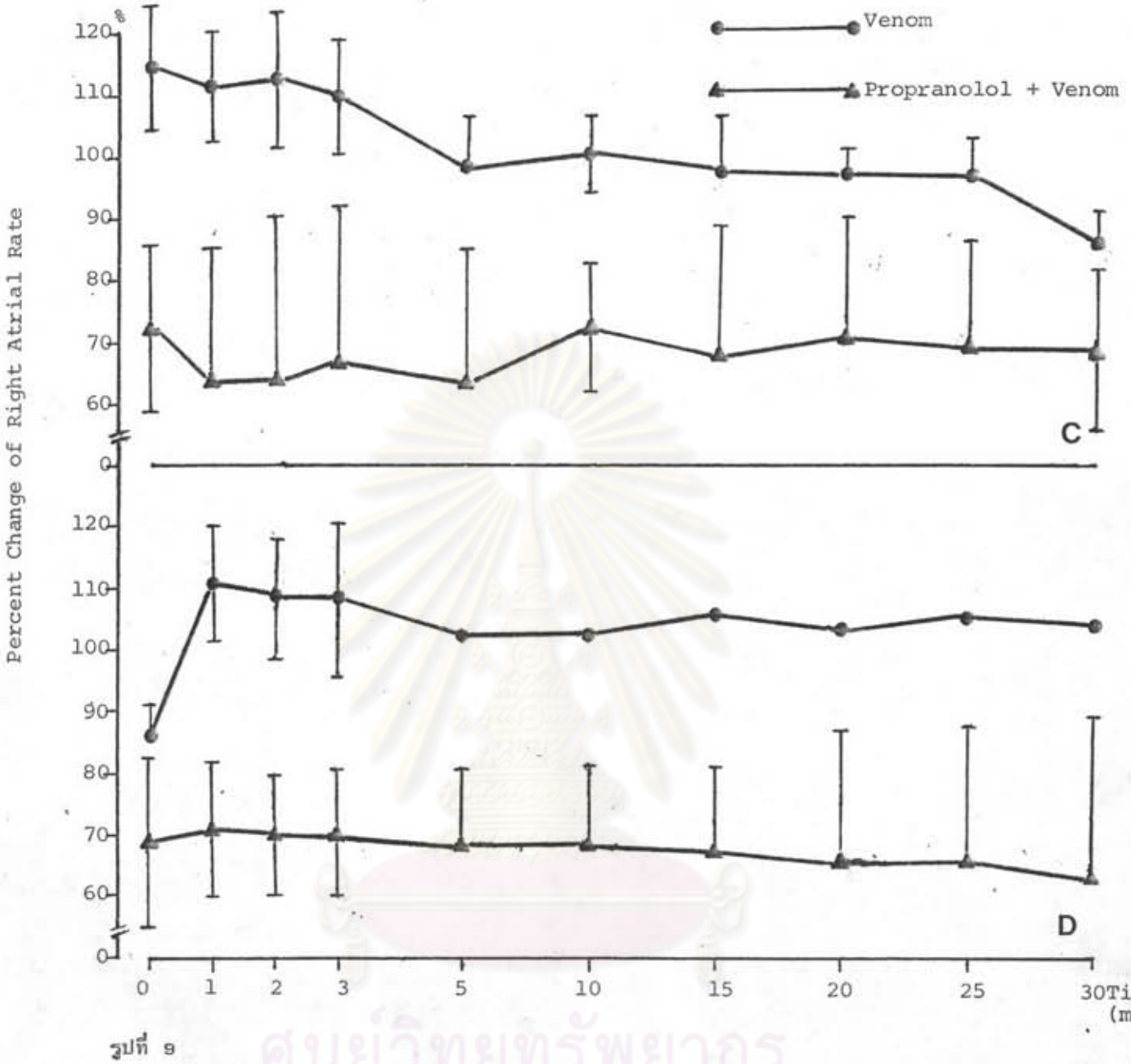
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I10310320



รูปที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจหนูห้องบนขวาที่แยกออกมาระหว่างกลุ่มที่ได้รับพิษงูเห่าเพียงอย่างเดียว กับกลุ่มที่ได้รับโปรปราโนลัล 0.15 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นาน 10 นาที ก่อนให้พิษงูเห่า

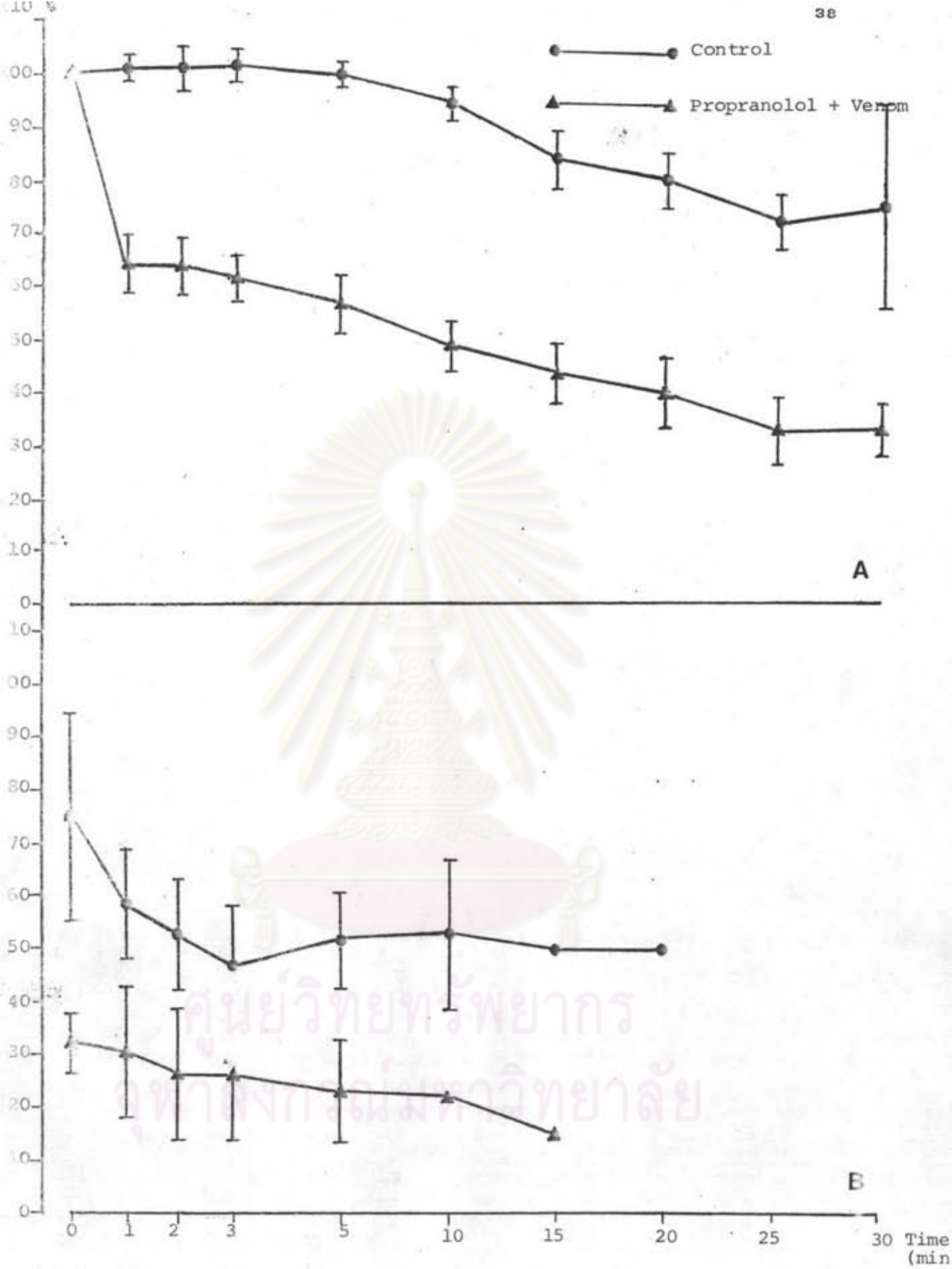
9.1 ผลของการให้พิษงูเห่าขนาด 10 (A) และ 20 (B) ไมโครกรัม ตามลำดับ แต่ละจุดแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นคิดเทียบเป็นเปอร์เซนต์ ± SEM ทุกจุดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$



รูปที่ 9

9.2 ผลของการให้พิษงูเห่าขนาด 30 (C) และ 40 (D) ไมโครกรัม ต่อมลำดับ แต่ละจุดแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้น คิดเทียบเป็นเปอร์เซนต์ $\pm$ S.E.M. ทุกจุดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างแรงบีบตัวของหัวใจหนูห้องบนซ้ายที่แยกออกมา ระหว่างกลุ่มที่ได้รับพิษงูเห่าเพียงอย่างเดียว กับกลุ่มที่ได้รับโปรปรานอลัล 0.15 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นาน 10 นาที ก่อนให้พิษงูเห่า ในขนาด 10 (A) และ 20 (B) ไมโครกรัม ตามลำดับ แต่ละจุดแสดงค่าเฉลี่ยของแรงบีบตัว คิดเทียบเป็นเปอร์เซนต์ $\pm$ S.M. ทุกจุดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

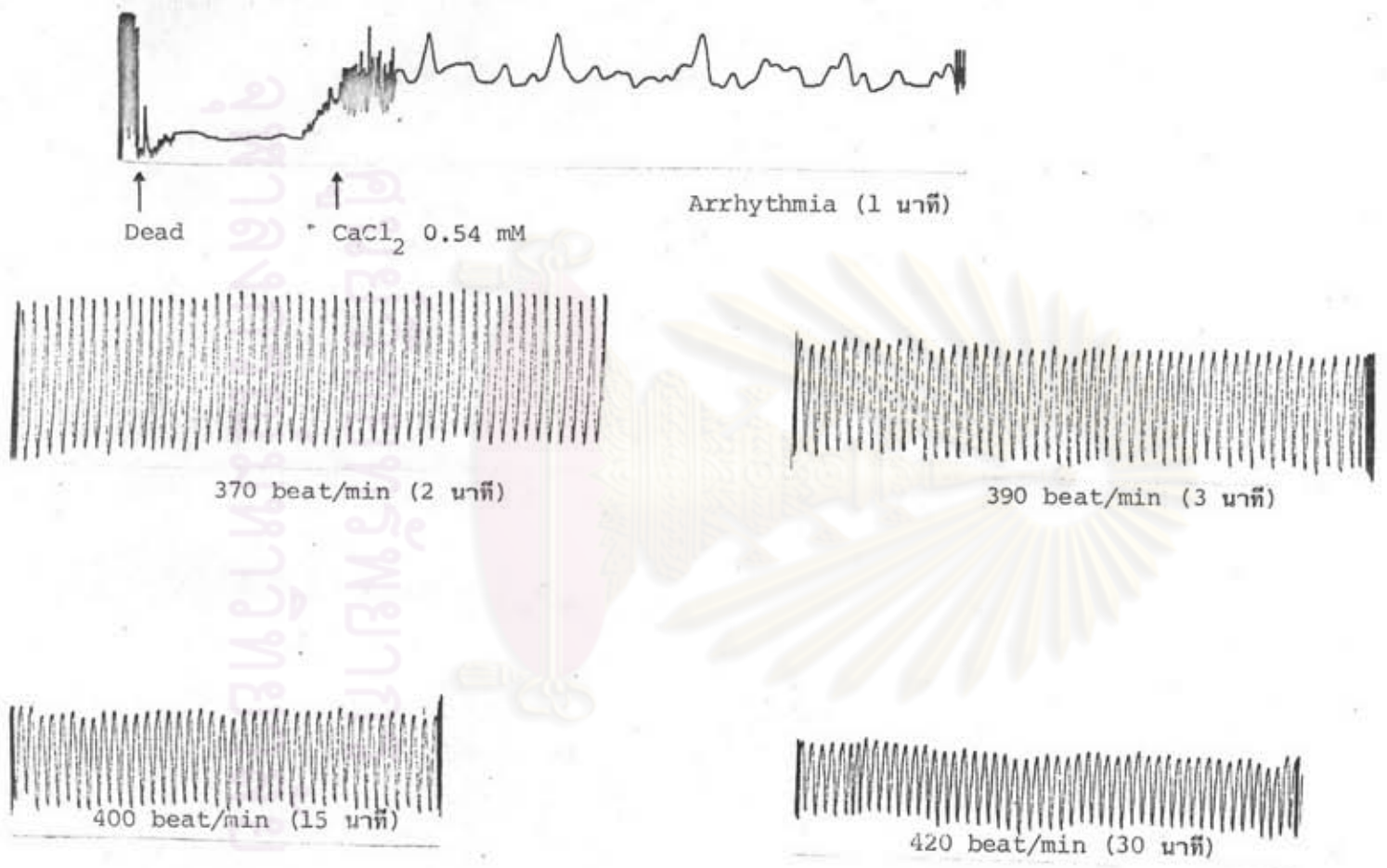
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ผลของการให้แคลเซียมคลอไรด์ ต่อการทำงานที่ผิดปกติของหัวใจห้องบนที่แยกจากหนูขาว ภายหลังจากได้รับพิษงูเห่า

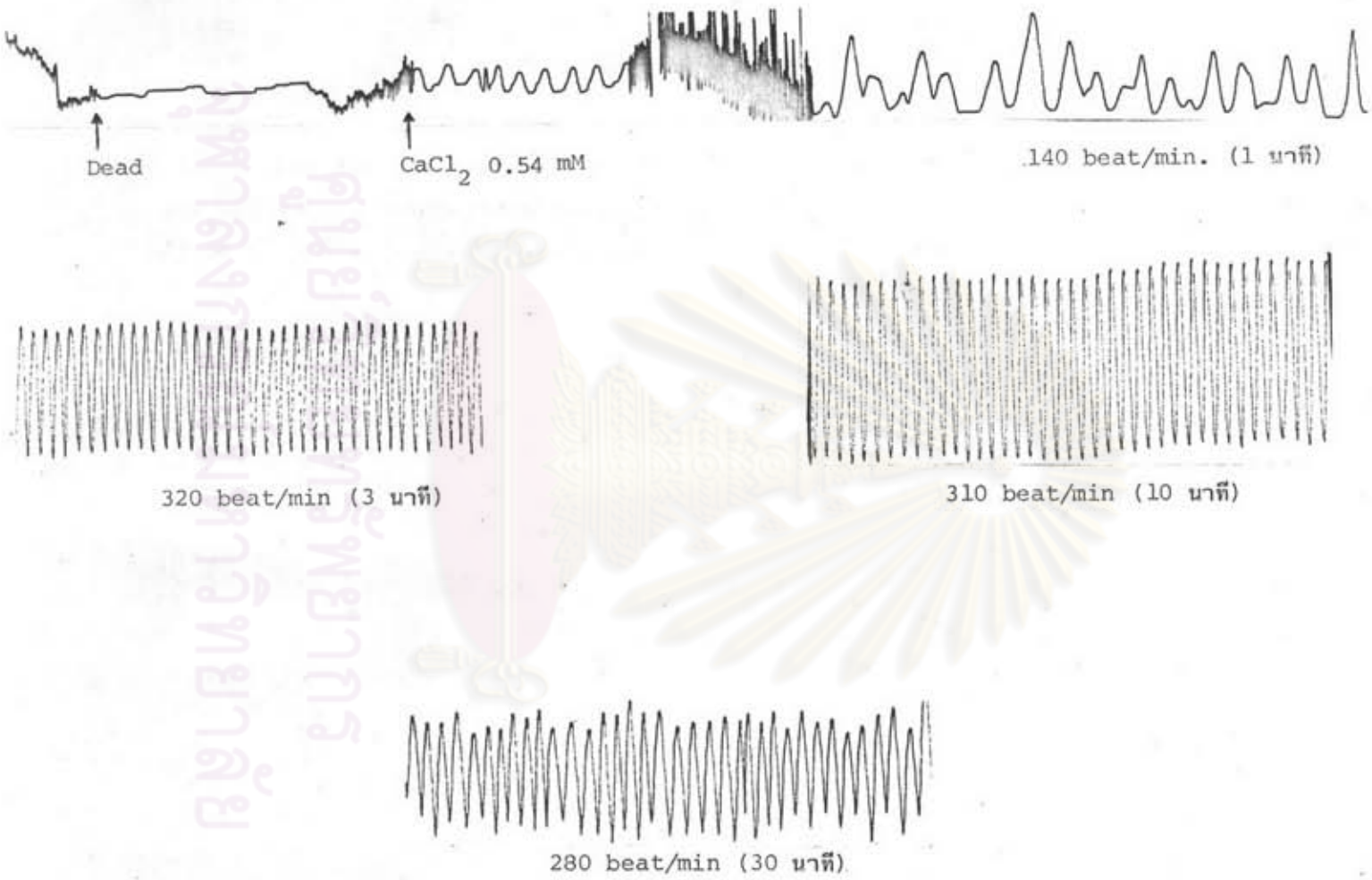
3.1 ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจห้องบนขวา

หัวใจห้องบนขวาของหนูขาวในกลุ่มที่ทดลองให้พิษงูเห่าเพียงอย่างเดียว หรือให้โปรปรานอรัลร่วมกับพิษงูเห่า พบว่า มักเกิดจังหวะการเต้นที่ผิดปกติก่อนหัวใจหยุดเต้นเสมอ การให้แคลเซียมคลอไรด์ขนาด 0.54 mM ในช่วงที่เกิดจังหวะการเต้นผิดปกติหรือช่วงที่หัวใจหยุดเต้นใหม่ ๆ พบว่า สามารถช่วยให้หัวใจกลับทำงานได้เช่นเดิม อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นในช่วง 1-5 นาทีแรกหลังเติมแคลเซียมคลอไรด์ใน Organ bath และหัวใจเต้นต่อไปได้อีกนานประมาณ 20-30 นาที (ภาพที่ 11) และบางตัวในช่วง 30 นาทีท้ายจังหวะการเต้นเริ่มมีลักษณะผิดปกติปรากฏให้เห็นอีกครั้ง (ภาพที่ 12)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 11 ผลของการให้พิษงูเห่าขนาด 40 ไมโครกรัม นาน 15 นาที ทำให้หัวใจหนูห้องบนขวาหยุดทำงาน การให้แคลเซียมคลอไรด์ .54 mM ทำให้หัวใจหนูเริ่มทำงานได้ใหม่ ในนาทีที่ 1 (เต้นแบบ Arrhythmia) และเต้นได้ดีในนาทีที่ 2 จนถึง 30 นาที ตัวเลขล่างต่อ tracing แสดงอัตราการเต้นของหัวใจต่อนาที



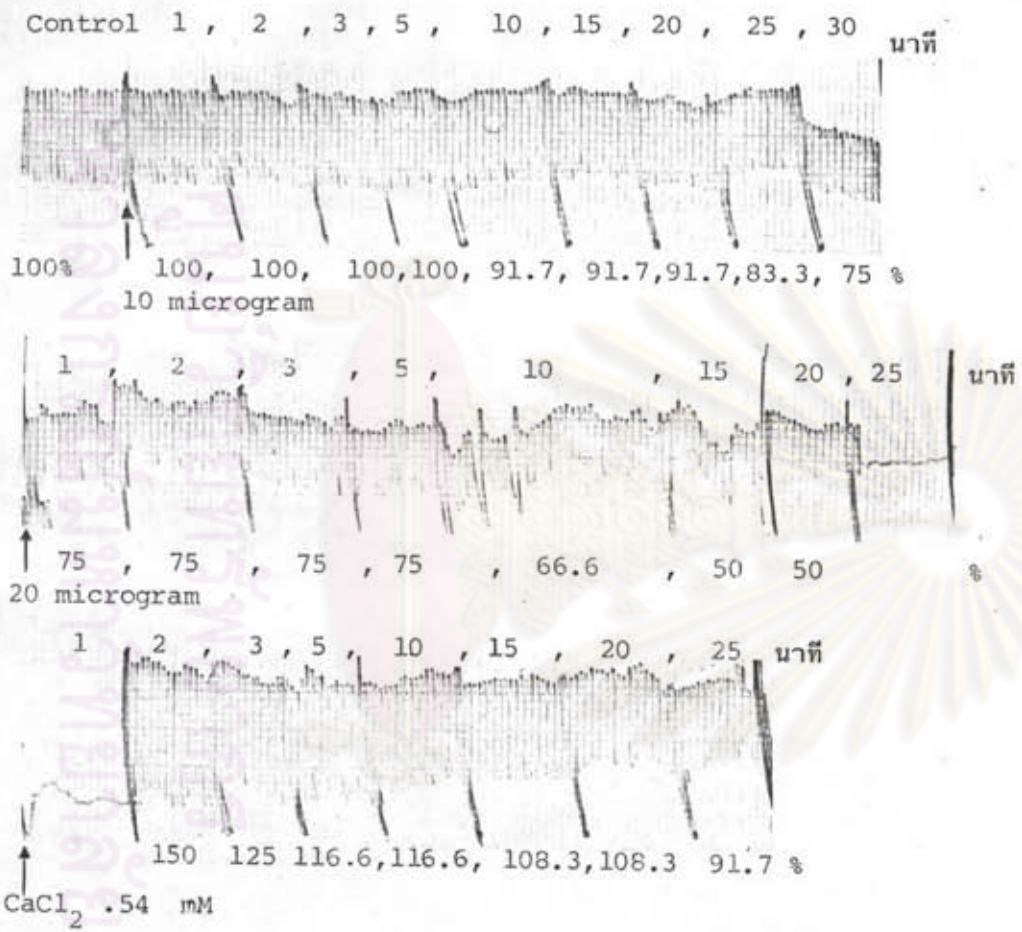
ภาพที่ 12 ผลของการให้โปรปรานอรัล 0.15 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นาน 10 นาที ก่อนให้พิษงูเห่า การทำงานของหัวใจหนูท้องขบขวาหยุดเมื่อให้พิษงูเห่า 30 ไมโครกรัม นาน 30 นาที การให้แคลเซียมคลอไรด์ .54 mM ทำให้หัวใจหนูเริ่มทำงานได้ใหม่ ในนาทีที่ 1 และเต้นต่อได้นานถึง 30 นาที ตัวเลขล่างต่อ tracing แสดงอัตราการเต้นของหัวใจต่อนาที

3.2 ผลต่อแรงบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้าย

หัวใจห้องบนซ้ายของหนูขาวในกลุ่มที่ทดลองให้พิษงูเห่าเพียงอย่างเดียวหรือให้โปรตีนอรัลร่วมกับพิษงูเห่า พบว่า มักเกิดจังหวะการเต้นที่ผิดปกติก่อนหัวใจหยุดเต้นเช่นเดียวกับหัวใจด้านขวา และมีบางตัวที่แรงบีบตัวค่อย ๆ ลดลงจนหัวใจหยุดเต้นโดยไม่มีภาวะการเต้นผิดจังหวะนำมาก่อน การเปลี่ยนแปลงทั้งสองกรณีนี้สามารถแก้ไขได้ด้วยการให้แคลเซียมคลอไรด์ 0.54 mM ในทุกตัว พบว่า สามารถเพิ่มแรงบีบตัวของหัวใจซึ่งได้รับการกระตุ้นสม่ำเสมอที่ 250 ครั้ง/นาที หัวใจมักกลับทำงานเป็นปกติได้ในนาทีที่ 2-5 และแรงบีบตัวของหัวใจด้านซ้ายยังดีจนถึงประมาณ 20-30 นาทีเช่นกัน (ภาพที่ 13)

การให้แคลเซียมคลอไรด์ขนาด 0.54 mM สามารถแก้ภาวะการเต้นผิดจังหวะหรือการหยุดเต้นของหัวใจที่เกิดจากการให้พิษงูเห่าได้ทุกขนาด ทั้งในกลุ่มที่ให้พิษงูเห่าเพียงอย่างเดียวหรือกลุ่มที่ให้โปรตีนอรัลร่วมกับพิษงูเห่าทุกครั้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 13 ผลของการให้พิษงูเห่าขนาด 10 ไมโครกรัม นาน 10 นาที และ 20 ไมโครกรัม นาน 25 นาที ทำให้แรงบีบตัวของหัวใจหนูห้องบนซ้ายลดลงจนหยุดเต้น และแก้ได้ด้วยการให้แคลเซียมคลอไรด์ขนาด 0.54 mM ทำให้หัวใจหนูเริ่มทำงานในนาทีที่ 2 จนครบ 25 นาที ตัวเลขล่างต่อ tracing แสดงถึงเปอร์เซนต์ของแรงบีบตัวที่เปลี่ยนไป