บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1ศึกษาผลของ Eicosapentaenoic acid (EPA) และ Docosahexaenoic acid (DHA) ต่อการหดตัวของหัวใจ

3.1.1 ผลของ EPA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ

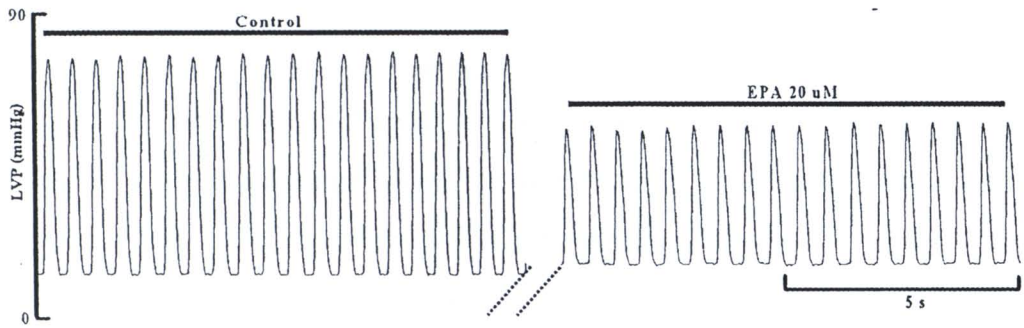
การศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาผลของ EPA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ จากการทดลองได้ศึกษาค่าต่าง ๆ ดังนี้ คือค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ และระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ตามลำดับ ได้แสดงผลการทดลองในตารางที่ 3.1 ซึ่งผลการทดลองที่ได้จากการศึกษามีดังต่อไปนี้

1) ผลการศึกษาค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) จากผลการศึกษาทางสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ ได้ทำการวัดค่า LVP (mmHg) ดังแสดงในภาพที่ 3.1 และตารางที่ 3.1 พบว่าเมื่อทำการให้สารละลาย Control เข้าไปในหัวใจหนูแรท หลังจากนั้นได้ให้สารละลายControl+EPA 20 μM ตามลำดับ ซึ่งมีค่า LVP (mmHg) เท่ากับ 80.48 และ 77.17 ตามลำดับ พบว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Control+EPA 20 μM มีค่า LVP (mmHg) ต่ำกว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Controlอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

2) ผลการศึกษาค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ผลการศึกษาทางสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ ได้ทำการวัดค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ดังแสดงในภาพที่ 3.1 และตารางที่ 3.1 พบว่าเมื่อให้สารละลาย Control เข้าไปในหัวใจหนูแรทหลังจากนั้นได้ให้สารละลาย Control+EPA 20 μM ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ เท่ากับ 117 และ 105 ตามลำดับ พบว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Control+EPA 20 μM มีค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจต่ำกว่าสารละลาย Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$)

3) ระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ผลการศึกษาทางสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ ได้ทำการวัดระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ดังแสดงในภาพที่ 3.1 และตารางที่ 3.1 พบว่าเมื่อทำการให้สารละลาย Control เข้าไปในหัวใจหนูแรทหลังจากนั้นได้ให้สารละลาย Control+EPA 20 μM ตามลำดับ มีระยะเวลาในการหดตัวและการคลายตัว (s) เท่ากับ 0.51 และ 0.57ตามลำดับ พบว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Control+EPA 20 μM มีผล

ทำให้ระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) สูงกว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)



ภาพที่ 3.1 ผลของ EPA ต่อ Left ventricular pressure ของหัวใจของหนูแรทในสภาวะปกติ

ตารางที่ 3.1 ผลของ EPA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจของหนูแรทในสภาวะปกติ

ค่าสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจ	Control	Control+EPA
Left ventricular pressure (LVP) (mmHg)	80.48±0.40[a]	77.17±0.52[b]
ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ	117±6.00[a]	105±3.46[b]
ระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s)	0.51±0.003[b]	0.57±0.005[a]

หมายเหตุ: [a, b,] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

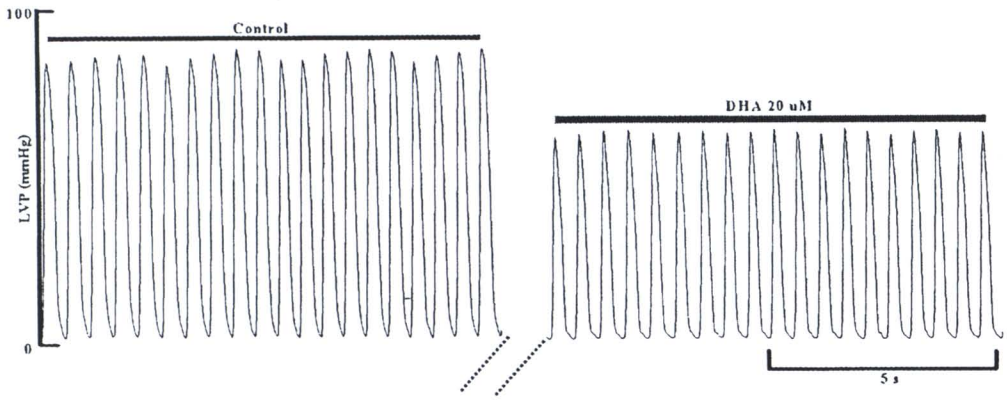
3.1.2 ศึกษาผลของ DHA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ

การศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาผลของ DHA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ จากการทดลองได้ศึกษาค่าต่าง ๆ ดังนี้ ค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ และระยะเวลาในการหดตัวและการคลายตัว (s) ตามลำดับ ได้แสดงผลการทดลองในตารางที่ 3.2 ซึ่งผลการทดลองที่ได้จากการศึกษามีดังต่อไปนี้

1) ผลการศึกษาค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ผลการศึกษาทางสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ ได้ทำการวัดค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ดังแสดงในภาพที่ 3.2 และตารางที่ 3.2 พบว่าเมื่อทำการให้สารละลาย Control เข้าไปในหัวใจหนูแรท หลังจากนั้นได้ให้สารละลาย Control+DHA 20 μM ตามลำดับ พบว่ามีค่า Left ventricular pressure (LVP, mmHg) เท่ากับ 84.85 และ 83.85 ตามลำดับ พบว่ากลุ่มที่ให้สารละลายControl+DHA 20 μM มีค่า Left ventricular pressure (LVP, mmHg) ต่ำกว่าสารละลาย Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

2) ผลการศึกษาค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ จากผลการศึกษาทางสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ วัดค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ดังแสดงในภาพที่ 3.2 และตารางที่ 3.2 พบว่าเมื่อทำการให้สารละลาย Control เข้าไปในหัวใจหนูแรท หลังจากนั้นได้ให้สารละลาย Control+DHA 20 μM ตามลำดับ มีค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ เท่ากับ 120 และ 115.50 ตามลำดับ พบว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Control+DHA 20 μM มีค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ต่ำกว่าสารละลาย Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$)

3) ผลการศึกษาระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ผลการศึกษาทางสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ ได้ทำการวัดระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ดังแสดงในภาพที่ 3.2 และตารางที่ 3.2 พบว่า เมื่อทำการให้สารละลาย Control เข้าไปในหัวใจหนูแรท หลังจากนั้นได้ให้สารละลาย Control+DHA 20 μM ตามลำดับ มีระยะเวลาในการหดตัวและการคลายตัว (s) มีค่าเท่ากับ 0.48 และ 0.51 ตามลำดับ พบว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Control+DHA 20 μM มีระยะเวลาในการหดตัวและการคลายตัว (s) สูงกว่าสารละลาย Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)



ภาพที่ 3.2 ผลของ DHA ต่อ Left ventricular pressure ของหัวใจในหนูแรท ในสภาวะปกติ

ตารางที่ 3.2 ผลของ DHA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรท ในสภาวะปกติ

ค่าสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจ	Control	Control+DHA
Left ventricular pressure (LVP) (mmHg)	84.85±0.18[a]	83.85±0.04[b]
ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ	120±4.9[a]	115.50±3.00[b]
ระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s)	0.48±0.02[b]	0.51±0.01[a]

หมายเหตุ: [a, b,] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

3.2 ศึกษาผลของ EPA และ DHA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรท ในสภาวะที่เกิด Arrhythmia

3.2.1 ศึกษาผลของ EPA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรท ในสภาวะให้เกิดภาวะ Arrhythmia

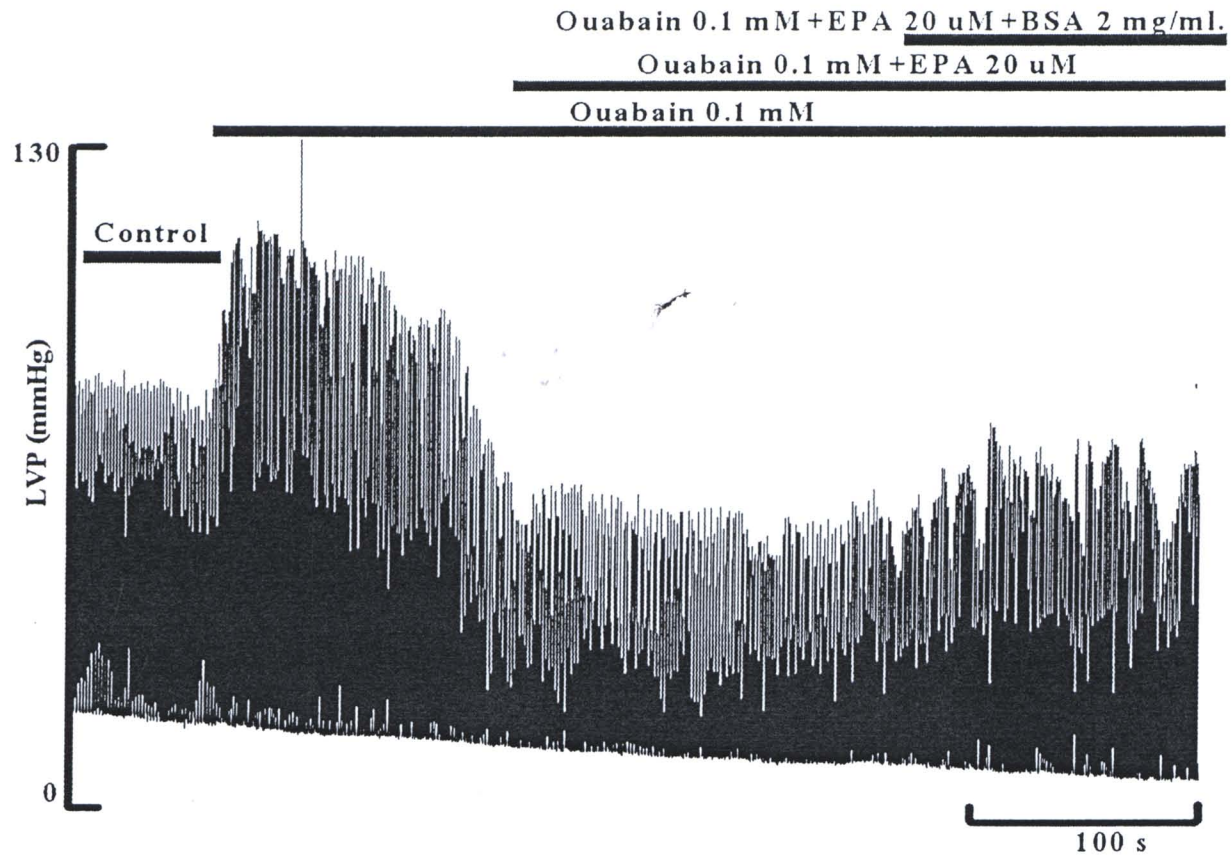
การศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาผลของ EPA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรท ในสภาวะให้เกิดภาวะ Arrhythmia โดยใช้ Ouabain 0.1 mM เป็นตัวกระตุ้น จากการทดลองทำการศึกษาค่าต่าง ๆ ดังนี้ คือค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ และระยะเวลาในการหดตัวและการคลายตัว (s) ตามลำดับ ได้แสดงผลการทดลองในตารางที่ 3.3 ผลการทดลองที่ได้จากการศึกษามีดังต่อไปนี้

1) ผลการศึกษาค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ศึกษาผลของEPA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในภาวะ Arrhythmia โดยใช้Ouabain 0.1 mM เป็นตัวกระตุ้น วัดค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ดังแสดงในภาพ ที่ 3.3, 3.4 และตารางที่ 3.3 พบว่า เมื่อทำการให้สารละลายเข้าไปในหัวใจของหนูแรท เริ่มต้นจากการให้สารละลาย Control ลำดับต่อมาได้ให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM เพื่อกระตุ้นให้เกิดภาวะ Arrhythmia ต่อมาให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μMและลำดับสุดท้ายให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM+BSA 2 mg/ml. ตามลำดับโดยวัดค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) พบว่า มีค่าเท่ากับ 88.28 90.5 85.44 และ86.66 ตามลำดับ พบว่าสารละลายที่ให้ Control+Ouabain 0.1 mM มีค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) สูงกว่าสารละลาย Control สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM และสารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM+BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สารละลายที่ให้ Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM มีค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ต่ำกว่าสารละลาย Control และสารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM +BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

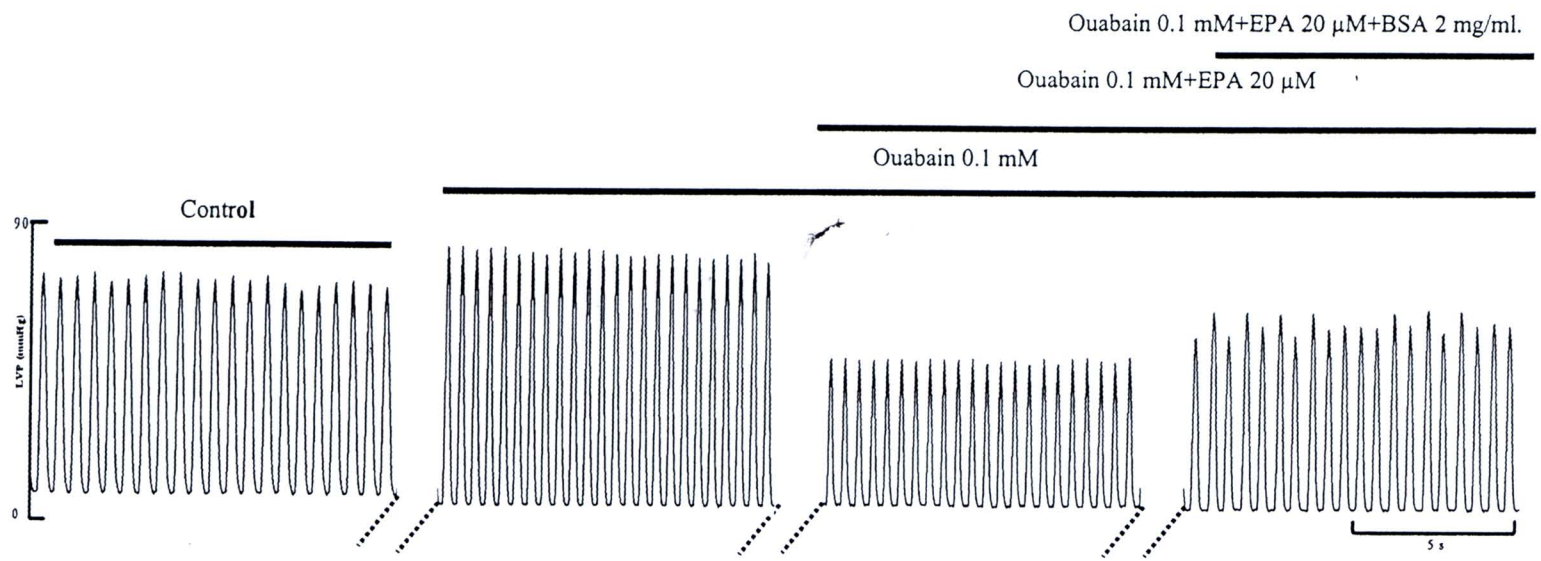
2) ผลการศึกษาค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ศึกษาผลของ EPA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทให้เกิดภาวะ Arrhythmia โดยใช้ Ouabain 0.1 mM เป็นตัวกระตุ้น วัดค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ดังแสดงในภาพที่ 3.3.3.4 และตารางที่ 3.3 พบว่า เมื่อทำการให้สารละลาย Control ลำดับต่อมาให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM เพื่อกระตุ้นให้เกิดภาวะ Arrhythmia ถัดมาให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM และลำดับสุดท้ายให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM+BSA 2 mg/ml. ตามลำดับพบว่ามีค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของ

หัวใจ เท่ากับ 128.56 145.22 130.97 และ 121.25ครั้งต่อนาที ตามลำดับ พบว่าสารละลายที่ให้ Control+Ouabain 0.1 mM มีผลให้ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจสูงกว่าสารละลายControl และสารละลายControl+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM และสารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM+BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($P<0.05$) สารละลายที่ให้ Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM มีค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ สูงกว่าสารละลาย Control และสารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM +BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

3) ผลการศึกษาระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ศึกษาผลของEPA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทให้เกิดภาวะ Arrhythmia โดยใช้ Ouabain 0.1 mMเป็นตัวกระตุ้น วัดระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ดังแสดงในภาพที่ 3.3, 3.4 และตารางที่3.3 พบว่าเมื่อทำการให้สารละลายเข้าไปในหัวใจของหนูแรท เริ่มต้นจากการให้สารละลาย Control ลำดับต่อมาให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM เพื่อกระตุ้นให้เกิดภาวะ Arrhythmia แล้วต่อมาทำการให้สารละลายControl+Ouabain 0.1mM+EPA 20 μM และในลำดับสุดท้ายให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1mM+EPA 20 μM+BSA 2 mg/ml. ตามลำดับ วัดระยะเวลาในการหดตัวและการคลายตัว(s)มีค่าเท่ากับ 0.47 0.41 0.44 และ 0.43 ตามลำดับ พบว่าสารละลายที่ให้ Control+Ouabain 0.1 mM มีระยะเวลาในการหดตัวและการคลายตัว (s) สั้นกว่ากว่าสารละลาย Control สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM และสารละลา Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM+BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM มีระยะเวลาในการหดตัวและการคลายตัว (s) นานกว่าสารละลาย Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และมากกว่าสารละลาย Control +Ouabain 0.1mM+EPA 20 μM+BSA 2 mg/ml.



ภาพที่ 3.3 ผลของ EPA ต่อ Left ventricular pressure ของหัวใจในหนูแรท



ภาพที่ 3.4 ผลของ EPA ต่อ Left ventricular pressure ของหัวใจในหนูแรท (ภาพขยาย)

ตารางที่ 3.3 ผลของ EPA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรท ในสภาวะเกิดภาวะ Arrhythmia

ค่าทางสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจ	Control	Control+Ouabain 0.1 mM	Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM	Control+Ouabain 0.1 mM+EPA 20 μM +BSA 2 mg/ml.
Left ventricular pressure (LVP) (mmHg)	88.28±0.12[b]	90.5±0.13[a]	85.44±0.03[d]	86.66±0.07[c]
ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ	128.56±1.31[c]	145.22±3.23[a]	130.97±1.37[b]	121.25±4.79[d]
ระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s)	0.47±0.01[a]	0.41±0.005[d]	0.44±0.01[b]	0.43±0.02[c]

หมายเหตุ: [a, b, c] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เลขทะเบียน 2431867
วันที่ 05 มิ.ย. 2555

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.2 ศึกษาผลของ DHA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะที่เกิดภาวะ Arrhythmia

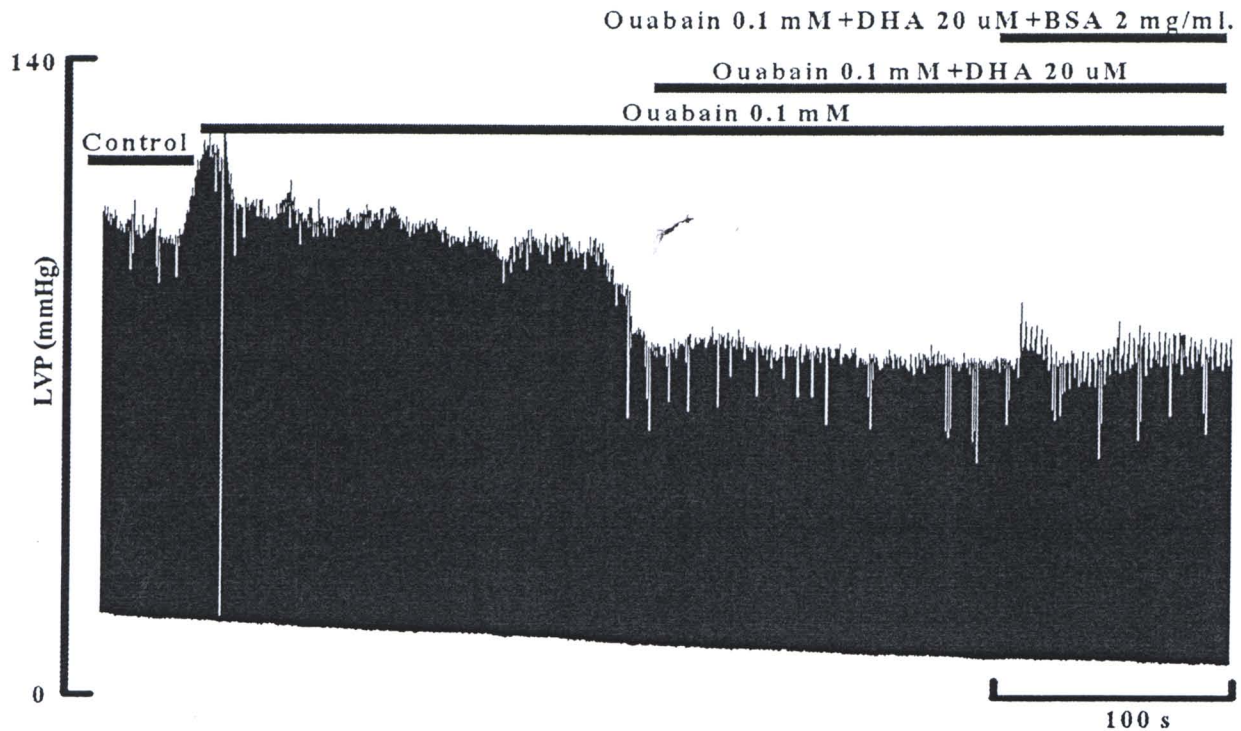
การศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาผลของ DHA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะกระตุ้นให้เกิดภาวะ Arrhythmia โดยใช้ Ouabain 0.1 mM เป็นตัวกระตุ้น จากการทดลองทำการศึกษาค่าต่าง ๆ ดังนี้ คือค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ และระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ตามลำดับ โดยได้แสดงผลการทดลองในตารางที่ 3.4 ผลการทดลองที่ได้จากการศึกษามีดังต่อไปนี้

1) ผลการศึกษาค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ทำการศึกษาผลของ DHA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะมีการกระตุ้นให้เกิดภาวะArrhythmia ใช้ Ouabain 0.1 mM เป็นตัวกระตุ้น วัดค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ดังแสดงในภาพที่ 3.5,3.6 และตารางที่ 3.4 พบว่าเมื่อทำการให้สารละลายเข้าไปในหัวใจของหนูแรทเริ่มต้นจากการให้สารละลาย Control ลำดับต่อมาได้ให้สารละลายControl+Ouabain 0.1 mM เพื่อกระตุ้นให้เกิดภาวะ Arrhythmia แล้วต่อมาให้สารละลายControl+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM ลำดับสุดท้ายให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM+BSA 2 mg/ml. ตามลำดับ วัดค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg)มีค่าเท่ากับ 82.77 85.19 79.43 และ 80.20 ตามลำดับ พบว่าสารละลายที่ให้ Control+Ouabain 0.1 mM มีค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) สูงกว่าสารละลาย Control สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM และสารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM+ BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สารละลายที่ให้ Control+Ouabain 0.1 mM+ DHA 20 μM มีค่าของ Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ที่ต่ำกว่าสารละลาย Control และสารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM+BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

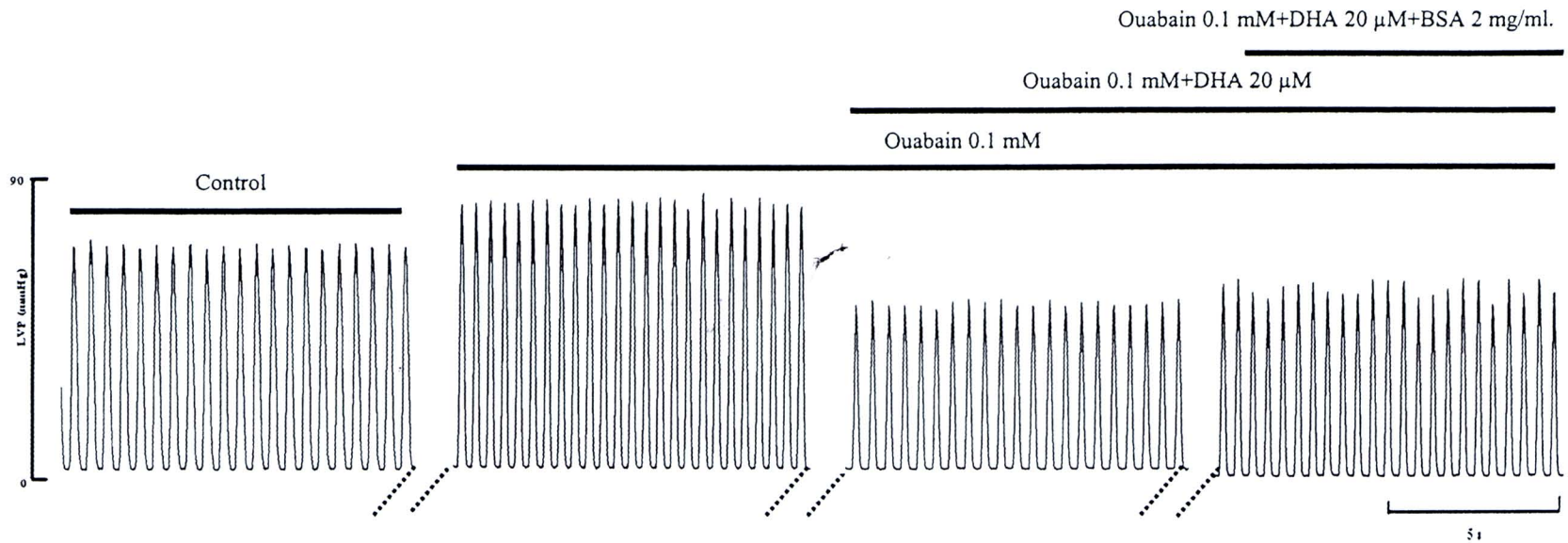
2) ผลการศึกษาค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ได้ศึกษาผลของ DHA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะที่กระตุ้นให้เกิดภาวะArrhythmia โดยใช้ Ouabain 0.1 mM เป็นตัวกระตุ้น วัดค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ดังแสดงในภาพที่ 3.5,3.6 และตารางที่ 3.4 พบว่าเมื่อให้สารละลาย Control เข้าไปในหัวใจหนูแรท ลำดับต่อมาได้ให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM ต่อมาให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM +DHA 20 μM สุดท้ายให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM+BSA 2 mg/ml. ตามลำดับ วัดค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ มีค่าเท่ากับ 136.43 153.94 127.94 และ 134.84 ตามลำดับ จากการทดลองกลุ่มของสารละลายที่ให้ Control+Ouabain 0.1 mM

มีค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ สูงกว่าสารละลาย Control สารละลาย Control+ Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM และสารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM+BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM มีค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ต่ำกว่าสารละลาย Control และสารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM+BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

3) ผลการศึกษาระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ศึกษาผลของDHA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะมีการกระตุ้นให้เกิดภาวะ Arrhythmia โดยใช้ Ouabain 0.1 mM เป็นตัวกระตุ้น วัดระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ดังแสดงในภาพที่ 3.5, 3.6 และภาพที่ 3.4 พบว่า เมื่อทำการให้สารละลาย Control เข้าไปในหัวใจหนูแรท ต่อมาให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM เพื่อกระตุ้นให้เกิดภาวะ Arrhythmia แล้วให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM และสุดท้ายได้ให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM+BSA 2 mg/ml. ตามลำดับ พบว่าระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) มีค่าเท่ากับ 0.43 0.39 0.43 และ 0.44 ตามลำดับพบว่าสารละลายที่ให้ Control+Ouabain 0.1 mM มีระยะเวลาในการหดตัวและการคลายตัว (s) สั้นกว่าสารละลาย Control สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM และกลุ่มที่ให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM+BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$) สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 μM มีระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ต่ำกว่าสารละลาย Control+Ouabain 0.1mM+DHA 20 μM+BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)



ภาพที่ 3.5 ผลของ DHA ต่อ Left ventricular pressure ของหัวใจในหนูแรท



ภาพที่ 3.6 ผลของ DHA ต่อ Left ventricular pressure ของหัวใจในหนูแรท (ภาพขยาย)

ตารางที่ 3.4 ผลของ DHA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรท ในสภาวะที่เกิด Arrhythmia

ค่าทางสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจ	Control	Control+Ouabain 0.1 mM	Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 µM	Control+Ouabain 0.1 mM+DHA 20 µM +BSA 2 mg/ml.
Left ventricular pressure (LVP) (mmHg)	82.77±0.09[b]	85.19±0.19[a]	79.43±0.16[d]	80.20±0.35[c]
ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ	136.43±3.58[b]	153.94±0.84[a]	127.94±1.84[d]	134.84±1.01[c]
ระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s)	0.43±0.005[b]	0.39±0.005[c]	0.43±0.005[b]	0.44±0.008[a]

หมายเหตุ: [a, b, c]ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 ศึกษาผลของ Conjugated linoleic acid (CLA) ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรท

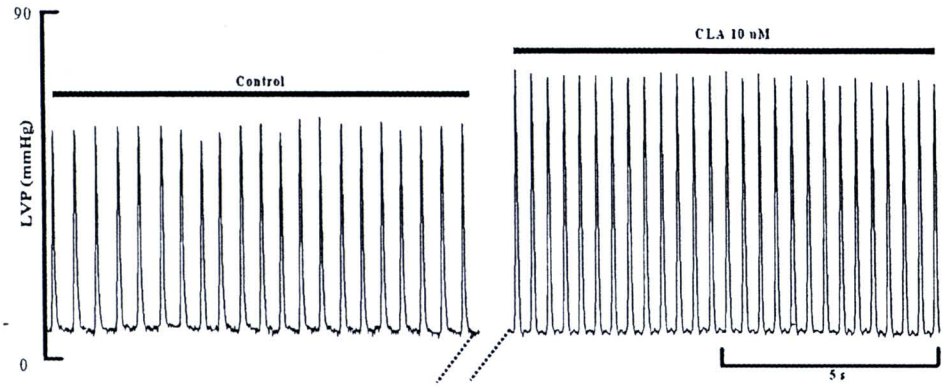
3.3.1 ผลของ CLA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรท ในสภาวะปกติ

การศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาผลของ CLA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ จากการทดลองได้ศึกษาค่าต่าง ๆ ดังนี้ คือค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ และระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ตามลำดับ ได้แสดงผลการทดลองในตารางที่ 3.5 ซึ่งผลการทดลองที่ได้จากการศึกษามีดังต่อไปนี้

1) ผลการศึกษาค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) จากผลการศึกษาทางสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ ได้ทำการวัดค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ดังแสดงในภาพที่ 3.7 และตารางที่ 3.5 พบว่าเมื่อทำการให้สารละลายเข้าไปในหัวใจของหนูแรท เริ่มต้นจากการให้สารละลาย Control จากนั้นได้ให้สารละลาย Control+CLA 10 μM ตามลำดับ ซึ่งมีค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) เท่ากับ 83.91 และ 86.97 ตามลำดับ พบว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Control+CLA 10 μM มีค่า LVP (mmHg) สูงกว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

2) ผลการศึกษาค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ผลการศึกษาทางสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ ได้ทำการวัดค่าความถี่(Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ดังแสดงในภาพที่ 3.7 และตารางที่ 3.5 พบว่าเมื่อให้สารละลาย Control เข้าไปในหัวใจหนูแรทหลังจากนั้นได้ให้สารละลาย Control+CLA 10 μM ตามลำดับ มีค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจเท่ากับ 123 และ 165 ตามลำดับ พบว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Control+CLA 10 μM มีค่าความถี่(Frequency) ของการหดตัวของหัวใจสูงกว่าสารละลาย Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$)

3) ระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ผลการศึกษาสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ ได้ทำการวัดระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ดังแสดงในภาพที่ 3.7และตารางที่ 3.5 พบว่าเมื่อทำการให้สารละลายเข้าไปในหัวใจของหนูแรท เริ่มต้นจากการให้สารละลาย Control เข้าไปในหัวใจหนูแรท หลังจากนั้นได้ให้สารละลาย Control+CLA 10 μM ตามลำดับ มีผลให้ระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) เท่ากับ 0.46 และ 0.35 ตามลำดับ จากการทดลองพบว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Control+CLA 10 μM มีระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) น้อยกว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)



ภาพที่ 3.7 ผลของ CLA ต่อ Left ventricular pressure ของหัวใจในหนูแรท ในสภาวะปกติ

ตารางที่ 3.5 ผลของ CLA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะปกติ

ค่าสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจ	**Control**	**Control+CLA**
Left ventricular pressure (LVP) (mmHg)	83.91 ± 0.02^{b}	86.97 ± 0.11^{a}
ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ	123 ± 11.49^{b}	165 ± 11.49^{a}
ระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s)	0.46 ± 0.01^{a}	0.35 ± 0.01^{b}

หมายเหตุ: $^{a, b,}$ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

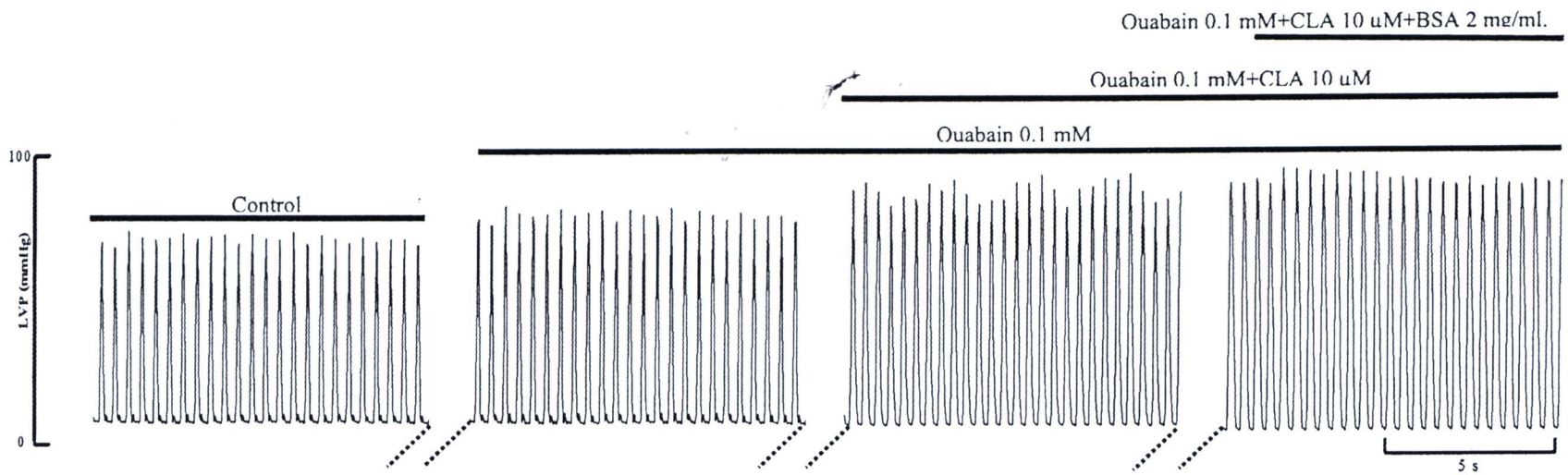
3.3.2 ผลของ CLA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรท ในสภาวะที่เกิด Arrhythmia

การศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาผลของ CLA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะให้เกิด Arrhythmia โดยใช้ Ouabain 0.1 mM เป็นตัวกระตุ้น จากการทดลองทำการศึกษาค่าต่าง ๆ ดังนี้ คือค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ และระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ตามลำดับ ได้แสดงผลการทดลองในตารางที่ 3.6 ผลการทดลองที่ได้จากการศึกษามีดังต่อไปนี้

1) ผลการศึกษาค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ผลของ CLA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะะ Arrhythmia โดยใช้ Ouabain 0.1 mMเป็นตัวกระตุ้น วัดค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) ดังแสดงในภาพที่ 3.8 และตารางที่ 3.6 พบว่า เมื่อทำการให้สารละลายเข้าไปในหัวใจของหนูแรท เริ่มต้นจากการให้สารละลายControl เข้าหัวใจหนูแรท ลำดับต่อมาได้ให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM เพื่อกระตุ้นให้เกิดภาวะ Arrhythmia ต่อมาให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 10 μMและลำดับสุดท้ายให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 10 μM+BSA 2 mg/ml. ตามลำดับโดยวัดค่า Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) พบว่า มีค่าเท่ากับ 90.13 91.16 99.52 และ99.65 ตามลำดับ พบว่าสารละลายที่ให้ Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 20 μM มีค่าของ Left ventricular pressure (LVP) (mmHg) สูงกว่าสารละลาย Control สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$)

2) ผลการศึกษาค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ศึกษาผลของ CLAต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทให้เกิดภาวะ Arrhythmia โดยใช้ Ouabain 0.1 mM เป็นตัวกระตุ้น วัดค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ ดังได้แสดงในภาพที่ 3.8 และตารางที่ 3.6 พบว่า เมื่อทำการให้สารละลาย Control ลำดับต่อมาให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM เพื่อกระตุ้นให้เกิดภาวะ Arrhythmia จากนั้นให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 10 μMลำดับสุดท้ายให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 10 μM+BSA 2 mg/ml. ตามลำดับพบว่ามีค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ เท่ากับ 137.57 147.29 155.37 และ 150.25ตามลำดับ พบว่าสารละลายที่ให้ Control+Ouabain 0.1 mM มีค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ สูงกว่าสารละลาย Control อีกทั้งสารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 10 μM มีค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจที่สูงกว่ากลุ่มที่ให้สารละลาย Control สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM และที่ให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 10 μM +BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

3) ผลการศึกษาระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ศึกษาผลของCLA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในภาวะ Arrhythmia วัดระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) ดังแสดงในภาพที่ 3.8 และตารางที่ 3.6 พบว่าเมื่อทำการให้สารละลายเข้าไปในหัวใจของหนูแรท เริ่มต้นจากการให้สารละลาย Control เข้าไปในหัวใจหนูแรท ลำดับต่อมาให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM เพื่อกระตุ้นให้เกิดภาวะ Arrhythmia แล้วต่อมาทำการให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1mM+CLA 10 μM และในลำดับสุดท้ายให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1mM+CLA 10 μM+BSA 2 mg/ml. ตามลำดับ วัดระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) มีค่าเท่ากับ 0.35 0.34 0.36 และ 0.38 ตามลำดับ พบว่าสารละลายที่ให้ Control+Ouabain 0.1 mM มีระยะเวลาในการหดตัวและการคลายตัว (s) ต่ำกว่าสารละลาย Control สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 10 μM และสารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 10 μM+BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) อีกทั้งกลุ่มที่ให้สารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 20 μM มีระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s) นานกว่าสารละลาย Control และสั้นกว่าสารละลาย Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 10 μM+BSA 2 mg/ml. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)



ภาพที่ 3.8 ผลของ CLA ต่อ Left ventricular pressure ของหัวใจในหนูแรท

ตารางที่ 3.6 ผลของ CLA ต่อสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจในหนูแรทในสภาวะเกิดภาวะ Arrhythmia

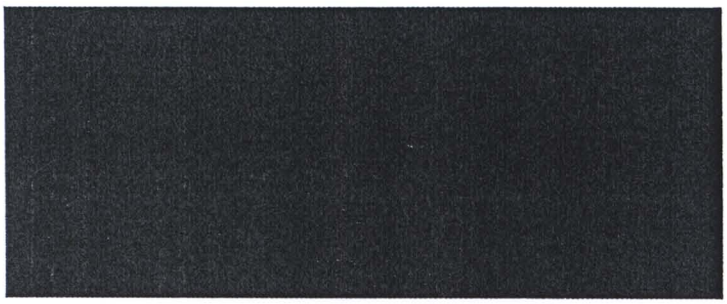
ค่าทางสรีรวิทยาการหดตัวของหัวใจ	Control	Control+Ouabain 0.1 mM	Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 10 μM	Control+Ouabain 0.1 mM+CLA 10 μM +BSA 2 mg/ml.
Left ventricular pressure (LVP) (mmHg)	90.13±0.04[c]	91.16±0.06[b]	99.52±0.36[a]	99.65±0.28[a]
ค่าความถี่ (Frequency) ของการหดตัวของหัวใจ	137.57±2.41[d]	147.29±1.37[c]	155.37±0.23[a]	150.25±1.26[b]
ระยะเวลาในการหดตัวและคลายตัว (s)	0.35±0.01[c]	0.34±0.02[d]	0.36±0.005[b]	0.38±0.005[a]

หมายเหตุ: [a, b, c]ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

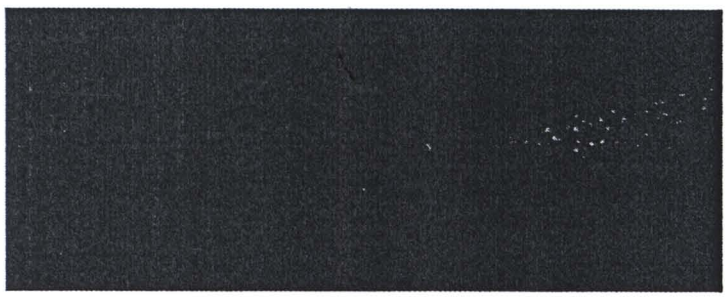
3.4 ศึกษาผลของ CLA ต่อการเปลี่ยนแปลงของ Intracellular Ca ใน Single ventricular cardiac myocyte

ผลการศึกษาพบว่า CLA มีผลทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของ Intracellular Ca ใน cytoplasm ของ ventricular cardiac myocyte ดังแสดงในภาพที่ 3.9

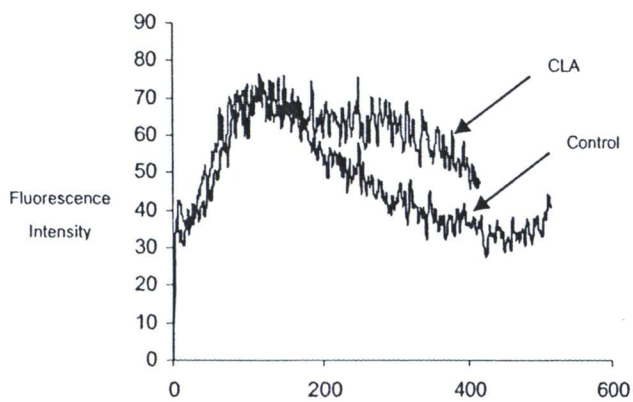
A. Control



B. CLA

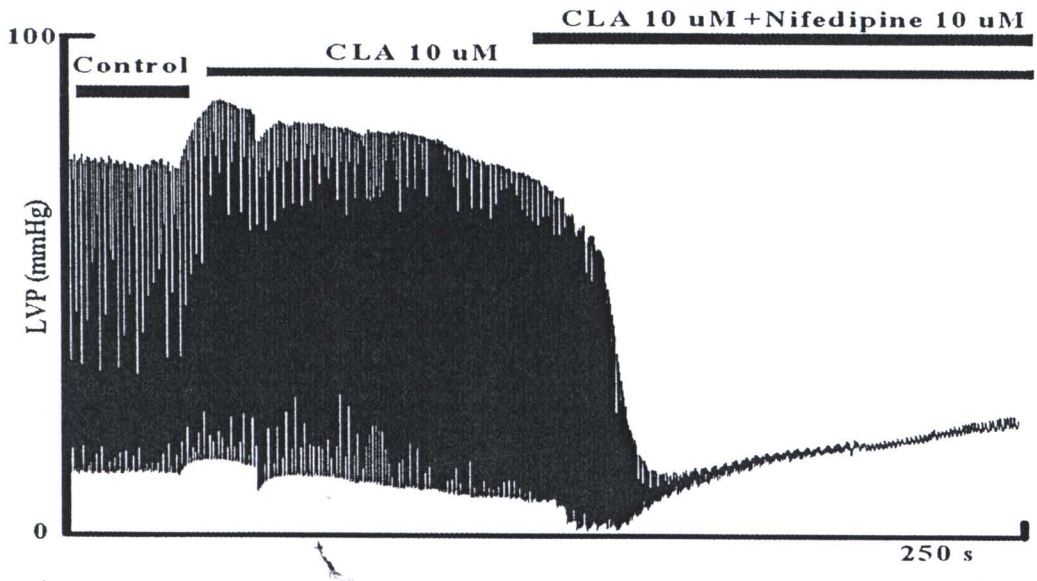


C. Calcium wave profiles

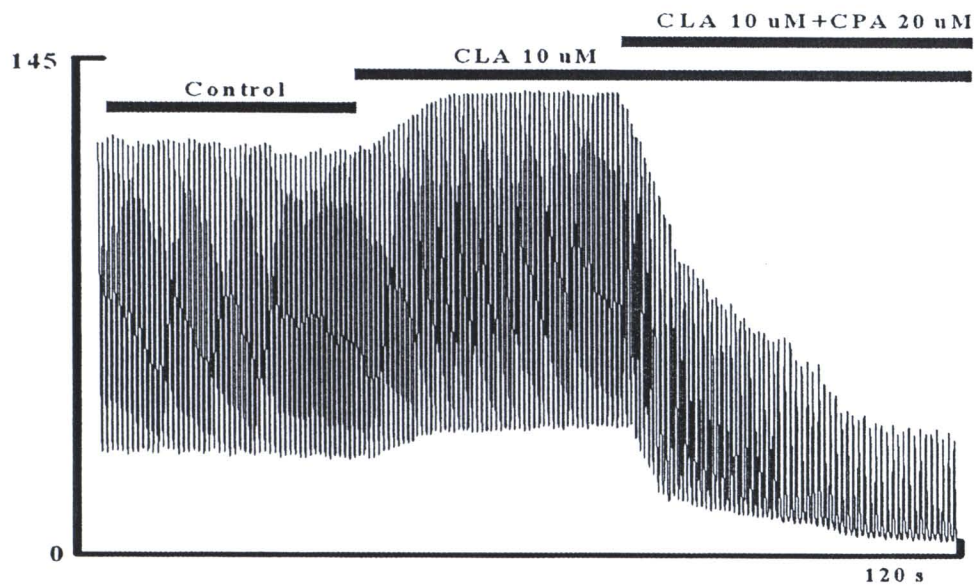


ภาพที่ 3.9 ผลของ CLA ต่อการการเปลียนแปลงของ Intracellular Ca ไน Single Ventricular Cardiac Myocyte ของหนูแรท

เพื่อตอบคำถามว่า CLA มีผลให้ Intracellular Ca เพิ่มขึ้นได้อย่างไรผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมโดยศึกษาผลของ CLA ในภาวะที่ L-type Ca channel ถูกยับยั้ง โดยใช้ Nifedipine 10 μM และในภาวะที่ SR Ca-ATPase ถูกยับยั้งโดยใช้ Cyclopiazonic acid (CPA) 20 μM ดังแสดงในภาพที่ 3.10 และ 3.11



ภาพที่ 3.10 ผลของ CLA ต่อ Left ventricular pressure ของหัวใจในหนูแรท ในสภาวะที่มี Nifedipine



ภาพที่ 3.11 ผลของ CLA ต่อ Left ventricular pressure ของหัวใจในหนูแรท ในสภาวะที่มี Cyclopiazonic acid (CPA)

จากภาพที่ 3.10 พบว่าการทำงานของ CLA ที่มีผลเพิ่มการหดตัวของหัวใจให้มากขึ้นนั้น สามารถถูกยับยั้งด้วย Nifedipine และจากภาพที่ 3.11 พบว่าการทำงานของ CLA ที่มีผลเพิ่มการหดตัวของหัวใจให้มากขึ้นนั้น สามารถถูกยับยั้งด้วย Cyclopiazonic acid (CPA) เช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าการที่ CLA มีผลเพิ่มการหดตัวของหัวใจนั้นอาจมีกลไกเกิดจากการที่ CLA ไปเพิ่มการทำงานของ L-type Ca channel และ/หรือไปเพิ่มการทำงานของ SR Ca-ATPase