

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเพศชาย 38 คน แบ่งเป็นสองกลุ่ม อายุระหว่าง 20-26 ปี มีการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง ก่อนการออกกำลังกายและคำนวณค่าดัชนีมวลกายได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-1 อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้  
ออกกำลังกายประจำ

| กลุ่มตัวอย่าง | อายุ<br>(ปี) | น้ำหนัก<br>(กิโลกรัม) | ส่วนสูง<br>(เซนติเมตร) | ค่าดัชนีมวลกาย (BMI)<br>(กิโลกรัม/เมตร <sup>2</sup> ) |
|---------------|--------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|
| B1            | 24           | 59.5                  | 168.0                  | 21.081                                                |
| B2            | 26           | 74.0                  | 163.0                  | 27.852                                                |
| B3            | 24           | 54.0                  | 160.0                  | 21.094                                                |
| B4            | 26           | 57.0                  | 159.0                  | 22.547                                                |
| B5            | 22           | 52.5                  | 167.0                  | 18.825                                                |
| B6            | 21           | 58.5                  | 173.0                  | 19.546                                                |
| B8            | 21           | 49.5                  | 167.3                  | 17.685                                                |
| B9            | 21           | 69.3                  | 190.0                  | 19.197                                                |
| B10           | 20           | 58.0                  | 176.0                  | 18.724                                                |
| B11           | 21           | 55.5                  | 169.0                  | 19.432                                                |
| B12           | 20           | 57.5                  | 168.0                  | 20.373                                                |
| B13           | 22           | 77.0                  | 176.0                  | 24.858                                                |
| B14           | 20           | 49.5                  | 168.0                  | 17.538                                                |
| B15           | 24           | 44.5                  | 169.0                  | 15.581                                                |
| B17           | 21           | 63.6                  | 178.0                  | 20.073                                                |
| B18           | 22           | 64.0                  | 172.0                  | 21.633                                                |
| B19           | 21           | 69.8                  | 177.0                  | 22.280                                                |
| B21           | 22           | 72.0                  | 175.0                  | 23.510                                                |
| ค่าเฉลี่ย     | 22 ± 1.9     | 60.3 ± 9.2            | 170.9 ± 7.3            | 20.657 ± 2.888                                        |

ตารางที่ 4-2 อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ของกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกาย  
ประจำ

| กลุ่มตัวอย่าง | อายุ<br>(ปี) | น้ำหนัก<br>(กิโลกรัม) | ส่วนสูง<br>(เซนติเมตร) | ค่าดัชนีมวลกาย (BMI)<br>(กิโลกรัม/ เมตร <sup>2</sup> ) |
|---------------|--------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------------------------------|
| A1            | 21           | 55.0                  | 174.0                  | 18.166                                                 |
| A2            | 21           | 54.0                  | 164.0                  | 20.077                                                 |
| A3            | 20           | 56.0                  | 169.0                  | 19.607                                                 |
| A4            | 20           | 63.2                  | 175.0                  | 20.637                                                 |
| A5            | 20           | 61.5                  | 167.0                  | 22.052                                                 |
| A6            | 21           | 68.5                  | 175.0                  | 22.367                                                 |
| A7            | 21           | 64.0                  | 167.0                  | 22.948                                                 |
| A8            | 20           | 65.0                  | 171.0                  | 22.229                                                 |
| A9            | 20           | 89.0                  | 177.0                  | 28.408                                                 |
| A10           | 21           | 58.0                  | 167.0                  | 20.797                                                 |
| A11           | 21           | 61.5                  | 169.0                  | 21.533                                                 |
| A12           | 20           | 80.0                  | 174.5                  | 26.272                                                 |
| A13           | 21           | 85.0                  | 181.0                  | 25.945                                                 |
| A14           | 22           | 65.0                  | 172.0                  | 21.971                                                 |
| A15           | 21           | 75.3                  | 187.0                  | 21.533                                                 |
| A16           | 22           | 63.7                  | 177.0                  | 20.333                                                 |
| A17           | 21           | 90.2                  | 183.0                  | 26.934                                                 |
| A18           | 20           | 59.5                  | 170.0                  | 20.588                                                 |
| A19           | 25           | 70.0                  | 182.0                  | 21.133                                                 |
| A20           | 21           | 56.5                  | 160.0                  | 22.070                                                 |
| ค่าเฉลี่ย     | 21 ± 1.1     | 67.0 ± 11.2           | 173.1 ± 6.8            | 22.280 ± 2.637                                         |

## การหาเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาในการหาระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมด้วย

### DPPH

ในการหาระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมที่เวลาต่าง ๆ สารละลาย DPPH ที่เตรียมได้มีสีม่วงเข้ม เมื่อทำปฏิกิริยากับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมจะได้สีส้มอ่อน และสีจะเข้มขึ้นเมื่อเวลานานขึ้น พบว่าตั้งแต่ 10 นาทีเป็นต้นไปค่าการดูดกลืนแสงจะเริ่มคงที่ จึงใช้เวลาที่ 10 นาที ในการทดลองนี้

## การหาระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมด้วย DPPH

1. ระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ จากการทดลองพบว่าระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมหลังการออกกำลังกายสูงกว่าก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยค่าเฉลี่ยของระดับสารต้านอนุมูลอิสระก่อนออกกำลังกายคือ  $0.226 \pm 0.043$  มิลลิโมลาร์ (เทียบเท่าวิตามินซี) และค่าเฉลี่ยของระดับสารต้านอนุมูลอิสระหลังออกกำลังกายคือ  $0.255 \pm 0.049$  มิลลิโมลาร์ (เทียบเท่าวิตามินซี) (ภาพที่ 4-1)

2. ระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ จากการทดลองพบว่าระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมหลังการออกกำลังกายสูงกว่าก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยค่าเฉลี่ยของระดับสารต้านอนุมูลอิสระก่อนการออกกำลังกายคือ  $0.202 \pm 0.047$  มิลลิโมลาร์ (เทียบเท่าวิตามินซี) และค่าเฉลี่ยของระดับสารต้านอนุมูลอิสระหลังการออกกำลังกายคือ  $0.246 \pm 0.039$  มิลลิโมลาร์ (เทียบเท่าวิตามินซี) (ภาพที่ 4-2)

3. การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมก่อนและหลังการออกกำลังกายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง พบว่าผลต่างของระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยผลต่างของระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำคือ  $0.029 \pm 0.036$  มิลลิโมลาร์ (เทียบเท่าวิตามินซี) และในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำคือ  $0.044 \pm 0.035$  มิลลิโมลาร์ (เทียบเท่าวิตามินซี) (ภาพที่ 4-3)

## การหาปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัม

1. ความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัมก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ พบว่าความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัมก่อนและหลังการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัมก่อนการออกกำลังกายคือ  $145.62 \pm 41.63$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัมหลังการออกกำลังกายคือ  $140.30 \pm 26.16$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร (ภาพที่ 4-4)

2. ความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัมก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ จากการทดลองพบว่าความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัมก่อนและหลังการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัมก่อนการออกกำลังกายคือ  $120.29 \pm 41.65$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัมหลังการออกกำลังกายคือ  $115.77 \pm 45.03$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร (ภาพที่ 4-5)

3. การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัมก่อนและหลังการออกกำลังกายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง พบว่าผลต่างความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัมในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยผลต่างความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัม ในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำคือ  $-5.32 \pm 22.02$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร และในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำคือ  $-4.52 \pm 22.60$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร (ภาพที่ 4-6)

## การหาปริมาณของ เบตา-แคโรทีน เบตา-คริปโทแซนทีน ลูทีน ไลโคพีน วิตามินอี และวิตามินเอ ในซีรัมโดย HPLC

### 1. เบตา-แคโรทีน

1.1 ความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ จากการทดลองพบว่าความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีนก่อนการออกกำลังกายคือ  $6.67 \pm 5.39$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร ส่วนค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีนหลังการออกกำลังกายคือ  $5.95 \pm 4.72$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร (ภาพที่ 4-7)

**1.2 ความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ** จากการทดลองพบว่าความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีนก่อนการออกกำลังกายคือ  $8.46 \pm 6.58$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีน หลังการออกกำลังกายคือ  $6.89 \pm 6.00$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร (ภาพที่ 4-8)

**1.3 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีนก่อนและหลังการออกกำลังกาย ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง** พบว่าผลต่างความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีนระหว่างสองกลุ่มตัวอย่าง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยผลต่างความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีนในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำคือ  $-0.72 \pm 2.61$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร และในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำคือ  $-1.57 \pm 1.95$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร (ภาพที่ 4-9)

## **2. เบตา-คริปโทแซนทีน**

**2.1 ความเข้มข้นของเบตา-คริปโทแซนทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ** พบว่าความเข้มข้นของเบตา-คริปโทแซนทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบตา-คริปโทแซนทีนก่อนการออกกำลังกายคือ  $10.09 \pm 3.48$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร ส่วนค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบตา-คริปโท แซนทีนหลังการออกกำลังกายคือ  $9.53 \pm 3.84$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร (ภาพที่ 4-10)

**2.2 ความเข้มข้นของเบตา-คริปโทแซนทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ** พบว่าความเข้มข้นของเบตา-คริปโทแซนทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบตา- คริปโทแซนทีนก่อนการออกกำลังกายคือ  $12.44 \pm 5.26$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร ส่วนค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบตา-คริปโทแซนทีนหลังการออกกำลังกายคือ  $11.37 \pm 4.86$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร (ภาพที่ 4-11)

**2.3 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของเบตา-คริปโทแซนทีนก่อนและหลังการออกกำลังกาย ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง** พบว่าผลต่างความเข้มข้นของเบตา-คริปโทแซนทีนระหว่างทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยผลต่างความเข้มข้นของเบตา-คริปโทแซนทีนในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำคือ  $-0.57 \pm 3.80$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร และในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำคือ  $-1.06 \pm 2.62$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร (ภาพที่ 4-12)

## **3. ลูทีน**

**3.1 ความเข้มข้นของลูทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ** จากการทดลองพบว่าความเข้มข้นของลูทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของลูทีนก่อนการออกกำลังกายคือ  $29.28 \pm 23.48$

ไมโครกรัม/ เดซิลิตร และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของลูทีนหลังการออกกำลังกายคือ  $21.07 \pm 23.26$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร (ภาพที่ 4-13)

**3.2 ความเข้มข้นของลูทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ** พบว่าความเข้มข้นของลูทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของลูทีนก่อนการออกกำลังกายคือ  $32.41 \pm 24.65$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของลูทีนหลังการออกกำลังกายคือ  $26.58 \pm 23.67$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร (ภาพที่ 4-14)

**3.3 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของลูทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง** พบว่าผลต่างความเข้มข้นของลูทีนระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยผลต่างความเข้มข้นของลูทีนในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำคือ  $-8.20 \pm 17.68$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร และในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำคือ  $-5.83 \pm 11.91$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร (ภาพที่ 4-15)

#### 4. ไลโคพีน

**4.1 ความเข้มข้นของไลโคพีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ** พบว่าความเข้มข้นของไลโคพีนก่อนและหลังการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไลโคพีนก่อนการออกกำลังกายคือ  $2.32 \pm 2.13$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไลโคพีนหลังการออกกำลังกายคือ  $2.17 \pm 2.13$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร (ภาพที่ 4-16)

**4.2 ความเข้มข้นของไลโคพีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ** พบว่าความเข้มข้นของไลโคพีนก่อนและหลังการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไลโคพีนก่อนการออกกำลังกายคือ  $2.45 \pm 2.21$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไลโคพีนหลังการออกกำลังกายคือ  $2.10 \pm 1.92$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร (ภาพที่ 4-17)

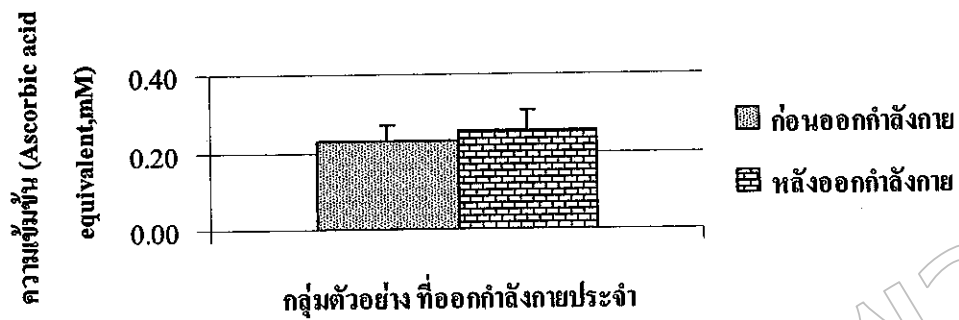
**4.3 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของไลโคพีนก่อนและหลังการออกกำลังกายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง** พบว่าผลต่างความเข้มข้นของไลโคพีนระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยผลต่างความเข้มข้นของไลโคพีนในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำคือ  $-0.15 \pm 1.03$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร และในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำคือ  $-0.35 \pm 0.91$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร (ภาพที่ 4-18)

#### 5. วิตามินอี

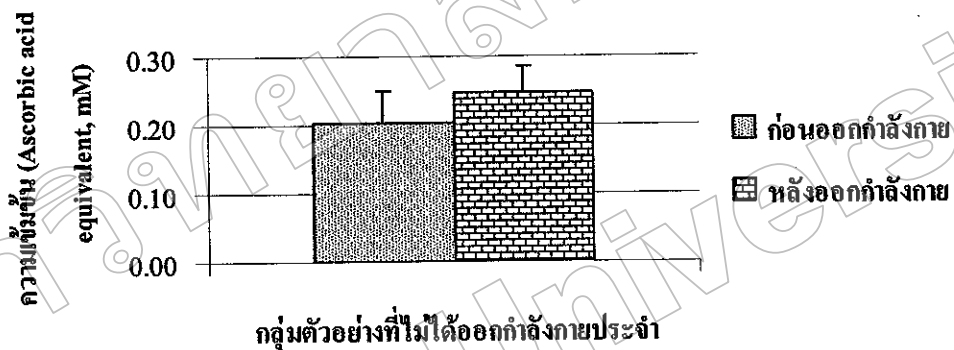


ประจำคือ  $4.05 \pm 23.85$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร และในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกก้างกายประจำคือ  $2.79 \pm 12.64$  ไมโครกรัม/ เดซิลิตร (ภาพที่ 4-24)

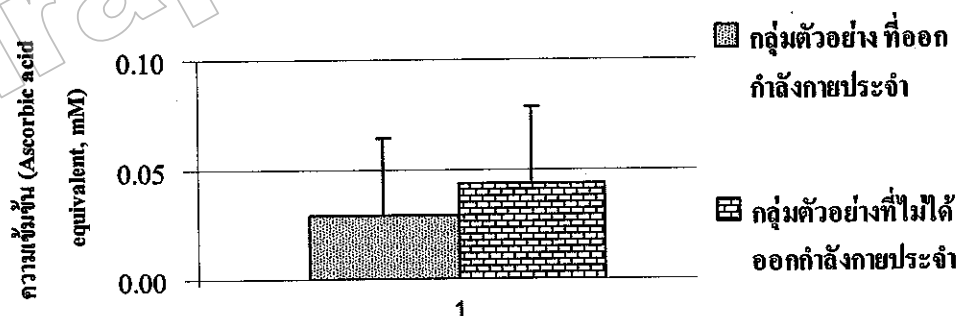
มหาวิทยาลัยบูรพา  
Burapha University



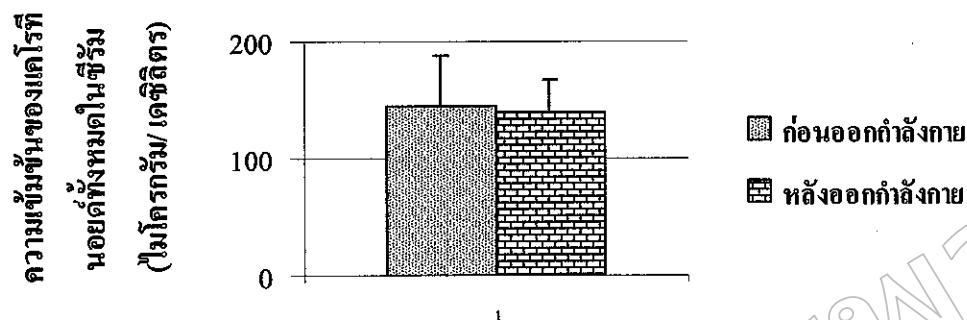
ภาพที่ 4-1 ค่าเฉลี่ยของระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมก่อนและหลังการออกก้างกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกก้างกายประจำ



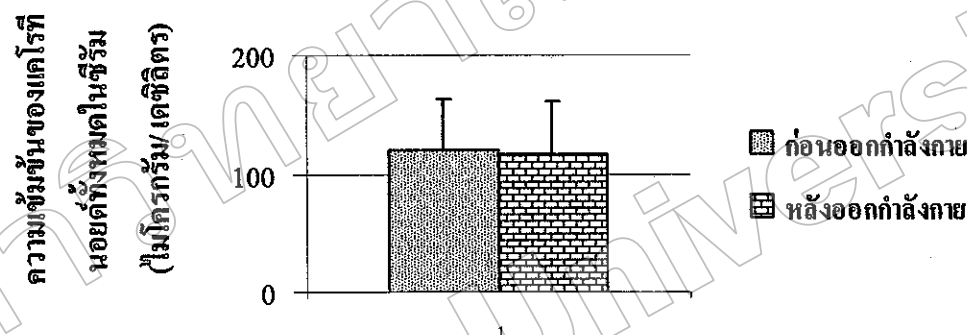
ภาพที่ 4-2 ค่าเฉลี่ยของระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัมก่อนและหลังการออกก้างกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกก้างกายประจำ



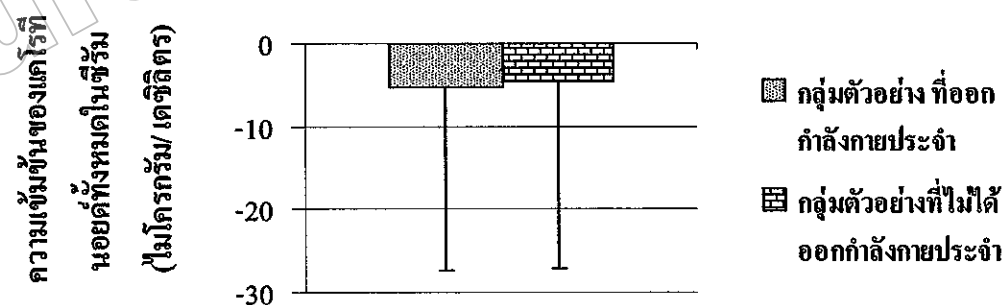
ภาพที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยผลต่างของระดับสารต้านอนุมูลอิสระในซีรัม ในกลุ่มตัวอย่างที่ออกก้างกายประจำ และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกก้างกายประจำ



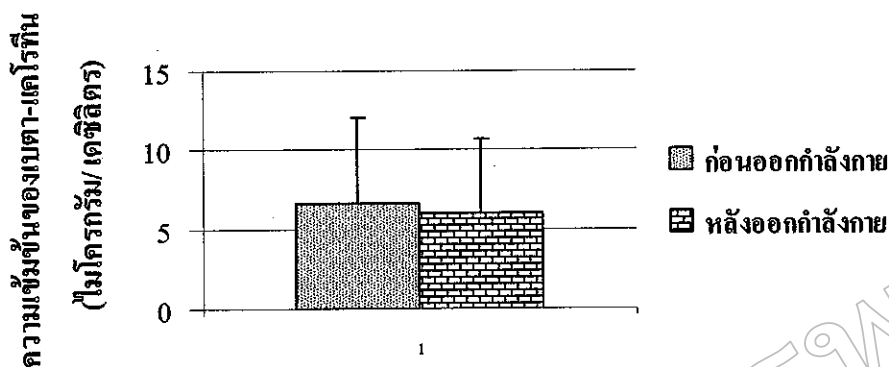
ภาพที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัมก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ



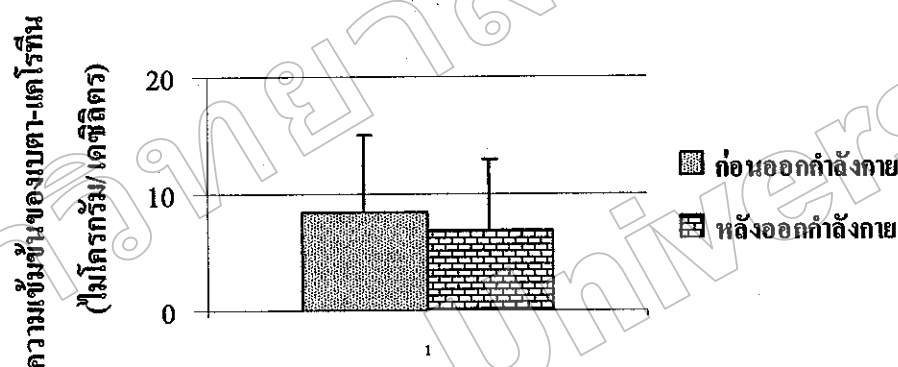
ภาพที่ 4-5 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัมก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ



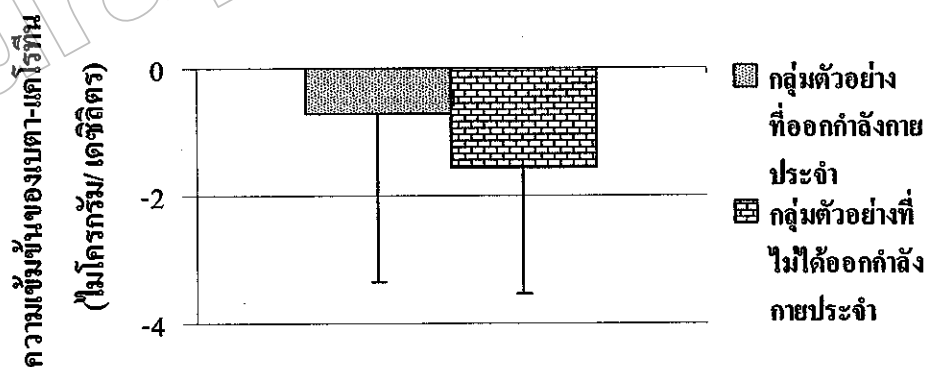
ภาพที่ 4-6 ค่าเฉลี่ยผลต่างความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในซีรัม ในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ



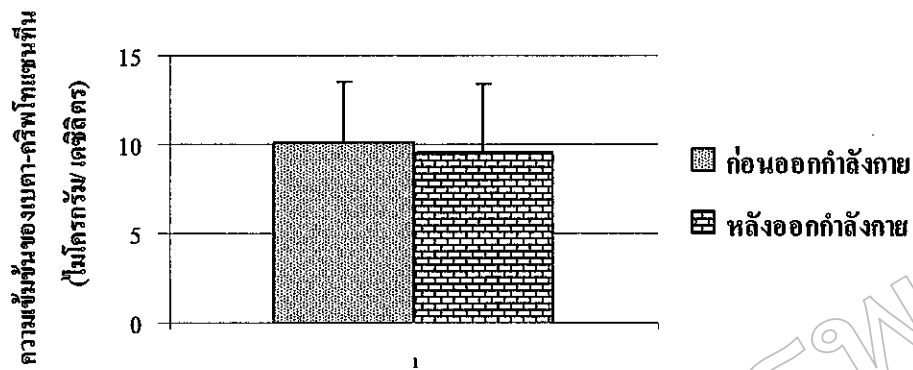
ภาพที่ 4-7 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ



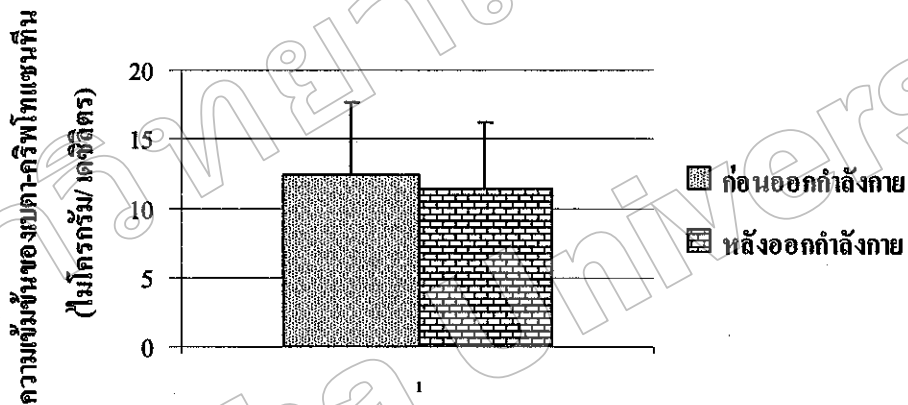
ภาพที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ



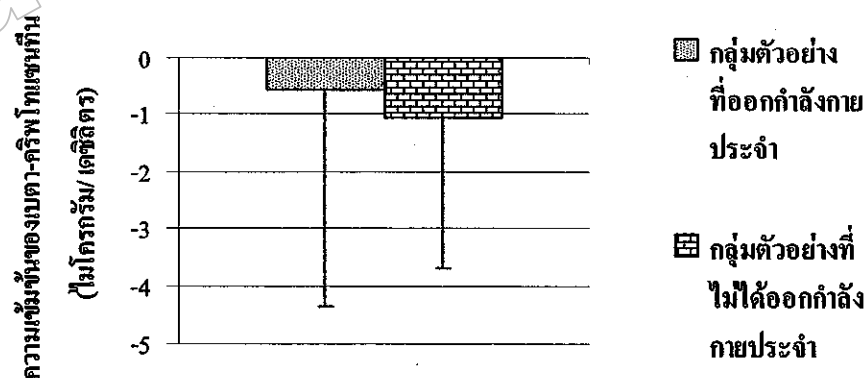
ภาพที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยผลต่างความเข้มข้นของเบตา-แคโรทีน ในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ



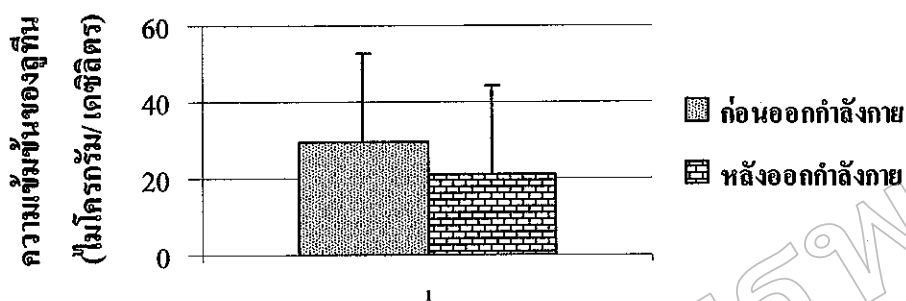
ภาพที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบตา-คริปโทแซนทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ



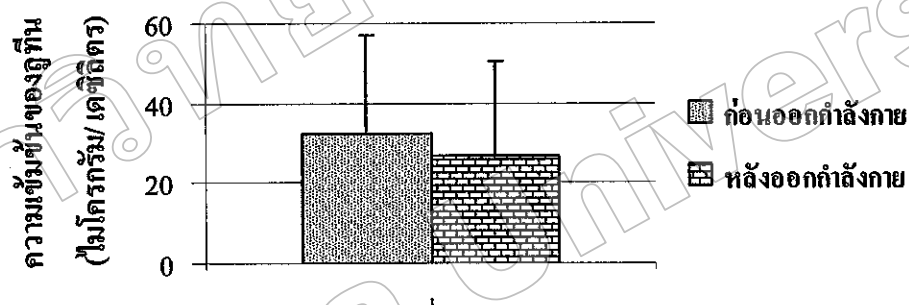
ภาพที่ 4-11 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของเบตา-คริปโทแซนทีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ



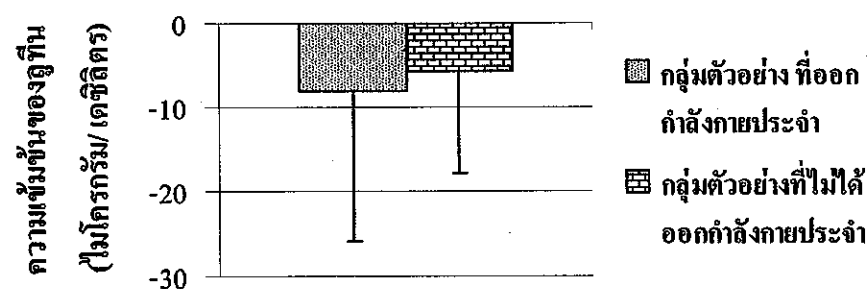
ภาพที่ 4-12 ค่าเฉลี่ยผลต่างความเข้มข้นของเบตา-คริปโทแซนทีน ในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ



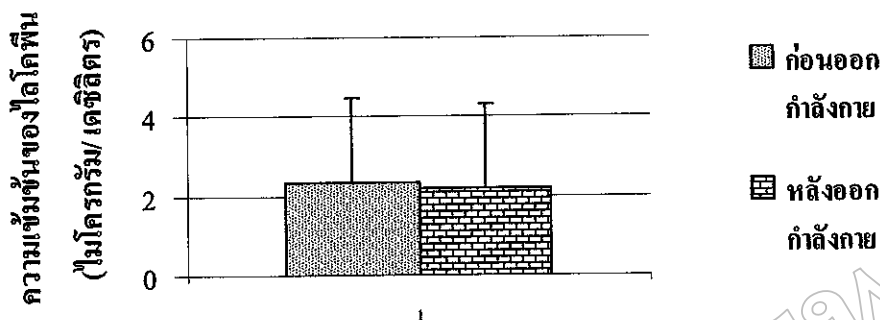
ภาพที่ 4-13 ค่าเฉลี่ยความชื้นของลูทินก่อนและหลังการออกกำลักายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลักายประจำ



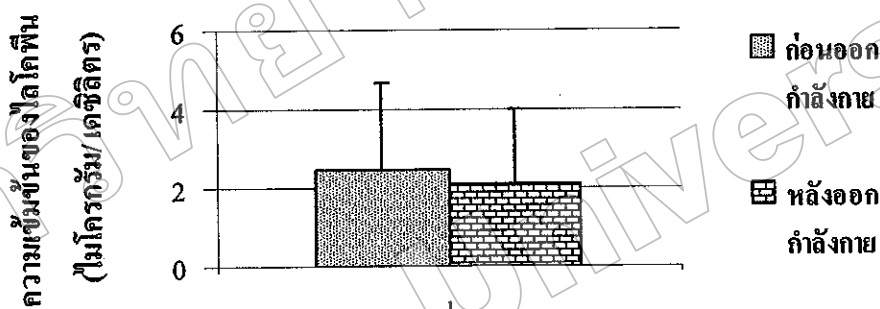
ภาพที่ 4-14 ค่าเฉลี่ยความชื้นของลูทินก่อนและหลังการออกกำลักายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลักายประจำ



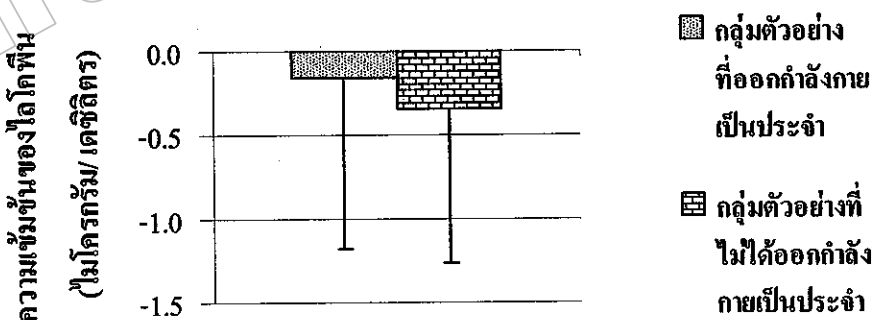
ภาพที่ 4-15 ค่าเฉลี่ยผลต่างความชื้นของลูทิน ในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลักายประจำและกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลักายประจำ



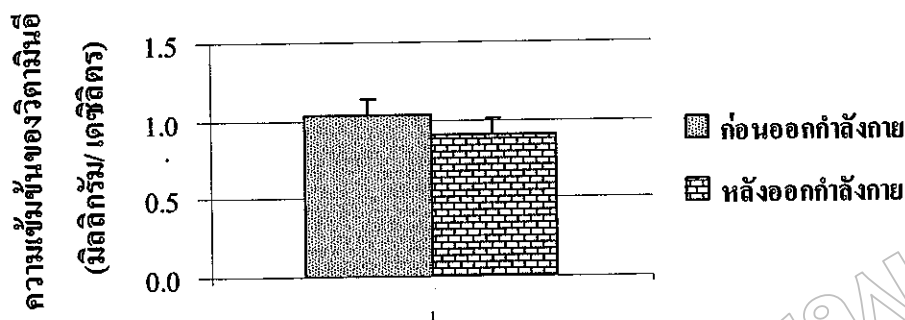
ภาพที่ 4-16 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไอโอดีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ



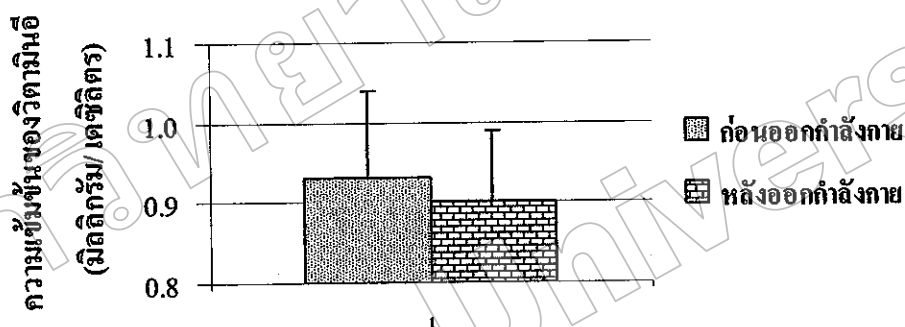
ภาพที่ 4-17 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไอโอดีนก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ



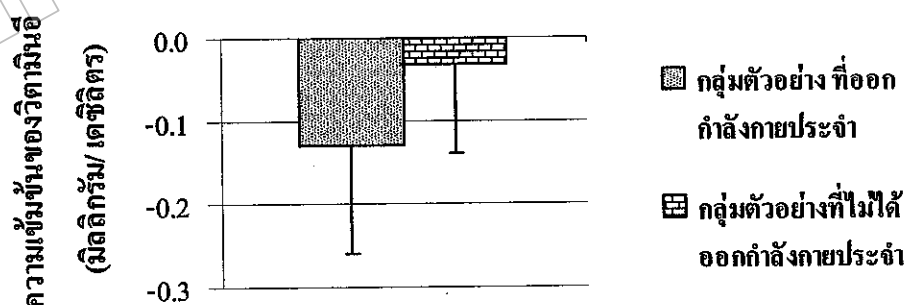
ภาพที่ 4-18 ค่าเฉลี่ยผลต่างความเข้มข้นของไอโอดีน ในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ



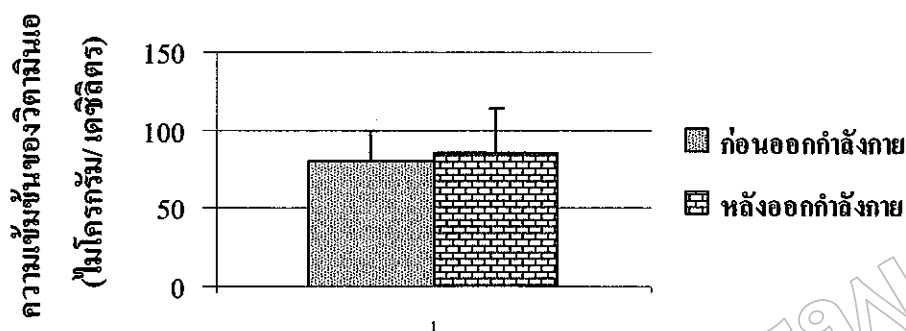
ภาพที่ 4-19 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของวิตามินอี ก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ



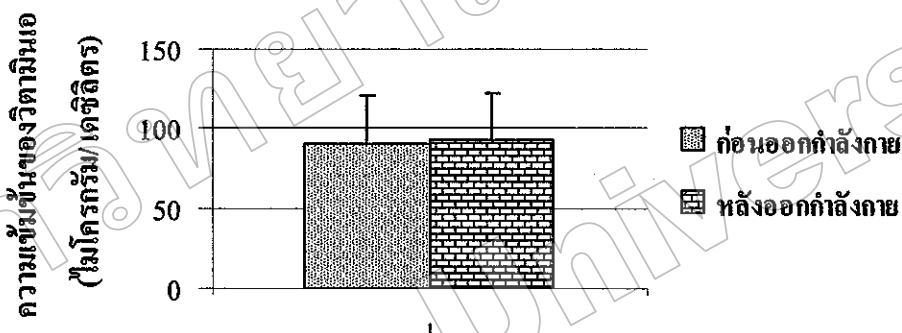
ภาพที่ 4-20 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของวิตามินอี ก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ



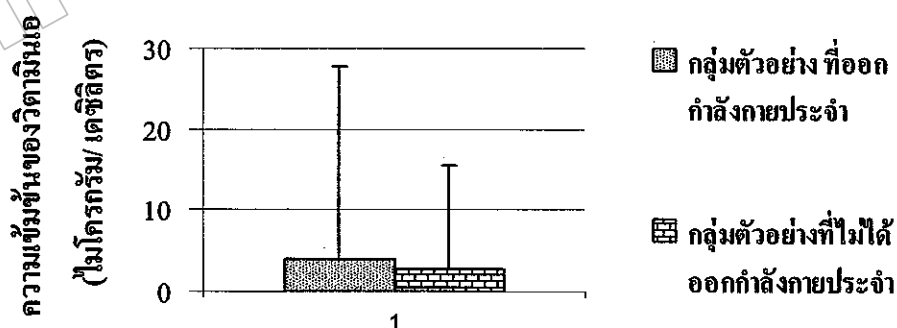
ภาพที่ 4-21 ค่าเฉลี่ยผลต่างความเข้มข้นของวิตามินอี ในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ



ภาพที่ 4-22 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของวิตามินเอ ก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ



ภาพที่ 4-23 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของวิตามินเอ ก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ



ภาพที่ 4-24 ค่าเฉลี่ยผลต่างความเข้มข้นของวิตามินเอ ในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายประจำ และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ออกกำลังกายประจำ