บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ ด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เอสพีเอสเอส/พีซี พลัส (SPSS/PC$^+$) และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในรูปของแผนภูมิ ตารางและความเรียง ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ผลการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกันต่อปัจจัยเสี่ยงปฐมภูมิโรคหัวใจโคโรนารี่ ของผู้สูงอายุ คือ

1.1 ความดันเลือด

1.1.1 ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก

1.1.2 ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก

1.2 ไขมันในเลือด

1.2.1 คอเลสเตอรอลรวม

1.2.2 ไตรกลีเซอไรด์

1.2.3 ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ

1.2.4 ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง

1.2.5 อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ผลการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกัน ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ความสามารถในการทำงานของร่างกาย

2.1.1 ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

2.1.2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

2.2 ส่วนประกอบของร่างกาย ของผู้สูงอายุ คือ

2.2.1 มวลของร่างกาย

2.2.2 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

2.3 คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ที่เกี่ยวกับ ความสูงของคลื่นอาร์ในวี 5 (V_5)

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

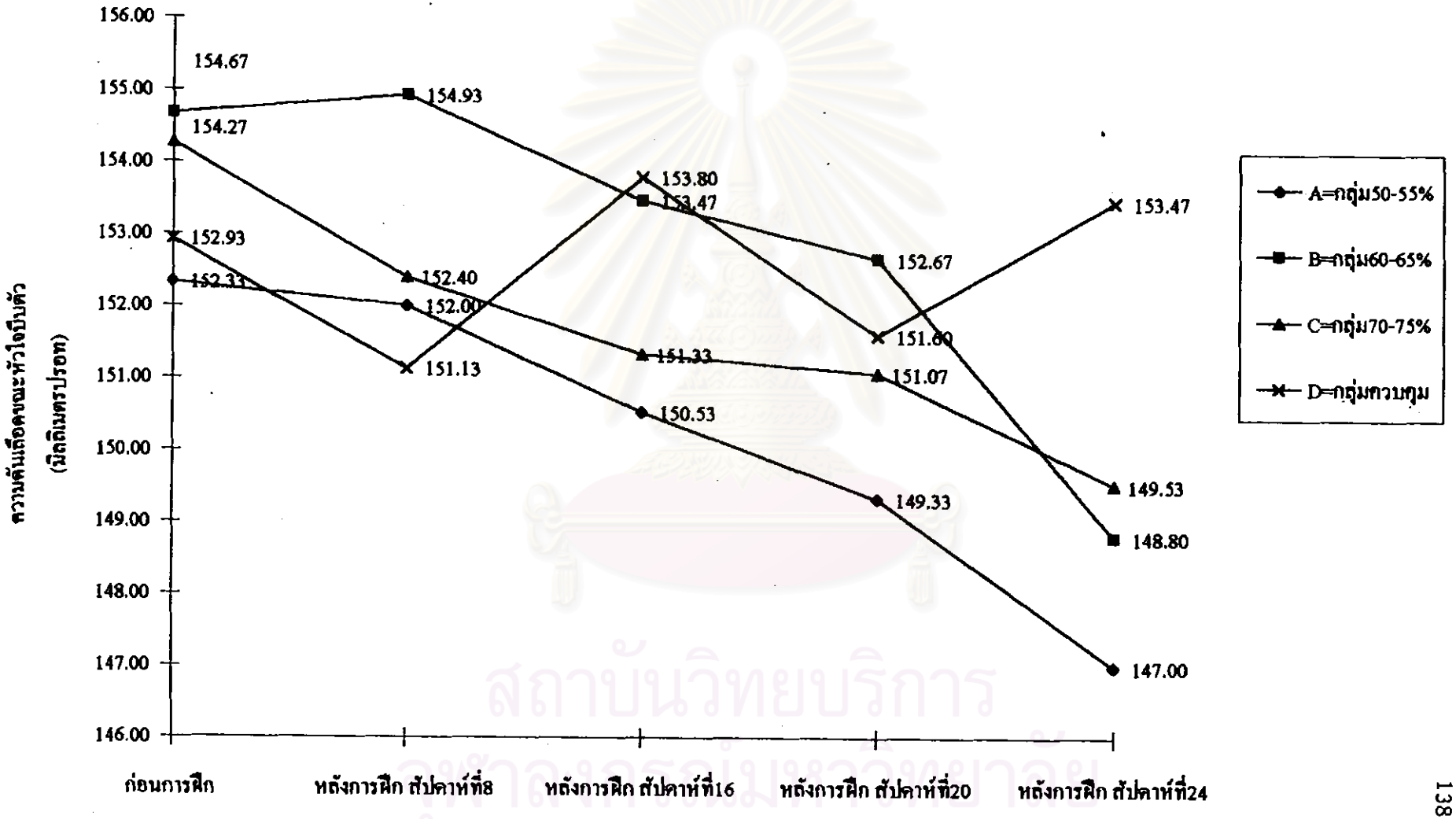
กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	152.33	4.95	152.00	5.77	150.53	3.23	149.33	3.68	147.00	4.39
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	154.67	4.72	154.93	4.50	153.47	4.91	152.67	5.98	148.80	5.44
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	154.27	4.38	152.40	4.56	151.33	5.23	151.07	4.83	149.53	4.56
กลุ่มควบคุม	152.93	4.57	151.13	3.42	153.80	4.36	151.60	4.14	153.47	3.62

จากตารางที่ 10 แสดง ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพักของ กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 152.33 และ 4.95 มิลลิเมตรปรอท หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 152.00 และ 5.77, 150.53 และ 3.23, 149.33

และ 3.68 , 147.00 และ 4.39 มิลลิเมตรปรอท กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 154.67 และ 4.72 มิลลิเมตรปรอท หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 154.93 และ 4.50, 153.47 และ 4.91, 152.67 และ 5.98, 148.80 และ 5.44 มิลลิเมตรปรอท กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 154.27 และ 4.38 มิลลิเมตรปรอท หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 152.40 และ 4.56 , 151.33 และ 5.23, 151.07 และ 4.83, 149.53 และ 4.56 มิลลิเมตรปรอท และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง เท่ากับ 152.93 และ 4.57 มิลลิเมตรปรอท หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 151.13 และ 3.42, 153.80 และ 4.36, 151.60 และ 4.14, 153.47 และ 3.62 มิลลิเมตรปรอท ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 1 แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	18.11	3	21.72	56	0.83
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	39.97	3	21.50	56	1.86
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	38.33	3	20.24	56	1.89
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	29.04	3	22.45	56	1.29
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	111.58	3	20.71	56	5.39*

*P<.01 (.01 $F_{3,56}$ = 4.31)

จากตารางที่ 11 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 และ 20 ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 พบว่า แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของดูกี ต่อไป

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24

กลุ่ม		กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มควบคุม
	ค่าเฉลี่ย	147.00	148.80	149.53	153.47
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	147.00	-	1.80	2.53	6.47*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	148.80		-	0.73	4.67
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	149.53			-	3.94
กลุ่มควบคุม	153.47				-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 5.52)

จากตารางที่ 12 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 พบว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ความแปรปรวนระหว่างระยะเวลาฝึก		ความแปรปรวนที่เหลือ		ค่า"เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์					
ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	70.82	4	20.21	70	3.51
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์					
ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	91.65	4	26.40	70	3.47
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์					
ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	46.15	4	22.32	70	2.07
กลุ่มควบคุม					
ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	20.45	4	16.38	70	1.25

$P>.01$ ($.01\ F_{4,70} = 3.65$)

จากตารางที่ 13 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ พบว่า ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพักระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

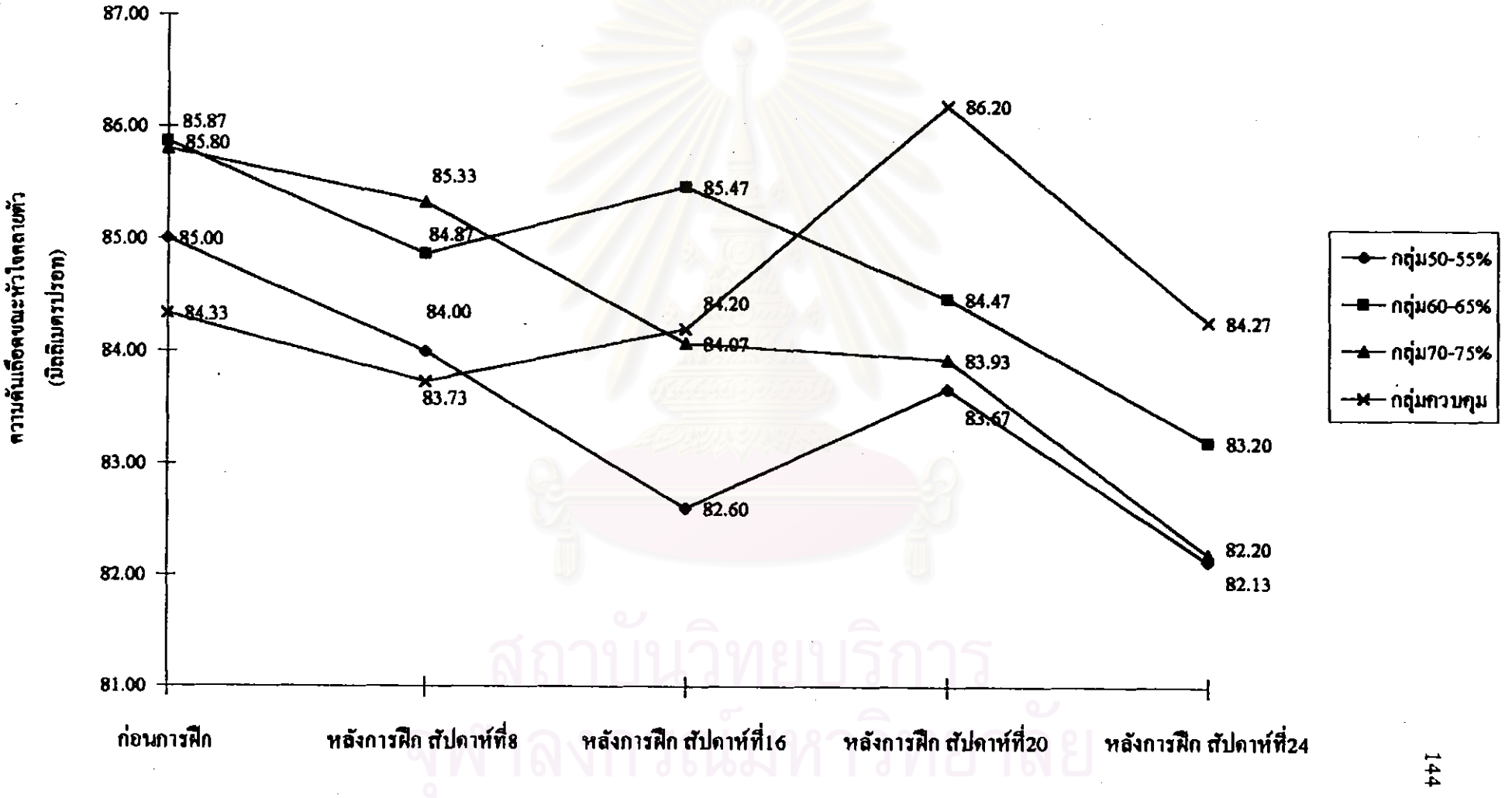
กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	85.00	4.47	84.00	4.28	82.60	5.36	83.67	6.25	82.13	4.52
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	85.87	5.45	84.87	4.49	85.47	4.58	84.47	5.50	83.20	5.66
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	85.80	2.54	85.33	4.56	84.07	5.97	83.93	5.57	82.20	4.89
กลุ่มควบคุม	84.33	5.09	83.73	4.46	84.20	4.26	86.20	3.82	84.27	5.31

จากตารางที่ 14 แสดง ค่าเฉลี่ยของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพักของ กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 85.00 และ 4.47 มิลลิเมตรปรอท หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 84.00 และ 4.28, 82.60 และ 5.36, 83.67 และ 6.25, 82.13 และ 4.52 มิลลิเมตรปรอท กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน

60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 85.87 และ 5.45 มิลลิเมตรปรอท หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 84.87 และ 4.49, 85.47 และ 4.58, 84.47 และ 5.50, 83.20 และ 5.66 มิลลิเมตรปรอท กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 85.80 และ 2.54 มิลลิเมตรปรอท หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 85.33 และ 4.56, 84.07 และ 5.97, 83.93 และ 5.57, 82.20 และ 4.89 มิลลิเมตรปรอท และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง เท่ากับ 84.33 และ 5.09 มิลลิเมตรปรอท หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 83.73 และ 4.46, 84.20 และ 4.26, 86.20 และ 3.82, 84.27 และ 5.31 มิลลิเมตรปรอท ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 2 เส้นโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	7.93	3	20.57	56	0.39
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	8.33	3	19.79	56	0.42
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	20.64	3	25.87	56	0.80
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	19.44	3	28.76	56	0.68
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	15.13	3	26.13	56	0.58

$P>.01$ $(.01\ F_{3,56} = 4.31)$

จากตารางที่ 15 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่า ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 พบว่า ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ความแปรปรวนระหว่างระยะเวลาฝึก		ความแปรปรวนที่เหลือ		ค่า"เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์					
ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	19.51	4	25.30	70	0.77
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์					
ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	15.95	4	26.62	70	0.60
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์					
ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	29.67	4	23.57	70	1.26
กลุ่มควบคุม					
ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	13.65	4	21.37	70	0.64

$P>.01$ ($.01\ F_{4,70} = 3.65$)

จากตารางที่ 16 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ พบว่า ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคอเลสเตอรอลรวม ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

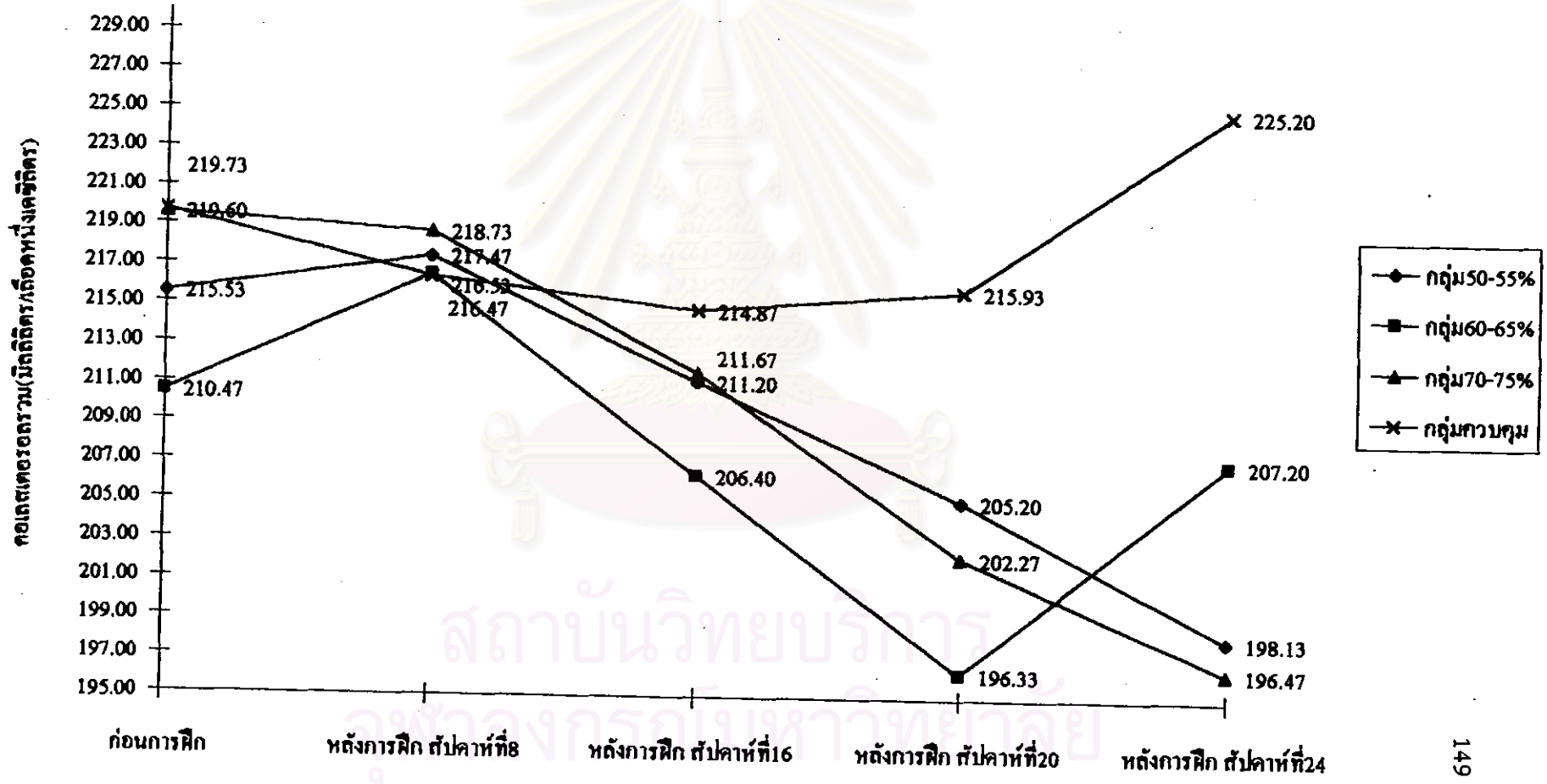
กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	215.53	29.09	217.47	27.83	211.20	24.90	205.20	22.94	198.13	25.79
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	210.47	25.76	216.53	19.62	206.40	25.68	196.33	14.73	207.20	16.05
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	219.60	21.33	218.73	20.75	211.67	25.30	202.27	18.51	196.47	27.94
กลุ่มควบคุม	219.73	21.11	216.47	22.93	216.00	22.04	215.93	19.07	225.20	17.56

จากตารางที่ 17 แสดง ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 215.53 และ 29.09 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 217.47 และ 27.83, 211.20 และ 24.90, 205.20 และ 22.94, 198.13 และ 25.79 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับ

ความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 210.47 และ 25.76 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 216.53 และ 19.62, 206.40 และ 25.68, 196.33 และ 14.73, 207.20 และ 16.05 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 219.60 และ 21.33 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 218.73 และ 20.75, 211.67 และ 25.30, 202.27 และ 18.51, 196.47 และ 27.94 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง เท่ากับ 219.73 และ 21.11 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 216.47 และ 22.93, 216.00 และ 22.04, 215.93 และ 19.07, 225.20 และ 17.56 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 3 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย คอเลสเตอรอลรวม
ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของคอเลสเตอรอลรวม ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
คอเลสเตอรอลรวม	286.44	3	613.43	56	0.47
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
คอเลสเตอรอลรวม	16.82	3	528.86	56	0.03
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
คอเลสเตอรอลรวม	231.22	3	601.31	56	0.38
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
คอเลสเตอรอลรวม	1010.71	3	362.31	56	2.79
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
คอเลสเตอรอลรวม	2602.99	3	503.00	56	5.17*

*P<.01 (.01 $F_{3,56}$ = 4.31)

จากตารางที่ 18 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ของคอเลสเตอรอลรวม ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 และ 20 พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 พบว่า แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของดูกี ต่อไป

ตารางที่ 19 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยคอเลสเตอรอลรวม ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24

กลุ่ม		กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มควบคุม
	ค่าเฉลี่ย	198.13	207.20	196.47	225.20
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	198.13	-	9.07	-1.66	27.07
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	207.20		-	-10.73	18.00
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	196.47			-	28.70*
กลุ่มควบคุม	225.20				-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 27.21)

จากตารางที่ 19 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ของคอเลสเตอรอลรวม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 พบว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของคอเลสเตอรอลรวม ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ความแปรปรวนระหว่างระยะเวลาฝึก		ความแปรปรวนที่เหลือ		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์					
คอเลสเตอรอลรวม	939.19	4	686.43	70	1.37
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์					
คอเลสเตอรอลรวม	811.25	4	436.58	70	1.86
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์					
คอเลสเตอรอลรวม	1551.91	4	529.69	70	2.93
กลุ่มควบคุม					
คอเลสเตอรอลรวม	237.17	4	434.77	70	0.55

$P>.01$ ($.01\ F_{4,70} = 3.65$)

จากตารางที่ 20 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของคอเลสเตอรอลรวม ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 ,60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของไตรกลีเซอไรด์ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

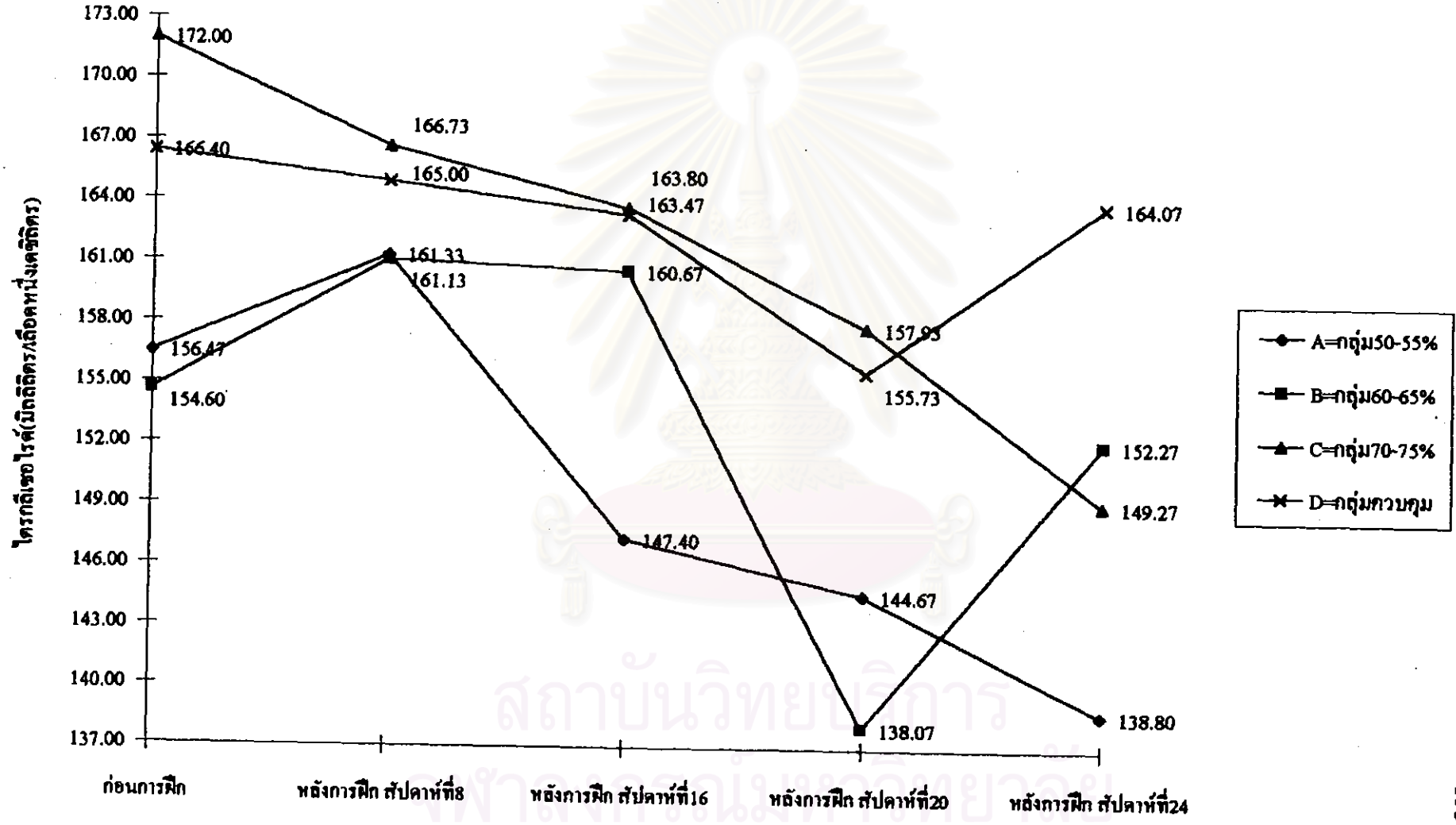
กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	156.47	32.57	161.33	36.14	147.40	29.69	144.67	32.04	138.80	31.93
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	154.60	26.84	161.13	19.15	160.67	26.33	138.07	29.26	152.27	19.35
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	172.00	20.61	166.73	21.05	163.80	19.68	157.93	23.97	149.27	19.18
กลุ่มควบคุม	166.40	19.71	165.00	22.10	163.47	20.10	155.73	29.50	164.07	24.91

จากตารางที่ 21 แสดง ค่าเฉลี่ยของไตรกลีเซอไรด์ ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 156.47 และ 32.57 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 161.33 และ 36.14, 147.40และ 29.69, 144.67 และ 32.04, 138.80 และ 31.93 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนด

ระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 154.60 และ 26.84 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 161.13 และ 19.15, 160.67 และ 26.22,138.07 และ 29.26 ,152.27 และ 19.35 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 172.00 และ 20.16 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 166.73 และ 21.05, 163.80 และ 19.68, 157.93 และ 28.97, 149.27 และ 19.18 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง เท่ากับ 166.40 และ 19.71 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 165.00 และ 22.10, 163.47 และ 20.10, 155.73 และ 29.60, 164.07 และ 24.91 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 4 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย ไตรกลีเซอไรด์
ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของไตรกลีเซอไรด์ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
ไตรกลีเซอไรด์	1021.00	3	648.73	56	1.57
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ไตรกลีเซอไรด์	114.95	3	651.11	56	0.18
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
ไตรกลีเซอไรด์	901.08	3	589.98	56	1.53
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
ไตรกลีเซอไรด์	1317.09	3	899.57	56	1.46
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
ไตรกลีเซอไรด์	1620.73	3	595.63	56	2.72

$P>.01$ $(.01\ F_{3,56} = 4.31)$

จากตารางที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่า ไตรกลีเซอไรด์ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 พบว่า ไตรกลีเซอไรด์ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของไตรกลีเซอไรด์ ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ความแปรปรวนระหว่างระยะเวลาฝึก		ความแปรปรวนที่เหลือ		ค่า"เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ไตรกลีเซอไรด์	1239.57	4	1058.86	70	1.17
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ไตรกลีเซอไรด์	1314.11	4	601.09	70	2.19
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ไตรกลีเซอไรด์	1141.15	4	492.50	70	2.32
กลุ่มควบคุม ไตรกลีเซอไรด์	216.37	4	555.56	70	0.47

$P>.01$ ($.01\ F_{4,70} = 3.65$)

จากตารางที่ 23 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ พบว่า ไตรกลีเซอไรด์ ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

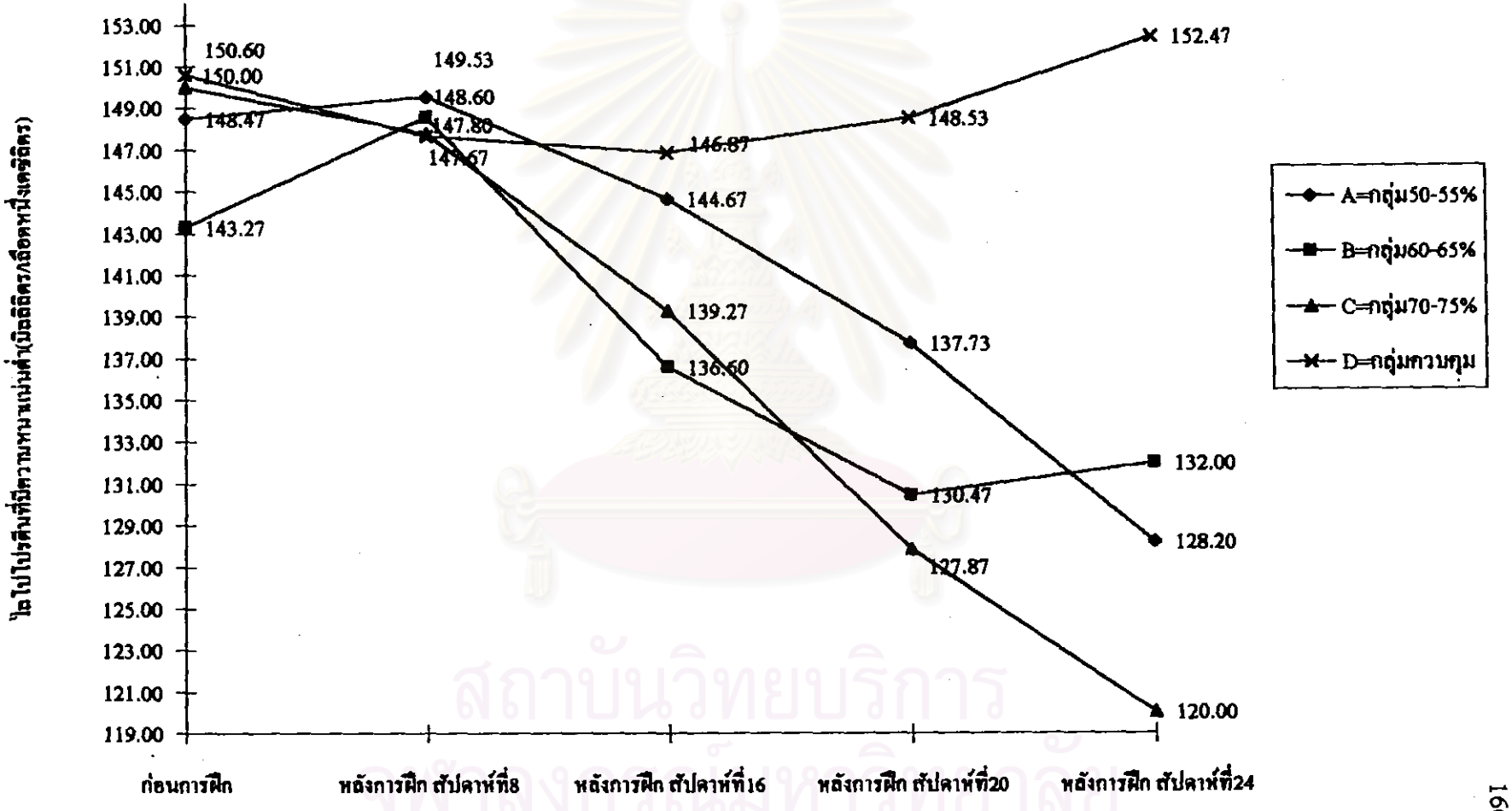
กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	148.47	26.67	149.53	23.46	144.67	19.59	137.73	19.87	128.20	22.97
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	143.27	23.80	148.60	19.11	163.60	23.97	130.47	14.05	132.00	16.25
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	150.00	20.48	147.80	18.00	139.27	23.74	127.87	15.70	120.00	27.35
กลุ่มควบคุม	150.60	21.53	147.67	22.13	146.87	20.77	148.53	18.11	152.47	3.53

จากตารางที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ยของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 148.47 และ 26.67 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 149.53 และ 23.46, 144.67 และ 19.59, 137.73 และ 19.87, 128.20 และ 22.97 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่

กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 143.27 และ 23.80 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 148.60 และ 19.11, 136.60 และ 23.97, 130.47 และ 14.05, 132.00 และ 16.25 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 150.00 และ 20.48 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 147.80 และ 18.00, 139.27 และ 23.74, 127.87 และ 15.70, 120.00 และ 27.35 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง เท่ากับ 150.60 และ 21.53 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 147.67 และ 22.13, 146.87 และ 20.77, 148.53 และ 18.11, 152.47 และ 8.53 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 5 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย ไลโปรโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ
ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ	166.77	3	540.33	56	0.31
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ	11.11	3	432.63	56	0.03
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ	336.68	3	488.35	56	0.69
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ	1283.84	3	291.72	56	4.40*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ	2859.40	3	403.07	56	7.09*

*P<.01 (.01 $F_{3,56} = 4.31$)

จากตารางที่ 25 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 และ 24 พบว่า แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของตูกี ต่อไป

ตารางที่ 26 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20

กลุ่ม		กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มควบคุม
	ค่าเฉลี่ย	137.73	130.47	127.87	148.53
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	137.73	-	-7.26	-9.86	10.80
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	130.47		-	-2.60	18.06
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	127.87			-	20.66
กลุ่มควบคุม	148.53				-

P>.01 (.01 ค่าวิกฤต = 20.73)

จากตารางที่ 26 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 พบว่า ไม่พบค่าเฉลี่ยคู่ใดที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 27 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24

กลุ่ม		กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มควบคุม
	ค่าเฉลี่ย	128.20	132.00	120.00	152.47
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	128.20	-	3.80	-8.20	24.27
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	132.00		-	-12.00	20.47
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	120.00			-	32.47*
กลุ่มควบคุม	152.47				-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 24.36)

จากตารางที่ 27 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 พบว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ความแปรปรวนระหว่างระยะเวลาฝึก		ความแปรปรวนที่เหลือ		ค่า"เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ	1177.25	4	513.86	70	2.29
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ	879.88	4	393.54	70	2.24
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ	2486.98	4	460.33	70	5.40*
กลุ่มควบคุม ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ	78.25	4	357.16	70	0.22

*$P<.01$ ($.01\ F_{4,70} = 3.65$)

จากตารางที่ 28 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ พบว่า ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของ

กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของดูกีต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 29 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

การทดสอบ		ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่			
			8	16	20	24
	ค่าเฉลี่ย	150.00	147.80	139.27	127.87	120.00
ก่อนการฝึก	150.00	-	-2.20	-10.73	-22.13	-30.00*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	147.80		-	-8.53	-19.93	-27.80*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	139.27			-	-11.40	-19.27
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	127.87				-	-7.87
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	120.00					-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 26.70)

จากตารางที่ 29 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 30 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

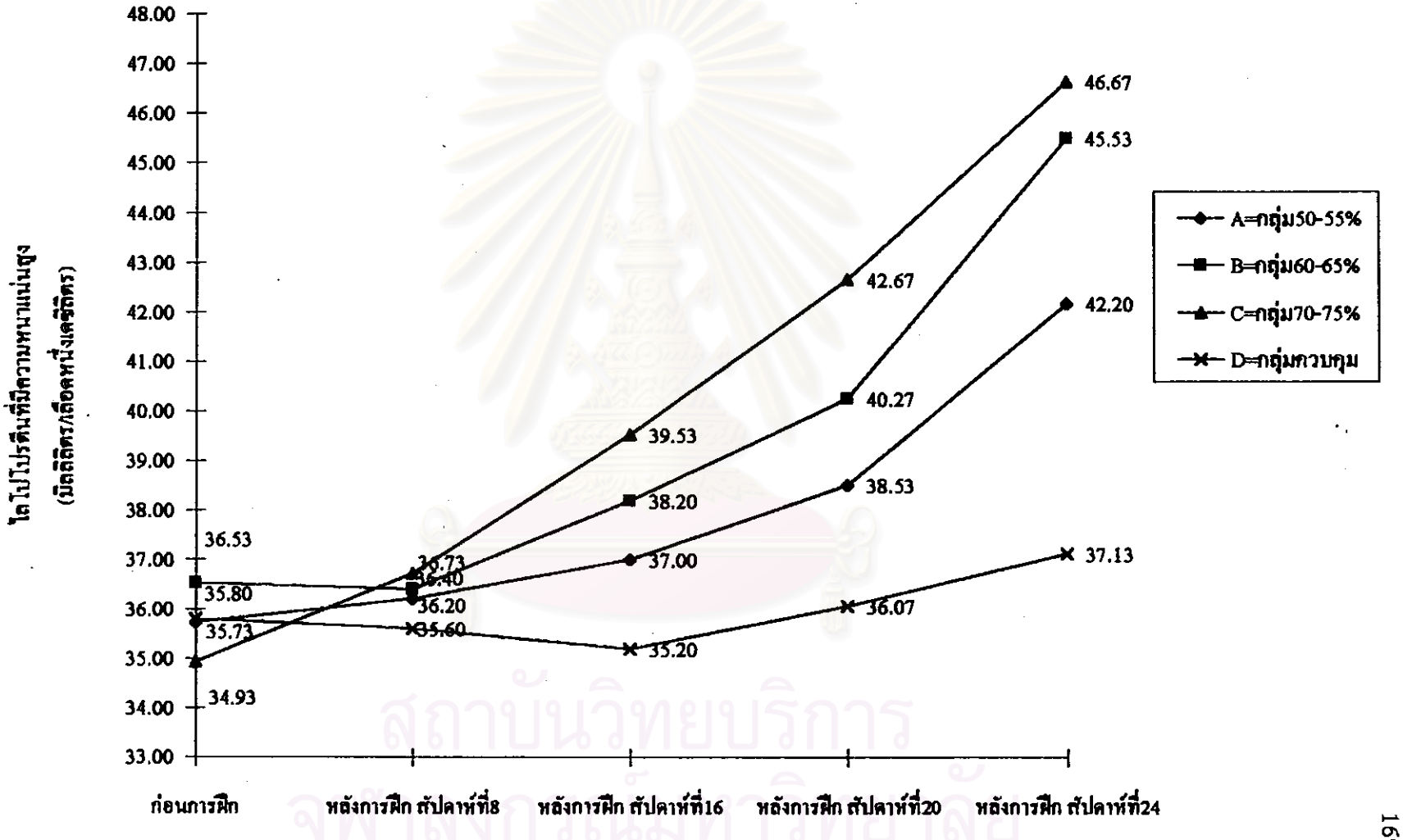
กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	35.73	4.70	36.20	3.43	37.00	3.78	38.53	3.48	42.20	3.38
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	36.53	4.94	36.40	4.03	38.20	3.32	40.27	3.39	45.53	3.09
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	34.93	3.86	36.73	4.99	39.53	4.32	42.67	3.83	46.67	4.37
กลุ่มควบคุม	35.80	3.14	35.60	4.64	35.20	4.26	36.07	3.45	37.13	4.03

จากตารางที่ 30 แสดง ค่าเฉลี่ยของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 35.73 และ 4.70 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 36.20 และ 3.43, 37.00 และ 3.78, 38.53 และ 3.48, 42.20 และ 3.38 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับ

ความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 36.53 และ 4.94 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 36.40 และ 4.03, 38.20 และ 3.32, 40.27 และ 3.39, 45.53 และ 3.09 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 34.93 และ 3.86 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 36.73 และ 4.99, 39.53 และ 4.32, 42.67 และ 3.83, 46.67 และ 4.37 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง เท่ากับ 35.80 และ 3.14 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 35.60 และ 4.64, 35.20 และ 4.26, 36.07 และ 3.45, 37.13 และ 4.03 มิลลิลิตร/เลือดหนึ่งเดซิลิตร ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 6 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย ไฮโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของไลบริบรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
ไลบริบรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	6.42	3	17.82	56	0.36
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ไลบริบรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	3.40	3	18.62	56	0.18
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
ไลบริบรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	50.82	3	15.55	56	3.27
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
ไลบริบรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	116.42	3	12.38	56	9.41*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
ไลบริบรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	274.33	3	14.09	56	19.46*

*P<.01 (.01 $F_{3,56}$ = 4.31)

จากตารางที่ 31 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของไลบริบรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 และ 24 พบว่า แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของทูกี ต่อไป

ตารางที่ 32 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20

กลุ่ม		กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มควบคุม
	ค่าเฉลี่ย	38.53	40.27	42.67	36.07
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	38.53	-	1.74	4.14	-2.46
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	40.27		-	2.40	-4.20
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	42.67			-	-6.60*
กลุ่มควบคุม	36.07				-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 4.27)

จากตารางที่ 32 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 พบว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 33 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24

กลุ่ม		กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มควบคุม
	ค่าเฉลี่ย	42.20	45.53	46.67	37.13
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	42.20	-	3.33	4.47	-5.07*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	45.53		-	1.14	-8.40*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	46.67			-	-9.54*
กลุ่มควบคุม	37.13				-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 4.56)

จากตารางที่ 33 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 พบว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65 และ 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ความแปรปรวนระหว่างระยะเวลาฝึก		ความแปรปรวนที่เหลือ		ค่า"เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์					
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	102.30	4	14.34	70	7.14*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์					
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	213.85	4	14.55	70	14.70*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์					
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	330.22	4	18.46	70	17.89*
กลุ่มควบคุม					
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	7.95	4	15.42	70	0.52

*P<.01 (.01 $F_{4,70}$ = 3.65)

จากตารางที่ 34 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65 และ 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของดูกีต่อไป

ตารางที่ 35 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

การทดสอบ		ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่			
			8	16	20	24
	ค่าเฉลี่ย	35.73	36.20	37.00	38.53	42.20
ก่อนการฝึก	35.73	-	0.47	1.27	2.80	6.47*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	36.20		-	0.80	2.33	6.00*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	37.00			-	1.53	5.20*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	38.53				-	3.67
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	42.20					-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 4.71)

จากตารางที่ 35 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16 กับหลังการฝึกที่ 24 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 36 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

การทดสอบ		ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่			
			8	16	20	24
	ค่าเฉลี่ย	36.53	36.40	38.20	40.27	45.53
ก่อนการฝึก	36.53	-	0.13	1.67	3.74	9.00*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	36.40		-	1.80	3.87	9.13*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	38.20			-	2.07	7.33*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	40.27				-	5.26*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	45.53					-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 4.75)

จากตารางที่ 36 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 37 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

การทดสอบ		ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่			
			8	16	20	24
	ค่าเฉลี่ย	34.93	36.73	39.53	42.67	46.67
ก่อนการฝึก	34.93	-	1.80	4.60	7.74*	11.74*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	36.73		-	2.80	5.94*	9.94*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	39.53			-	3.14	7.14*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	42.67				-	4.00
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	46.67					-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 5.35)

จากตารางที่ 37 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 และ 24 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 และ 24 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16 กับหลังสัปดาห์ที่ 24 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 38 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโป-โปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

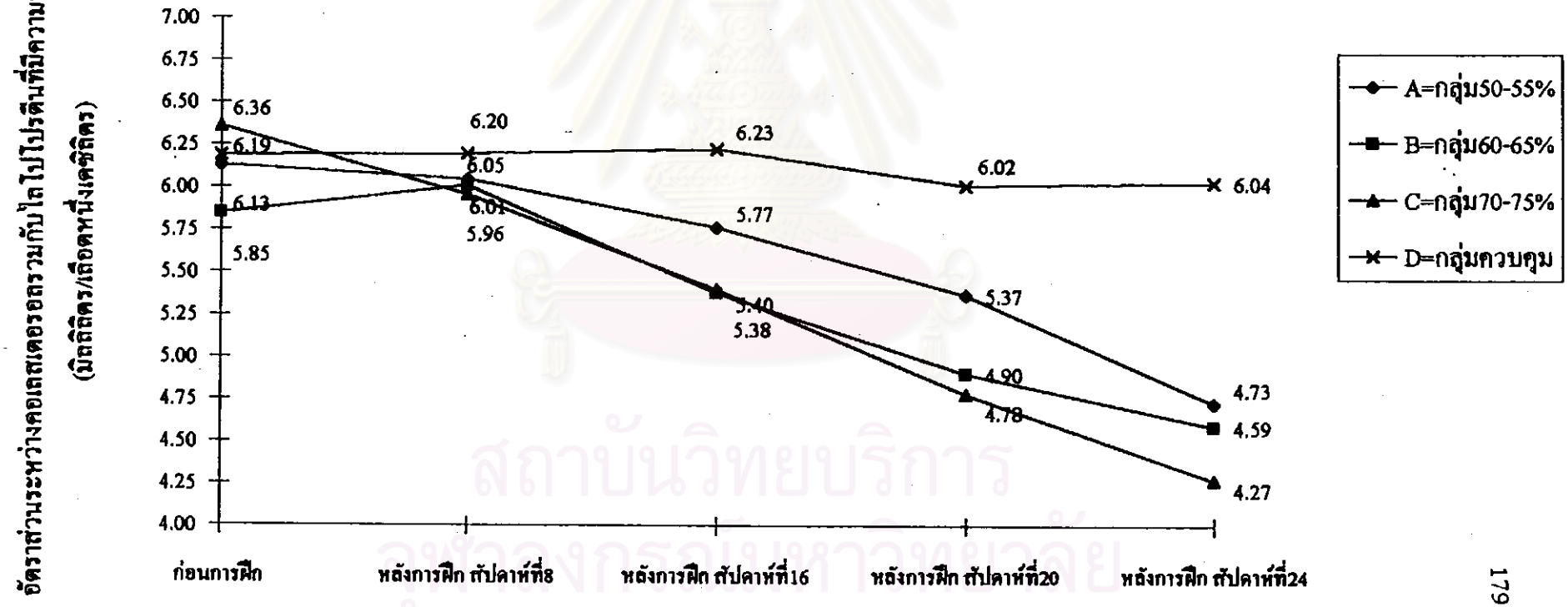
กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	6.13	1.16	6.05	0.95	5.77	0.79	5.37	0.79	4.73	0.73
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	5.85	1.00	6.01	0.84	5.38	0.72	4.90	0.48	4.59	0.47
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	6.36	0.92	5.96	0.83	5.40	0.82	4.78	0.63	4.27	0.78
กลุ่มควบคุม	6.19	0.90	6.20	1.14	6.23	1.02	6.02	0.66	6.04	0.59

จากแผนภูมิที่ 38 แสดง ค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 6.13 และ 1.16 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 6.12 และ 0.95, 5.77 และ 0.79, 5.37 และ 0.79 ,4.73

และ 0.73 กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 5.85 และ 1.00 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 6.01 และ 0.84, 5.38 และ 0.72, 4.90 และ 0.48, 4.59 และ 0.47 กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 6.36 และ 0.92 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 5.96 และ 0.83 , 5.40 และ 0.82, 4.78 และ 0.63, 4.27 และ 0.78 กลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง เท่ากับ 6.19 และ 0.90 หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 6.20 และ 1.14, 6.23 และ 1.02, 6.02 และ 0.66, 6.04 และ 0.59 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 7 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	0.68	3	1.00	56	0.68
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	0.15	3	0.90	56	0.17
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	2.38	3	0.71	56	3.34
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	4.79	3	0.42	56	11.32*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	9.11	3	0.43	56	21.44*

*$P<.01$ ($.01\ F_{3,56} = 4.31$)

จากตารางที่ 39 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ของอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 และ 24 พบว่า แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของดูกี ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 40 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20

กลุ่ม		กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มควบคุม
	ค่าเฉลี่ย	5.37	4.90	4.78	6.02
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	5.37	-	-0.47	-0.59	0.65
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	4.90		-	-0.12	1.12*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	4.78			-	1.24*
กลุ่มควบคุม	6.02				-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 0.79)

จากตารางที่ 40 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 พบว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 และ 70-75เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 41 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24

กลุ่ม		กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มควบคุม
	ค่าเฉลี่ย	4.73	4.59	4.27	6.04
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	4.73	-	-0.14	-0.46	1.31*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	4.59		-	-0.32	1.45*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	4.27			-	1.77*
กลุ่มควบคุม	6.04				-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 0.80)

จากตารางที่ 41 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 พบว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65 และ 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ตัวแปรที่ศึกษา	ความแปรปรวนระหว่างระยะเวลาฝึก		ความแปรปรวนที่เหลือ		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์					
อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวม					
กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	4.92	4	0.81	70	6.11*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์					
อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวม					
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	5.49	4	0.54	70	10.18*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์					
อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวม					
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	10.84	4	0.64	70	16.97*
กลุ่มควบคุม					
อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวม					
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	0.14	4	0.79	70	0.18

*$P<.01$ ($.01\ F_{4,70} = 3.65$)

จากตารางที่ 42 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน

50-55, 60-65 และ 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของดูกี ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 43 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

การทดสอบ		ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่			
			8	16	20	24
	ค่าเฉลี่ย	6.13	6.05	5.77	5.37	4.73
ก่อนการฝึก	6.13	-	-0.08	-0.36	-0.76	-1.40*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	6.05		-	-0.28	-0.68	-1.32*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	5.77			-	-0.40	-1.04
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	5.37				-	-0.64
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	4.73					-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 1.12)

จากตารางที่ 43 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 44 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

		ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่			
การทดสอบ			8	16	20	24
	ค่าเฉลี่ย	5.85	6.01	5.38	4.90	4.59
ก่อนการฝึก	5.85	-	0.16	-0.47	-0.95*	-1.26*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	6.01		-	-0.63	-1.11	-1.42*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	5.38			-	-0.48	-0.79
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	4.90				-	-0.31
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	4.59					-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 0.91)

จากตารางที่ 44 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 และ 24 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 45 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปรโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

การทดสอบ		ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่			
			8	16	20	24
	ค่าเฉลี่ย	6.36	5.96	5.40	4.78	4.27
ก่อนการฝึก	6.36	-	-0.04	-0.96	-1.58*	-2.09*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	5.96		-	-0.56	-1.18*	-1.69*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	5.40			-	-0.62	-1.13*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	4.78				-	-0.51
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	4.27					-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 1.00)

จากตารางที่ 45 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปรโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 และ 24 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 และ 24 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 46 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

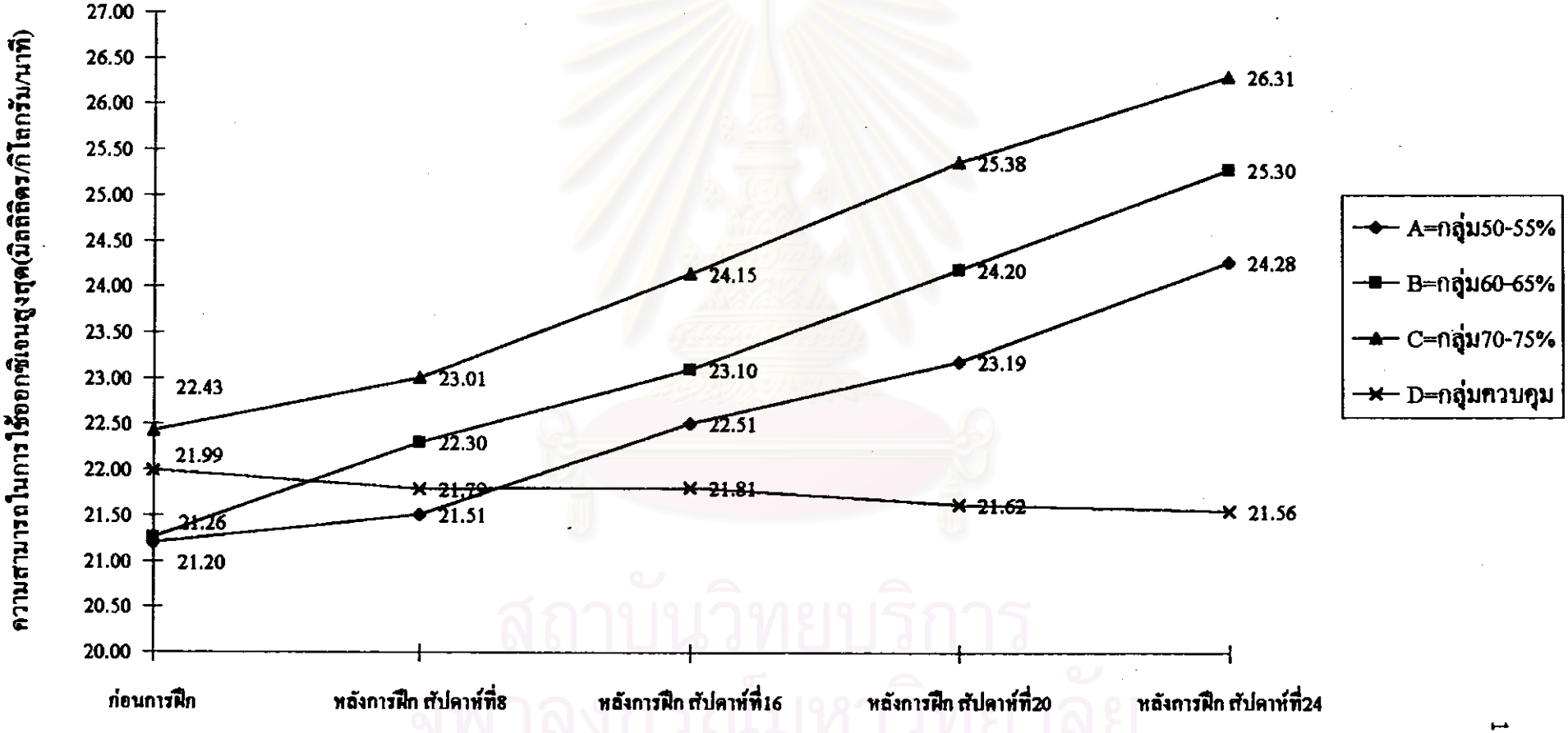
กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	21.20	2.59	21.51	2.15	22.51	2.15	23.19	2.37	24.28	2.85
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	21.26	2.79	22.30	2.66	23.10	3.14	24.20	3.14	25.30	3.39
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	22.43	2.96	23.01	2.87	24.15	2.93	25.38	3.40	26.31	3.57
กลุ่มควบคุม	21.99	2.94	21.79	3.12	21.81	2.96	21.62	2.39	21.56	2.29

จากตารางที่ 46 แสดง ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 21.99 และ 2.59 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 21.51 และ 2.15, 22.51 และ 2.15, 23.19 และ 2.37, 24.28 และ 2.85 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความ

หนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 21.20 และ 2.79 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 22.30 และ 2.66, 23.10 และ 3.14, 24.20 และ 3.14, 25.30 และ 3.39 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 22.43 และ 2.96 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 23.01 และ 2.87, 24.15 และ 2.93, 25.38 และ3.40, 26.31 และ 3.57 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง เท่ากับ 21.99 และ 2.94 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 21.79 และ 3.12, 21.81 และ 2.96, 21.62 และ 2.39, 21.56 และ 2.29 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 8 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 47 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า"เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	5.31	3	7.97	56	0.67
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	6.48	3	7.37	56	0.88
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	14.69	3	7.95	56	1.85
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	38.00	3	8.20	56	4.63*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	62.64	3	9.39	56	6.67*

*P<.01 (.01 $F_{3,56}$ = 4.31)

จากตารางที่ 47 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 และ 24 พบว่า แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของดูกี ต่อไป

ตารางที่ 48 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20

กลุ่ม		กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มควบคุม
	ค่าเฉลี่ย	23.19	24.20	25.38	21.62
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	23.19	-	1.01	2.19	-1.57
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	24.20		-	1.18	-2.58
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	25.38			-	-3.76*
กลุ่มควบคุม	21.62				-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 3.48)

จากตารางที่ 48 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 พบว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 49 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24

กลุ่ม		กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	กลุ่มควบคุม
	ค่าเฉลี่ย	24.28	25.30	26.31	21.36
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	24.28	-	1.02	2.03	-2.72
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	25.30		-	1.01	-3.74*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	26.31			-	-4.75*
กลุ่มควบคุม	21.56				-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 3.52)

จากตารางที่ 49 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 พบว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 และ 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 50 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนการฝึก. หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65,70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ความแปรปรวนระหว่างระยะเวลาฝึก		ความแปรปรวนที่เหลือ		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์					
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	23.72	4	5.94	70	3.99*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์					
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	37.51	4	9.21	70	4.07*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์					
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	38.95	4	9.93	70	3.92*
กลุ่มควบคุม					
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	0.44	4	7.63	70	0.06

*$P<.01$ $(.01\ F_{4,70} = 3.65)$

จากตารางที่ 50 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของดูกีต่อไป

ตารางที่ 51 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

การทดสอบ		ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่			
			8	16	20	24
	ค่าเฉลี่ย	21.20	21.51	22.51	23.19	24.28
ก่อนการฝึก	21.20	-	0.31	1.31	1.99	3.08*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	21.51		-	1.00	1.68	2.77
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	22.51			-	0.68	1.77
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	23.19				-	1.09
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	24.28					-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 2.96)

จากตารางที่ 51 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 52 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

การทดสอบ		ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่			
			8	16	20	24
	ค่าเฉลี่ย	21.26	22.30	23.10	24.20	25.30
ก่อนการฝึก	21.26	-	1.04	1.84	2.94	4.04*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	22.30		-	0.80	1.90	3.00
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	23.10			-	1.10	2.20
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	24.20				-	1.10
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	25.30					-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 3.70)

จากตารางที่ 52 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 53 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

การทดสอบ		ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่			
			8	16	20	24
	ค่าเฉลี่ย	22.43	23.01	24.15	25.38	26.31
ก่อนการฝึก	22.43	-	0.58	1.72	2.95	3.88*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	23.01		-	1.14	2.37	3.30
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	24.15			-	1.23	2.16
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	25.38				-	0.93
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	26.31					-

*P<.01 (.01 ค่าวิกฤต = 3.82)

จากตารางที่ 53 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 54 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราเต้นหัวใจขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

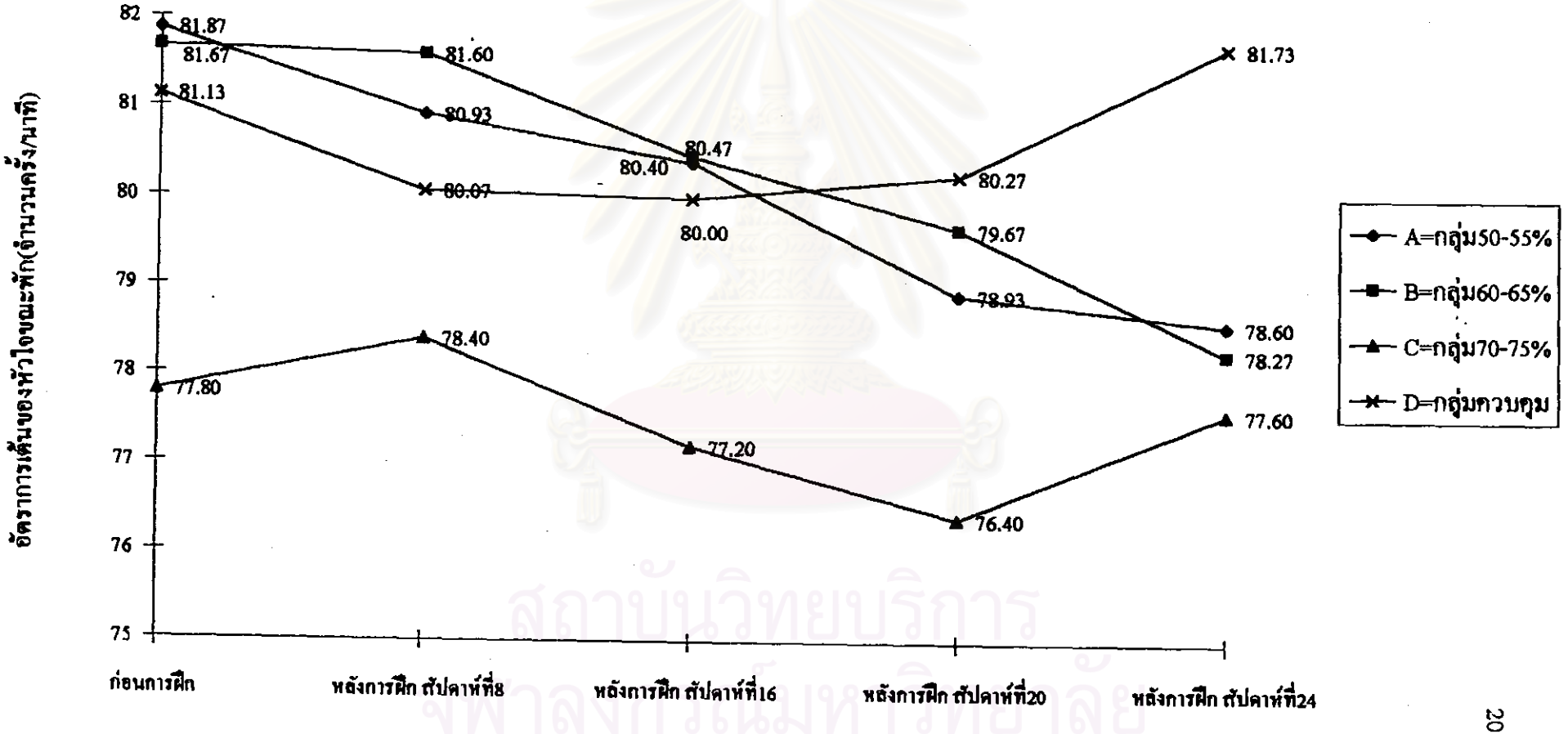
กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	81.87	5.08	80.93	5.52	80.40	5.33	78.93	5.32	78.60	5.14
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	81.67	4.59	81.60	3.58	80.47	4.63	79.67	4.62	78.27	5.62
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	77.80	6.53	78.40	7.25	77.20	6.94	76.40	7.02	77.60	4.08
กลุ่มควบคุม	81.31	4.37	80.07	5.76	80.00	4.33	80.27	4.55	81.73	5.01

จากตารางที่ 54 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 81.87 และ 5.08 ครั้ง/นาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 80.93 และ 5.52, 80.40 และ 5.33, 78.93 และ 5.32, 78.60 และ 5.14 ครั้ง/นาที กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตรา

การเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 81.67 และ 4.59 ครั้ง/นาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 81.60 และ 3.58, 80.47 และ 4.63, 79.67 และ 4.62, 78.27 และ 5.62 ครั้ง/นาที กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 77.80 และ 6.53 ครั้ง/นาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 78.40 และ 7.25, 77.20 และ 6.94, 76.40 และ 7.02, 77.60 และ 4.08 ครั้ง/นาที และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง เท่ากับ 81.13 และ 4.37 ครั้ง/นาที หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 80.07 และ 5.76, 80.00 และ 4.33, 80.27 และ 4.65, 81.73 และ 5.01 ครั้ง/นาที ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 9 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 55 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ของอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก	54.33	3	27.16	56	2.00
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก	28.73	3	32.27	56	0.89
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก	36.42	3	29.17	56	1.25
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก	43.39	3	30.16	56	1.44
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก	50.59	3	24.95	56	2.03

$P>.01$ $(.01\ F_{3,56} = 4.31)$

จากตารางที่ 46 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 พบว่า อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 56 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ระหว่าง กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์					
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก	28.15	4	27.90	70	1.01
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์					
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก	30.43	4	21.67	70	1.40
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์					
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก	8.28	4	41.85	70	0.20
กลุ่มควบคุม					
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก	8.69	4	23.55	70	0.37

$P>.01$ ($.01\ F_{4,70} = 3.65$)

จากตารางที่ 56 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 57 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมวลของร่างกาย ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

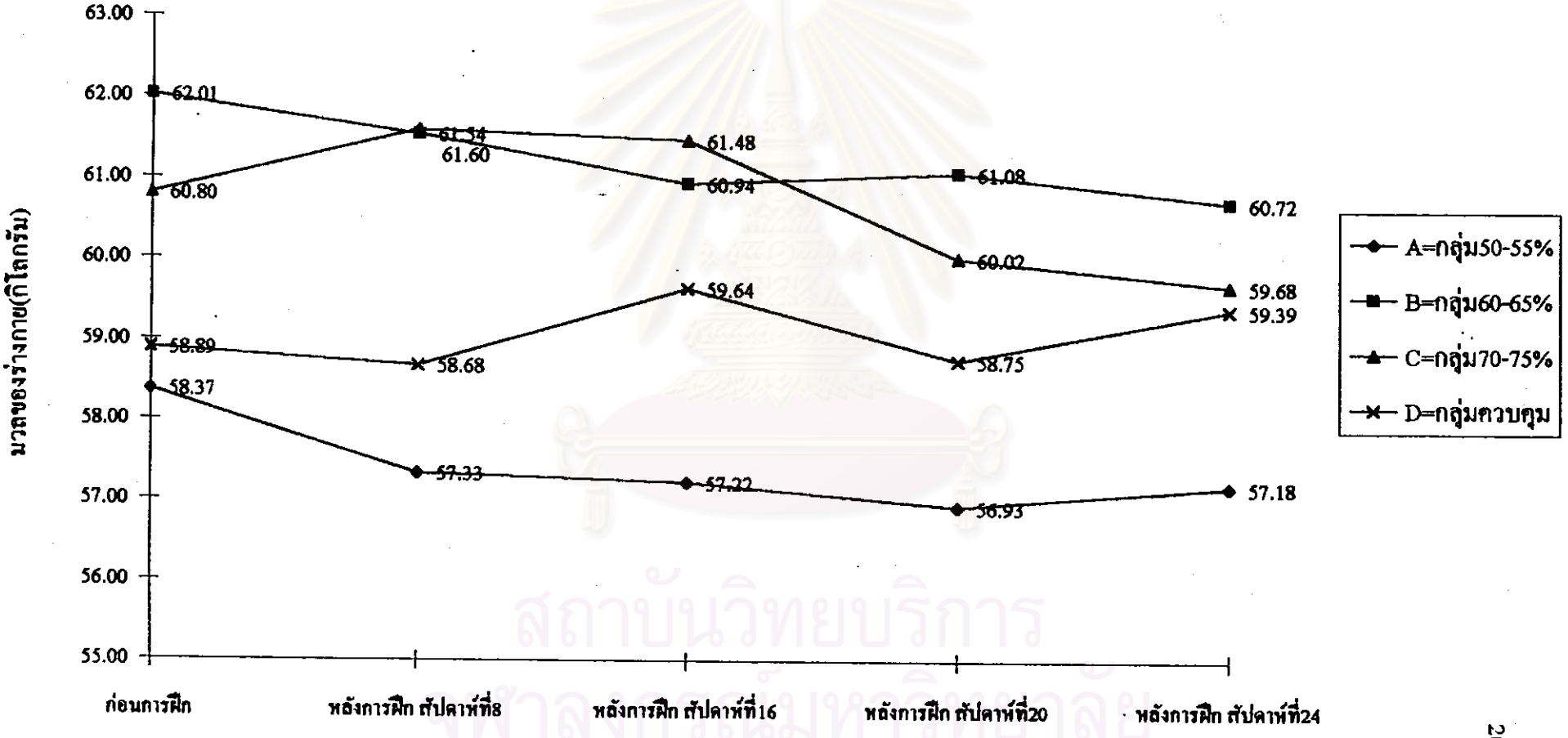
กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	58.37	7.09	57.33	7.18	57.22	7.62	59.93	7.65	57.18	7.61
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	62.01	8.60	61.54	8.47	60.94	8.11	61.08	8.21	60.72	8.18
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	60.30	8.43	61.60	8.68	61.48	8.78	60.02	8.70	59.68	8.49
กลุ่มควบคุม	58.39	6.79	58.68	7.31	56.64	6.72	58.75	6.58	59.39	6.54

จากตารางที่ 57 แสดง ค่าเฉลี่ยของมวลของร่างกาย ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 58.37 และ 7.09 กิโลกรัม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 57.33 และ 7.18, 57.22 และ 7.62, 59.93 และ 7.65, 57.18 และ 7.61 กิโลกรัม กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้น

หัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 62.01 และ 8.60 กิโลกรัม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 61.54 และ 8.47, 60.94 และ 8.11, 61.08 และ 8.21, 60.72 และ 8.18 กิโลกรัม กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 60.80 และ 8.43 กิโลกรัม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 61.60 และ 8.68, 61.48 และ 8.78, 60.02 และ 8.70, 59.68 และ 8.49 กิโลกรัม และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง เท่ากับ 58.89 และ 6.79 กิโลกรัม หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 58.68 และ 6.79, 59.64 และ 7.31, 58.75 และ 6.58, 59.39 และ 6.54 กิโลกรัม ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 10 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย มวลของร่างกาย
ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 58 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของมวลของร่างกาย ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
มวลของร่างกาย	42.68	3	60.33	56	0.71
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
มวลของร่างกาย	68.12	3	63.01	56	1.08
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
มวลของร่างกาย	53.87	3	61.50	56	0.88
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
มวลของร่างกาย	47.80	3	61.27	56	0.78
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
มวลของร่างกาย	33.29	3	59.91	56	0.56

$P>.01$ $(.01\ F_{3,56} = 4.31)$

จากตารางที่ 58 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของมวลของร่างกาย ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 พบว่า มวลของร่างกาย ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 59 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของมวลของร่างกาย ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ มวลของร่างกาย	4.70	4	55.28	70	0.09
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ มวลของร่างกาย	3.99	4	69.15	70	0.06
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ มวลของร่างกาย	10.96	4	74.24	70	0.15
กลุ่มควบคุม มวลของร่างกาย	2.67	4	46.14	70	0.06

$P>.01$ ($.01 F_{4,70} = 3.65$)

จากตารางที่ 59 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ พบว่า มวลของร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 60 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

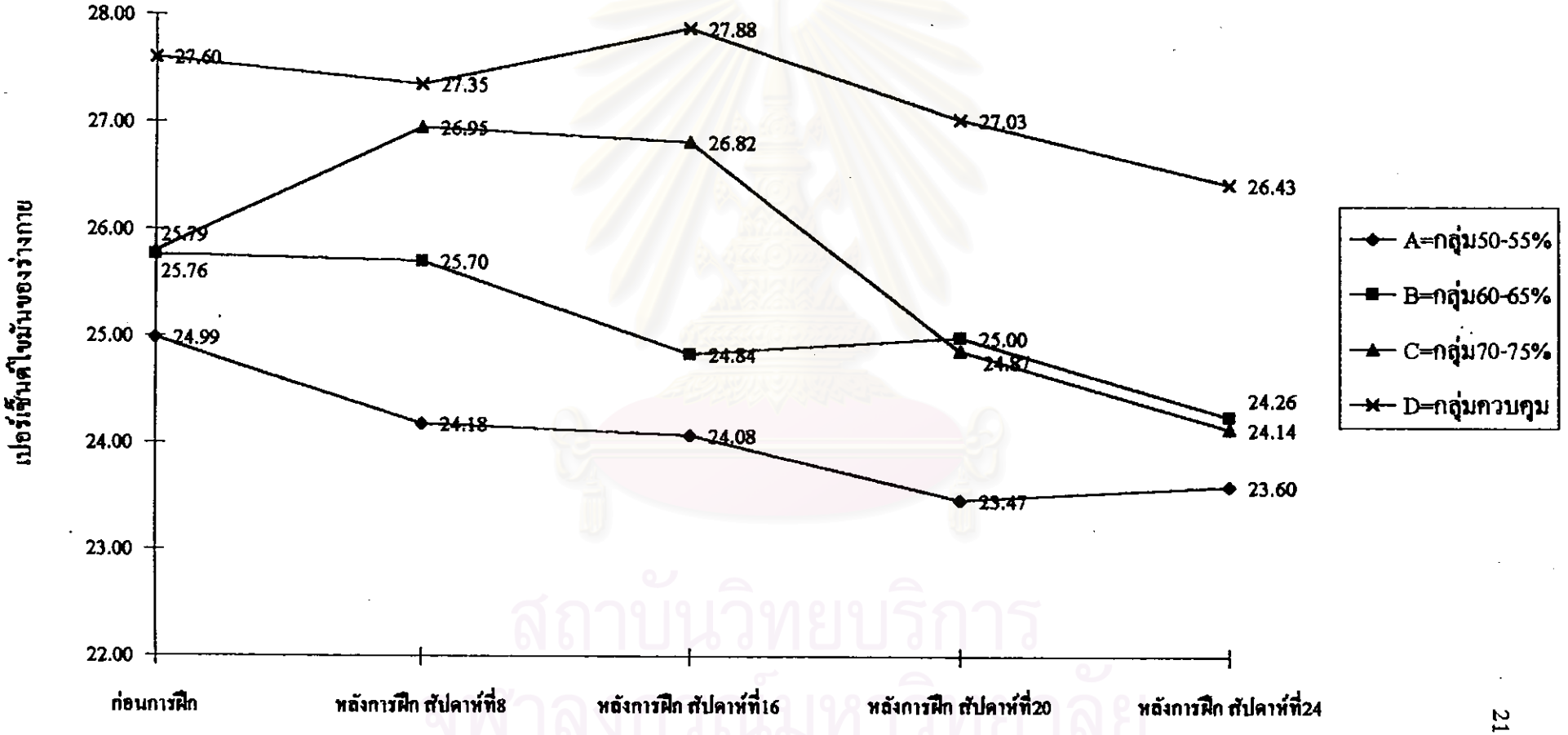
กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	24.99	3.88	24.18	4.49	24.08	4.54	23.47	3.81	23.60	4.28
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	25.76	4.85	25.70	4.46	24.84	3.94	25.00	4.63	24.26	4.23
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	25.79	4.26	26.95	4.79	26.82	4.31	24.87	4.22	24.14	3.94
กลุ่มควบคุม	27.60	3.93	27.35	4.33	27.88	3.71	27.03	3.62	26.43	3.71

จากตารางที่ 60 แสดง ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 24.99 และ 3.88 เปอร์เซ็นต์ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 24.18 และ 4.49, 24.08 และ 4.54, 23.47 และ 3.81, 23.60 และ 4.28 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ

เต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 25.76 และ 4.85 เปอร์เซ็นต์ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 25.70 และ 4.46, 24.84 และ 3.94, 25.00 และ 4.63 ,24.26 และ 4.23 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 25.79 และ 4.26 เปอร์เซ็นต์ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 26.95 และ 4.79, 26.82 และ 4.31, 24.87 และ 4.22, 24.14 และ 3.94 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองเท่ากับ 27.60 และ 3.93 เปอร์เซ็นต์ หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 27.35 และ 4.33, 27.88 และ 3.71, 27.03 และ 3.62, 26.43 และ 3.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 11 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ของไขมันของร่างกาย ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 61 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ของเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	18.43	3	18.04	56	1.02
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	30.66	3	20.46	56	1.50
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	45.92	3	17.11	56	2.68
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	32.16	3	16.70	56	1.93
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	23.33	3	16.37	56	1.42

$P>.01$ $(.01\ F_{3,56} = 4.31)$

จากตารางที่ 61 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 62 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์					
เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	5.39	4	17.73	70	0.30
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์					
เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	5.90	4	19.63	70	0.30
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์					
เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	22.38	4	18.62	70	1.20
กลุ่มควบคุม					
เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	4.70	4	14.97	70	0.31

$P>.01$ ($.01\ F_{4,70} = 3.65$)

จากตารางที่ 62 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 63 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

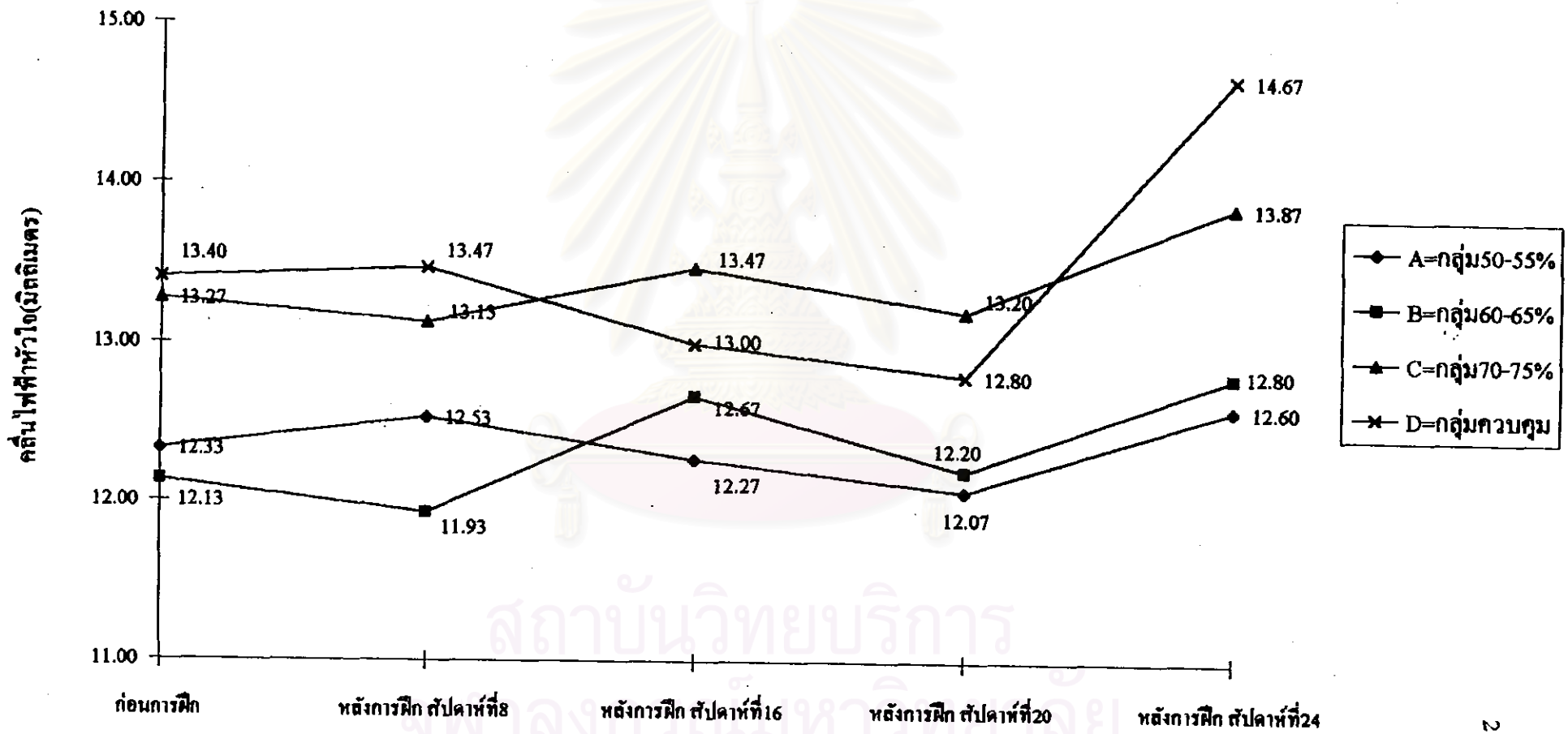
กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	12.33	2.16	12.53	2.26	12.27	1.91	12.07	2.19	12.87	1.68
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	12.13	2.26	11.93	1.62	12.67	1.63	12.20	1.66	12.60	1.24
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	13.27	2.31	13.13	2.33	13.47	1.81	13.20	1.42	13.37	2.13
กลุ่มควบคุม	13.40	2.56	13.47	2.39	13.00	1.35	12.80	1.90	14.67	2.16

จากตารางที่ 63 แสดง ค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้า ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึกเท่ากับ 12.33 และ 2.16 มิลลิเมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 12.53 และ 2.26, 12.27 และ 1.91, 12.07 และ 2.19, 13.87 และ 1.68 มิลลิเมตร กลุ่มฝึกตามโปรแกรม

การออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 12.13 และ 2.26 มิลลิเมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 11.93 และ 1.62, 12.67 และ 1.63, 12.20 และ 1.66, 12.60 และ 1.24 มิลลิเมตร กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 13.27 และ 2.31 มิลลิเมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 13.13 และ 2.33, 13.47 และ 1.81, 13.20 และ 1.42, 13.87 และ 2.13 มิลลิเมตร และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง เท่ากับ 13.40 และ 2.56 มิลลิเมตร หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 13.47 และ 2.39, 13.00 และ 1.85, 12.80 และ 1.90 ,14.67 และ 2.16 มิลลิเมตร ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 12 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย คลื่นไฟฟ้าหัวใจ
ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 64 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	6.19	3	5.46	56	1.14
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	6.87	3	4.72	56	1.46
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	3.88	3	3.25	56	1.19
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	4.20	3	3.29	56	1.28
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	13.53	3	3.40	56	3.98

$P>.01$ $(.01\ F_{3,56} = 4.31)$

จากตารางที่ 64 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 พบว่า คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 65 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวนภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์					
คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	1.38	4	4.21	70	0.33
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์					
คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	1.49	4	2.94	70	0.51
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์					
คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	1.31	4	4.12	70	0.32
กลุ่มควบคุม					
คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	7.90	4	4.82	70	1.64

$P>.01$ $(.01\ F_{4,70} = 3.65)$

จากตารางที่ 65 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ พบว่า คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01