

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ข้อมูลลักษณะกลุ่มตัวอย่าง

ในเบื้องต้นกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 75 คน ในจำนวนนี้ 11 คน มีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามที่กำหนด โดย 2 คนทำการทดสอบไม่ครบ 2 วิธี และอีก 9 คน ทำการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุดได้ไม่ถึงร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดที่ได้คำนวณจากอายุ ซึ่งทั้งหมดมีสาเหตุมาจากกล้ามเนื้อขาด คงเหลือกลุ่มตัวอย่างที่นำข้อมูลมาศึกษาทั้งสิ้น 66 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ตามเกณฑ์การ คัดเลือกเข้ากลุ่ม ดังนี้

กลุ่มปกติ : กลุ่มตัวอย่างที่มีความดันเลือดทั้งขณะพักและขณะออกกำลังกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ มีทั้งสิ้น 37 คน

กลุ่มเสี่ยง : กลุ่มตัวอย่างที่มีความดันเลือดขณะพักปกติ แต่มีความดันเลือดขณะออกกำลังกายมากเกินปกติ มีทั้งสิ้น 15 คน

กลุ่มความดันเลือดสูง : กลุ่มตัวอย่างที่มีความดันเลือดขณะพักอยู่ในเกณฑ์โรคความดันเลือดสูง มีทั้งสิ้น 14 คน

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของอายุ คชนี้มวสกาย อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในกลุ่มตัวอย่างทั้งสาม แสดงในตารางที่ 4.1

ทั้งนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอายุ คชนี้มวสกาย และอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มทั้งสาม

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอายุ ดัชนีมวลกาย และอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่าง แต่ละกลุ่ม

ตัวแปร	กลุ่มปกติ	กลุ่มเสี่ยง	กลุ่มความดันเลือดสูง
อายุ (ปี)	36.08 \pm 0.58	37.27 \pm 0.69	36.29 \pm 0.71
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	22.283 \pm 1.031	23.615 \pm 1.665	24.449 \pm 1.143
อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	33.973 \pm 0.749	33.527 \pm 0.998	32.179 \pm 1.323

ไม่มีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$

4.2 อัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือด และอัตราการใช้ออกซิเจนขณะพัก

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือดซิสโตลิก ความดันเลือดไดแอสโตลิก และอัตราการใช้ออกซิเจนขณะพักแสดงในตารางที่ 4.2

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจ ในกลุ่มความดันเลือดสูง มากกว่า กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มปกติ เล็กน้อยแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($p > 0.05$)

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความดันเลือดซิสโตลิกขณะพัก ในกลุ่มความดันเลือดสูง มากกว่า กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.05$) ขณะที่ไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยความดันเลือดซิสโตลิกขณะพักระหว่างกลุ่มเสี่ยง และกลุ่มปกติ

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความดันเลือดไดแอสโตลิกขณะพัก ในกลุ่มความดันเลือดสูง มากกว่า กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.05$) ขณะที่ไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยความดันเลือดไดแอสโตลิกขณะพัก ระหว่างกลุ่มเสี่ยง และกลุ่มปกติ

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการใช้ออกซิเจนขณะพักใน กลุ่มความดันเลือดสูง มีค่ามากกว่า กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ขณะที่ไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยความดันเลือดความดันเลือดไดแอสโตลิกขณะพักระหว่างกลุ่มเสี่ยง และกลุ่มปกติ

ทั้งนี้ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือดซิสโตลิก ความดันเลือดไดแอสโตลิก และอัตราการใช้ออกซิเจนขณะพักใน ที่วัดได้ก่อนทำการทดสอบด้วยการ ออกกำลังกายที่ระดับสูงสุดและค่าที่วัดได้ก่อนการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทรานไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือดซิสโตลิก ความดันเลือดไดแอสโตลิก และอัตราการใช้ออกซิเจนขณะพัก ก่อนการทดสอบทั้งสองวิธี เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

ตัวแปร	กลุ่ม	ก่อนทดสอบด้วยการ ออกกำลังกายสูงสุด	ก่อนทดสอบ สมรรถภาพ แบบออสทราน
อัตราการเต้นหัวใจ (ครั้ง/นาที)	กลุ่มปกติ	71.84 \pm 6.91	69.53 \pm 10.36
	กลุ่มเสี่ยง	72.13 \pm 10.28	72.80 \pm 9.70
	กลุ่มความดันเลือดสูง	78.07 \pm 9.65	76.57 \pm 8.67
ความดันเลือดซิสโตลิก (มม.ปรอท)	กลุ่มปกติ	120.87 \pm 8.70	116.67 \pm 6.21
	กลุ่มเสี่ยง	122.27 \pm 6.24	119.67 \pm 11.51
	กลุ่มความดันเลือดสูง	150.36 \pm 7.96 ^{*†}	150.29 \pm 6.63 ^{*†}
ความดันเลือดไดแอสโตลิก (มม.ปรอท)	กลุ่มปกติ	72.13 \pm 6.09	70.00 \pm 6.47
	กลุ่มเสี่ยง	76.33 \pm 6.03	73.73 \pm 8.50
	กลุ่มความดันเลือดสูง	93.79 \pm 4.34 ^{*†}	94.86 \pm 5.40 ^{*†}
อัตราการใช้ออกซิเจน (มล./กก./นาที)	กลุ่มปกติ	3.556 \pm 1.280	3.827 \pm 0.718
	กลุ่มเสี่ยง	3.626 \pm 0.757	4.000 \pm 0.746
	กลุ่มความดันเลือดสูง	4.714 \pm 1.090 ^{*†}	4.536 \pm 0.754 ^{*†}

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มปกติ, †มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มเสี่ยง

4.3 อัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือด และอัตราการใช้ออกซิเจนขณะออกกำลังกาย

4.3.1 การทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือดซิสโตลิก ความดันเลือดไดแอสโตลิก และอัตราการใช้ออกซิเจน ที่วัดได้ขณะทำการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุดแสดงในตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.1-4.3

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือดซิสโตลิก ความดันเลือดไดแอสโตลิก และอัตราการใช้ออกซิเจน ที่วัดได้ขณะทำการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มมีค่าเพิ่มขึ้นตามความหนักของงาน โดยระหว่างความหนักของงานที่ต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือดซิสโตลิก และอัตราการใช้ออกซิเจน ยกเว้นค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความดันเลือดไดแอสโตลิกไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ระหว่างค่าที่วัดได้ที่ระดับความหนักของงานที่ใกล้เคียงกัน แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของของความดันเลือดไดแอสโตลิกที่ระดับสูงสุดกับค่าขณะพัก ทั้งนี้ในความหนักของงานระดับเดียวกันมีความแตกต่างของตัวแปรดังกล่าวระหว่างกลุ่มตัวอย่างดังนี้

อัตราการเต้นหัวใจ

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจที่ความหนักของงานระดับ 50 วัตต์ ถึง 100 วัตต์ ในกลุ่มความดันเลือดสูง มีค่ามากกว่ากลุ่มเสี่ยง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ขณะที่ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจที่ระดับงาน 50 ถึง 100 วัตต์ ในกลุ่มเสี่ยง มีค่าต่ำกว่ากลุ่มปกติ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ความดันเลือดซิสโตลิก

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความดันเลือดซิสโตลิกในกลุ่มความดันเลือดสูง มีค่ามากกว่ากลุ่มปกติ และกลุ่มเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ขณะที่ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความดันเลือดซิสโตลิกในกลุ่มเสี่ยง มีค่ามากกว่ากลุ่มปกติ ตั้งแต่ความหนักของงานที่ 50 วัตต์ จนถึงสิ้นสุดการทดสอบ

ความดันเลือดโคแอสโตลิก

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความดันเลือดโคแอสโตลิกในกลุ่มความดันเลือดสูง มีค่ามากกว่ากลุ่มปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในทุกระดับความหนักของงาน แต่มีค่ามากกว่ากลุ่มเสี่ยง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เฉพาะระดับความหนักของงานที่ 25-75 วัตต์ โดยที่ระดับความหนักของงานที่ 100 วัตต์ และที่ระดับสูงสุดค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความดันเลือดโคแอสโตลิกในกลุ่มเสี่ยง มีค่าน้อยกว่ากลุ่มความดันเลือดสูงเล็กน้อย ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

อัตราการใช้ออกซิเจน

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการใช้ออกซิเจนขณะออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มความดันเลือดสูง ในทุกระดับความหนักของงาน

4.3.2. การทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือดซิสโตลิก ความดันเลือดโคแอสโตลิก และอัตราการใช้ออกซิเจนขณะทำการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทรานแสดงในตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.4-4.6

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือดซิสโตลิก และอัตราการใช้ออกซิเจนขณะทำการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทรานมีค่าเพิ่มขึ้นตามเวลาที่ทำการทดสอบ โดยค่าที่วัดได้ระหว่างนาทีที่ 1-4 ในแต่ละนาทีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทุกๆ กลุ่ม ขณะที่ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวแปรดังกล่าวที่นาที ที่ 6 มีค่ามากกว่านาทีที่ 5 เล็กน้อยและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ในแต่ละนาทีที่มีความแตกต่างกันของตัวแปรดังกล่าวระหว่างกลุ่มตัวอย่างดังนี้

อัตราการเต้นหัวใจ

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจตั้งแต่วันที่ 2 ไปจนถึงสิ้นสุดการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทรานในกลุ่มความดันเลือดสูง มีค่ามากกว่ากลุ่มเสี่ยง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.05$) ขณะที่ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการเต้นหัวใจตั้งแต่วันที่ 2 ไปจนถึงสิ้นสุดการทดสอบในกลุ่มเสี่ยง มีค่าน้อยกว่ากลุ่มปกติ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p > 0.05$)

ความดันเลือดซิสโตลิก

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความดันเลือดซิสโตลิกขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทรานในแต่ละนาที่ระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มความดันเลือดสูง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.05$) ตลอดการทดสอบ โดยค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความดันเลือดซิสโตลิก ในกลุ่มเสี่ยง มีค่ามากกว่ากลุ่มปกติ แต่มีค่าน้อยกว่ากลุ่มความดันเลือดสูงตามลำดับ

ความดันเลือดไดแอสโตลิก

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความดันเลือดไดแอสโตลิกในระหว่างกลุ่มปกติ และกลุ่มความดันเลือดสูง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.05$)ตลอดการทดสอบ ขณะที่ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของของความดันเลือดไดแอสโตลิกในกลุ่มเสี่ยง มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p > 0.05$)กับกลุ่มความดันเลือดสูง และกลุ่มปกติตั้งแต่วันที่ 2

อัตราการใช้ออกซิเจน

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการใช้ออกซิเจนขณะออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มความดันเลือดสูง ตลอดการทดสอบ 6 นาที

ตารางที่ 4.3. แสดงค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน(mean \pm standard error) ของอัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือดซิสโตลิก ความดันเลือดไดแอสโตลิก และอัตราการใช้ออกซิเจน ขณะทำการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุดเปรียบเทียบกับ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

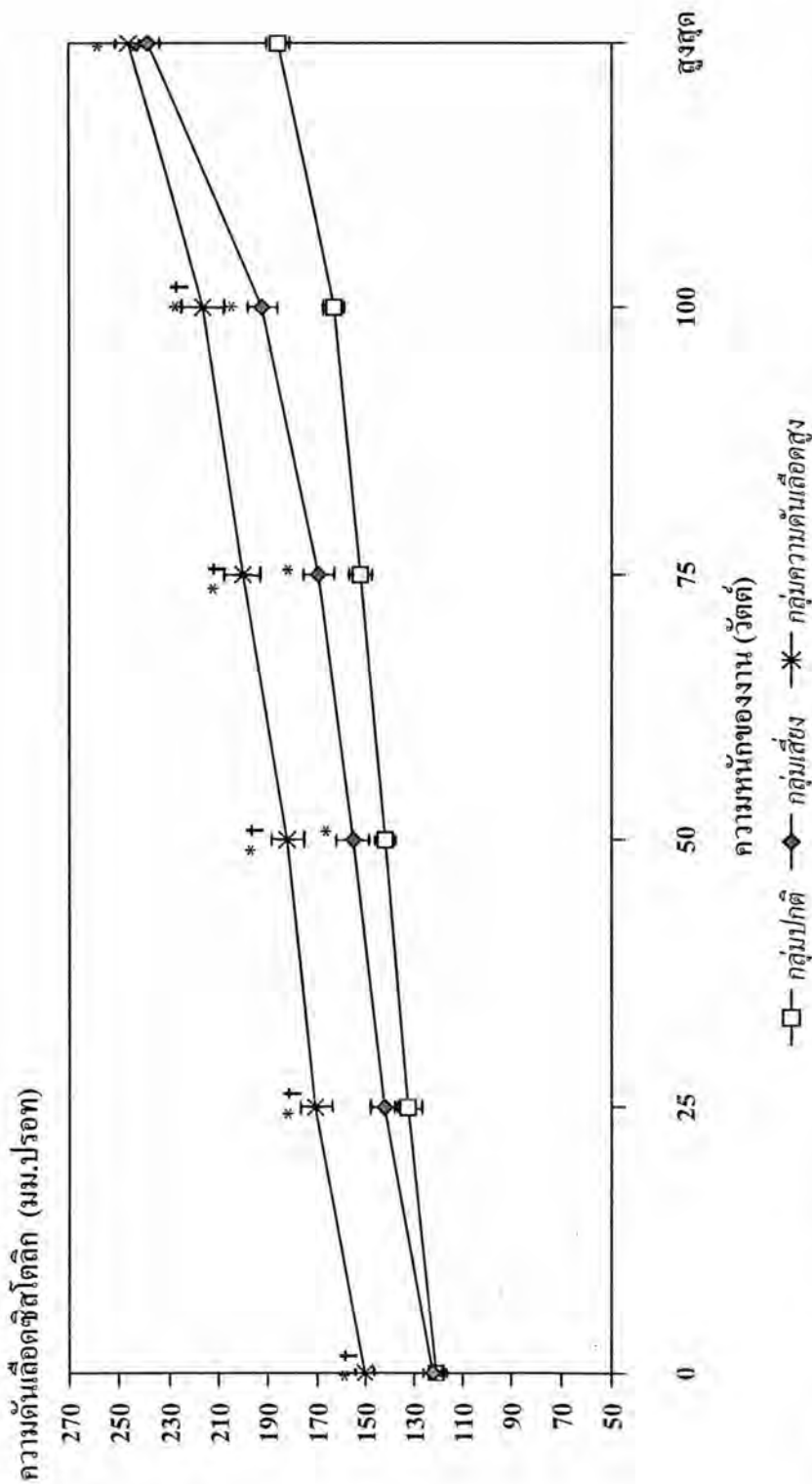
ตัวแปร	กลุ่ม	ขณะพัก	25 วิดต [†]	50 วิดต [†]	75 วิดต [†]	100 วิดต [†]	สูงสุด
อัตราการเต้นหัวใจ (ครั้ง/นาที)	กลุ่มปกติ	71.84 \pm 1.78	88.67 \pm 3.05	103.53 \pm 3.07	117.80 \pm 3.16	131.20 \pm 3.90	168.07 \pm 2.51
	กลุ่มเสี่ยง	72.13 \pm 2.65	88.47 \pm 2.27	97.93 \pm 2.52	111.27 \pm 2.80	125.73 \pm 3.29	167.73 \pm 1.17
	กลุ่มความดันเลือดสูง	78.07 \pm 2.58	97.07 \pm 2.50	111.64 \pm 2.90 [†]	124.64 \pm 3.21 [†]	141.14 \pm 3.19 [†]	163.07 \pm 3.02
ความดันเลือดซิสโตลิก (มม.ปรอท)	กลุ่มปกติ	120.87 \pm 1.87	132.53 \pm 2.08	141.73 \pm 2.28	152.00 \pm 2.57	162.80 \pm 3.15	185.53 \pm 2.76
	กลุ่มเสี่ยง	122.27 \pm 1.61	142.20 \pm 4.08	152.40 \pm 4.52*	169.47 \pm 4.58*	188.20 \pm 3.80*	238.47 \pm 2.62*
	กลุ่มความดันเลือดสูง	150.36 \pm 2.13 ^{*†}	170.79 \pm 3.58 ^{*†}	182.93 \pm 3.84 ^{*†}	200.43 \pm 4.84 ^{*†}	216.29 \pm 6.01 ^{*†}	245.93 \pm 3.26*
ความดันเลือดไดแอสโตลิก (มม.ปรอท)	กลุ่มปกติ	72.13 \pm 1.57	75.80 \pm 2.08	76.00 \pm 2.23	90.27 \pm 2.66	83.33 \pm 2.29	87.73 \pm 1.76
	กลุ่มเสี่ยง	76.33 \pm 1.56	82.40 \pm 3.18	84.93 \pm 3.51*	90.40 \pm 2.52*	95.27 \pm 2.65*	95.40 \pm 2.10*
	กลุ่มความดันเลือดสูง	93.79 \pm 1.16 ^{*†}	100.43 \pm 1.38 ^{*†}	106.86 \pm 2.64 ^{*†}	106.00 \pm 2.57 ^{*†}	101.86 \pm 2.24 ^{*†}	103.67 \pm 2.08*
อัตราการใช้ออกซิเจน (มล./กก./นาที)	กลุ่มปกติ	3.556 \pm 0.282	8.553 \pm 0.707	13.053 \pm 0.769	17.953 \pm 0.888	23.300 \pm 0.814	33.973 \pm 1.616
	กลุ่มเสี่ยง	3.626 \pm 0.205	9.800 \pm 0.273	12.868 \pm 0.412	17.233 \pm 0.481	22.580 \pm 0.798	33.527 \pm 1.261
	กลุ่มความดันเลือดสูง	4.714 \pm 0.296 [*]	10.114 \pm 0.477 ^{*†}	13.710 \pm 0.516	18.367 \pm 0.992	23.643 \pm 1.209	32.179 \pm 1.551

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มปกติ, [†] = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มเสี่ยง

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน(mean \pm standard error) ของอัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือดซิสโตลิก ความดันเลือดไดแอสโตลิก และอัตราการใช้ออกซิเจน ขณะทำการทดสอบสมรรถภาพแบบออกสหงานเปรียบเทียบกับ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

ตัวแปร	กลุ่ม	0 นาที	1 นาที	2 นาที	3 นาที	4 นาที	5 นาที	6 นาที
อัตราการเต้นหัวใจ (ครั้ง/นาที)	กลุ่มปกติ	69.53 \pm 2.63	98.20 \pm 3.53	112.67 \pm 3.54	128.00 \pm 3.58	137.87 \pm 3.24	144.60 \pm 2.61	150.20 \pm 2.63
	กลุ่มเสี่ยง	72.80 \pm 2.50	97.27 \pm 2.21	109.87 \pm 2.39	123.60 \pm 2.31	134.73 \pm 1.87	141.00 \pm 2.12	148.80 \pm 2.23
	กลุ่มความดันเลือดสูง	76.57 \pm 2.40	104.00 \pm 2.71	118.79 \pm 3.04 [†]	133.71 \pm 2.42 [†]	142.07 \pm 1.94 [†]	149.86 \pm 2.19 [†]	155.79 \pm 1.89 [†]
ความดันเลือดซิสโตลิก (มม.ปรอท)	กลุ่มปกติ	116.67 \pm 1.60	127.40 \pm 1.99	137.07 \pm 3.07	154.27 \pm 2.85	162.60 \pm 2.94	169.87 \pm 2.63	174.60 \pm 3.05
	กลุ่มเสี่ยง	119.67 \pm 2.97	140.27 \pm 2.92*	158.33 \pm 3.64*	181.53 \pm 3.93*	196.47 \pm 4.12*	203.47 \pm 3.74*	210.20 \pm 3.64*
	กลุ่มความดันเลือดสูง	150.29 \pm 1.77**	168.48 \pm 3.47**	185.14 \pm 4.90**	207.00 \pm 5.59**	219.43 \pm 5.17**	234.36 \pm 5.30**	242.21 \pm 5.01**
ความดันเลือดไดแอสโตลิก (มม.ปรอท)	กลุ่มปกติ	70.00 \pm 1.67	70.73 \pm 2.57	74.60 \pm 2.92	80.80 \pm 2.97	83.73 \pm 3.06	83.40 \pm 2.95	81.20 \pm 2.95
	กลุ่มเสี่ยง	73.73 \pm 2.19	78.53 \pm 3.20	85.07 \pm 4.08*	87.53 \pm 3.83	93.53 \pm 2.34*	94.67 \pm 2.47*	95.13 \pm 1.92*
	กลุ่มความดันเลือดสูง	94.86 \pm 1.10**	96.71 \pm 2.22**	102.71 \pm 2.59**	101.14 \pm 2.11**	100.43 \pm 1.94**	104.71 \pm 1.89**	107.29 \pm 2.10**
อัตราการใช้ออกซิเจน (มล./กก./นาที)	กลุ่มปกติ	3.627 \pm 0.220	12.213 \pm 0.604	18.487 \pm 0.686	22.293 \pm 0.874	25.593 \pm 0.806	28.433 \pm 1.042	30.820 \pm 0.961
	กลุ่มเสี่ยง	4.000 \pm 0.193	11.573 \pm 0.489	17.587 \pm 0.625	22.013 \pm 0.569	25.560 \pm 0.945	28.013 \pm 1.062	30.180 \pm 1.083
	กลุ่มความดันเลือดสูง	4.536 \pm 0.202*	12.564 \pm 0.535	18.487 \pm 0.731	22.150 \pm 0.617	25.614 \pm 0.648	27.779 \pm 0.793	28.500 \pm 0.676

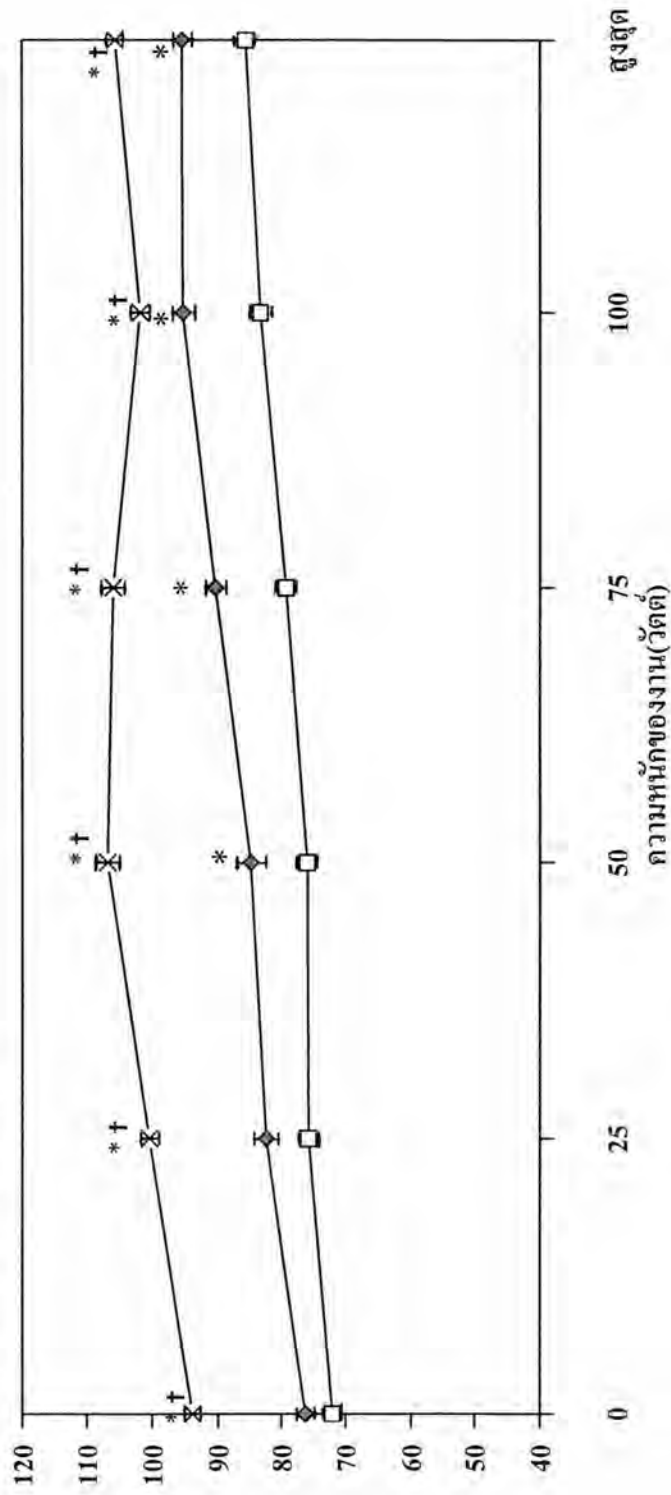
* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มปกติ, [†] = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มเสี่ยง



รูปที่ 4.1. กราฟแสดงค่าเฉลี่ย ± ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของความดันเลือดซิสโตลิก ที่เปลี่ยนแปลงไปขณะทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด
เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มความดันเลือดสูง

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบเท่ากับกลุ่มปกติ, † = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบเท่ากับกลุ่มเสี่ยง

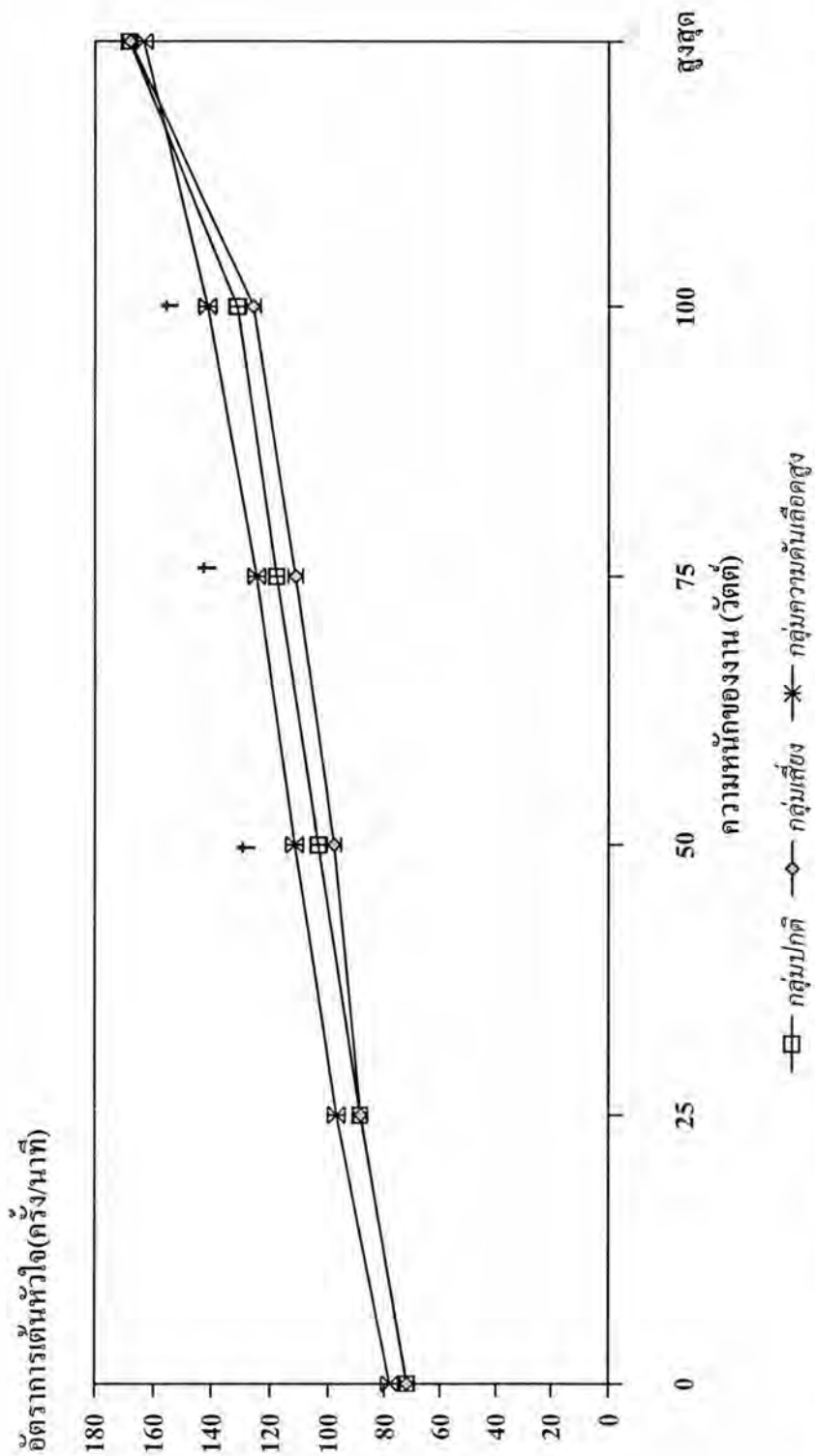
ความดันเลือดไดแอสโตลิก (มม.ปรอท)



—□— กลุ่มปกติ —◇— กลุ่มความดันเลือดสูง —×— กลุ่มความดันเลือดสูงที่ออกกำลังกาย

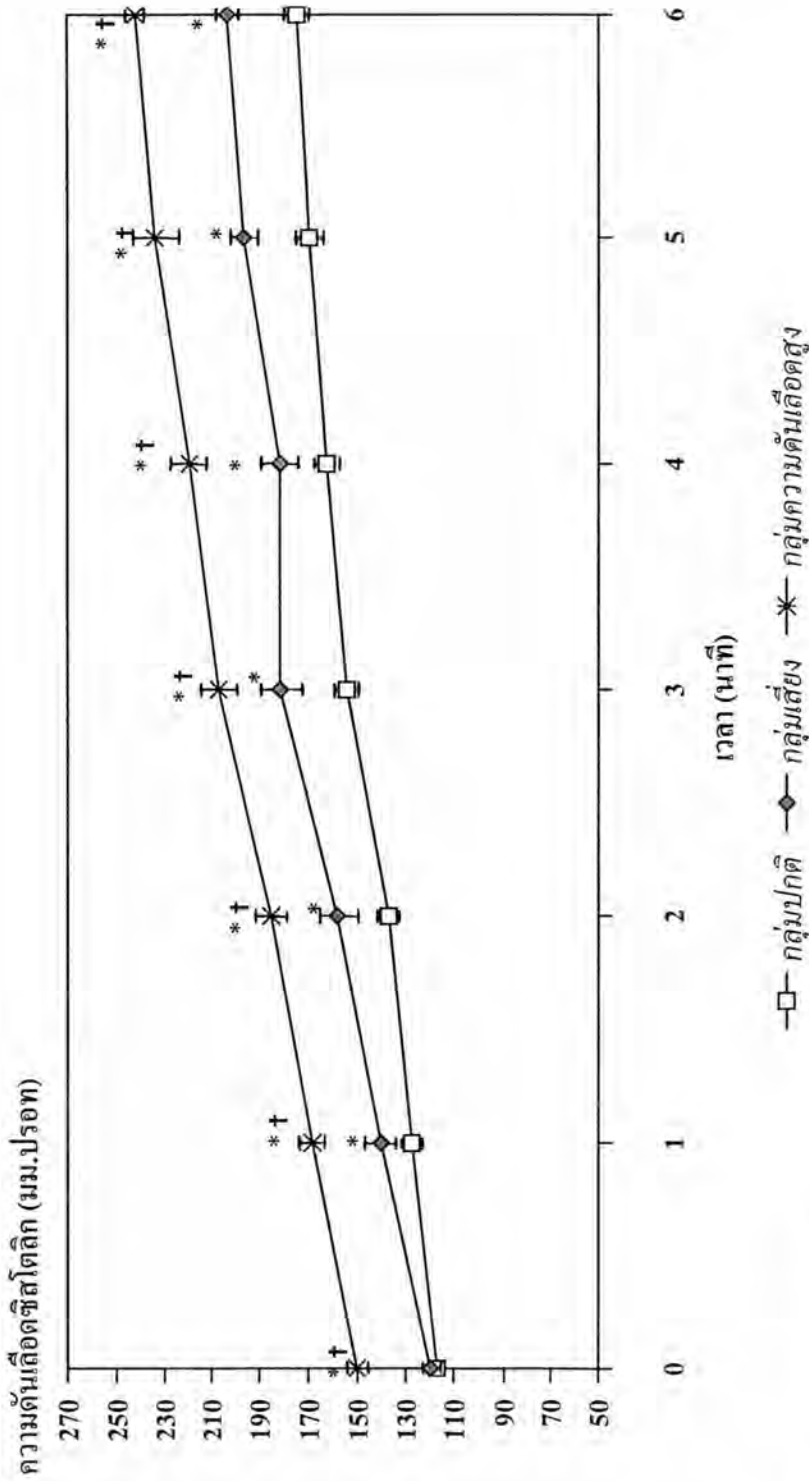
รูปที่ 4.2. กราฟแสดงค่าเฉลี่ย ± ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของความดันเลือดไดแอสโตลิกที่เปลี่ยนแปลงไปขณะทดสอบ ด้วยการออกกำลังกายสูงสุด
เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มความดันเลือดสูง และกลุ่มความดันเลือดสูงที่ออกกำลังกาย

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มปกติ, † = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มเสี่ยง



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นหัวใจ ที่เปลี่ยนแปลงไปขณะทำการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด
เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง กลุ่มความดันเลือดสูง

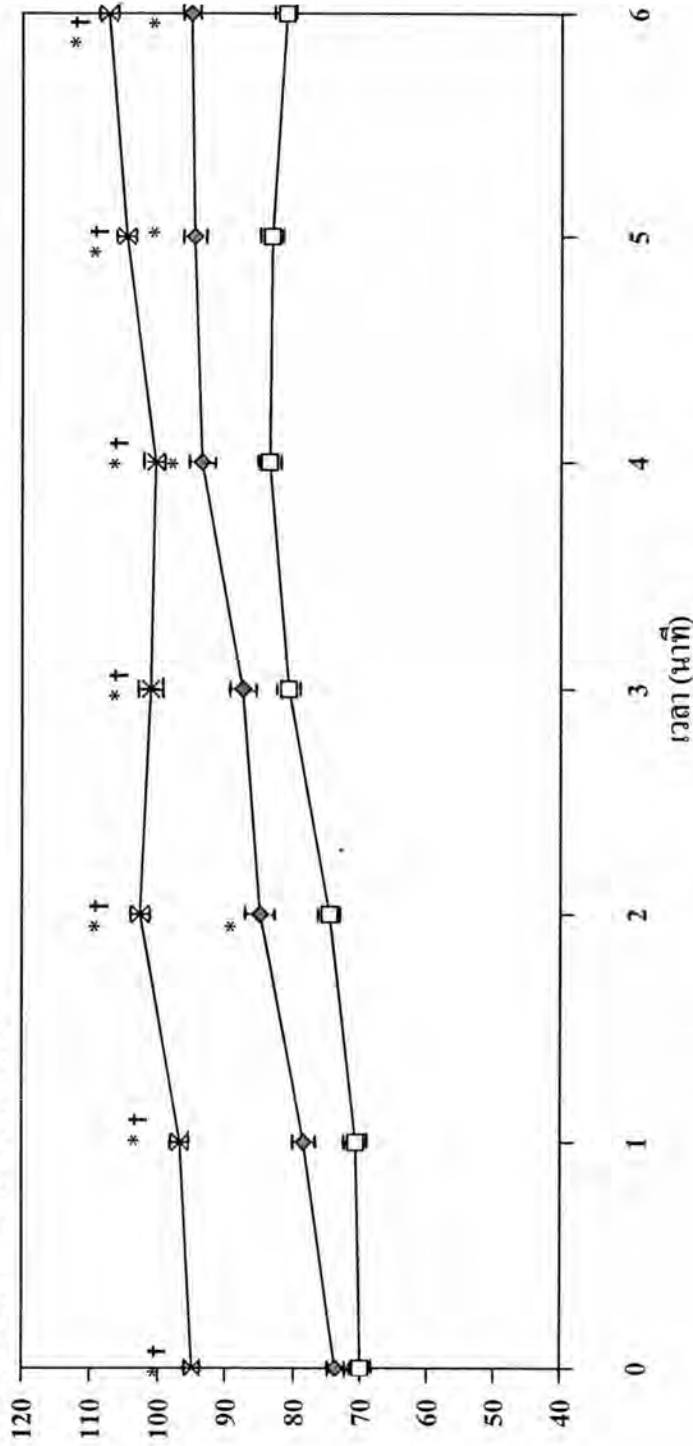
* = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มเสี่ยง



รูปที่ 4.4.กราฟแสดงค่าเฉลี่ย ± ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของความดันเลือดซิสโตลิกที่เปลี่ยนแปลงไปขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออกสทราณ
เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มความดันเลือดสูง

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มปกติ, † = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มเสี่ยง

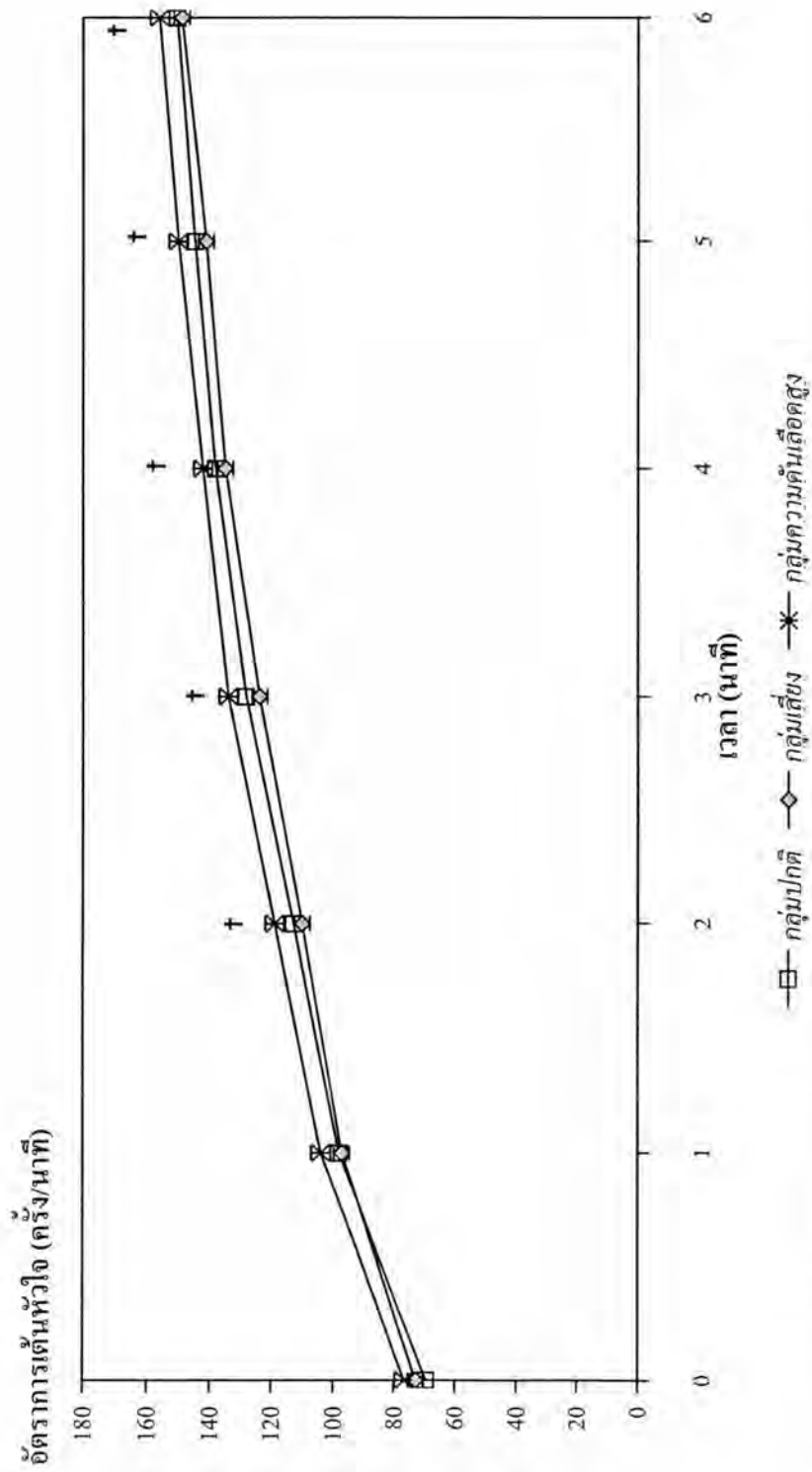
ความดันเลือดโตเอสโตลิก (มม.ปรอท)



□— กลุ่มปกติ ◆— กลุ่มเฉลี่ย *— กลุ่มความดันเลือดสูง

รูปที่ 4.5. กราฟแสดงค่าเฉลี่ย ± ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของความดันเลือดโตเอสโตลิกที่เปลี่ยนแปลงไปขณะทดสอบสมรรถภาพแบบอสมิทธาน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเฉลี่ย และกลุ่มความดันเลือดสูง

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มปกติ, † = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มเสี่ยง



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงค่าเฉลี่ย±ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นหัวใจ ที่เปลี่ยนแปลงไปขณะทำการทดสอบ สมรรถภาพแบบออกสทราณ
 เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสียง กลุ่มความดันเลือดสูง

*= มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มเสียง

4.4 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความดันเลือดขณะออกกำลังกาย

แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของความดันเลือดขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน และทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด เปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง และเปรียบเทียบระหว่างการทดสอบ จะพิจารณาจากการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดกับตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงความดันเลือดขณะออกกำลังกาย ตามวิธีวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นตรง (regression analysis) ดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดกับอัตราการเต้นหัวใจขณะออกกำลังกาย

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดซิสโตลิกกับอัตราการเต้นหัวใจขณะทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด แสดงในรูปที่ 4.7 และขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน แสดงในรูปที่ 4.8

ความดันเลือดซิสโตลิกกับอัตราการเต้นหัวใจมีความสัมพันธ์กันในแนวเส้นตรง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ดี ($r = 0.83-0.86$) และความชันของกราฟความสัมพันธ์ของกลุ่มเสี่ยง มีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มความดันเลือดสูง (1.12 กับ 1.10 ในการทดสอบด้วยการออกกำลังกาย สูงสุด และ 1.13 กับ 1.12 ในการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน ตามลำดับ) แต่มีค่ามากกว่ากลุ่มปกติ (0.65 ในการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด และ 0.66 ในการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน ตามลำดับ) ทั้งนี้ความชันของกราฟความสัมพันธ์ในกลุ่มเดียวกันมีค่าใกล้เคียงกันระหว่างการทดสอบทั้งสองแบบ

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดไดแอสโตลิกกับอัตราการเต้นหัวใจขณะทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด แสดงในรูปที่ 4.9 และขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน แสดงในรูปที่ 4.10

ความดันเลือดไดแอสโตลิกกับอัตราการเต้นหัวใจมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) = 0.15-0.42 และมีค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (r^2) เพียง 0.22-0.33 แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก การเปลี่ยนแปลงความดันเลือดไม่ได้มีอิทธิพลมาจากการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นหัวใจเป็นสำคัญ จึงไม่มีความเหมาะสมที่จะนำสมการความสัมพันธ์มาพิจารณาเปรียบเทียบ

ความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดกับความหนักของงานขณะออกกำลังกาย

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดซิสโตลิกกับความหนักของงานขณะทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด แสดงในรูปที่ 4.11 และขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน แสดงในรูปที่ 4.12

ความดันเลือดซิสโตลิกกับความหนักของงานมีความสัมพันธ์กันในแนวเส้นตรง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($r = 0.90-0.92$) และความชันของกราฟความสัมพันธ์ของกลุ่มเสี่ยง มีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มความดันเลือดสูง (0.68 กับ 0.58 สำหรับการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด และ 0.64 กับ 0.58 สำหรับการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน) แต่มีค่ามากกว่ากลุ่มปกติ (0.40) ทั้งนี้ความชันของกราฟความสัมพันธ์ในกลุ่มเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการทดสอบทั้งสองแบบ

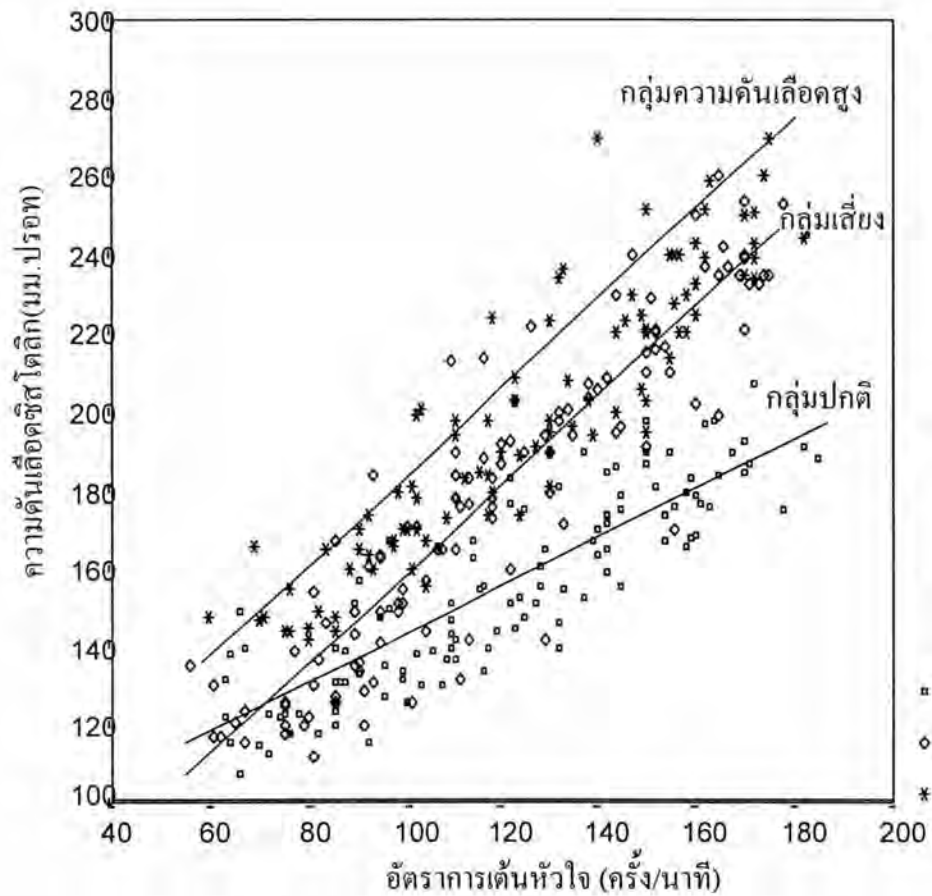
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดไดแอสโตลิกกับความหนักของงานขณะทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด แสดงในรูปที่ 4.13 และขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน แสดงในรูปที่ 4.14

ความดันเลือดไดแอสโตลิกกับความหนักของงานมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($r = 0.34-0.58$) และมีค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (r^2) เพียง 0.22-0.33 แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก การเปลี่ยนแปลงความดันเลือดไม่ได้มีอิทธิพลมาจากการเปลี่ยนแปลงความหนักของงานเป็นสำคัญ จึงไม่มีความเหมาะสมที่จะนำสมการความสัมพันธ์มาพิจารณาเปรียบเทียบ

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นหัวใจกับความหนักของงานขณะออกกำลังกาย

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นหัวใจกับความหนักของงานขณะทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด แสดงในรูปที่ 4.15 และขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน แสดงในรูปที่ 4.16

อัตราการเต้นหัวใจกับความหนักของงานมีความสัมพันธ์กันในแนวเส้นตรง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($r = 0.83-0.87$) และความชันของกราฟความสัมพันธ์ของกลุ่มเสี่ยง กลุ่มความดันเลือดสูง และกลุ่มปกติ มีค่าใกล้เคียงกัน และไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการทดสอบทั้งสองแบบ



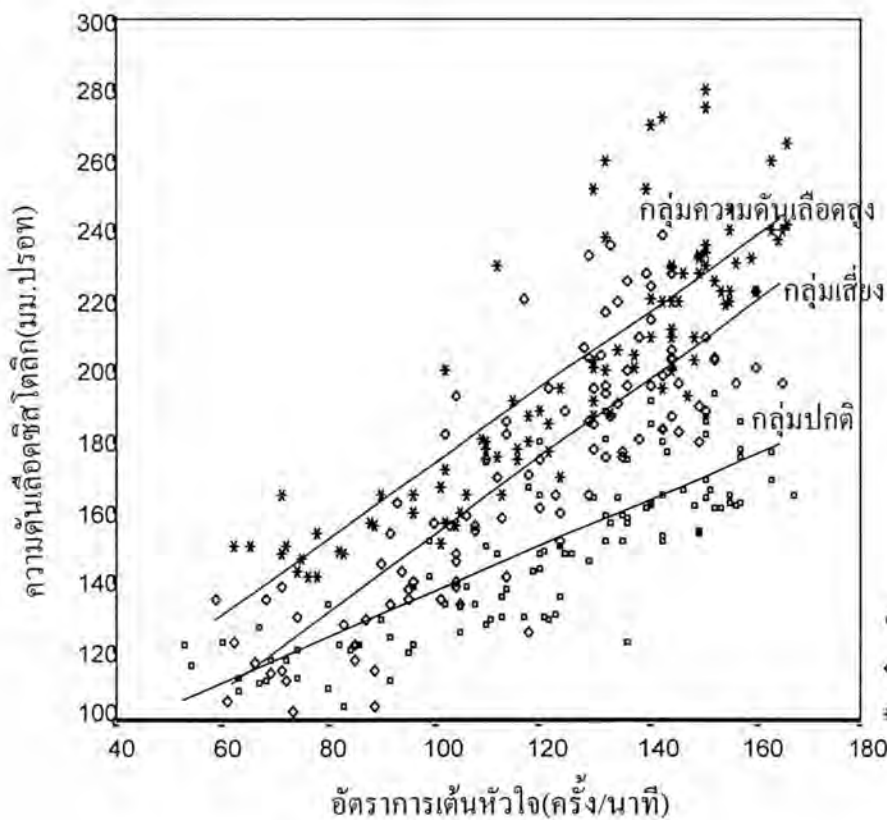
□ ค่าสังเกตกลุ่มปกติ ◇ ค่าสังเกตกลุ่มเสี่ยง * ค่าสังเกตกลุ่มความดันเลือดสูง

รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดซิสโตลิกกับอัตราการเต้นหัวใจ ขณะทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด แสดงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง กลุ่มความดันเลือดสูง

$$\text{กลุ่มปกติ : } y = 77.79 + 0.65x \quad ; r = 0.87 \quad , r^2 = 0.75$$

$$\text{กลุ่มเสี่ยง : } y = 45.11 + 1.12x \quad ; r = 0.91 \quad , r^2 = 0.83$$

$$\text{กลุ่มความดันเลือดสูง : } y = 74.19 + 1.10x \quad ; r = 0.91 \quad , r^2 = 0.83$$



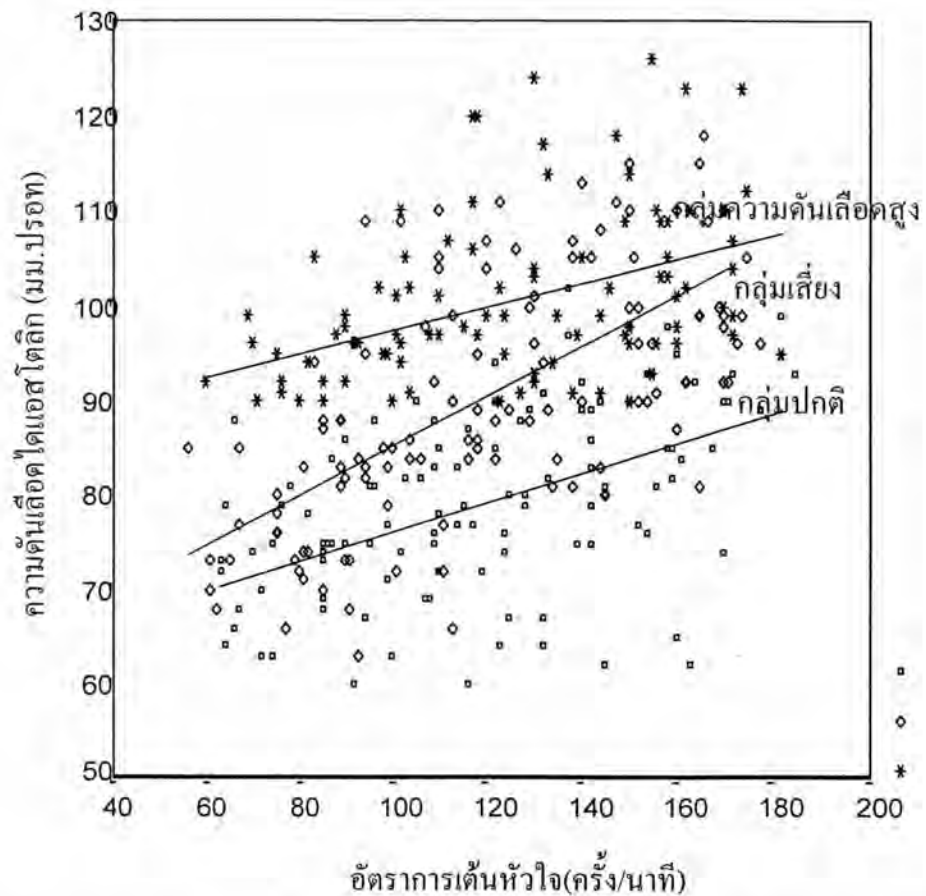
□ ค่าสังเกตกลุ่มปกติ ◇ ค่าสังเกตกลุ่มเสียง * ค่าสังเกตกลุ่มความดันเลือดสูง

รูปที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดซิสโตลิกกับอัตราการเต้นหัวใจ
 ขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน แสดงเปรียบเทียบระหว่าง
 กลุ่มปกติ กลุ่มเสียง และกลุ่มความดันเลือดสูง

$$\text{กลุ่มปกติ} : y = 69.74 + 0.66x \quad ; r = 0.83, r^2 = 0.69$$

$$\text{กลุ่มเสียง} : y = 40.23 + 1.13x \quad ; r = 0.84, r^2 = 0.71$$

$$\text{กลุ่มความดันเลือดสูง} : y = 59.86 + 1.12x \quad ; r = 0.86, r^2 = 0.75$$



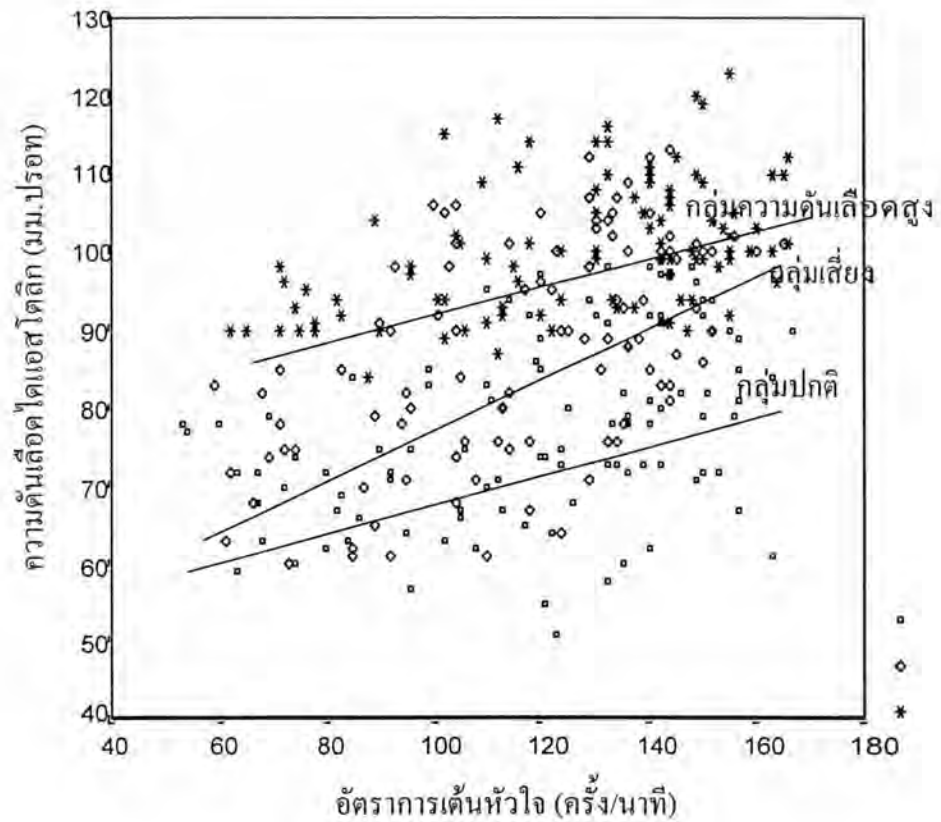
□ ค่าสังเกตกลุ่มปกติ ◇ ค่าสังเกตกลุ่มเสียง * ค่าสังเกตกลุ่มความดันเลือดสูง

รูปที่ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดไดแอสโตลิกกับอัตราการเต้นหัวใจขณะทดสอบ ด้วยการออกกำลังกายสูงสุด แสดงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสียง กลุ่มความดันเลือดสูง

$$\text{กลุ่มปกติ : } y = 61.67 + 0.15x ; r = 0.50 , r^2 = 0.25$$

$$\text{กลุ่มเสียง : } y = 65.15 + 0.20x ; r = 0.62 , r^2 = 0.38$$

$$\text{กลุ่มความดันเลือดสูง : } y = 86.73 + 0.11x ; r = 0.41 , r^2 = 0.16$$



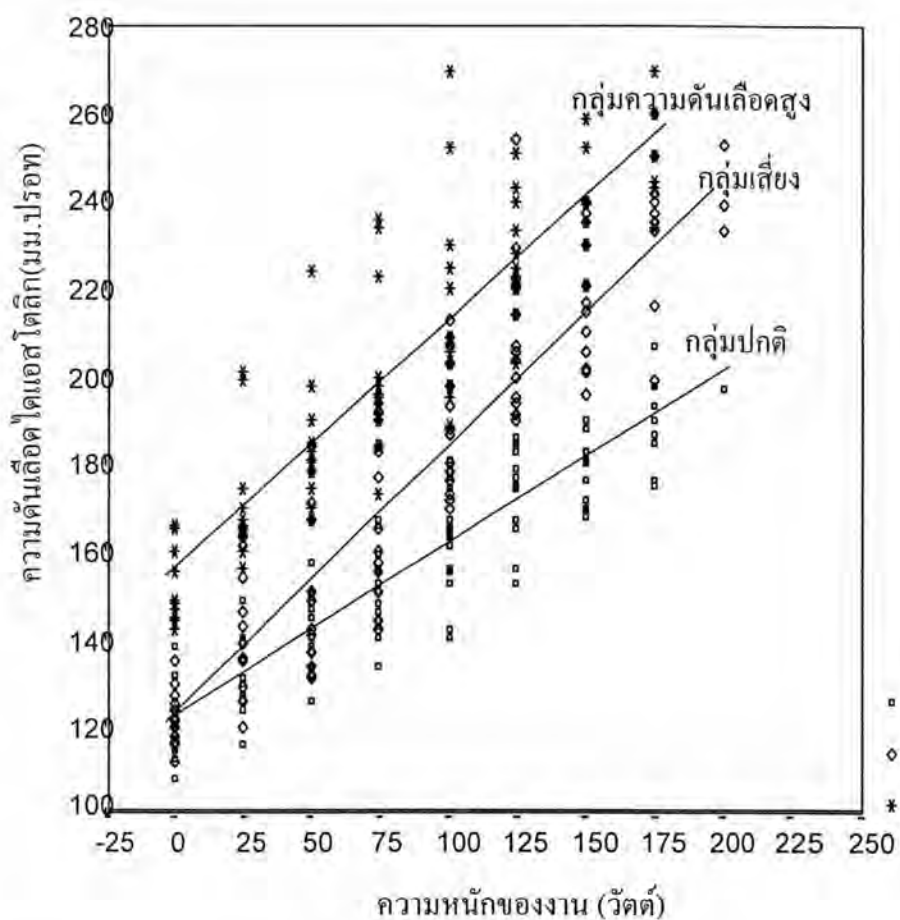
□ ค่าสังเกตกลุ่มปกติ ◇ ค่าสังเกตกลุ่มเสี่ยง * ค่าสังเกตกลุ่มความดันเลือดสูง

รูปที่ 4.10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดไดแอสโตลิกกับอัตราการเต้นหัวใจ
ขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน แสดงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ
กลุ่มเสี่ยง กลุ่มความดันเลือดสูง

$$\text{กลุ่มปกติ} : y = 57.45 + 0.17x \quad ; \quad r = 0.15 \quad , r^2 = 0.22$$

$$\text{กลุ่มเสี่ยง} : y = 52.38 + 0.27x \quad ; \quad r = 0.57 \quad , r^2 = 0.37$$

$$\text{กลุ่มความดันเลือดสูง} : y = 82.13 + 0.14x \quad ; \quad r = 0.42 \quad , r^2 = 0.18$$



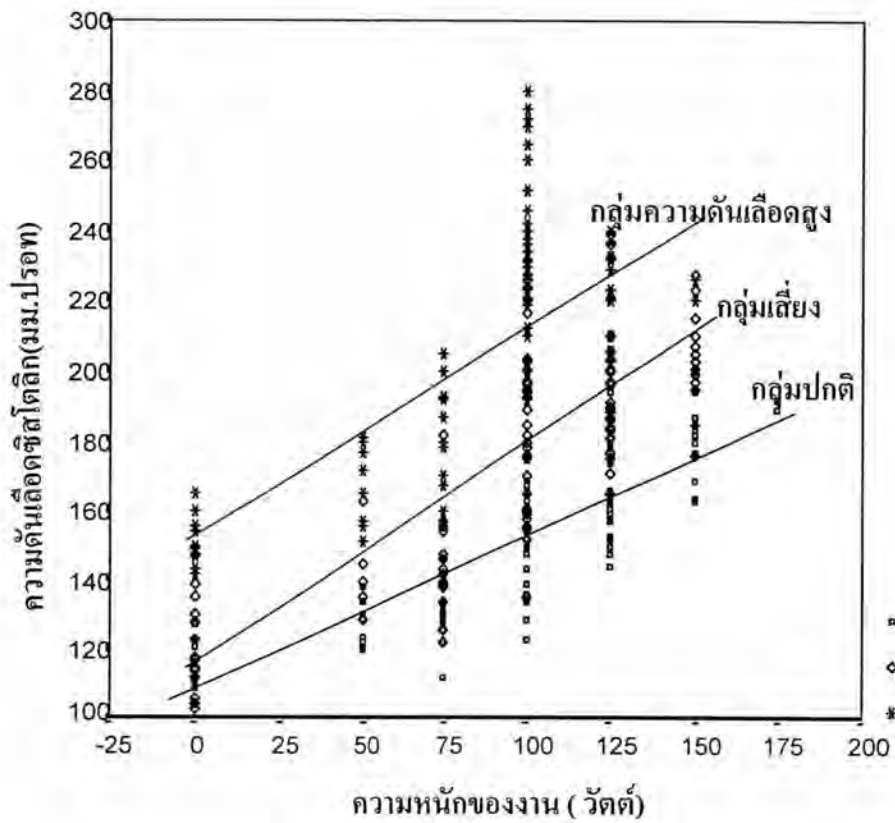
□ ค่าสังเกตกลุ่มปกติ ◇ ค่าสังเกตกลุ่มเสี่ยง * ค่าสังเกตกลุ่มความดันเลือดสูง

รูปที่ 4.11 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดคอเลสเตโรลกับความหนักของงาน ขณะทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด แสดงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง กลุ่มความดันเลือดสูง

$$\text{กลุ่มปกติ : } y = 122.22 + 0.40x \quad ; \quad r = 0.92 \quad , \quad r^2 = 0.85$$

$$\text{กลุ่มเสี่ยง : } y = 123.51 + 0.69x \quad ; \quad r = 0.92 \quad , \quad r^2 = 0.85$$

$$\text{กลุ่มความดันเลือดสูง : } y = 154.54 + 0.58x \quad ; \quad r = 0.90 \quad , \quad r^2 = 0.81$$



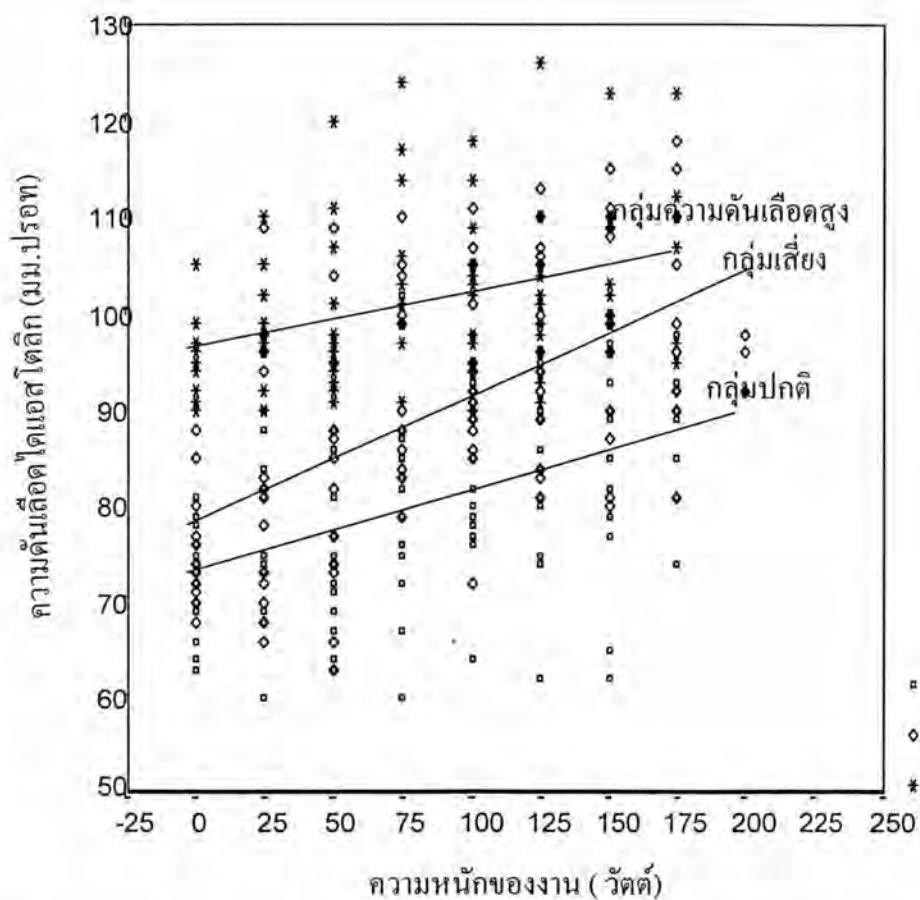
□ ค่าสังเกตกลุ่มปกติ ◇ ค่าสังเกตกลุ่มเสี่ยง * ค่าสังเกตกลุ่มความดันเลือดสูง

รูปที่ 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของความดันเลือดซิสโตลิกและความหนักของงาน ขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน แสดงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มความดันเลือดสูง

$$\text{กลุ่มปกติ : } y = 122.22 + 0.40 x \quad ; r = 0.92 \quad , \quad r^2 = 0.85$$

$$\text{กลุ่มเสี่ยง : } y = 123.51 + 0.64 x \quad ; r = 0.92 \quad , \quad r^2 = 0.85$$

$$\text{กลุ่มความดันเลือดสูง : } y = 154.54 + 0.58 x \quad ; r = 0.90 \quad , \quad r^2 = 0.81$$



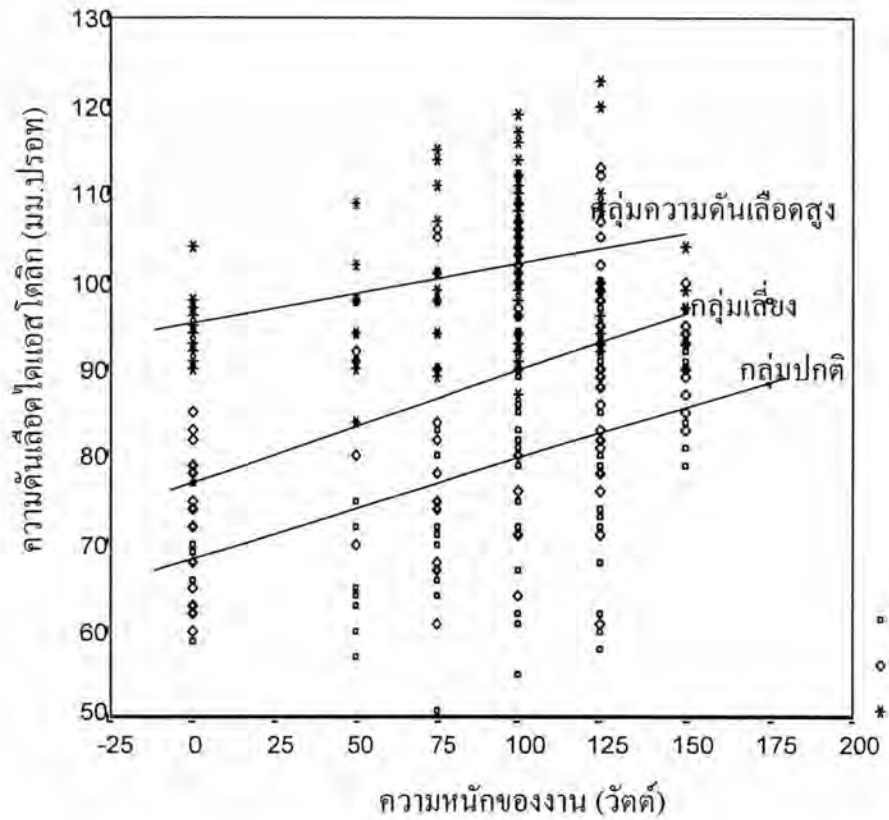
□ ค่าสังเกตกลุ่มปกติ ◇ ค่าสังเกตกลุ่มเสี่ยง * ค่าสังเกตกลุ่มความดันเลือดสูง

รูปที่ 4.13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดไดแอสโตลิกกับความหนักของงานขณะทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด แสดงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มความดันเลือดสูง

$$\text{กลุ่มปกติ} : y = 72.80 + 0.09x \quad ; \quad r = 0.49, \quad r^2 = 0.24$$

$$\text{กลุ่มเสี่ยง} : y = 79.04 + 0.13x \quad ; \quad r = 0.58, \quad r^2 = 0.33$$

$$\text{กลุ่มความดันเลือดสูง} : y = 99.11 + 0.06x \quad ; \quad r = 0.34, \quad r^2 = 0.12$$



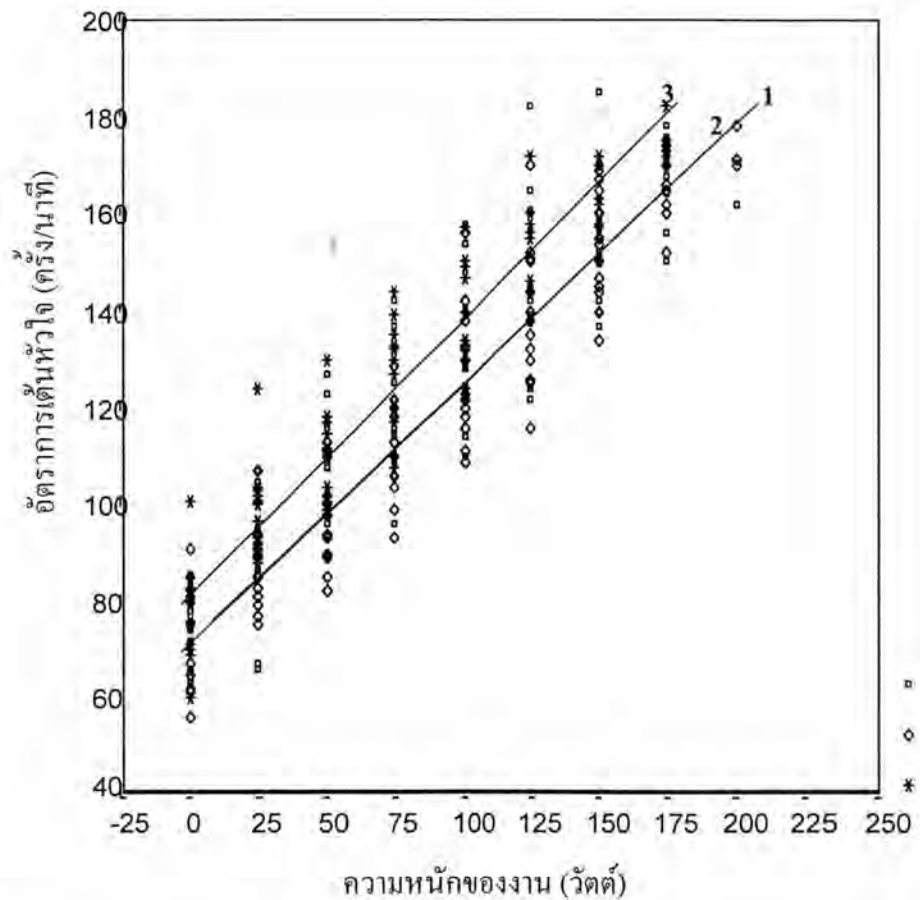
□ ค่าสังเกตกลุ่มปกติ ◇ ค่าสังเกตกลุ่มเสี่ยง * ค่าสังเกตกลุ่มความดันเลือดสูง

รูปที่ 4.14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดไดแอสโตลิกกับความหนักของงานขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน แสดงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง กลุ่มความดันเลือดสูง

กลุ่มปกติ : $y = 66.93 + 0.12x$; $r = 0.47$, $r^2 = 0.22$

กลุ่มเสี่ยง : $y = 75.96 + 0.13x$; $r = 0.37$, $r^2 = 0.14$

กลุ่มความดันเลือดสูง : $y = 94.62 + 0.07x$; $r = 0.57$, $r^2 = 0.33$



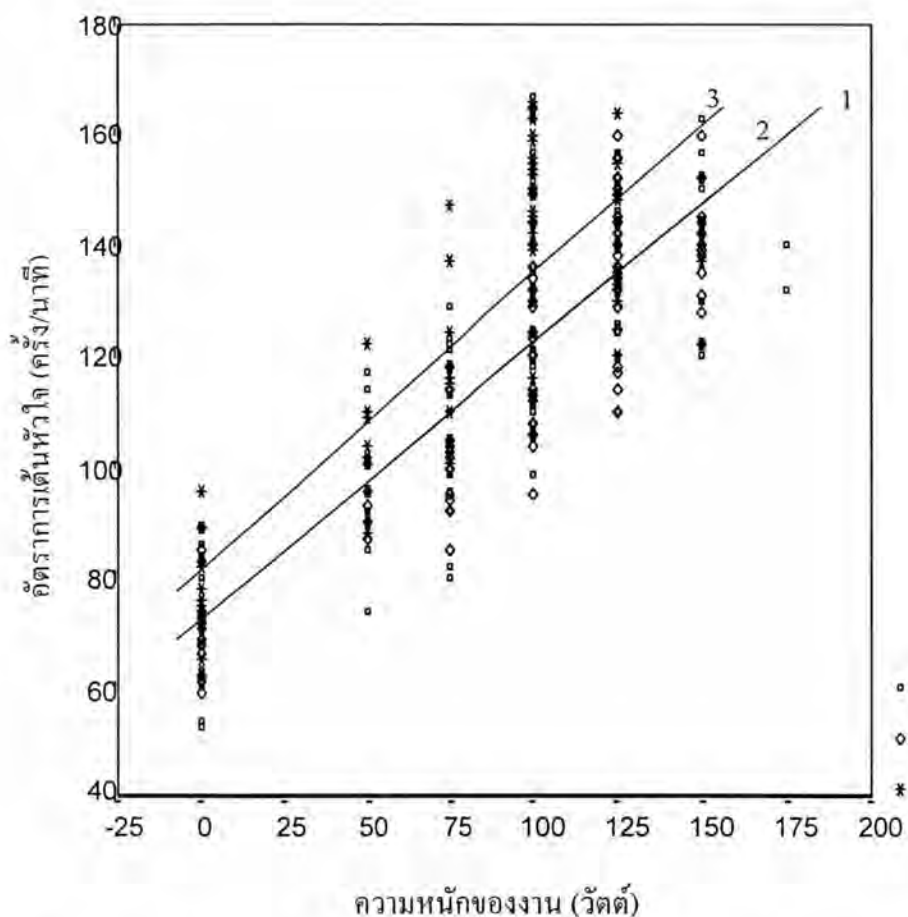
- ค่าสังเกตกลุ่มปกติ ◇ ค่าสังเกตกลุ่มเสี่ยง * ค่าสังเกตกลุ่มความดันเลือดสูง

รูปที่ 4.15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นหัวใจ กับความหนักของงานขณะออกกำลังกายสูงสุด แสดงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง กลุ่มความดันเลือดสูง

$$1 = \text{กลุ่มปกติ} : y = 75.65 + 0.53x ; r = 0.90 , r^2 = 0.81$$

$$2 = \text{กลุ่มเสี่ยง} : y = 72.88 + 0.53x ; r = 0.92 , r^2 = 0.85$$

$$3 = \text{กลุ่มความดันเลือดสูง} : y = 82.28 + 0.56x ; r = 0.92 , r^2 = 0.85$$



□ ค่าสังเกตกลุ่มปกติ ◇ ค่าสังเกตกลุ่มเสี่ยง * ค่าสังเกตกลุ่มความดันเลือดสูง

รูปที่ 4. 16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นหัวใจและความหนักของงาน ขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน แสดงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง กลุ่มความดันเลือดสูง

$$1 = \text{กลุ่มปกติ} : y = 71.51 + 0.53 x ; r = 0.85 , r^2 = 0.72$$

$$2 = \text{กลุ่มเสี่ยง} : y = 71.98 + 0.50 x ; r = 0.87 , r^2 = 0.75$$

$$3 = \text{กลุ่มความดันเลือดสูง} : y = 79.22 + 0.55 x ; r = 0.83 , r^2 = 0.69$$

4.5 การวิเคราะห์ความแตกต่างค่าความดันเลือดที่วัดได้ระหว่างการทดสอบ 2 วิธี และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation coefficient)

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความดันเลือดซิสโตลิก และความดันเลือดไดแอสโตลิก ที่วัดขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทรานทีนาที่ที่ 6 กับค่าขณะทำการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด ที่อัตราการเต้นหัวใจมีค่าประมาณร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดที่คำนวณได้จากอายุ แสดงในตารางที่ 4.5 ซึ่งจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานระหว่างการทดสอบทั้ง 2 วิธี ในแต่ละกลุ่มตัวอย่างไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันเลือดซิสโตลิกและความดันเลือดไดแอสโตลิกที่วัดขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทรานทีนาที่ที่ 6 กับค่าขณะทำการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุดที่อัตราการเต้นหัวใจมีค่าประมาณร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดที่คำนวณได้จากอายุ แสดงในรูปที่ 4.17 และ 4.18

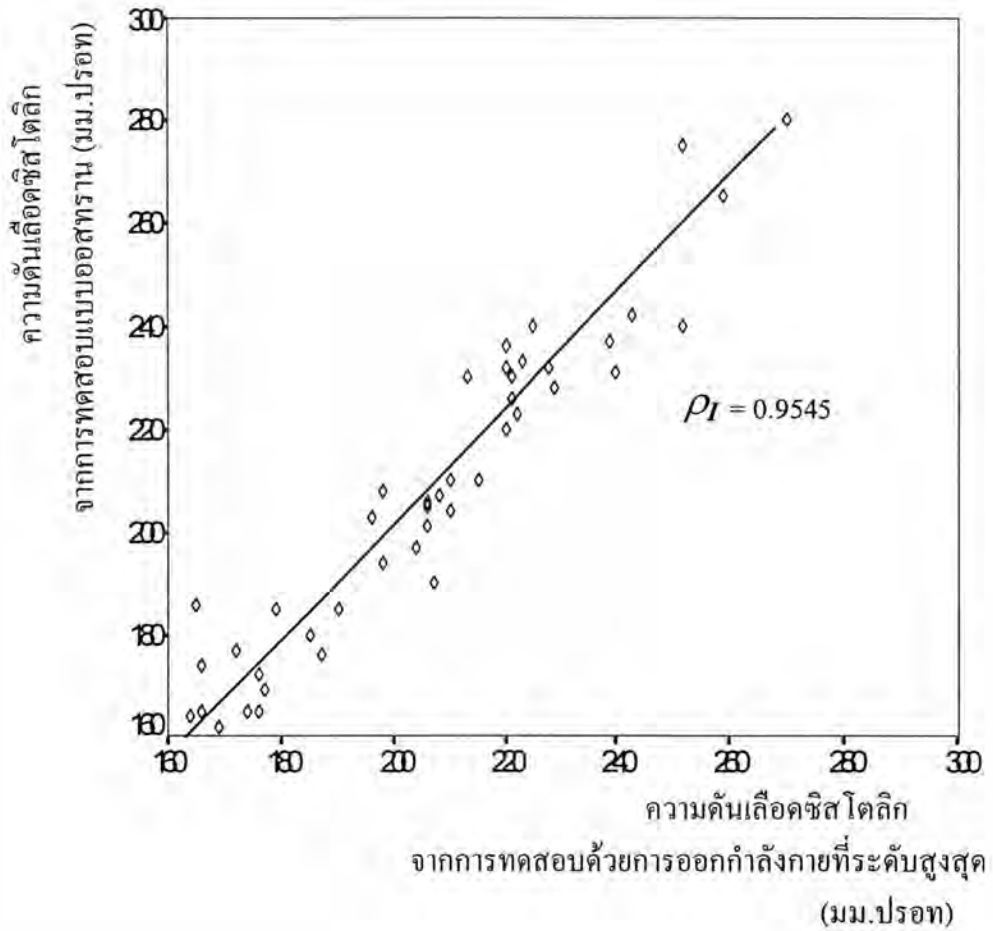
จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น พบว่าความดันเลือดซิสโตลิกที่วัดขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทรานทีนาที่ที่ 6 กับค่าขณะทำการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุดที่อัตราการเต้นหัวใจมีค่าประมาณร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดที่คำนวณได้จากอายุ มีค่าใกล้เคียงกันมากสามารถจำลองแบบกันได้ในระดับดีมาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นเท่ากับ 0.9545

ส่วนความดันเลือดไดแอสโตลิกที่วัดขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทรานทีนาที่ที่ 6 กับค่าขณะทำการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด ที่อัตราการเต้นหัวใจมีค่าประมาณร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดที่คำนวณได้จากอายุ สามารถจำลองแบบกันได้ในระดับดี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นเท่ากับ 0.6574

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นหัวใจ ความดันเลือดซิสโตลิก ความดันเลือดไดแอสโตลิก และอัตราการใช้ออกซิเจน เปรียบเทียบระหว่างค่าที่วัดขณะทำการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุดที่อัตราการเต้นหัวใจมีค่าประมาณร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดที่คำนวณได้จากอายุ กับค่าขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราวันที่ 6

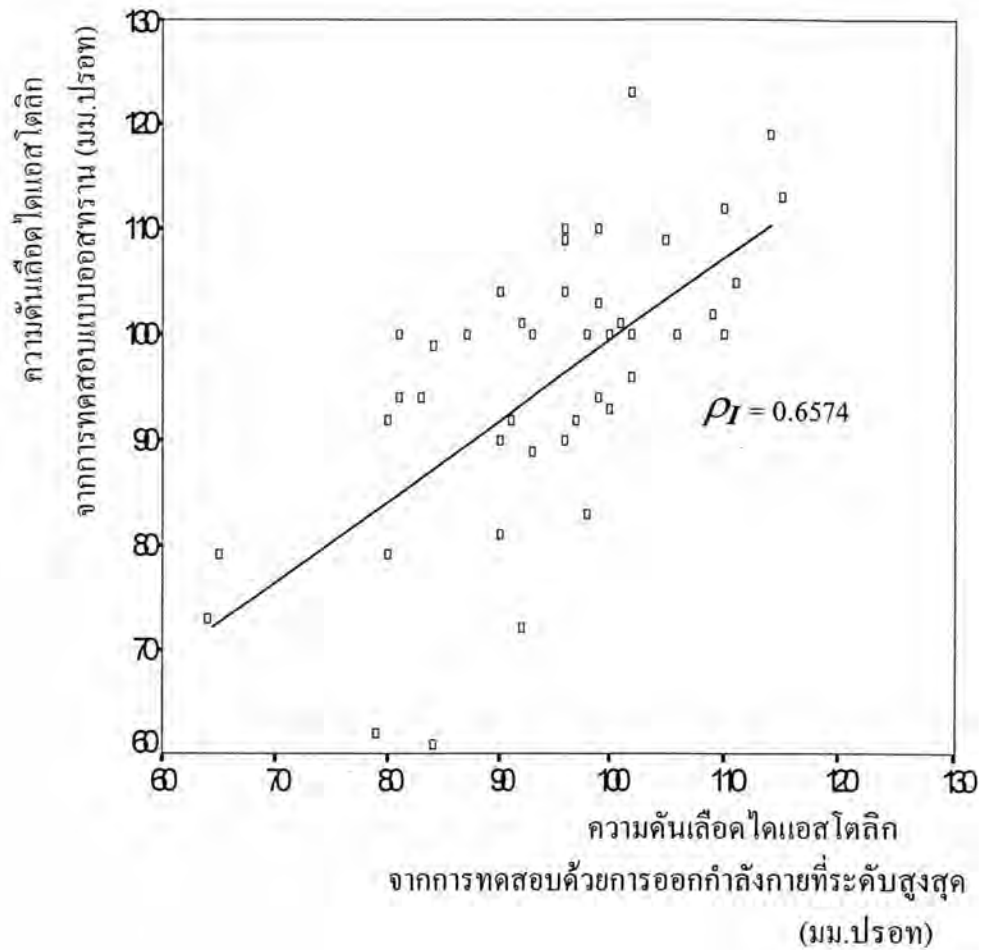
ตัวแปร	กลุ่ม	การทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด	การทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราวันที่ 6
อัตราการเต้นหัวใจ (ครั้ง/นาที)	กลุ่มปกติ	149.80 \pm 10.19	150.20 \pm 9.81
	กลุ่มเสี่ยง	149.47 \pm 8.09	148.80 \pm 6.73
	กลุ่มความดันเลือดสูง	155.29 \pm 7.9	155.79 \pm 7.07
ความดันเลือดซิสโตลิก (มม.ปรอท)	กลุ่มปกติ	177.53 \pm 9.76	174.60 \pm 9.80
	กลุ่มเสี่ยง	211.93 \pm 11.73	210.20 \pm 12.31
	กลุ่มความดันเลือดสูง	234.64 \pm 17.77	242.00 \pm 18.18
ความดันเลือดไดแอสโตลิก (มม.ปรอท)	กลุ่มปกติ	83.67 \pm 11.42	81.20 \pm 11.04
	กลุ่มเสี่ยง	96.33 \pm 12.17	95.13 \pm 9.11
	กลุ่มความดันเลือดสูง	102.86 \pm 8.19	107.29 \pm 7.68
อัตราการใช้ออกซิเจน (มล./กก./นาที)	กลุ่มปกติ	33.107 \pm 3.630	30.820 \pm 2.418
	กลุ่มเสี่ยง	30.113 \pm 4.894	30.180 \pm 3.846
	กลุ่มความดันเลือดสูง	31.679 \pm 7.241	28.500 \pm 4.833

ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการทดสอบ



รูปที่ 4.17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความดันเลือดซิสโตลิก
ที่วัดได้จากการทดสอบสมรรถภาพแบบออสหรานที่นาทีที่ 6
(แกนตั้ง) กับค่าที่วัดได้จากการทดสอบด้วยการออกกำลังกาย
สูงสุดที่อัตราการเต้นหัวใจมีค่าประมาณร้อยละ 80 ของอัตรา
การเต้นหัวใจสูงสุด(แกนนอน)

ρ_I = Intraclass correlation coefficient



รูปที่ 4.18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความดันเลือดไดเอสโตลิก
ที่วัดได้จากการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทรานที่นาทีที่ 6 (แกนตั้ง)
กับค่าที่วัดได้จากการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุดที่อัตรา
การเต้นหัวใจมีประมาณร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด
(แกนนอน)

ρ_I = Intraclass correlation coefficient

4.6 เกณฑ์ในการตัดสินภาวะความดันเลือดตอบสนองมากเกินไปต่อการทดสอบสมรรถภาพ

แบบออสทราน

ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความดันเลือดที่วัดได้ในนาทีที่ 6 ของการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน แสดงในตารางที่ 4.6

ค่าเฉลี่ย ± 2 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นค่าของข้อมูลที่อยู่ในพื้นที่ได้โค้งของข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ซึ่งเป็นขอบเขตของการกระจายที่ร้อยละ 95 ของข้อมูลทั้งหมด และเป็นช่วงการยอมรับว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ดังนั้นเกณฑ์ในการตัดสินภาวะความดันเลือดตอบสนองมากเกินไปต่อการออกกำลังกาย จึงใช้ค่าเฉลี่ย ± 2 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความดันเลือดกลุ่มปกติ ในการศึกษานี้มีค่าเท่ากับ 194/104 มม.ปรอท

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความดันเลือดซิสโตลิก

และความดันเลือดไดแอสโตลิก ขณะทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน
ในนาทีที่ 6

		กลุ่มปกติ	กลุ่มเสี่ยง	กลุ่มความดันเลือดสูง
ความดันเลือดซิสโตลิก	x	174.60	210.20	242.21
	SD	9.80	12.31	18.18
	-SD	164.80	<u>197.89</u>	<u>224.03</u>
	+SD	184.40	222.51	260.39
	+2SD	<u>194.20</u>	234.82	278.57
ความดันเลือดไดแอสโตลิก	x	81.20	95.13	107.29
	SD	11.44	9.11	7.68
	-SD	69.75	<u>86.02</u>	<u>99.61</u>
	+SD	92.64	104.24	114.97
	+2SD	<u>104.08</u>	113.35	122.65

X = ค่าเฉลี่ย

SD = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.7 ความหนักของงานสูงสุดและความหนักของงานเมื่อสิ้นสุดการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน

ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความหนักของงานสูงสุด (ความหนักของงานเมื่อสิ้นสุดการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด) และความหนักของงานเมื่อสิ้นสุดการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน ในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง แสดงในตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.19

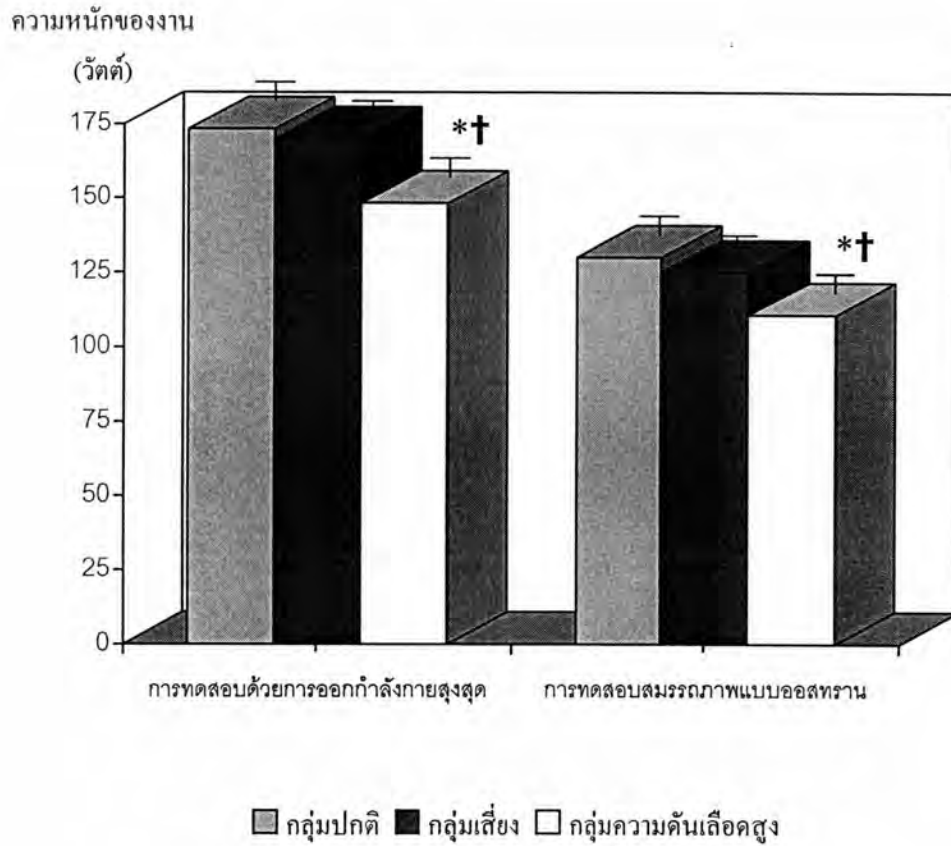
ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความหนักของงานสูงสุดในกลุ่มความดันเลือดสูง มีค่าน้อยกว่ากลุ่มปกติ และกลุ่มเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับค่าระหว่างกลุ่มเสี่ยงและกลุ่มปกติ และเช่นเดียวกัน ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความหนักของงานเมื่อสิ้นสุดการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทรานในกลุ่มความดันเลือดสูง มีค่าน้อยกว่ากลุ่มปกติ และกลุ่มเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับค่าระหว่างกลุ่มเสี่ยงและกลุ่มปกติ

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความหนักของงานสูงสุด (ความหนักของงานเมื่อสิ้นสุดการทดสอบด้วยการออกกำลังกายสูงสุด) และความหนักของงานเมื่อสิ้นสุดการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

	กลุ่มปกติ	กลุ่มเสี่ยง	กลุ่มความดันเลือดสูง
ความหนักของงานสูงสุด	173.33 \pm 5.91	170.00 \pm 5.56	148.21 \pm 7.62*†
ความหนักของงานเมื่อสิ้นสุดการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทราน	130.00 \pm 5.00	125.00 \pm 4.88	110.71 \pm 4.32*†

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มปกติ

†มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มเสี่ยง



รูปที่ 4.19 กราฟแสดงความแตกต่างของความหนักของงานสูงสุด และความหนักของงานเมื่อสิ้นสุดการทดสอบสมรรถภาพแบบออสทธาน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มความดันเลือดสูง

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มปกติ

† มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มเสี่ยง