

613.71

ส 361ก

ร.2

๗

1.

การเปรียบเทียบผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ และการวิ่งเหยาะๆที่มีต่อ
ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ใหญ่ วัย 35 - 40 ปี

ปริญพานิพนธ์

ของ

สฤษดิ์ รักดี

19 ก.พ. 2540

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

ตุลาคม 2539

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

58049

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน
(อาจารย์ ดร.อรรถพล เพ็ญสุภา)

.....กรรมการ
(อาจารย์ไพรินทร์ จำลองราษฎร์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีภัทร์ โพธิ์ศรี)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(อาจารย์ ดร.อรรถพล เพ็ญสุภา)

.....กรรมการ
(อาจารย์ไพรินทร์ จำลองราษฎร์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีภัทร์ โพธิ์ศรี)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณณ เจียรนัย)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 10 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2539

ประกาศขอบคุณ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจากอาจารย์ ดร.อรรถพล เพ็ญสุภา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมการวิจัยได้ให้ความช่วยเหลือคำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาจากท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีภัทร์ โพธิ์ศรี, ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิทธิชัย หาญสมบัติ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำสถิติในการวิจัย ท่านอาจารย์ไพรินทร์ จำลองราษฎร์ ให้คำปรึกษาแนะนำการใช้เครื่องมือทดลอง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ประพนธ์ ธนาวิเศษ ภาควิชาพลศึกษา สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ยืมจักรยานวัดงาน (Monark Ergometer) ตลอดจนงานวิจัย

ขอขอบคุณ ภาควิชาพลศึกษาและนันทนาการ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือวัดอัตราการเต้นของชีพจร (Pulse monitor)

ขอขอบพระคุณ นายแพทย์ชำนาญ กู่เอี่ยม ผู้อำนวยการโรงพยาบาลอุดรดิตถ์ ที่ให้ความกรุณาจัดส่งแพทย์ผู้ชำนาญการมาช่วยงานวิจัย 3 ท่าน คือ นางสาวสนองรัตน์ วรรณสาร หัวหน้าตึกศัลยกรรม 6 นางสาวดวงกมล จันทรมิตรี พยาบาลวิชาชีพ 5 ฝ่ายเวชกรรม และนางสาวดวงลัดดา มานักมือง นักกายภาพบำบัด 4 ซึ่งทั้ง 3 ท่านให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุตรดิตถ์ครุฑ ที่ให้ความอนุเคราะห์และเอื้อเฟื้อให้ใช้สถานที่บริเวณสนามโรงเรียน และสวนสุขภาพสำหรับฝึกออกกำลังกาย

ขอขอบคุณ อาจารย์ชาติรี รองวิรัตน์ ครูฝึกการเดินแอโรบิคคานซ์ คุณวัฒน์ เกียรติ ศรีวิชา ผู้นำฝึกวิ่งเหยาะ ตลอดจนผู้เข้ารับการทดลองทุกท่าน ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำเนิด อบรม เลี้ยงดู ด้วยความรัก ความห่วงใย ตลอดจนขอขอบคุณ อาจารย์จินตนา รักดี ภรรยาที่รัก ที่ให้ข้อคิด ให้กำลังใจช่วยเหลืองานวิจัยและการศึกษาปริญญามหาบัณฑิตครั้งนี้ จนสำเร็จเป็นอย่างดียิ่ง

สฤษดิ์ รักดี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
คำนำ	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	17
สมมุติฐานของการวิจัย	17
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	18
ข้อตกลงเบื้องต้น	18
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	19
นิยามศัพท์เฉพาะ	20
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	22
งานวิจัยในประเทศ	26
งานการวิจัยต่างประเทศ	32
3 วิธีดำเนินการวิจัย	41
กลุ่มตัวอย่างประชากร	41
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	41
วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล	42
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	44
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	45

5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	74
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	74
	กลุ่มตัวอย่าง	74
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	74
	การวิเคราะห์ข้อมูล	75
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	75
	อภิปรายผล	76
	ข้อเสนอแนะ	93
	บรรณานุกรม	95
	ภาคผนวก	102
	ประวัติย่อของผู้วิจัย	125

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงจำนวนผู้เสียชีวิต เนื่องจากโรคหัวใจต่อจำนวน 100 คน	5
2	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของโครงสร้างร่างกาย อัตราเต้นหัวใจ ความดันโลหิต สมรรถภาพทางกาย ของกลุ่มแอโรบิคดานซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ก่อนการฝึก	46
3	การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ของกลุ่ม แอโรบิคดานซ์กับกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ก่อนการฝึก	47
4	การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ของกลุ่ม แอโรบิคดานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ	48
5	การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย สมรรถภาพการจับออกซิเจน (O_2) ของกลุ่ม แอโรบิคดานซ์ กับกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ก่อนการฝึก	49
6	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราเต้นของหัวใจขณะพัก ของการทดสอบ 4 ครั้ง ของกลุ่มแอโรบิคดานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ	50
7	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ของการทดสอบ 4 ครั้ง ของกลุ่มแอโรบิคดานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ	51
8	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของสมรรถภาพการจับออกซิเจน สูงสุด ของการทดสอบ 4 ครั้ง ของกลุ่มแอโรบิคดานซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ	52
9	การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย อัตราเต้นของหัวใจขณะพัก ของกลุ่มแอโรบิคดานซ์ กับกลุ่มวิ่งเหยาะๆ (Jogging) หลังการฝึก 6 สัปดาห์	53
10	การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มแอโรบิคดานซ์ กับกลุ่มวิ่งเหยาะๆ (Jogging) หลังการฝึก 6 สัปดาห์	54
11	การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย สมรรถภาพการจับออกซิเจน (O_2) ของกลุ่ม แอโรบิคดานซ์กับกลุ่มวิ่งเหยาะๆ หลังการฝึก 6 สัปดาห์	55

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

12	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ เปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานธี ...	56
13	แสดงการทดสอบรายคู่ ของอัตราการเต้นของหัวใจ ระหว่างสัปดาห์ที่ 2 , 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มแอโรบิคคานธี	57
14	การวิเคราะห์ ความแปรปรวน อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในสัปดาห์ 2 , 4 และ สัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มวิ่งเหยาะะ	58
15	การทดสอบรายคู่ ของอัตราเต้นของหัวใจ ระหว่างสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ สัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มวิ่งเหยาะะ	59
16	การวิเคราะห์ ความแปรปรวน ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว สัปดาห์ที่ 2, 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มแอโรบิคคานธี	60
17	การทดสอบรายคู่ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ สัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มแอโรบิคคานธี	61
18	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว สัปดาห์ที่ 2, 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มวิ่งเหยาะะ	62
19	การทดสอบรายคู่ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ระหว่างสัปดาห์ที่ 2, 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มวิ่งเหยาะะ	63
20	การวิเคราะห์ความแปรปรวน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 2, 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานธี	64
21	การทดสอบรายคู่ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างสัปดาห์ที่ 2, 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มแอโรบิคคานธี	65
22	การวิเคราะห์ความแปรปรวน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ใน สัปดาห์ที่ 2, 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มวิ่งเหยาะะ	66
23	การทดสอบรายคู่ ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างสัปดาห์ที่ 2, 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มวิ่งเหยาะะ	67

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แผนภูมิ 1 อัตราการเต้นของหัวใจขณะฝึก ก่อนการฝึก ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะ	68
2	แผนภูมิ 2 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ก่อนการฝึก ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะ	69
3	แผนภูมิ 3 แสดงผลของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะ	70

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้มนุษย์เรารังชีวิตอยู่ได้อย่างปกติสุข ได้แก่ อาหาร น้ำ อากาศ แสงแดด การออกกำลังกาย การพักผ่อน และเครื่องยึดเหนี่ยวทางจิตใจ จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายนับเป็นปัจจัยที่สำคัญมากปัจจัยหนึ่ง เพราะการออกกำลังกายเป็นกิจกรรมที่ทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิตที่ต้องมีการเคลื่อนไหวอยู่เป็นประจำ แม้ขณะนอนหลับ ร่างกายก็ยังมีการเคลื่อนไหวของอวัยวะภายใน การเคลื่อนไหวเป็นบ่อเกิดแห่งพัฒนาการของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ธรรมชาติสร้างมนุษย์มาให้มีการเคลื่อนไหวเป็นประจำ ถ้าการเคลื่อนไหวไม่เพียงพอจะเกิดความบั่นป่วน ทำให้สุขภาพเสื่อมโทรม ร่างกายอ่อนแอในที่สุดอาจเกิดโรคถึงกับเสียชีวิตได้ (องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย. พ.ศ. 2520 : 1) นับตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์มาแล้ว มนุษย์ต้องต่อสู้กับภัยธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดินฟ้าอากาศและสัตว์ร้ายอื่น ๆ เพื่อการมีชีวิตรอดทำให้มนุษย์มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา อาทิเช่น การหนีภัยธรรมชาติ การวิ่ง การกระโดด การเดิน การต่อสู้กับข้าศึกศัตรู การแบกหาม การขุดดินฯ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ มนุษย์ได้กระทำกิจกรรมเคลื่อนไหวและออกกำลังกายโดยไม่รู้ตัว ซึ่งไปตรงตามหลักสรีรวิทยาที่กล่าวว่า "ร่างกายของคนหรือสัตว์ทุกชนิดตั้งแต่เกิดจนกระทั่งตายล้วนต้องการออกกำลังกายเพื่อการเจริญเติบโต และรักษาไว้ซึ่งสมรรถภาพและสุขภาพด้วยกันทั้งสิ้น" (วรศักดิ์ เพียรชอบ. 2527 : 2)

แต่เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในยุคสมัยใหม่ สร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องทุ่นแรงนานาชนิดมาช่วยในการประกอบภารกิจประจำวัน เช่น เครื่องจักร เครื่องทุ่นแรง เครื่องมือสื่อสาร คอมพิวเตอร์ (Computer) ช่วยให้เกิดความสะดวกสบาย ทำให้คนส่วนมากได้มีการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกายลดน้อยลง กล่าวได้ว่าในวันหนึ่ง ๆ บางคนไม่ได้ออกกำลังกายเลย (จรัสพร ชรินทร์. 2520 ก : 1) ยิ่งสภาวะเศรษฐกิจ ค่าครองชีพธุรกิจทางสังคม รวมถึงสภาพแวดล้อม และอากาศที่เป็นพิษ

เหตุต่าง ๆ เหล่านี้ ล้วนทำให้สภาพร่างกายและจิตใจของมนุษย์เกิดความเครียดและเสื่อมโทรมลง (สมบัติ กาญจนกิจ. 2538 : เลขหน้า 2) อันเป็นต้นเหตุของการเกิดโรคต่าง ๆ ตั้งแต่ การติดเชื้อจนถึงโรคหัวใจ

โรคหัวใจและหลอดเลือด คือ เพศฆาตอันดับหนึ่งของชาวไทยและชาวโลก (เจน ณะสิริ. 2528 : 99) และพบว่า โรคหลอดเลือดหัวใจตีบเป็นโรคที่แพร่หลายมาก และเป็น สาเหตุที่สำคัญที่สุดของสาเหตุแห่งการตายจากโรคหัวใจ

ปัญหาของการเป็นโรคหัวใจนั้นอาจเกิดขึ้นจากสาเหตุหลายประการด้วยกัน อาทิ เช่น กรรมพันธุ์ การเป็น เพศชาย (จากสถิติทางการแพทย์พบว่า เพศชายในวัยกลางคนมีโอกาสที่จะเป็น โรคหัวใจได้มากกว่าเพศหญิง ซึ่งอยู่ในวัยเดียวกัน) ความชราภาพ (จากสถิติทางการแพทย์พบว่า เพศชายและเพศหญิงในวัยกลางคนและวัยชรามีโอกาสที่จะเป็นโรคหัวใจได้มากกว่าคนในวัยหนุ่ม สาว วัยรุ่น หรือวัยเด็ก) การ สูบบุหรี่ ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่จะทำให้เป็นโรคหัวใจได้ สำหรับสาเหตุ ประการสำคัญซึ่งนับได้ว่าเป็นสาเหตุที่เรากำลังประสบกันอยู่ในขณะนี้ คือ การ รับประทานอาหาร เกินความจำเป็นและขาดการออกกำลังกาย (เฉลิม ชัยวัชรพงศ์. 2525 : 135 - 136)

การออกกำลังกายเป็นการป้องกันโรคหัวใจ และสามารถบำบัดโรคหัวใจบางชนิดได้ ด้วย การออกกำลังกายที่ถูกต้องทำให้ร่างกายมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 20-30 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังช่วยลดไขมันในเลือดและความดันโลหิตลงได้

ดังกระแสพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ 9 เรื่องพระอาการประชวรเกี่ยวกับเส้นเลือดหัวใจตีบ เมื่อวันที่ 13 เมษายน 2538 ในการฟื้นฟู พระพลานามัยด้วยการทรงออกกำลังกายพระวรกายที่ศาลาสุลาลัย พระตำหนักจิตรลดารโหฐานว่า (พลศักดิ์ ประถมบุตร. 2538 : 140 - 144)

... "ต้องขอขอบคุณแพทย์ต่าง ๆ ที่ได้ช่วยให้สำเร็จอย่างดี เราก็มีความรับผิดชอบ ในการที่จะรักษาร่างกายของตัวเอง เพราะว่าแพทย์จะรักษาเราไม่ได้ถ้าเราไม่รักษาตัว คนเราต้องรักษาสุขภาพด้วยการบริโภคอาหารที่เหมาะสม ด้วยการออกกำลังกายอย่าง เหมาะสมอย่างดียิ่งนี้เป็นสิ่งสำคัญมากเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรคนี้อีกขึ้น" ...

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงอธิบายเรื่องการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพว่า

... "ร่างกายของเรานั้น ธรรมชาติสร้างมาสำหรับให้ออกแรงใช้งาน มิใช่ให้อยู่เฉย ๆ ถ้าใช้แรงให้พอเหมาะพอดีโดยสม่ำเสมอ ร่างกายก็เจริญแข็งแรง คล่องแคล่ว และคงทน ยิ่งยืนถ้าไม่ใช้แรงเลยหรือไม่เพียงพอ ร่างกายก็จะเจริญแข็งแรงอยู่ไม่ได้แต่ละค่อย ๆ เสื่อมไปเป็นลำดับ และหมดสมรรถภาพไปก่อนเวลาอันสมควร ดังนั้น ผู้ที่ปกติทำการทำงาน โดยไม่ได้ใช้กำลังหรือใช้กำลังแต่น้อย จึงจำเป็นต้องหาเวลาออกกำลังกายให้พอเพียงกับความต้องการตามธรรมชาติเสมอทุกวัน" ...

จะเห็นว่าพระองค์ทรงให้ความสำคัญอย่างมากกับการออกกำลังกาย เพื่อให้ร่างกายมีความแข็งแรงทรงซึ่งถึงความจำเป็นตามธรรมชาติของร่างกายที่จะต้องใช้แรงงานทางกายให้เพียงพอับความต้องการของร่างกาย ไม่เช่นนั้นความเสื่อมถอยของร่างกายก็จะเกิดขึ้น

การเจริญและการเสื่อมโทรมของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายมนุษย์ เป็นไปตามกฎธรรมชาติ และ "กฎแห่งการใช้และไม่ใช้" (Law of Use and Disuse) (อรรถพล เจริญสภา. 2538 : เอกสารคำบรรยาย หมายเลข 1) กล่าวคืออวัยวะที่ได้รับการใช้งานอย่างถูกต้องเหมาะสมจะเจริญขึ้นทั้งรูปร่างและสมรรถภาพในการทำหน้าที่ อวัยวะที่ไม่ได้ใช้งานหรือใช้งานหนักเกินไปจะเกิดความเสื่อมโทรมหรือเสียหายขึ้นได้ การออกกำลังกายเป็นวิถีทางทางธรรมชาติที่ทำให้อวัยวะต่าง ๆ เกือบทุกระบบในร่างกายถูกใช้งานมากกว่าในภาวะปกติ ซึ่งถ้าเป็นไปด้วยปริมาณความหนักเบาที่เหมาะสมกับสภาพร่างกายจะทำให้อวัยวะต่าง ๆ เจริญขึ้น ตรงกันข้ามการขาดการออกกำลังกายทำให้อวัยวะหลายระบบไม่ได้ถูกใช้งานในปริมาณที่มากพอ เป็นผลให้เกิดการเสื่อมโทรมของอวัยวะและเป็นสาเหตุของการเกิดโรคหลายชนิด

นับว่าการออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็น และสำคัญต่อมนุษย์อย่างยิ่ง เพราะการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอทำให้เซลล์เนื้อเยื่ออวัยวะและระบบการทำงานของร่างกายเกิดการพัฒนา ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอจะส่งเสริมประสิทธิภาพของปอด หัวใจมีขนาดใหญ่และหนักกว่าผู้ที่

๒๖๖๖๖๖๖๖

ไม่ได้ออกกำลังกาย (Cooper. 1976 : 12 - 13) ทั้งยังช่วยให้เกิดคุณค่าต่อชีวิต มีผลต่อ กล้ามเนื้อ หลอดโลหิต การไหลเวียนของโลหิต ระบบการหายใจ ระบบทางเดินของอาหาร การนอนหลับ นอกจากนั้นยังมีผลต่ออารมณ์และจิตใจด้วย ผู้ที่ออกกำลังกายไม่เพียงพอจะทำให้ร่างกายเสื่อมโทรม จนเป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่าง ๆ ตั้งแต่ โรคติดเชื้อ เส้นเลือดหัวใจตีบตัน อาการปวดเมื่อย โรคท้องผูกเป็นประจำ และอาการหน้ามืด (อวย เกตุสิงห์. 2514 : 1) อาการเหล่านี้เกิดจากการไหลเวียนเลือดไม่เพียงพอนั่นเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคหัวใจ ถ้าสามารถออกกำลังกายได้อย่างสม่ำเสมอ จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกายหลาย ๆ ประการ ดังที่ คาร์โปวิช (Karpovich. 1973 : 55) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกออกกำลังกายให้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอทำให้ระบบต่าง ๆ ในร่างกายทำงานดีขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายมากขึ้น กล่าวคือ จะทำให้ระบบไหลเวียนของโลหิตมีการเปลี่ยนแปลง มีการไหลเวียนของโลหิตเพิ่มขึ้น หัวใจมีประสิทธิภาพในการทำงาน มีขนาดใหญ่มากขึ้นและมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เพราะกล้ามเนื้อหัวใจทำงานเป็นประจำ ในบุคคลปกตินั้น หัวใจจะเต้นประมาณ 70-80 ครั้งต่อนาที แต่สำหรับผู้ที่ไม่ออกกำลังกายสม่ำเสมอ หัวใจจะเต้นประมาณ 50-60 ครั้งต่อนาที โดยสามารถสูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงร่างกายได้ในปริมาณที่เท่ากัน

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอทำให้สมรรถภาพการทำงานของหัวใจดีขึ้นสามารถทำให้โลหิตมีปริมาณไหลไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในปริมาณที่เพิ่มขึ้น เส้นโลหิตมีการขยายตัวและหดตัว มีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น เมื่อเส้นโลหิตมีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอ ๆ จะทำให้เส้นโลหิตมีความอ่อนตัว ซึ่งจะเป็นการป้องกันโรคเส้นโลหิตแข็งตัวได้ (วราศักดิ์ เพียรชอบ. 2519 : 21) และในขณะที่หัวใจสูบฉีดโลหิตเพื่อนำไปเลี้ยงร่างกายในปริมาณที่มากขึ้นนั้น จะทำให้ไขมันในเส้นโลหิตลดลง การไหลเวียนของโลหิตดีขึ้นซึ่งเป็นการป้องกันโรคความดันโลหิต (ประเวศ วะสี. 2517 : 33)

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอของชายวัยกลางคน จำนวน 43 คน เป็นเวลานาน 10 ปี แล้วทำการตรวจวัดสมรรถภาพด้าน อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด แรงบีบตัวของหัวใจ และ ความต้านทานของหลอดเลือด พบว่ากลุ่มทดลองที่ให้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอนั้น สมรรถภาพดังกล่าวข้างต้นดีกว่ากลุ่มที่ใช้ชีวิตประจำวัน อย่างธรรมดาทั่วไปจึงเป็นข้ออ้างที่ดีที่สุดว่าการออกกำลังกายนั้นสามารถถนอมชีวิตให้ยาวนาน อย่างมีประสิทธิภาพ (อุดมศิลป์ ศรีแสงงาม. 2528; อ้างอิงมาจาก Kasch. n.d.)

แฮมมอนด์ และคาร์ฟิงเกิล (Hammon and Carfinkel. 1979 : 19) ได้แสดงสถิติที่ศึกษา ในประชากร 1 ล้านคน ทั้งชายและหญิงในช่วงเวลา 6 ปี ผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำมีอัตราการเสียชีวิตน้อยกว่าผู้ที่ออกกำลังกายบ้าง หรือไม่ออกกำลังกายเลย

ตาราง 1 แสดงสถิติจำนวนผู้เสียชีวิต เนื่องจากโรคหัวใจต่อจำนวน 100 คน เปรียบเทียบจาก ความหนักเบาของการออกกำลังกาย

อายุ (ปี)	ไม่ออกกำลังกาย เลข (%)	ออกกำลังกายบ้าง (%)	ออกกำลังกาย ปานกลาง (%)	ออกกำลังกาย หนัก (%)
40 - 49	1.46	1.17	1.12	1.00
50 - 59	1.43	1.17	1.06	1.00
60 - 69	1.51	1.64	1.19	1.00
70 - 79	2.91	2.03	1.45	1.00

จากตารางแสดงให้เห็นถึงเปอร์เซ็นต์จำนวนผู้เสียชีวิตของคนที่ไม่ออกกำลังกายเลย ออกกำลังกายบ้าง ออกกำลังกายปานกลาง และออกกำลังกายหนัก และอัตราการเสียชีวิตจากการเป็นโรคหัวใจแต่ละช่วงอายุ

ตามหลักสรีรวิทยา ร่างกายต้องการออกกำลังกายและการใช้งานเพื่อความเจริญเติบโต และรักษาไว้ซึ่งสมรรถภาพและสุขภาพด้วยกันทั้งสิ้น การออกกำลังกายเป็นประจำ จะมีประโยชน์ต่อร่างกายเป็นอย่างยิ่ง การที่มีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ มีสมรรถภาพทางกายดี จะทำให้ร่างกายสามารถที่จะปฏิบัติหน้าที่ประจำวัน ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีความเหน็ดเหนื่อยจนเกินไป สามารถสงวนและถนอมพลังงานไว้ใช้ยามฉุกเฉินและใช้เวลาว่างเพื่อความสุขสนน และความบันเทิงในชีวิตของตนเองด้วย (วรศักดิ์ เพียรชอบ 2523:88) มนุษย์เราใช้การเคลื่อนไหวเป็นองค์ประกอบหลัก ของการเข้าร่วมกิจกรรมทุกประเภทไม่ว่าเป็นกิจกรรมในการดำรงชีวิต หรือ

การเล่นกีฬาทักษะของร่างกายเหล่านี้อาศัยกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ ๆ ของลำตัว แขน ขา ทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ บุคคลผู้นั้นเป็นผู้ที่ยอมรับกันว่าเป็นผู้ที่มีสมรรถภาพร่างกาย (Physical Fitness) ที่ดี

✓ การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายนั้น คลาร์ก (Clarke. 1967 : 143) อธิบายว่าสามารถกระทำได้ โดยการสร้างความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ การออกกำลังกายจะเป็นการเล่นกีฬา การบริหารหรือกิจกรรมประจำวัน เช่น เดิน วิ่ง ปั่นปาย ก็ได้ ที่สำคัญ คือ การออกกำลังกายต้องหนักและนานพอที่จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการทำงานในระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยการฝึกซ้อมเป็นระยะเวลานานอย่างน้อย 12-16 สัปดาห์ และสัปดาห์ละ 3 ครั้งขึ้นไป อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายโดยทั่ว ๆ ไปเพียง 6 สัปดาห์ ก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายสามารถวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทาน ของระบบไหลเวียนโลหิตด้วยการตรวจสอบอัตราการเต้นของหัวใจ

การออกกำลังกายมีความสำคัญกับการเพิ่มความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตดังต่อไปนี้ (Bookwalter. 1969 : 134 - 136)

1. การออกกำลังกายประเภทความอดทน มีแนวโน้มที่จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรลดลง และทำให้ระยะพักฟื้นของชีพจรกลับคืนสู่สภาพปกติเร็วขึ้น
2. ปริมาณการสูบฉีดของหัวใจแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น
3. การฝึกซ้อมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ ทำให้การบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจเร็วขึ้น (Systolic Phase) และระยะเวลาในการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจยาวนานขึ้น (Diastolic Phase) และความจุของกำลังสำรองเลือด (Reserve Capacity) มากขึ้น
4. การออกกำลังกายจะช่วยให้เลือดกลับเข้าสู่หัวใจได้รวดเร็วขึ้น (Venous blood Return)
5. การออกกำลังกายทำให้ความต้านทานปลายทางของหลอดเลือดแดง (Peripheral Resistance) ลดน้อยลง

6. การออกกำลังกายที่หนัก ๆ จะทำให้ปริมาณการสูบฉีดเลือดของหัวใจแต่ละนาที (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น

7. การออกกำลังกายทำให้สมรรถภาพในการหายใจดีขึ้น ทำให้สามารถหายใจเอาออกซิเจนได้เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของงานที่ทำ

8. การออกกำลังกายทำให้ความจุของปอดมากขึ้น

9. การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมีประโยชน์ในการป้องกันการเสื่อมสภาพของโครงสร้างปอด

10. การออกกำลังกายทำให้เลือดสามารถแทรกซึมผ่านปอด (Pulmonary Diffusion Capacity) ได้เพิ่มมากขึ้น

11. หัวใจของนักกีฬาที่ได้ผ่านการฝึกซ้อมเสมอจะเพิ่มขนาดขึ้น

12. หัวใจของผู้ที่ได้รับการฝึกออกกำลังกายจะมีคลังสำรองเลือด (Reserve Capacity) สูงกว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

13. การออกกำลังกายเป็นการช่วยเพิ่มเม็ดเลือดแดง (Erythrocytes) และความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน (Haemoglobin) นอกจากนั้น การออกกำลังกายช่วยให้เลือดสามารถรักษาสภาพปกติ (Homeostasis) ของร่างกายได้

14. การออกกำลังกายมีผลต่อความดันเลือด คนที่มีการฝึกออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ในขณะที่พักจะมีความดันเลือดต่ำ เนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวสูงและคลายตัวสูงกว่าคนที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกาย

การที่จะมีสมรรถภาพทางกายสูงจำเป็นต้องออกกำลังกายโดยวิธีใดก็ได้ ถ้าต้องการให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงสูบฉีดเลือดอย่างมีประสิทธิภาพก็ต้องออกกำลังกายด้วยการวิ่ง ว่ายน้ำ ขี่จักรยาน ฯลฯ การออกกำลังกาย จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญต่อมนุษย์อย่างยิ่ง เพราะการออกกำลังกายเสมอจะทำให้เซลล์เนื้อเยื่ออวัยวะและระบบการทำงานของร่างกายเกิดการพัฒนา ผู้ที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพของปอด หัวใจโตและหนักกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย (Cooper. 1976 : 12 - 13) ซึ่งทางสรีรวิทยาก็ว่าปริมาณของหัวใจเป็นเครื่องบอกความสมบูรณ์ของมนุษย์ในด้านความทนทานเมื่อหัวใจสามารถสูบฉีดเลือดได้ปริมาณมากขึ้นก็สามารถส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ปริมาณสูงกว่าปกติ

ไขมันในเลือดลดลง การไหลเวียนของเลือดเป็นไปอย่างสะดวกเป็นการป้องกันโรคความดันโลหิต
 (ประเวช วะสี. 2517 : 33 - 37) อัตราการเต้นของหัวใจช้ากว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย
 คนปกติจะมีอัตราการเต้นของหัวใจ 70-80 ครั้งต่อนาที ผู้ที่ออกกำลังกายอัตราการเต้นของหัวใจ
 จะลดลงเหลือ 40-60 ครั้งต่อนาที ผลการออกกำลังกายต่อการสับจิตโลหิตของร่างกายนั้น คาร์โปวิช
 (Karpovich. 1959 : 181) กล่าวว่า ปริมาตรโลหิตที่หัวใจบีบตัวแต่ละครั้ง (Stroke Volume)
 ของนักกีฬาที่ออกกำลังกายอยู่เสมอ จะมีปริมาณมากกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย และจากการทดลอง
 กับ เดอมาร์ (Demar) นักวิ่งมาราธอนระดับแชมป์เปียนโลก ผลปรากฏว่า อัตราส่วนของปริมาณ
 โลหิตที่หัวใจบีบตัวมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตรต่อน้ำหนักร่างกายเป็นกิโลกรัม มีค่าสูงถึง 2.98
 ในขณะที่ผู้รับการทดลองอื่น ๆ มีค่าอัตราส่วนน้อยกว่าแสดงให้เห็นถึงผลของการฝึกออกกำลังกาย
 อย่างหนัก และสม่ำเสมอเป็นเวลานานถึง 20 ปี

ส่วนที่สำคัญที่เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพที่ดีนั้น คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
 (Muscular Strength) ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) กำลังของ
 กล้ามเนื้อ (Muscular Power) ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (Muscular Flexibility)
 สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด (Cardio-vascular Fitness) การประสานงานของ
 ประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular Coordination) (วิริยา บุญชัย. 2522 : 5)
 และการมีสมรรถภาพกลไกที่ดีนั้น ทำได้โดยการสร้างความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ
 ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบการหายใจ การทำงานของทั้ง 3 ระบบนี้เป็น
 ระบบที่สำคัญที่สุดในร่างกายจะทำให้ร่างกายได้เจริญเติบโตและพัฒนาการ โดยทำให้มีสุขภาพ
 แข็งแรงสมบูรณ์มีการปรับตัวทางสังคมและมีทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานดีด้วย (จรัสพร
 ชรินทร์. 2521 : 245; อ้างอิงมาจาก Clake. n.d.) ความอดทนเป็นองค์ประกอบหนึ่ง
 ของสมรรถภาพทางกายที่นักพลศึกษาใช้เป็นสิ่งหนึ่งที่จะวัดความแข็งแรงสมบูรณ์ทางกายของบุคคล
 ความทนทานในร่างกายของคนเราแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ความทนทานของกล้ามเนื้อ
 (Muscular Endurance) หรือ ความทนทานเฉพาะแห่ง (Local Endurance) กับความทนทาน
 ทั่วไป หรือความทนทานของระบบไหลเวียนและระบบหายใจ (Cardiovascular Endurance)

ดังนั้น ในการสร้างสมรรถภาพร่างกายเพื่อที่จะให้มีการพัฒนาการทางด้านร่างกายให้สูงขึ้นนั้น เป็นการทำให้ระบบต่าง ๆ ทุกระบบสามารถทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อาจแตกต่างกันบ้างแล้วแต่ลักษณะของงานและกิจกรรมที่ทำ หรือการสร้างสมรรถภาพเป็นการปรับปรุงสภาวะของร่างกายให้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายให้มีประสิทธิภาพในการทำหน้าที่สูง และมีการประสานงานกับระบบต่าง ๆ ของร่างกาย อาทิเช่น ระบบโครงร่าง ระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ระบบไหลเวียนของโลหิต ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบสืบพันธุ์ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันเป็นอย่างดี นั่นคือ การออกกำลังกาย

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเวชศาสตร์การกีฬาและวงการแพทย์ ต่างก็ยอมรับกันแล้วว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิก^๕สามารถวัดสมรรถภาพของหัวใจ และระบบไหลเวียน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงสมรรถภาพและความสมบูรณ์และยังเป็นประโยชน์ต่อร่างกายอีกหลายประการ เช่น (วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ. 2537 : 58 - 60)

1. เป็นวิธีการป้องกันโรคหัวใจได้ดีที่สุด
2. กระดูกและกล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น
3. ระบบย่อยอาหารทำงานได้ดีขึ้น ท้องไม่ผูก
4. สามารถลดความอ้วนได้ผลดี

ถ้าการฝึกออกกำลังกายแบบใดสามารถพัฒนาสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดก็ย่อมจะทำให้การทำงานของอวัยวะอื่น ๆ ในร่างกายทำงานอย่างมีประสิทธิภาพด้วย เพราะหัวใจสามารถสูบฉีดโลหิตได้ครั้งละมากขึ้น ทำให้เลือดนำออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อต่าง ๆ มีจำนวนมากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง มีพลังบังคับตัว มีการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและประสาทและความทนทานต่าง ๆ ของร่างกายดีขึ้น ซึ่งมีผลทำให้สุขภาพดี (Bucher. 1968 : 134)

การสร้างสมรรถภาพทางกายขึ้นอยู่กับสภาพของบุคคล โดยอย่างน้อยที่สุด ให้มีการออกกำลังกายเป็นประจำวันละ 1 ชั่วโมง ก็มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย วิธีการสร้างสมรรถภาพทางกาย มีหลายแบบ ที่นิยมกันจนกระทั่งกลายมาเป็นกิจกรรมที่รู้จักกันแพร่หลายก็คือ การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic) (พีระพงศ์ บุญศิริ. 2530 : 144)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิคเป็นการออกกำลังกายเพื่อกระตุ้นการทำงานของหัวใจ และปอดโดยใช้เวลาต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกายคือ เพิ่มจำนวนออกซิเจน ให้มากที่สุดในเวลาจำกัด ซึ่งความสามารถในการรับออกซิเจนขึ้นอยู่กับความสามารถในการหายใจ จำนวนอากาศและจำนวนครั้งในการหายใจ ความสามารถของร่างกายในการสูบฉีดโลหิตไปสู่เซลล์ และการลำเลียงออกซิเจนสู่เซลล์ โดยมีการออกกำลังกายเป็นประจำต่อเนื่องกันไปเป็นระยะ เรียกว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobic Exercise) ในการออกกำลังกายแบบนี้ ส่วนของร่างกายที่จะต้องปรับตัวให้ทันกันก็คือ (คำร้อง กิจกศล. 2527 : 72 - 73)

1. การหายใจจะต้องเร็วและแรงขึ้น เพื่อนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้มากขึ้น
2. หัวใจต้องเต้นเร็วและแรงขึ้น เพื่อสามารถสูบฉีดโลหิตได้มากพอ
3. หลอดเลือดทั้งใหญ่และเล็กจะต้องนำเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในความหมายของแอโรบิค นั้น จรรยาพร ธารินทร์ และ วิจิต-คณิงสุขเกษม (2530 : 6) ได้กล่าวถึงการออกกำลังกายแบบ แอโรบิค (Aerobic) ว่าแท้จริงผู้บัญญัติศัพท์นี้ขึ้นมา คือนายแพทย์ เคนเนท เฮช.คูเปอร์ (Kenneth H. Cooper) แห่งกองทัพบกสหรัฐอเมริกา ในมลรัฐเท็กซัส ซึ่งได้ให้ความหมายของแอโรบิคว่า เป็นการออกกำลังกายในระยะเวลาานพอสมควร คือ นานเพียงพอที่ร่างกายจะต้องใช้พลังงานจากการสูดเอาออกซิเจนไปสันดาบกับสารอาหาร เพื่อให้เกิดกระบวนการสร้างพลังงานในกล้ามเนื้อ และพอที่จะทำให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านหัวใจและปอดได้ในขณะประกอบกิจกรรมแอโรบิคนั้น จะมีการเพิ่มปริมาณของการหายใจ เพื่อที่จะลำเลียงออกซิเจน เข้าสู่ร่างกายมากขึ้น อันเป็นผลให้ร่างกายเกิดความแข็งแรงและความอดทนในขณะเดียวกัน หัวใจทำงานหนักขึ้นเลือดมีการไหลมากขึ้นเป็นผลให้ผนังของหัวใจแข็งแรงเพิ่มขึ้น เมื่อกล้ามเนื้อของหัวใจแข็งแรงขึ้นก็จะสามารถฉีดเลือดซึ่งพาออกซิเจนไปให้กล้ามเนื้อได้มากขึ้น

นับว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobic) เป็นการออกกำลังกายที่สมบูรณ์ที่สุด ที่ทำให้ร่างกายแข็งแรงได้อย่างแท้จริง เพราะเป็นการออกกำลังกายชนิดเดียวที่จะทำให้ปอดและหัวใจ ซึ่งเป็นอวัยวะที่สำคัญที่สุดของร่างกาย แข็งแรงทนทานได้อย่างแท้จริง (ประพนธ์ ธนารักษ์ ม.ป.ป. : 1) วิธีการออกกำลังกาย แบบแอโรบิค (Aerobic) มีหลายวิธีได้แก่ เดินเร็ว ๆ ใน

ผู้สูงอายุ หรือผู้ที่ร่างกายไม่แข็งแรงนัก การเดินเร็ว ๆ จะทำให้หัวใจเต้นถึงอัตราที่เป็นเป้าหมายได้แก่ การวิ่ง ถีบจักรยาน ว่ายน้ำ การเดินประกอบดนตรี (แอโรบิคแดนซ์) การเล่นสกี (ทั้งทางน้ำ และน้ำแข็ง) สเก็ต กระเชียงเรือ กระโดดเชือก หรือแม้แต่ เทนนิส ฟุตบอล หรือการเล่นกล้ำม สกีนํ้าหนัก หากได้กระทำติดต่อกันให้นานพอและหนักพอด้ ก็เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิคได้ทั้งสิ้น ปัจจุบันได้ประยุกต์การเดินประกอบดนตรีมาเป็น การออกกำลังกายแบบแอโรบิคแดนซ์ (Aerobic Dance)

คำว่า แอโรบิค (Aerobic) แปลว่า ออกซิเจน (Oxygen) หรือด้วยออกซิเจน (With oxygen) การออกกำลังกายแบบ แอโรบิค (Aerobic Exercise) หมายถึงการออกกำลังกายชนิดใดก็ได้ ที่ร่างกายใช้ออกซิเจนในการสร้างพลังงาน ซึ่งเป็นงานที่ไม่หนักมากนัก ที่ จะกระตุ้นให้หัวใจและปอดต้องทำงานมากขึ้น ถึงจุดหนึ่ง และด้วยระยะเวลาหนึ่ง คือ ประมาณ 70-80 % ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด เป็นระยะเวลาติดต่อกัน อย่างน้อย 20-30 นาที จึงจะช่วยให้หัวใจและปอดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อเป็นเช่นนั้นจึง เป็นหน้าที่โดยตรงของผู้นำทางพลศึกษา ที่จะต้องคิดค้น และหาวิธีการที่จะชักนำให้บุคคลทั่ว ๆ ไป ได้สนใจและออกกำลังกายซึ่งจะเห็นได้จากกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดขึ้นได้แก่ การวิ่งมาราธอน การวิ่ง มินิมาราธอน การวิ่งเหยาะ (Jogging) การวิ่งและเดินเพื่อการกุศล รวมทั้งกีฬาประเภทต่าง ๆ เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล ที่จักรยาน ว่ายน้ำ การเดินแอโรบิคแดนซ์ ต่างก็เป็นเครื่องมืออันหนึ่ง ที่ใช้เพื่อออกกำลังกายทั้งสิ้น แต่วิธีการออกกำลังกายบางอย่างสร้างแรงจูงใจการเข้าร่วมได้น้อย จึงได้มีวิธีการออกกำลังกายที่จะช่วยสร้างแรงจูงใจเพิ่มมากขึ้นคือ การเคลื่อนไหวประกอบดนตรี ซึ่งในปัจจุบันกำลังเป็นที่นิยมอย่างสูงในหมู่ผู้สูงอายุและสุขภาพสตรี และเยาวชน ทั้งในประเทศและ ต่างประเทศที่เราเรียกว่าแอโรบิคแดนซ์ (Aerobic Dance) ซึ่งหมายถึงการนำเอาท่าการ บริหารกาย (Callisthenics) มารวมกับการเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Basic Movement) และทักษะการเต้นรำ (Dance Step) เพื่อเป็นการเสริมสร้าง สมรรถภาพของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความอดทนของร่างกายและเพื่อนำมาบริหารกายให้มีรูปร่างที่สมส่วน แอโรบิคแดนซ์ยังส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับความสนุกสนาน และหายจากความตึงเครียดด้วย

แอโรบิคแดนซ์ มีลักษณะคล้ายกับการบริหารกายประกอบดนตรีทั่ว ๆ ไป แต่แอโรบิคแดนซ์ มีลักษณะแตกต่างไปจากการบริหารกายประกอบดนตรีกล่าวคือ แอโรบิคแดนซ์ เน้นอัตราการเต้นของชีพจรโดยทำให้ชีพจรถึงเป้าคือ 70-80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด (บรรจง คณะวรม. ม.ป.ป. : 1)

ความคิดในเรื่องการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ได้รับความนิยมาจากแพทย์ และ นักพลศึกษาหลายคน ซึ่งได้พยายามคิดวิธีการ หรือแบบการออกกำลังกายอย่างง่าย ๆ สะดวกสบาย สามารถกระทำได้ทุกเพศทุกวัย แต่สนุกสนานดึงดูดใจ และในจำนวนกิจกรรมการออกกำลังกายดังกล่าวนี้ "การวิ่งเหยาะ" (Jogging) ก็เป็นกิจกรรมการออกกำลังกายอย่างหนึ่งที่ทุกคนสามารถเล่นได้และพึงพอใจด้วย (Cooper. 1970 : 84) เพราะการออกกำลังกายโดยการวิ่ง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่ออวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ขนาดและน้ำหนักของหัวใจเพิ่มขึ้น (Mellerowitz. 1973 : 55 - 56) จำนวนเส้นเลือดฝอยมากขึ้น ปริมาตรหัวใจมากกว่า ผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย ประมาณ 200-400 ml กล่าวคือ คนปกติมีปริมาตรหัวใจ 700-800 ml ส่วนผู้ที่ได้รับการฝึกปริมาตรหัวใจ 900-1,200 ml ถ้าเปรียบเทียบกับโดยครั้นนี้ปริมาตรหัวใจ (Heart volume Index) คนธรรมดาจะได้ 11.0 ml นักวิ่งระยะสั้น 11.0 ml นักวิ่งระยะกลาง 12.8 ml นักวิ่งระยะไกล 13.5 ml ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ทางสรีรวิทยาว่าด้วยการออกกำลังกายถือว่า ปริมาตรหัวใจเป็นตัวบอกความสมบูรณ์ ของบุคคลในแง่ความทนทานได้ (Turner. 1976 : 230)

การวิ่งระยะไกล เป็นการทำงานประเภทที่ใช้ความทนทานทางร่างกาย (Morehouse. 1963 : 137) และเป็นความทนทานทางร่างกายประเภทที่ระบบหายใจ และระบบไหลเวียนเลือด จะต้องทำงานประสานกันดีเป็นอย่างดี การวิ่งเป็นการเสริมสร้างสมรรถภาพ อวัยวะระบบไหลเวียนเลือด อัตราการเต้นของหัวใจ ไชมันในหลอดเลือดลดลง ทั้งความดันเลือด ความอ้วน โรคเบาหวาน ความเครียดจากการออกกำลังกายและความกดดันทางใจก็ลดลงด้วย การวิ่งทำให้อวัยวะการไหลเวียนของเลือดทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ยังเป็นการปลดปล่อยความตึงเครียดที่ดีในชีวิตประจำวัน ซึ่งนักจิตวิทยาเองก็เห็นด้วยเช่นกัน (งานทดสอบสมรรถภาพทางกาย. 2517 : 2)

ส่วนการวิ่งที่ดีกว่ากิจกรรมออกกำลังกายอย่างอื่นคือ สามารถทำได้คนเดียวตามความต้องการ อุปกรณ์มีน้อย ประหยัด เหมาะแก่ทุกเพศทุกวัย ผู้มีเวลาน้อย ในห้องนอน หรือบริเวณหนึ่งตารางเมตรก็วิ่งได้ โดยวิ่งอยู่กับที่ ทั้งยังเกิดอันตรายต่อมีน้อย ออกซิเจนกระจายซึมซาบได้ทั่วร่างกายและสม่ำเสมอ แม้แต่น้ำก็สูดการวิ่งไม่ได้ เพราะเวลานั้นลดความดันเลือดได้เข้ารับออกซิเจนผิดธรรมชาติ โดยรับได้เฉพาะทางปากและโอกาสเกิดโรคทาง ตา คอ หู จมูกได้ง่าย เนื่องจากน้ำเป็นสื่อนำโรคจากผู้อื่น (ชุด อยู่สวัสดิ์. 2520 : 2)

ดังนั้น ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดเจนและสำคัญที่สุดของการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะๆ คือ การวิ่งเป็นการออกกำลังกายที่สมบูรณ์แบบที่สุดในแง่สรีรวิทยา เพราะการวิ่งนั้นต้องใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่จำนวนมากในการเคลื่อนไหวเป็นจังหวะสม่ำเสมอ โดยอัตราเร็วที่เราเองเป็นผู้ควบคุมตลอดเวลา ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญที่สุดในการบริหารการทำงานของระบบหัวใจ การไหลเวียนโลหิตและการหายใจที่มีประสิทธิภาพ นอกจากประโยชน์ทางด้านสรีรวิทยาแล้ว การวิ่งเหยาะๆ เป็นกิจกรรมออกกำลังกายที่ทำได้ง่ายและสะดวกเหมาะสมกับทุกเพศทุกวัย สามารถทำได้คนเดียวตามความต้องการ อุปกรณ์มีน้อย ไม่ยุ่งยาก ประหยัด ทั้งในแง่เศรษฐกิจและใช้บริเวณหรือพื้นที่ไม่มากนัก จะวิ่งที่ไหนก็ได้ ในการวิ่งเพื่อสุขภาพหรือออกกำลังกายแบบ แอโรบิค (Aerobic Exercise) นั้น ผู้ที่ออกกำลังกายจะมีความสุข มีความรู้สึกดีและสดชื่น จากการวิ่ง เนื่องจากร่างกายหลั่งสารเอ็นดอร์ฟิน (Endorphin) ซึ่งเป็นฮอร์โมนชนิดหนึ่งที่หลั่งออกมาจากต่อมใต้สมอง (Pituitary) มีคุณสมบัติคล้ายกับมอร์ฟินมาก สารนี้จะหลั่งออกมาในขณะที่ร่างกายต้องทำงานหนักกว่าปกติ จากการวิ่งไปได้ประมาณ 15-20 นาที ทำให้ไม่รู้สึกเหน็ดเหนื่อย ในวงการแพทย์เรียกว่า "Euphoria" ส่วนในวงการนักวิ่งเรียกว่า Runner's high ทำให้นักวิ่งชอบและติดการวิ่ง จึงต้องวิ่งวันละหลายกิโลเมตร (คำรณ กิจกุล. 2532 : 163 - 167) แต่ที่สำคัญ คือ เป็นกิจกรรมที่สามารถบ่งบอกถึงผลดีต่อระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งเป็นระบบที่สำคัญที่สุดระบบหนึ่ง ที่จะวัดความสามารถและสมรรถภาพของร่างกายได้ แต่การวิ่งเหยาะๆ มักเป็นปัญหาสำหรับผู้เริ่มออกกำลังกายใหม่ ๆ หรือหยุดการออกกำลังกายไปนานเพราะไม่มีสิ่งเร้ามากกระตุ้นให้เกิดความสนุกสนานเหมือนกิจกรรมอื่น ๆ

จากการวิจัยของกรมพลศึกษาเรื่อง "การเล่นกีฬาและออกกำลังกายของประชาชนในเขตกรุงเทพมหานคร" พบว่า ประชาชนในกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่สนใจออกกำลังกาย เล่นกีฬา ถึงร้อยละ 74.43 และกิจกรรมออกกำลังกายที่เล่นกันมากที่สุด คือ วิ่งเหยาะและกายบริหาร กิจกรรมกายบริหารที่กำลังเป็นที่นิยมมากที่สุดขณะนี้คือ การบริหารประกอบดนตรี หรือที่เรารู้จักกันทั่วไปว่า "แอโรบิคแดนซ์"

การเดินแบบแอโรบิคแดนซ์ กำลังเป็นที่นิยมแพร่หลายทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด เพราะเป็นการนำเอาการออกกำลังกายชนิดที่นำเอาท่าบริหารกายต่าง ๆ ผสมผสานกับทักษะการเคลื่อนไหว เบื้องต้นและจังหวะการเดินร่าที่จะกระตุ้นให้หัวใจและปอดทำงานมากขึ้นถึงเป้าหมาย และด้วยระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งนานเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่จะเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ได้โดยการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (ปริศนา อุมลกุล 2527 : 3) ซึ่งการออกกำลังกายแบบแอโรบิคแดนซ์มีรูปแบบที่ใช้การเคลื่อนไหว เบื้องต้นเหมือนกับ การวิ่งเหยาะในแง่ของประโยชน์ต่อสรีรวิทยาที่จะช่วยสร้างสมรรถภาพร่างกายให้มีประสิทธิภาพ ในการทำหน้าที่สูงขึ้น มีการประสานงานกับระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ระบบโครงร่าง ระบบ กล้ามเนื้อ ระบบประสาท และระบบไหลเวียนโลหิต เช่นเดียวกับการวิ่งเหยาะ แต่ส่วนที่ดีของการ เดินแอโรบิคแดนซ์คือ มีการเคลื่อนไหวง่าย ๆ เป็นธรรมชาติ ประกอบกับดนตรีก่อให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน เหมาะกับบุคคลทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะกับผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 30 ปีขึ้นไป ซึ่งตรงกับ การศึกษาของ แคส และ บอยเซอร์ (Kasch and Boyer. 1968 : 90) ที่ว่า โรคหัวใจ มักจะเกิดกับผู้สูงอายุ คือตั้งแต่ 30 ปีขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากบุคคลเหล่านี้เข้าสู่ วัยผู้ใหญ่ มีหน้าที่ การงานรับผิดชอบมาก รับประทานอาหารดีขึ้น เนื่องจากรายได้นี้และที่ร้ายที่สุดคือการขาดการ ออกกำลังกายนั่นเอง และข้อที่น่าสังเกตอีกอย่างหนึ่งคือการออกกำลังกายที่หนักไปก็ไม่ได้ช่วย ป้องกันโรคหัวใจแต่อย่างใด ฉะนั้นควรจะเป็นการออกกำลังกายที่พอควรคือประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ของการใช้ ออกซิเจนสูงสุด ใช้เวลานานพอสมควรและติดต่อกันเป็นประจำ จึงจะทำให้การออก กายได้ มีประโยชน์แก่การป้องกันและรักษาโรคหัวใจได้

ส่วนที่แตกต่างในการเคลื่อนไหวของการออกกำลังกายระหว่างการวิ่งเหยาะ (Jogging) กับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคแดนซ์ที่เห็นได้ชัด คือ การเคลื่อนไหวของแอโรบิคแดนซ์ ได้นำเอาท่าทางการบริหารกาย (Callistenics) มารวมกับการเคลื่อนไหว เบื้องต้น

(Basic Movement) และทักษะการเดินรำ (Dance Step) แล้ว ยังมีการเคลื่อนไหวมุมของ กระดูกและกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายได้มากกว่าการวิ่งเหยาะ ได้แก่

1. การเคลื่อนไหวในระนาบหน้าหลัง รอบแกนข้าง
 - 1.1 การงอ (Flexion)
 - 1.2 การเหยียด (Extension)
 - 1.3 การเหยียดที่มากกว่าปกติ (Hyperextension) จากท่ายืนภาสวีกา
2. การเคลื่อนไหวในระนาบข้างรอบแกน หน้า-หลัง
 - 2.1 การงอไปทางด้านข้าง หรือเอียงตัวไปทางซ้าย-ขวา (Lateral Flexion)
 - 2.2 การกางไปทางด้านข้าง (Abduction) เช่น กางนิ้ว
 - 2.3 การหุบหรือกลับสู่ท่าเดิม (Adduction)
3. การเคลื่อนไหวรอบแกนตั้ง (Rotation)
4. การเคลื่อนไหวที่แตกต่างออกไปจากทั้ง 3 แกน (Oblique) เช่น การเคลื่อนไหวแบบทรงกรวย (Circumduction) การหมุนแขน หมุนข้อมือ (อรรถพล เพ็ญสุภา. 2538 : เอกสารสรุปคำบรรยาย)

จึงเห็นได้ว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิคดานซ์มีการเคลื่อนไหวของมุมกระดูกและกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายแตกต่างจากการวิ่งเหยาะ ทั้งยังมีการเปลี่ยนแปลงจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Center of Gravity = CG.) ตามการเคลื่อนไหวในจังหวะการเต้นแอโรบิคดานซ์ตลอดเวลา ส่งผลให้การทำงานของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ นับได้ว่าให้ผลประโยชน์ต่อร่างกายได้หลายประการ ดังกล่าวมาแล้วจึงทำให้วงการแพทย์ปัจจุบันยอมรับว่าการออกกำลังกายอย่างถูกต้องและเหมาะสม จะทำให้ร่างกายแข็งแรง มีสุขภาพดีและเป็นวิธีการอันหนึ่งในการที่จะป้องกันโรคภัยไข้เจ็บดังกล่าวได้ จึงเห็นได้ว่าการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะได้รับความนิยมมากที่สุดในกลุ่มนักออกกำลังกาย และการออกกำลังกายแบบแอโรบิคดานซ์ก็กำลังได้รับความนิยมและแพร่หลายอย่างสูงอยู่ในปัจจุบัน

เพราะการออกกำลังกายทั้ง 2 แบบนี้เป็น^๕การออกกำลังกายที่เรียกว่า แอโรบิค (Aerobic Exercise) ปกติเมื่อคนเราอายุเกิน 35 ปีขึ้นไป กระดูกจะบางลง เนื่องจาก แคลเซียมจะเคลื่อนตัวออกจากกระดูกเข้าสู่กระแสโลหิต (Demineralization) ทำให้กระดูกมีลักษณะเหมือนกลัมน้ำแข็ง ซึ่งวิธีหนึ่งที่จะทำให้กระดูกแข็งแรงขึ้น และหนาขึ้น ก็โดยการเคลื่อนไหวและออกกำลังกายอย่างเพียงพอ เนื่องเพราะวัยที่กำลังอยู่ในช่วงที่ต้องการการออกกำลังกายนั้นจะเริ่มตั้งแต่ อายุ 13 ปี เป็นต้นไป จนถึงช่วง 35 ปี แต่ช่วงที่มีความแข็งแรงทางกายมากที่สุดคือ ช่วงที่มีอายุระหว่าง 20-35 ปี เนื่องจากความพร้อมทางกายสมรรถภาพด้านร่างกาย ตลอดจนการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ หลังจากช่วงอายุเลย 35 ปีไปแล้วสมรรถภาพต่าง ๆ และวิถีภาวะจะค่อย ๆ ลดลงมีการวิจัยพบว่าปริมาณการสับฉีดโลหิตของหัวใจจะลดลงปีละ 1% เมื่ออายุมากขึ้น แสดงถึงสมรรถภาพการทำงานของหัวใจลดลง การไหลเวียนโลหิตต่ำ ประกอบกับบุคคลในวัยสูงอายุมักเริ่มมีความตึงเครียดทางอารมณ์ซึ่งสืบเนื่องมาจากการที่มีภาระรับผิดชอบมากขึ้น เหน็ดและกลัมน้ำไขสันหลังมีความยืดหยุ่นน้อยลง จากสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้บุคคลวัยตั้งแต่ 35 ปี ขึ้นไป เกิดภาวะเสื่อมโทรมทั้งสภาพร่างกายนับตั้งแต่กระดูกบางลง อวัยวะต่าง ๆ เสื่อมถอย สมรรถภาพการทำงานของหัวใจลดลง การไหลเวียนโลหิตต่ำ เหน็ดและกลัมน้ำไขสันหลัง มีความยืดหยุ่นน้อยลง ประกอบกับมีภาวะตึงเครียดทางอารมณ์สูงขึ้น สิ่งเหล่านี้ส่งผลให้บุคคลสูงอายุประสบปัญหาความเจ็บป่วยของร่างกายและเป็นต้นเหตุให้เกิดการเป็นโรคหลายชนิดตามมา เช่น โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ โรคติดเชื้อ อากาศปอดเมื่อย โรคท้องผูกเป็นประจำ และอาการหน้ามืด วิธีที่ดีที่สุดที่จะสามารถช่วยส่งเสริมและป้องกันสภาวะความเสื่อมโทรมของร่างกาย การเกิดโรคหลาย ๆ ชนิด ดังกล่าว คือ การออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobic Exercise) เพราะเป็นการออกกำลังกายชนิดเดียวที่จะทำให้หัวใจและปอด ซึ่งเป็นอวัยวะที่สำคัญที่สุดของร่างกาย แข็งแรงทนทานได้อย่างแท้จริง และเห็นได้ว่าการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ (Jogging) เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobic Exercise) ที่ทำได้ง่ายและสะดวกเหมาะสมกับทุกเพศทุกวัย อุปกรณ์มีน้อย ไม่ยุ่งยาก ประหยัด ส่วนการออกกำลังกายแบบ "แอโรบิคแดนซ์" กำลังเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบัน เพราะมีการเคลื่อนไหวง่าย ๆ เป็นธรรมชาติประกอบกับดนตรีก่อให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน เหมาะกับบุคคลทุกเพศทุกวัย นับว่าการออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะและการเต้นแบบแอโรบิคแดนซ์ต่างก็เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobic Exercise) ด้วยกันทั้งสิ้น ผู้วิจัยเห็นว่าการออก

กำลังทั้ง 2 วิธี จะช่วยส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตเป็นอย่างดี ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ และการวิ่งเหยาะๆที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ของผู้ใหญ่วัย 35-40 ปี

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ และการวิ่งเหยาะๆ ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

สมมติฐานของการวิจัย

1. การฝึกออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ และการฝึกวิ่งเหยาะๆ มีผลทำให้ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ใหญ่วัย 35-40 ปี ดีขึ้น

เหตุผลในการตั้งสมมติฐานข้อที่ 1

การออกกำลังกายแบบ aerobic เป็นการออกกำลังกายที่ต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลา นานเพียงพอที่ร่างกายจะต้องใช้พลังงานจากการใช้ออกซิเจนไปสันดาปกับอาหาร เพื่อให้เกิดการ กระบวนการสร้างพลังงานกล้ามเนื้อ และพอที่จะทำให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงาน ในระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือดและระบบหัวใจที่เพิ่มมากขึ้น การออกกำลังกายแบบ แอโรบิคคานซ์และการวิ่งเหยาะๆเป็นการออกกำลังกายแบบ แอโรบิค ลักษณะหนึ่ง เมื่อมีการปฏิบัติกัน อย่างต่อเนื่องเป็นประจำ จะสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพทางกายด้วยความอดทน ในระบบไหลเวียนโลหิตในทางที่เพิ่มสูงขึ้น หัวใจและการไหลเวียนของเลือดและระบบหายใจมี การทำงานที่ดีขึ้น

2. ผลของการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ ดีกว่ากลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ

เหตุผลในการตั้งสมมติฐานข้อที่ 2 คือ

การออกกำลังกายแบบแอโรบิคคานซ์ คือการวิ่งเหยาะซึ่งต่างเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิค (aerobic exercise) เช่นเดียวกับวิธีการปฏิบัติในการออกกำลังกายแบบแอโรบิคคานซ์นั้น จะมีการเคลื่อนไหวของร่างกายทุกส่วน ผู้ปฏิบัติมีความสนุกสนานไม่เครียด มีแรงจูงใจที่ดีกว่า เพราะเป็นการออกกำลังกายประกอบจังหวะดนตรี ผู้ปฏิบัติสามารถควบคุมความหนักของงานในขณะปฏิบัติได้ดีกว่าการวิ่งเหยาะ ปฏิบัติได้นานกว่าการวิ่งเหยาะ และการวิ่งเหยาะนั้น การเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนใหญ่มักจะเกิดขึ้นในบริเวณช่วงล่างของร่างกายมากกว่าส่วนบนของร่างกาย ทำให้เกิดความเครียดหรือความล้าของกล้ามเนื้อส่วนที่ทำงานได้มากขึ้น ทำให้ปฏิบัติต่อเนื่องกันได้ น้อยกว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิคคานซ์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบถึงการเปรียบเทียบผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ และการวิ่งเหยาะที่มีต่อความอดทน ของระบบไหลเวียนโลหิต
2. ผลของการศึกษาวิจัย จะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอน ผลศึกษา และการพัฒนากีฬา
3. ผลของการศึกษา จะเป็นประโยชน์สำหรับ แนวทางในการเลือกวิธีการออกกำลังกาย ของบุคคลทั่วไป ตามความเหมาะสมของ อายุ
4. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การศึกษาครั้งนี้ ไม่มีการควบคุมตัวแปร เรื่องอาหาร การออกกำลังกาย การพักผ่อนและการเข้าร่วมกิจกรรมทางกายเป็นพิเศษ ในระยะก่อนและหลังการฝึก แต่ผู้วิจัยให้คำแนะนำเกี่ยวกับประเภทของอาหารที่ควรรับประทาน และอาหารที่ควรหลีกเลี่ยง

2. ไม่มีการควบคุมตัวแปรเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความชื้นของอากาศ ทิศทางลม ขณะทำการทดลอง ผู้วิจัยพยายามจัดช่วงระยะเวลาทำการทดลองใกล้เคียงกันและตรงกัน

3. กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดให้ความร่วมมือมาฝึกสมาธิด้วยความสมัครใจและเต็มใจ

4. เวลาในการฝึก วันละ 20-30 นาที 6 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน โดยยึดหลักการฝึก คือ ในการฝึกแต่ละครั้งให้อัตราการเต้นของชีพจรถึงเป้าหมาย 70 เปอร์เซ็นต์ (ประมาณ 126-130 ครั้ง/นาที)

5. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้มีสุขภาพ สมบูรณ์ แข็งแรงทุกคน (Homogeneous Group) สามารถออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิคและการเล่นโยคะได้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นบุคคลทั่วไป ทั้งเพศชายและเพศหญิง อายุระหว่าง 35-40 ปี ทุกสาขาอาชีพ ที่มีสภาพร่างกายสมบูรณ์แข็งแรงเป็นปกติ

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นบุคคลทั่วไป ทั้งเพศชายและเพศหญิง อายุระหว่าง 35-40 ปี อยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ จำนวน 60 คน ได้มาโดยวิธีสมัครใจ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ทุกคนได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์ก่อนการฝึก

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ

แบบฝึกออกกำลังกาย แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบแอโรบิคและแบบฝึกโยคะ

2.2 ตัวแปรตาม

ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งประกอบด้วย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

แอโรบิคแดนซ์ หมายถึง การนำเอาท่าบริหารกายแบบต่าง ๆ มารวมกับทักษะ การเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Basic Movement) และทักษะการเดินร่า (Dance step) มาผสมผสานกันอย่างกลมกลืน แล้วนำไปปฏิบัติประกอบกับเสียงเพลงหรือเสียงดนตรี

สมรรถภาพของร่างกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมทางกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบไปด้วยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความเร็วในการทำงานของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ จะศึกษาเฉพาะด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

การวิ่งเหยาะ (Jogging) หมายถึง การวิ่งช้า ๆ เต็มฝ่าเท้า "แบบอ้าเท้า" โดยยกเข่าก่อนแล้วเหยียบลงพื้น ขณะวิ่งแขนงอแนบลำตัว ตัวตรง เท้าลงไหลตามจังหวะวิ่งเล็กน้อย ความเร็วในการวิ่งคือ ระยะทาง 1.5 กิโลเมตร ใช้เวลา 9- 12 นาที

อัตราชีพจร (Pulse Rate) หมายถึง คลื่นการไหลของโลหิตในหลอดเลือดแดง ตามอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นจำนวนครั้งต่อนาที

ความดันโลหิต (Blood Pressure) หมายถึง ความดันในหลอดเลือด ความดันปกติจะวัดจากเส้นโลหิตแดงที่หน้าแขน โดยปกติจะมีความดัน Systolic (ความดันขณะหัวใจบีบตัว) ประมาณ 110-120 มิลลิเมตรปรอท เรียกว่า Systolic pressure และความดัน diastolic pressure (ความดันในขณะที่หัวใจคลายตัว) ประมาณ 75-80 มิลลิเมตรปรอท หาก systolic สูงถึง 150 ถือว่าความดันโลหิตสูง

อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate) หมายถึง จำนวนครั้งที่หัวใจเต้นต่อนาที ในขณะที่ร่างกายพักผ่อนตามปกติ โดยเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักประมาณ 70 ครั้ง/นาที

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) หมายถึง ความสามารถสูงสุดของร่างกายในการนำออกซิเจนไปใช้ให้เพียงพอในระหว่างการออกกำลังกาย มีหน่วยวัดเป็นค่าเปรียบเทียบกับน้ำหนักของร่างกาย (มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม ต่อนาที)

อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum Heart Rate = MHR) หมายถึง เมื่อมีการออกกำลังกายหรือทำงานระดับหนักจนทำให้หัวใจเต้นถึงระดับหนึ่ง เรียกว่า อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดนี้ ปกติ (ผู้ใหญ่) จะมีค่าประมาณ 220 - อายุ (American College of Sport Medicine) เช่น ผู้ที่มีอายุ 35 ปี จะมีอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเท่ากับ $220 - 35 = 185$ ครั้ง/นาที

ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการที่จะลำเลียงออกซิเจนไปให้กล้ามเนื้อสร้างพลังงานเพื่อใช้ในการทำงานอย่างต่อเนื่องได้เป็นเวลานาน

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ระบบไหลเวียนโลหิตกับการออกกำลังกาย โโลหิตเป็นตัวนำอาหาร ก๊าซ ของเสีย ฮอร์โมน สิ่งต่อต้านเชื้อโรค และเป็นตัวระบายความร้อน นอกจากนี้ยังเป็นตัวการที่จะทำให้ความเป็นกรดและด่างของร่างกายอยู่ในอัตราส่วนที่ร่างกายต้องการ โโลหิตมีอยู่ในร่างกายเรา ประมาณ 4-5 ลิตร การออกกำลังกายทำให้หัวใจเต้นเร็ว แรง เนื่องด้วยประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic) ที่ S-A Node (Sino-Atrial Node) กระตุ้นให้หัวใจทำงานมากขึ้น ทำให้จำนวนเลือดที่หัวใจส่งออกต่อนาทีมากขึ้น (Cardiac Output = C.O.) เนื่องจาก ร่างกายต้องการโโลหิตไปเลี้ยงอวัยวะมากขึ้น การถ่ายเทของเสีย การแลกเปลี่ยนก๊าซและความ ต้องการอาหารมากขึ้น หัวใจของผู้ที่ออกกำลังกายเสมอจะเต้นช้ากว่าผู้ที่ไม่ค่อยจะออกกำลังกาย กล่าวคือ ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมออัตราการเต้นหัวใจ (Heart Rate = H.R.) ประมาณ 55 ครั้ง/นาที ส่วนคนปกติประมาณ 70-80 ครั้ง/นาที ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนเลือดที่หัวใจบีบตัวแต่ละ ครั้ง (Stroke Volume = S.V.) ของผู้ที่แข็งแรงและออกกำลังกายอยู่เสมอจะมากกว่า กล่าวคือ จำนวนเลือดที่หัวใจบีบตัวแต่ละครั้งของคนธรรมดาประมาณ 65 มิลลิลิตร และของผู้ที่แข็งแรง ประมาณ 80-90 มิลลิลิตร ฉะนั้น จำนวนเลือดที่หัวใจส่งออกต่อนาที (Cardiac Output) ก็จะพอ ๆ กันในขณะพักผ่อน คือ

คนธรรมดา จำนวนเลือดที่หัวใจส่งออกต่อนาที = $70 \times 65 = 4550$ มิลลิลิตร/นาที

ผู้ออกกำลังกายเสมอ จำนวนเลือดที่หัวใจส่งออกต่อนาที = $55 \times 90 = 4950$

มิลลิลิตร/นาที

แต่ในขณะที่ออกกำลังกายจำนวนเลือดที่หัวใจส่งออกตอนที่ของผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอจะมากกว่าคนธรรมดา ทั้งนี้เนื่องจาก อัตราการเต้นหัวใจ และจำนวนเลือดที่หัวใจบีบตัวแต่ละครั้ง ในขณะที่ออกกำลังกายของผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอจะมากกว่าคนธรรมดา

เป็นที่ทราบกันทั่วไปว่า การออกกำลังกายเป็นการเพิ่มจำนวนเส้นโลหิตฝอย กล้ามเนื้อหัวใจก็เหมือนกล้ามเนื้ออื่น จำนวนเส้นโลหิตฝอยจะเพิ่มมากขึ้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการไหลเวียนของระบบหัวใจดีขึ้น การออกกำลังกายทำให้กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงขึ้น ขนาดของหัวใจของผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอจะมีขนาดโตกว่าหัวใจของคนธรรมดา สำหรับอัตราการเต้นของหัวใจกลับคืนมาสู่สภาพปกติได้เร็วกว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย ปกติแล้วขณะพักโลหิตจะไหลไปสู่อวัยวะในช่องท้อง เช่น ตับ ไต กระเพาะอาหาร มากกว่าส่วนอื่นประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ออกกำลังกายและผลจากการฝึกจะทำให้โลหิตมีปริมาณเพิ่มขึ้น จำนวนเม็ดโลหิตแดงและเม็ดโลหิตขาวเพิ่มขึ้น การนำออกซิเจนไปสู่อวัยวะที่ทำงานมากขึ้น เนื่องจากมีฮีโมโกลบินเพิ่มขึ้น และโลหิตจะไหลไปสู่อวัยวะภายในและส่วนกลาง เช่น กระเพาะอาหารและสมองน้อยลง ในขณะที่ออกกำลังกาย โลหิตจะไหลเวียนไปสู่ผิวหนังมากยิ่งขึ้น เพื่อระบายความร้อนและถ่ายเทของเสียออกทางเหงื่อบ้าง แต่ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอโลหิตจะไหลไปสู่ผิวหนังน้อยลง แต่จะไหลไปสู่กล้ามเนื้อที่ทำงานมากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะการทำงานประเภทความอดทน ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอเส้นโลหิตจะยืดหยุ่นได้ดี ไม่เปราะง่าย ไขมันในหลอดเลือดลดลง จำนวนเส้นโลหิตฝอยจะเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การออกกำลังกายประเภทความอดทน หลอดโลหิตของอวัยวะภายใน เช่น กระเพาะอาหารจะหดตัวลง แต่ขณะเดียวกันหลอดเลือดอวัยวะที่ทำงานจะขยายใหญ่ขึ้นเพื่อให้เลือดไหลไปสู่อวัยวะนั้นมากขึ้น ความดันโลหิต ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวจะเพิ่มขึ้น แต่ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว มีแนวโน้มที่จะลดลง ความดันโลหิตจะเปลี่ยนไปตามจำนวนเลือดที่หัวใจส่งออกตอนที่ ความต้านทานและความยืดหยุ่นของเส้นโลหิต ปริมาณของโลหิตและความขึ้นเหลวของโลหิตของผู้ที่ออกกำลังกายเสมอนั้น จำนวนเลือดที่หัวใจส่งออกตอนที่เพิ่มมากขึ้นในขณะที่ออกกำลังกายได้กล่าวมาเป็นผลให้ความดันเพิ่มขึ้น ความต้านทานลดลง และความยืดหยุ่นของโลหิตเพิ่มมากขึ้นเป็นผลทำให้ความดันลดลง ปริมาณของโลหิตเพิ่มมากขึ้นทำให้ความดันเพิ่ม ความเข้มข้นของโลหิตลดลง ทำให้การไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น (อนันต์ อัฒชู. 2527 : 22 - 28)

การออกกำลังกายสามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับเวลา โอกาส สถานที่และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ เพื่อให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายต้องทำงานมากกว่าปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบโครงสร้าง ระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจ และระบบประสาท ซึ่งจะต้องทำงานอย่างมีความสัมพันธ์กันด้วยความเหมาะสม การออกกำลังกายแบ่งออกได้ 5 ชนิด คือ

1. การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric Exercise, Static)

หมายถึง การออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อคงที่ แต่มีการเกร็งหรือดึงตัว (Tension) ของกล้ามเนื้อเพื่อต้านกับแรงต้านทาน ดังนั้น การออกกำลังกายชนิดนี้อวัยวะต่าง ๆ จึงไม่มีการเคลื่อนไหว แต่มีการเกร็งของกล้ามเนื้อในลักษณะออกแรงเต็มที่ในระยะเวลาสั้น ๆ เช่น ออกแรงดันผนังกำแพง ออกแรงบีบวัตถุหรือกำมัดไว้นั่น หรือในขณะที่นั่งทำงานเอาฝ่ามือกดลงบนโต๊ะเต็มที่

จากการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกนี้ หากกระทำบ่อย ๆ เป็นประจำจะมีผลต่อการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น แต่มีผลน้อยมากในการเพิ่มสมรรถภาพของหัวใจหรือระบบไหลเวียนเลือด

การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกนี้เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลา สถานที่สำหรับออกกำลังกายด้วยวิธีอื่น ๆ เพราะเป็นการออกกำลังกายที่ใช้เวลาน้อยและสามารถกระทำได้เกือบทุกสถานที่ นอกจากนั้นยังเหมาะสำหรับนักกีฬาที่เพิ่งฟื้นจากการบาดเจ็บ ที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวบางส่วนได้เต็มที่

สำหรับผู้ที่ป่วยเป็นโรคหัวใจหรือโรคความดันเลือดสูง ไม่ควรออกกำลังกายด้วยวิธีนี้ เพราะเมื่อมีการเกร็งกล้ามเนื้อจะทำให้หัวใจต้องทำงานเพิ่มขึ้นพร้อม ๆ กับการเพิ่มของความดันเลือดเกือบทันที จึงอาจเป็นอันตรายในขั้นที่รุนแรงได้

2. การออกกำลังกายแบบไอโซโทนิก (Isotonic Exercise, Dynamic)

หมายถึง การออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงและอวัยวะมีการเคลื่อนไหว เป็นการบริหารกล้ามเนื้อตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยตรง แบ่งการทำงานของกล้ามเนื้อออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 คอนเซนตริก (Concentric) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อหดสั้นเข้าทำให้น้ำหนักเคลื่อนเข้าหาลำตัว เช่น การยกน้ำหนักเข้าหาลำตัว ทำฮิดพัน

ในขณะที่ลำตัวลงสู่พื้น

2.2 เอคเซนตริก (Eccentric) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่มีการเกร็งกล้ามเนื้อและความยาวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เช่น ยกน้ำหนักออกจากลำตัว ทำอิคชั่นในขณะที่ยกลำตัวขึ้น

3. ไอโซคิเนติก (Isokinetic Exercise)

หมายถึง การออกกำลังกายชนิดที่การทำงานของกล้ามเนื้อเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดช่วงเวลาของการเคลื่อนไหว เช่น การขี่จักรยานวัดงาน การก้าวขึ้นลงของฮาร์วาร์ด (Harvard step test) หรือการใช้เครื่องมืออื่น ๆ เข้าช่วย

4. การออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Exercise)

หมายถึง การออกกำลังกายแบบไม่ต้องใช้ออกซิเจน หรือในขณะที่ออกกำลังกายแบบไม่ต้องหายใจเอาอากาศเข้าสู่ปอดเลย เช่น การวิ่งเร็วระยะสั้น หรือการวิ่งในกีฬายางอย่าง เช่น การวิ่งเต็มทีเพื่อเข้าไปรับลูกเทนนิสที่ข้ามตาข่ายมา การกระโดดสูง กระโดดไกล ขว้างจักร พุ่งแหลน ทุ่มน้ำหนัก ซึ่งผลจากการออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิคคล้ายกับการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก

5. การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise)

หมายถึง การออกกำลังกายชนิดที่ต้องใช้ออกซิเจน หรือมีการหายใจในขณะที่ออกกำลังกาย เป็นการบริหารให้ร่างกายเพิ่มความสามารถในการรับออกซิเจนที่เรียกว่า ปริมาณแอโรบิก (Aerobic Capacity) ซึ่งจะมีผลดังนี้

1. ได้ปริมาณอากาศเข้าสู่ปอดมากขึ้นเพราะอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น
2. อัตราการเต้นของหัวใจและประสิทธิภาพในการสูบฉีดเลือดเพิ่มขึ้น
3. การไหลเวียนเลือดในร่างกายดีขึ้น
4. ออกซิเจนถูกส่งไปตามอวัยวะต่าง ๆ ได้สะดวกและรวดเร็ว
5. ลดอาการเมื่อยล้าทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้นานขึ้น
6. ส่งเสริมบุคลิกทำให้ร่างกายได้สัดส่วน

ประโยชน์และคุณค่าของการออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะ (Jogging)

หัวใจได้อย่างดีเยี่ยม ช่วยให้อวัยวะใช้พลังงานสูงขึ้น หัวใจและปอดทำงานเพิ่มขึ้น สามารถแยกให้เห็นประโยชน์ให้ชัดเจนได้ดังนี้

1. ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรง (สูบฉีดเลือดได้ดีและฟื้นฟูสภาพหัวใจที่ผิดปกติ)
2. ระบบการไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น ปอดแข็งแรง
3. ทำให้กล้ามเนื้อและกระดูกแข็งแรง
4. ระบบการย่อยอาหารและระบบขับถ่ายดีขึ้น
5. ทำให้นอนหลับง่ายและหลับสนิท
6. สมรรถภาพทางเพศดีขึ้น ทั้งปริมาณและคุณภาพ
7. ทำให้ไม่อ้วนคั่งเหล้า เบียร์ และสูบบุหรี่
8. ลดความอ้วนได้เป็นอย่างดี
9. ช่วยให้อวัยวะมีความต้านทานโรคสูงขึ้น
10. เพิ่มพูนสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์และความเชื่อมั่นในตนเอง

ประโยชน์ต่อจิตใจ

1. การวิ่งช่วยลดความวิตกกังวล หรืออาการประสาทอื่น ๆ
2. การวิ่งทำให้จิตใจแจ่มใส สมองปลอดโปร่ง อารมณ์เบิกบานขึ้น
3. ช่วยสร้างความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น

งานวิจัยในประเทศ

จรรยาพร ชรณินทร์ (2520 : ง) ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิค เป็นระยะเวลา 3 เดือน ที่มีต่อสรีรภาพ และสมรรถภาพของคนไทยวัยผู้ใหญ่ ผู้รับการทดลองเป็นชายและหญิง จำนวน 45 คน โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหญิง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมชาย กลุ่มทดลองฝึกวิ่งตามโปรแกรมแอโรบิคที่กำหนดไว้ ผลการทดลองพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหญิง ในเรื่องความจุของปอด อัตรา

เต้นหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการออกซิเจนสูงสุด ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมชาย แตกต่างในเรื่องจำนวนไขมันของร่างกาย อัตราเต้นหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ทั้งค่าแท้และค่าเปรียบเทียบ และพบว่า ตัวแปรเกี่ยวกับน้ำหนักร่างกาย แรงดันเลือด ชีสโวลิต และโดแอสโวลิต อัตราเต้นของหัวใจขณะทำงานเต็มที่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทั้ง 4 สำหรับฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริต มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มหญิงและกลุ่มชาย ในเรื่องความจุปอด สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด วัดเป็นค่าเปรียบเทียบ และระยะทางในการวิ่ง 12 นาที สำหรับอัตราเต้นของหัวใจขณะพัก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ วัดเป็นค่าแท้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างกลุ่มหญิงและชาย และยังมีปฏิกริยาระหว่างการทดลองกับเพศอีกด้วย

ไพรัช พันธุ์ชาติวี (2521 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการออกกำลังกายในการฝึกกายบริหารครึ่งละ 10 นาที และ 20 นาทีต่อวัน ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักเรียนชายไม่เป็นนักกีฬา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมไม่ต้องฝึกกายบริหาร กลุ่มที่ 2 ฝึกกายบริหารวันละ 10 นาที กลุ่มที่ 3 ฝึกกายบริหารวันละ 20 นาที ทำการฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT) ผลปรากฏว่าการฝึกกายบริหารวันละ 20 นาที กับการฝึกกายบริหารวันละ 10 นาที มีผลต่อสมรรถภาพทางกายไม่แตกต่างกัน แต่การฝึกกายบริหารวันละ 20 นาที มีผลต่อสมรรถภาพทางกายดีกว่าการไม่ฝึกกายบริหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เรืองเดช เชิดนุทธ (2523 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการฝึกวิ่ง 12 นาที โดยการฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือด" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ไม่เคยได้รับการฝึกมาก่อน จำนวน 40 คน อายุเฉลี่ย 18.5 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 85.64 กิโลกรัม แบ่งเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มควบคุมไม่ต้องเข้ารับการฝึก และกลุ่มทดลองวิ่ง 12 นาที โดยการฝึกหนักสลับเบา ฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยรายงานเมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเท่านั้น พบว่า

1. อัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือดของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองหลังการฝึก 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.01 ทุกรายการ

2. น้ำหนักตัวของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 3 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันเลือดและไขมันในเลือดไม่แตกต่างกัน

3. อัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือดของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกรายการ

4. อัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือดของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 3 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกรายการ

ฮิด อุดตโมบล (2523 : บกคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลการฝึกกายบริหารและการวิ่ง 12 นาที ที่มีต่อองค์ประกอบของสรีรภาพของร่างกาย" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นสมาชิกหญิงของศูนย์ฝึกและสาธิตบริหารกาย กรมพลศึกษา เคยได้รับการฝึกมาก่อน จำนวน 40 คน อายุระหว่าง 20-29 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน คือ กลุ่มควบคุมไม่ฝึกกายบริหารและวิ่ง และกลุ่มทดลองฝึกกายบริหารและวิ่ง 12 นาที ใช้เวลาฝึก 9 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ผลการทดลองพบว่า

1. องค์ประกอบของสรีรภาพของร่างกายของกลุ่มทดลองก่อนการฝึกกับหลังการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. องค์ประกอบของสรีรภาพของร่างกาย หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. องค์ประกอบของสรีรภาพของร่างกาย หลังการทดลองในระยะเวลา 3, 6 และ 9 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากผลการทดลองพบว่าการฝึกกายบริหารและวิ่ง 12 นาที ในช่วงระยะเวลา 9 สัปดาห์ ผลทำให้สรีรภาพของร่างกายทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความว่องไว ความอ่อนตัวและขีดความสามารถของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิตมีการพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธนินฐา พูลสวัสดิ์ (2526 : ค) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกาย โดยการวิ่งเหยาะกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเพศชาย จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งเหยาะ กลุ่มที่ 2 ขี่จักรยาน ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ ทำการฝึกครั้งละ 20 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และสิ้นสุดโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 8 ผลปรากฏว่าการฝึกขี่จักรยานอยู่กับที่ และการฝึกวิ่งเหยาะ มีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และความดันขณะหัวใจบีบตัว ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ไม่มีการเปลี่ยนแปลง และยังทำให้สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น และพบว่า กลุ่มขี่จักรยานและกลุ่มวิ่งเหยาะ สมรรถภาพทางกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

* รัตนา กิตติสุข (2526 : ง) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของการฝึกแอโรบิคตามขั้นที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเพศหญิง อายุ 30-45 ปี ซึ่งมีได้ออกกำลังกายเป็นประจำ จำนวน 30 คน ฝึกแอโรบิคตามขั้นสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ด้วยการเดินบนลู่วิ่งตามวิธีของบอลลี และหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายโดยวิธีวัดไขมันใต้ผิวหนังทั้งก่อนและหลังการฝึก ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระดับเกือบสูงสุดทั้งก่อนและหลังการฝึกแอโรบิคตามขั้น มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 และพบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายทั้งก่อนและหลังการฝึกแอโรบิคตามขั้นมีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

✓ ปรีศนา อุนสกุล (2527 : ง) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายบางด้านภายหลังการฝึกแอโรบิคตามขั้น ในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกันของผู้ที่เคยผ่านการฝึกแอโรบิคตามขั้น" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นหญิงที่เคยผ่านการฝึกแอโรบิคตามขั้น อายุ 30-45 ปี จำนวน 18 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ทั้ง 3 กลุ่ม ฝึกแอโรบิคตามขั้น 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยกลุ่มแรกฝึก 15 นาที กลุ่มที่สองฝึก 30 นาที และกลุ่มที่สามฝึก 45 นาที ทดสอบสมรรถภาพทางกายภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าน้ำหนักของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักความดันโลหิตขณะบีบตัวและคลายตัว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ผลของกลุ่ม 30 นาที และกลุ่ม 45 นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนในระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ก่อนฝึกและหลังฝึก พบว่า กลุ่มฝึก 15 นาที และกลุ่มฝึก 30 นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และกลุ่มฝึก 45 นาที พบว่า น้ำหนักของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและ คลายตัวและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่พบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่ม 15 นาที แตกต่างจากกลุ่ม 30 นาที และกลุ่ม 45 นาที อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ศุภพร^๑ แซ่ฉั่ว (2529 : ค - ง) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายบางด้านของนักเรียนชาย อายุ 15-17 ปี ภายหลังการฝึกเดินและการวิ่งเหยาะๆ" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักเรียนชาย อายุระหว่าง 15-17 ปี จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ฝึกเดินด้วยอัตราชีพจร 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราชีพจรสูงสุด

กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งเหยาะด้วยอัตราชีพจร 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราชีพจรสูงสุด

กลุ่มที่ 3 ฝึกเดินด้วยอัตราชีพจร 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราชีพจรสูงสุด

กลุ่มที่ 4 ฝึกวิ่งเหยาะด้วยอัตราชีพจร 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราชีพจรสูงสุด

ทุกกลุ่มฝึกเดินหรือวิ่งเป็นเวลา 30 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ทดสอบ

สมรรถภาพทางกายหลังสิ้นสุดการฝึก ผลปรากฏว่า

1. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ของกลุ่มฝึกเดิน 60 เปอร์เซ็นต์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวของกลุ่มฝึกเดิน 60 เปอร์เซ็นต์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. อัตราเต้นของหัวใจขณะพักของทุกกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

4. น้ำหนักของร่างกายของกลุ่มฝึกเดิน 60 เปอร์เซ็นต์ ลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ 70 เปอร์เซ็นต์ ฝึกวิ่งเหยาะ 60 เปอร์เซ็นต์ ฝึกเดิน 60 เปอร์เซ็นต์ ลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มฝึกเดิน 70 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ไขมันที่ลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

6. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึกของกลุ่มวิ่งเหาะ กลุ่มฝึกเดินด้วยความหนักของงาน 70 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มฝึกเดินด้วยความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ มีสมรรถภาพเพิ่มขึ้นจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มฝึกวิ่งเหาะที่ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้นจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

7. สมรรถภาพทางกายของทุกกลุ่มในด้าน อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะบีบตัวและคลายตัว เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สำหรับน้ำหนักของร่างกายระหว่างกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

หิษเวช สุวรรณวงศ์ (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการวิ่งเหาะและการฝึกแอโรบิคตามขั้นที่ต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักเรียนหญิงจำนวน 30 คน ถูกแบ่งเป็นสองกลุ่มเท่ากันด้วยสมรรถภาพทางกายหลังการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) กลุ่มหนึ่งฝึกวิ่งเหาะ และอีกกลุ่มหนึ่งฝึกแอโรบิคตามขั้น ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๓ ครั้ง 3 วัน ๓ ครั้ง 20 นาที ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพทางกายในด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นระยะ ๆ คือหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที่ วิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีที

ผลการวิจัยพบว่า

การฝึกวิ่งเหาะและการฝึกแอโรบิคตามขั้นทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มฝึกวิ่งเหาะและกลุ่มฝึกแอโรบิคตามขั้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะและกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ ในการทดสอบแต่ละครั้งพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

งานวิจัยต่างประเทศ

อเล็กซานเดอร์ และเอ็ดเวิร์ดส์ (Alexander and Edwards 1970:1600-A) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการฝึกแบบหมุนเวียน (Circuit Training) การฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training) และการฝึกเป็นช่วง (Interval Training) ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) และความทนทานของระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิต (Circulatory Endurance)" ผู้รับการทดลองจำนวน 51 คน เลือกฝึกโปรแกรมใด โปรแกรมหนึ่ง ผู้รับการทดลองจำนวน 38 คน ฝึก 3 โปรแกรม วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ด้วย เคเบิลเทนซิโอมิเตอร์ เทสต์ (Cable Tensiometer Tests) วัดการทำงานของระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิตด้วยการทดสอบสมรรถภาพ การจับออกซิเจนสูงสุดที่ได้จาก ออสตรานด์ไรมิง โนโมแกรม (Astrand-Rhyming Nomogram) ผลปรากฏว่าผลการฝึกแบบหมุนเวียน การฝึกยกน้ำหนักและการฝึกเป็นช่วงที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการทำงานของระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

อีเยเกอร์และบรินทิสัน (Yeager and Brynterson. 1970 : 589 - 592) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของระยะเวลาฝึกซ้อมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด ใน นักศึกษาหญิงในระดับอุดมศึกษา" ผู้เข้ารับการทดลองจำนวน 18 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการฝึกครั้งละ 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับ โดยใช้จักรยานวัดงาน ฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ เป็นก่อนและหลังการฝึก ทำการทดสอบประสิทธิภาพของหัวใจและหลอดเลือดด้วยวิธีของ ออสตรานด์ ไรมิง และทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย (PWC 170) ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นอย่าง มีนัยสำคัญ และพบว่า ผลการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5, 5 และ 9 มิลลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ในกลุ่มที่ฝึก 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับ และเวลาที่ร่างกาย

ยีกเกอร์และบรินทิสัน (Yeager and Brynteson. 1970 : 589 - 592) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของระยะเวลาการฝึกซ้อมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด ในนักศึกษาหญิงในระดับอุดมศึกษา" ผู้เข้ารับการทดลองจำนวน 18 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการฝึกครั้งละ 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับโดยใช้จักรยานวัดงาน ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ การฝึกในแต่ละกลุ่ม ให้อัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 144 ครั้งต่อนาที ก่อนและหลังการฝึกทำการทดสอบประสิทธิภาพของหัวใจและหลอดเลือดด้วยวิธีของออกสตรีนค์ ไรมิ่ง และทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย (PWC 170) ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5, 5 และ 9 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ในกลุ่มที่ฝึก 10, 20 และ 30 นาทีตามลำดับ และเวลาที่ร่างกายสามารถทำงานได้เพิ่มขึ้น 24, 30 และ 35 วินาทีตามลำดับ กลุ่มที่ฝึก 30 นาที ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ

โคเวรี่ (Covery. 1972 : 1006 - A) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการฝึกที่ควบคุมความหนักของงานต่างกันด้วยอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลต่อสมรรถภาพทางการทำงานของหัวใจและการหายใจ" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษาจำนวน 50 คน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1-4 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มควบคุม แต่ละกลุ่มจัดโดยให้มีสมรรถภาพการทำงานของหัวใจใกล้เคียงกัน กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ให้ฝึกด้วยการวิ่งบนลูกล้อ (Motor Driven Treadmill) ในระยะทาง 1 ไมล์ ความเร็วของการวิ่งในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไป กลุ่มที่ 1 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 60 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 2 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 70 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 80 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 4 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 90 เปอร์เซ็นต์ ทุกกลุ่มใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผู้รับการฝึกทุกคนทดสอบสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและการหายใจทางด้านการจับออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และการเปลี่ยนแปลงปริมาณของการออกกำลังกาย ผลปรากฏว่า

1. การฝึกออกกำลังกายที่ทำให้ อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นระหว่าง 70 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจอีกทั้งจะช่วยเพิ่มการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด และความสามารถที่จะทำงานมากขึ้น

2. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ ในขณะพัก อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ และการใช้ออกซิเจนในปริมาณสูงสุด จะต้องเริ่มฝึกโดยให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงถึง 70 เปอร์เซ็นต์

3. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักของงาน จะต้องเริ่มฝึก โดยการให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงถึง 70 เปอร์เซ็นต์

เลอเลียต (Elliot. 1973 : 2149) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างการวิ่งเหยาะแบบที่มีความเร็วต่าง ๆ กัน ต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดของชายวัยผู้ใหญ่" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นอาสาสมัครชาย อายุ 23-25 ปี จำนวน 71 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งเหยาะแบบเร็ว ระยะทาง 1.5 ไมล์ ในเวลา 20 นาที กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งเหยาะแบบช้า 1.5 ไมล์ ในเวลา 50 นาที ในระยะเวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ก่อนและหลังสิ้นสุดการฝึก ให้ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนทดสอบ 1.5 ไมล์ ด้วยวิธีของคูเปอร์ (Cooper Mile and One Half Test) และ ทดสอบก้าวขึ้นลงบนม้าสูง (OSU Step Test and Weight) ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีการพัฒนาสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม ทางด้านน้ำหนักตัวที่เปลี่ยนแปลงของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในขณะที่มีการฝึกทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและพบว่า การพัฒนาสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดของกลุ่มทดลองทั้ง 2 ในระยะ 6 สัปดาห์แรกดีกว่า 6 สัปดาห์หลัง

บัคโคลาร์และสโตน (Buccolar and Stone. 1975: 134 - 139) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของโปรแกรมการวิ่งเหยาะ และถีบจักรยานที่มีต่อสรีรภาพ และบุคลิกภาพของคนสูงอายุ" โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายชาย 36 คน อายุระหว่าง 60-89 ปี กลุ่มแรกฝึกเดินและวิ่งเหยาะ 16 คนกลุ่มที่ 2 ถีบจักรยาน (20 คน) ทั้งสองกลุ่มฝึก 14 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20-50 นาที ผู้เข้ารับการทดลองทำการทดสอบก่อนและหลัง

การฝึกด้วยแบบวัดทางด้านบุคลิกภาพ 16 ลักษณะของแคทเทล (Cattell) รวมทั้งการวัดด้วย จักรยานวัดงานของออสตรานด์ ผลการวิจัยพบว่าค่าทำนาย ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความดันโลหิตและน้ำหนักลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งสองกลุ่ม ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงเฉพาะกลุ่มที่ฝึกจักรยาน หลังจากฝึก 14 สัปดาห์ กลุ่มที่เข้ารับการฝึกจักรยานไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านองค์ประกอบของบุคลิกภาพกลุ่มเดินและ วิ่งเหยาะมีการสลายตัวลดลงและมีการควบคุมการวิ่งมากขึ้น เปรียบเทียบทั้งสองกลุ่มหลังฝึก 14 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่ฝึกจักรยานมีจิตใจต่อสู้ และมีการโยกตัวมากกว่ากลุ่มวิ่งเหยาะ สรีรภาพทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันซึ่งแสดงให้เห็นว่า การฝึกทั้งสองแบบให้ผลเหมือนกัน

✓ สตีเฟน (Stephen. 1978 : 4811 - A) ได้ศึกษาเรื่อง "การคงสภาพของประสิทธิภาพ ระบบไหลเวียนโลหิต ภายใน 8 สัปดาห์ ในระยะเวลาที่ต่างกัน ภายหลังจากที่ได้รับการฝึกวิ่งเร็ว และวิ่งเหยาะเป็นเวลา 8 สัปดาห์" ผู้เข้ารับการทดลอง เป็นชาย 24 คน หญิง 21 คน ทุกคน ได้รับการฝึกวิ่งเร็วและวิ่งเหยาะ 8 สัปดาห์ ละ 3 วัน ความหนักของงานเท่ากับ 85 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นสูงสุดของชีพจร หลังจากนั้น ทำการทดสอบสมรรถภาพระบบหัวใจและหลอดเลือด ด้วยลูกลูก นำผลการทดสอบแบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการทดลองเป็นสี่กลุ่มๆ ละ 13 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วย ชาย 5 คน หญิง 8 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ไม่มีการออกกำลังกาย กลุ่มทดลองที่ 2 ออก กำลังกายด้วยการวิ่งเร็ว และวิ่งเหยาะเป็นเวลา 10 นาที กลุ่มทดลองที่ 3 วิ่งเร็วและเหยาะ เป็นเวลา 20 นาที และกลุ่มทดลองที่ 4 ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเร็ว และวิ่งเหยาะ 30 นาที ทุกกลุ่มฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ หลังจากสิ้นสุดการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ทำการทดสอบครั้งด้วยลูกลูก พบว่ากลุ่มที่ไม่มีการฝึกและกลุ่มที่ฝึก 10 นาที คงสภาพของสมรรถภาพระบบหัวใจและหลอดเลือด ไว้ได้ 29 และ 43 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนกลุ่มฝึก 20 และ 30 นาที สามารถคงสภาพของ สมรรถภาพระบบหัวใจ และหลอดเลือดไว้ได้ถึง 75 และ 89 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญในการคงสภาพของสมรรถภาพระบบไหลเวียนโลหิตระหว่างหญิงและชาย

✓ เบอร์ริส (Burris. 1979 : 1344 - A) ได้ศึกษาเรื่อง "การเปรียบเทียบโปรแกรม การฝึกแอโรบิคตามขั้นกับการเดินรำพันเมืองและโปรแกรมการวิ่งเหยาะในเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีผลต่อ ระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในเด็กหญิงวัยรุ่น" โดยให้ผู้รับการทดลอง เป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษา จำนวน 76 คน ที่ไม่อยู่ในโปรแกรมพลศึกษา รับการทดสอบ

โดยเดินบนลูกล โดยวิธีของบอลกี (Balke) เพื่อทดสอบระบบไหลเวียนและใช้เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังเป็นตัววัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายแล้วแบ่งกลุ่มเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเดินรำ กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม โดยฝึก 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 เดือน และมีการทดสอบสมรรถภาพทางร่างกาย และหลังฝึกเดินแอโรบิคตามขั พบว่า ทั้งสองโปรแกรมสามารถเพิ่มสมรรถภาพของระบบไหลเวียนและลดเปอร์เซ็นต์ของไขมันได้ และเมื่อนำทั้งสองโปรแกรมนี้นมาเปรียบเทียบกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

โรว์ (Rowe. 1980 : 3874 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของการเดินและวิ่งเหยาะที่มีต่อสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจของคนวัยผู้ใหญ่" ผู้เข้ารับการทดลองไม่เคยได้รับการฝึกมาก่อน จำนวน 25 คน อายุ 25-52 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เดิน กลุ่มที่ 2 วิ่งเหยาะ โดยใช้ระยะทางเท่ากันระยะเวลาในการฝึก 20 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า การฝึกช่วงระยะเวลา 20 สัปดาห์ มีผลทำให้เกิดการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ในสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ โดยพบว่า ความถ่วงจำเพาะของร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่เปอร์เซ็นต์ไขมันและน้ำหนักไขมันลดลง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของน้ำหนักส่วนปกอดไขมันและน้ำหนักของร่างกายรวม มีการเพิ่มการใช้ออกซิเจน อัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซและเวลาที่เดินบนลูกล แบบบอลกี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เพนนี่, รัสต์ และคาร์ตัน (Penny, Rust and Carton. 1981 : 400) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการวิ่งเหยาะ 14 สัปดาห์ที่มีต่อค่าความดันโลหิต" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นชายอายุ 32 - 47 ปี จำนวน 13 คน ทำการฝึกออกกำลัง โดยการวิ่งเหยาะในตอนบ่าย บันทึกความดันโลหิตทุกครั้ง โดยวัดค่าความดันก่อนการวิ่ง และหลังจากการสิ้นสุดการวิ่งแล้ว ซึ่งอยู่ในระยะฟื้นตัว 5 นาที ทุกวัน เป็นเวลา 14 สัปดาห์ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวที่วัดก่อนวิ่ง และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวที่วัดในระะยะฟื้นตัว การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวจะมีค่าลดลงหลังจากสิ้นสุดการวิ่งเหยาะ 14 สัปดาห์

✓ ไวท์ (White. 1981 : 1049 - 1050 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลการฝึกเดิน และฝึกแอโรบิคตามที่มีต่อระบบโครงร่างและระบบไหลเวียนโลหิตในหญิงวัยหมดประจำเดือน" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นหญิงหมดประจำเดือน อายุ 49-62 ปี จำนวน 96 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกเดิน กลุ่มที่ 2 ฝึกแอโรบิคตามที่มีต่อระบบโครงร่างและระบบไหลเวียนโลหิต กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมไม่ต้องฝึก ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนทำการทดสอบความอดทนระบบไหลเวียนโลหิต อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต หลังการฝึกออกกำลังกายพบว่า ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตเพิ่มขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตลดลง เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายทดสอบด้วยเครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง พบว่ากลุ่มฝึกแอโรบิคตามที่มีต่อระบบโครงร่างและเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายลดลง ในขณะที่กลุ่มฝึกเดินน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายไม่เปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ของทั้งสองกลุ่มทดลองไม่มีการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุมพบว่าแร่ธาตุในกระดูก (Bone Mineral Content) ในกลุ่มควบคุมมีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่กลุ่มฝึกเดินและกลุ่มฝึกแอโรบิคตามที่มีต่อระบบโครงร่างของกระดูก (Bone Width) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

✓ ปีเตอร์สัน (Peterson. 1981 : 2562 - A) ได้ทำการวิจัย เรื่อง "ผลของการฝึกแบบแอโรบิคกับแอโรบิคเนติก ที่มีต่อไขมันในโลหิต และส่วนประกอบระหว่างโปรตีนไขมัน ในนักศึกษาหญิง" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักศึกษาหญิง จำนวน 60 คน อายุ 18-28 ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน

กลุ่มที่ 1 ฝึกตามโปรแกรมแอโรบิคเนติก

กลุ่มที่ 2 ฝึกตามโปรแกรมแอโรบิค ด้วยการวิ่ง

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกใด ๆ ทั้งนั้น

กลุ่มทดลองทำการฝึกเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมแอโรบิคด้วยการวิ่ง จะมีสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิต น้ำหนักร่างกาย เปอร์เซ็นต์ไขมัน โพลีเอตอเรล ไตรกรีเซอไรด์ และส่วนประกอบของโปรตีน ไขมัน เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น กลุ่มฝึกตามโปรแกรมแบบแอโรบิคเนติกมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มควบคุมทั้งก่อนและหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกัน

พญ. อรุณ

✓ เมทเทิร์นนิช (Metternich. 1982 : 1978 - A) ได้ทำการวิจัย เรื่อง "ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคดานซ์ ที่มีผลต่อไขมันและส่วนประกอบของไขมันกับโปรตีนในโลหิต ความสามารถของร่างกายและสัดส่วนของร่างกายในหญิงผู้ใหญ่ที่ได้รับการทดลองเป็นเพศหญิงวัยกลางคนไม่สูบบุหรี่ และไม่รับประทานยาคุมกำเนิด จะฝึกครั้งละ 1 ชั่วโมง ฝึก 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 14 สัปดาห์ โดยจะมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อน ระหว่างและหลังการฝึก โดยมีรายการทดสอบดังนี้คือ

1. ตรวจไขมัน ส่วนประกอบไลโปโปรตีน (Lipoprotein) ในเลือด
2. ส่วนลัดของร่างกาย โดยวัดความสามารถของผิวหนัง 4 ตำแหน่ง ด้วยเครื่องวัดไขมันใต้ผิวหนังของฮาร์เพนเดน (Harpenden)
3. น้ำหนักของร่างกาย
4. ความสามารถของร่างกาย โดยเดินบนลูกล้อด้วยวิธีของ บรูซ (Bruce's Treadmill Test)

จากการฝึกโดยใช้ความหนักของงานประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดผลปรากฏว่า หลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิคดานซ์เป็นเวลา 14 สัปดาห์ พบว่า

1. หญิงผู้ใหญ่จะมีความสามารถของร่างกายเพิ่มขึ้น
2. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลง
3. ไขมัน ส่วนประกอบไขมันกับโปรตีน (Lipoprotein) ไตรกลีเซอไรด์

(Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ในโลหิตไม่เปลี่ยนแปลง

ดาวดี (Dowdy. 1983 : 3535 - A) ได้วิจัยเรื่อง "ผลของการเดินแอโรบิคดานซ์ ต่อความสามารถทางด้านสรีรวิทยา ระบบไหลเวียน และทรงตัวของร่างกายในหญิงวัยกลางคน" ใช้ผู้รับการทดลองเป็นเพศหญิง อายุ 25-44 ปี จำนวน 28 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง 18 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน ฝึกเดินแอโรบิคดานซ์เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที โดยที่ความหนักของงานประมาณ 70-85 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนโดยการเดินบนลูกล้อด้วยวิธีของบอลลี และ ส่วนลัดของร่างกายจะทดสอบด้วยการชั่งน้ำหนัก วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังและเส้นรอบวงของ

ร่างกายทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้งก่อนและหลังการฝึกเดินแอโรบิคตามนี้ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการใช้ออกซิเจนมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ .05 คือ 70-85 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของกลุ่มทดลองลดลง 14-18 ครั้ง/นาที ส่วนกลุ่มควบคุมจะเพิ่มขึ้นกว่าเดิม 1-4 ครั้ง/นาที อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง 5 ครั้ง/นาที ความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัว (Systolic Pressure) ในขณะพักลดลง 6 มิลลิเมตรปรอท ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันและน้ำหนักของร่างกายของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จ. จากเอกสารและงานวิจัย ที่รวบรวมได้ทั้งหมดนี้ สามารถสรุปได้ว่า ผลของการออกกำลังกายแบบ Aerobic Exercise ซึ่งเป็นการออกกำลังกายชนิดที่ต้องใช้ออกซิเจนในรูปแบบการออกกำลังกายหลายชนิดนั้น สามารถบ่งบอกถึงพัฒนาการของสมรรถภาพร่างกายในระบบต่าง ๆ ได้ดังนี้ โดยเฉพาะการฝึกวิ่งเหยาะ (Jogging) และการเดินแอโรบิคตามนี้ของผู้ฝึกในวัยต่าง ๆ นับตั้งแต่เด็กเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ผู้ใหญ่วัย 20-29 ปี ผู้ใหญ่วัย 30-45 ปี ผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน ผู้ใหญ่วัย 49-62 ปี และผู้สูงอายุ ระหว่าง 60-89 ปี มีการพัฒนาและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นในหลายด้าน เช่น สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate) ลดลง ความจุปอดเพิ่มขึ้น ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ มีการพัฒนาขึ้น เปอร์เซนต์ไขมันลดลงรวมถึงองค์ประกอบของสรีรร่างกายพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความว่องไว ความอ่อนตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งหัวใจมีการพัฒนาขึ้นมา

จึงเห็นได้ว่า การออกกำลังกายด้วยวิธี Aerobic Exercise สามารถพัฒนาสมรรถภาพร่างกายของระบบต่าง ๆ ได้ดีขึ้น นับตั้งแต่ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบไหลเวียนโลหิต ฯลฯ อวัยวะต่าง ๆ มีการใช้งาน ส่งผลให้สมรรถภาพและสุขภาพของบุคคลดีขึ้น เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้วิธีหนึ่ง ซึ่งได้แก่ โรคติดเชื้อ โรคหัวใจ โรคท้องผูกเป็นประจำ อาการปวดเมื่อย อาการหน้ามืด โรคความดันโลหิต เป็นต้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่า การออกกำลังกายแบบ Aerobic Exercise ด้วยวิธีการวิ่งเหยาะ (Jogging) และด้วยวิธีฝึกแอโรบิคตามนี้ ต่างก็เป็นวิธีการออกกำลังกายที่มีประโยชน์และมีคุณค่า

ต่อร่างกายเป็นอย่างยิ่ง แต่มีลักษณะที่แตกต่างกันของการออกกำลังกาย คือ ท่าทาง และลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพราะลักษณะการเคลื่อนไหวด้วยการวิ่งเหยาะจะเคลื่อนที่แบบสม่ำเสมอเป็นแนวเส้นตรง ส่วนการเดินแอโรบิคดานซ์นั้นจะมีลักษณะการเคลื่อนไหวของมัมกระดุกและกล้ามเนื้อ แตกต่างจากการวิ่งเหยาะ ทั้งยังมีการเปลี่ยนแปลงจุดศูนย์กลางของร่างกาย ตามจังหวะการเดินแอโรบิคดานซ์ตลอดเวลา จึงทำให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกวิ่งเหยาะ และผลของการฝึกแอโรบิคดานซ์ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ใหญ่วัย 35-40 ปี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ใหญ่อยู่ในวัย 35-40 ปี จากบุคคลต่างสาขาอาชีพ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ทั้งเพศชายและเพศหญิง จำนวน 60 คน ทุกคนเข้าร่วมงานวิจัยครั้งนี้ด้วยความสมัครใจ ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนไม่เป็นนักกีฬาหรือมีการฝึกออกกำลังกายมาก่อนอย่างน้อย 6 เดือน และเป็นผู้มีสุขภาพดีจากการสำรวจประวัติสุขภาพ

การจัดกลุ่มผู้รับการทดลองทำโดยวิธีจับคู่ (Matched pair) โดยใช้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นเกณฑ์ และสุ่มแบบกระจาย (Randomization) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มออกกำลังกาย โดยการวิ่งเหยาะ จำนวน 30 คน ชาย 15 คน หญิง 15 คน
2. กลุ่มออกกำลังกาย โดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ จำนวน 30 คน ชาย 15 คน หญิง 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ส่วนหนึ่งเป็นของภาควิชาพลศึกษาและนันทนาการ สถาบันราชภัฏอุดรธานี เครื่องมือที่ใช้มีรายละเอียด ดังนี้

1. สถานที่ ส่วนสุขภาพและบริเวณสนามกีฬาโรงเรียนอุดรพิทยาคม
2. จักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค (Monark Ergometer)
3. เครื่องตรวจฟังหัวใจ (Stethoscope)
4. เครื่องวัดความดันโลหิตชนิดปรอท (Sphygmomanometer)
5. นาฬิกาจับเวลา (Stop Watch)

6. เครื่องบันทึกแถบภาพ (Video Tape Recorder) และแถบบันทึกภาพ (Video Cassette Tape)

7. เครื่องบันทึกเสียงและเครื่องขยายเสียง
8. ม้วนบันทึกเสียงเพลง
9. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงมาตรฐาน
10. โปรแกรมการฝึกแอโรบิคคานซ์และการวิ่งเหยาะ
เครื่องมือที่ใช้วัดเป็นเครื่องมือที่ได้มาตรฐานจากโรงพยาบาลอุดรดิตถ์

วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ สถานที่ อุปกรณ์ และวิธีใช้ในการทดสอบ
2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ในบันทึกผลการทดสอบ
3. เลือกผู้ช่วยในการทำวิจัย อธิบาย ชักข้อม ทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ ในการทดสอบ เพื่อให้เข้าใจถูกต้องตรงกัน

4. ทำการทดสอบ (Pre Test) สมรรถภาพทางกายผู้เข้ารับการทดลอง โดยการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Max Vo_2) เพื่อเก็บข้อมูลก่อนการทดลองและนำข้อมูลมาแบ่งกลุ่ม โดยวิธีจับคู่ (Matched Pair) โดยเก็บข้อมูลในหัวข้อต่อไปนี้

- 4.1 อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง
- 4.2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก
- 4.3 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว
- 4.4 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

วิธีการวัดและเก็บข้อมูลทุกรายการ ขอความร่วมมือจากแพทย์และผู้ช่วยที่ชำนาญการจากโรงพยาบาลอุดรดิตถ์ในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ

5. ก่อนเริ่มโปรแกรมการออกกำลังกาย ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนได้รับเอกสารและการปฐมนิเทศเกี่ยวกับวิธีดำเนินการ การจัดเตรียมอุปกรณ์ และการเตรียมตัวเข้ารับการทดสอบ

6. หาความหนักของงานที่เหมาะสมกับผู้เข้ารับการทดลอง โดยการทดสอบการทำงาน
ของหัวใจด้วยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจของผู้เข้ารับการทดลองภายหลังการออกกำลังกายที่
กำหนดให้ โดยทดลองกับผู้ใหญ่ 35-40 ปี สุขภาพอนามัยดี และไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ
โดยวิธีการดังนี้

6.1 นำแบบฝึกแอโรบิคแดนซ์และการวิ่งเหยาะที่สร้างขึ้นไปศึกษานำร่อง (Pilot
Study) กับผู้ใหญ่อายุ 35-40 ปี จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบหาความหนักของงาน ความเร็ว
ระยะทางและเวลา

6.2 นำแบบฝึกที่ได้ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกกรีฑา และการฝึก
แอโรบิคแดนซ์ เพื่อตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง ความถูกต้องตามหลักของการฝึก

6.3 นำแบบฝึกที่ได้แก้ไขแล้วไปใช้ฝึกทดลองตามตารางการฝึก (ในภาคผนวก)

7. การฝึก ทำการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิคแดนซ์และการวิ่งเหยาะ ระหว่างเวลา
18.00-19.00 น. ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ เป็นเวลา 5 วัน วันละประมาณ 20-30 นาที รวม
6 สัปดาห์ โดยกำหนดวิธีการฝึก ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคแดนซ์ จำนวน 30 ท่าฝึก ความ
เร็วของเพลงฝึกแอโรบิค จะต้องอยู่ในช่วง 130-150 จังหวะ/นาที ให้ความหนักของงาน 70
เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด
= 126-130 ครั้ง/นาที)

ทำการฝึกออกกำลังกายแอโรบิคแดนซ์ โดยใช้เวลายั้งล้น 6 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน
วันละประมาณ 20-30 นาที ตั้งแต่วันจันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี และศุกร์ ในช่วงเวลา 18.00-
19.00 น.

กลุ่มที่ 2 ฝึกออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ ความเร็วในการวิ่งต่อระยะทาง
400 เมตร ประมาณ 2.50 - 3.00 นาที ให้ความหนักของงาน 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เต้นของหัวใจสูงสุด (70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด = 126-130 ครั้ง/นาที)

ทำการฝึกออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ ทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน วันละ
ประมาณ 20-30 นาที ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ ในช่วงเวลา 18.00-19.00 น.

8. ก่อนการฝึกให้ทั้งสองกลุ่มอบอุ่นร่างกายตามที่กำหนดไว้ 3-5 นาที และหลังจากฝึกแล้วให้ทำการคลายอุ่น โดยการเดินช้า ๆ และบริหารร่างกาย 3-5 นาที

9. ทำการทดสอบ (Post test) ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตเป็นระยะเมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 โดยใช้แบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต คือ จักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค (Monark Ergometer)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจัดกระทำโดยใช้โปรแกรม SPSS-PC⁺ ดังมีรายการต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
3. ทดสอบความแตกต่างของกลุ่มฝึก หรือโรบิคดำนซ์ และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ ก่อนฝึก ระหว่างฝึก และหลังฝึก ระหว่างกลุ่ม ด้วยค่า t (t- test)
4. วิเคราะห์ความแปรปรวน แบบวัดซ้ำ (Repeated Measure Analysis) และเปรียบเทียบ รายคู่ภายหลังตามวิธีการของ ดูกี
5. กำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าต่ำสุดที่ระดับ .05

ทุกรายการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการดำเนินการวิจัยและการทดสอบสมรรถภาพทางกายดังกล่าวมาแล้วนั้น ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์ความแปรปรวน แบบวัดซ้ำ (Repeated Measure Analysis) ตลอดจนการเปรียบเทียบรายคู่ภายหลังตามวิธีการของทูคี (Tukey Method) ตามความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าและสมมติฐานของการวิจัยดังแสดงไว้ในตาราง ที่ 2 ถึงตารางที่ 23 การประมวลผลข้อมูลทุกรายการใช้โปรแกรม SPSS-PC⁺ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ยอัตราเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดำนซ์และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะๆ ก่อนได้รับการฝึก นำเสนอไว้ใน ตารางที่ 3 - 5
2. ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด จากการทดสอบ 4 ครั้ง ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดำนซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ นำเสนอไว้ใน ตารางที่ 6 - 8
3. ข้อมูลการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดำนซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ หลังการฝึก 6 สัปดาห์ นำเสนอไว้ใน ตาราง 9 - 11
4. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ เปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 2, 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ นำเสนอใน ตารางที่ 12, 13, 14
5. การทดสอบรายคู่ ของอัตราเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ นำเสนอในตาราง 15, 17, 19, 21, 23

6. การวิเคราะห์ความแปรปรวน อัตราการเดินของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดำนั้ช้และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะๆ นำเสนอในตาราง ที่ 16,18,20,22

7. อัตราการเดินของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 2,4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดำนั้ช้และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะๆ นำเสนอในแผนภูมิที่ 1,2 และแผนภูมิที่ 3

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของโครงสร้างร่างกาย อัตราเต้นหัวใจ ความดันโลหิต สมรรถภาพทางกายของ กลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ก่อนการฝึก

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง	$\bar{X}$	S.D.
อายุ	กลุ่มแอโรบิคคานซ์	38.20	1.55
	กลุ่มวิ่งเหยาะ	37.80	2.05
น้ำหนัก	กลุ่มแอโรบิคคานซ์	60.20	9.79
	กลุ่มวิ่งเหยาะ	60.75	11.12
ส่วนสูง	กลุ่มแอโรบิคคานซ์	162.90	7.86
	กลุ่มวิ่งเหยาะ	161.28	7.41
อัตราการเต้น ของหัวใจ	กลุ่มแอโรบิคคานซ์	78.53	5.45
	กลุ่มวิ่งเหยาะ	76.70	6.74
ความดันโลหิต ขณะหัวใจบีบตัว	กลุ่มแอโรบิคคานซ์	119	9.95
	กลุ่มวิ่งเหยาะ	124	14.99
ความดันโลหิต ขณะหัวใจคลายตัว	กลุ่มแอโรบิคคานซ์	80	10.33
	กลุ่มวิ่งเหยาะ	79	10.75
สมรรถภาพใน การจับออกซิเจน	กลุ่มแอโรบิคคานซ์	37.70	7.46
	กลุ่มวิ่งเหยาะ	37.63	7.94
สูงสุด			

ตาราง 3 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์
กับกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ก่อนการฝึก

กลุ่มฝึก	N	$\bar{X}$ (ครั้ง/นาที)	S.D.	t	P
แอโรบิคดำนซ์	30	78.53	5.45	1.16	0.25
วิ่งเหยาะๆ	30	76.70	6.74		

ค่าเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ มีค่า = 78.53
ครั้ง/นาที กลุ่มวิ่งเหยาะๆ มีค่า = 76.70 ครั้ง/นาที ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย
ได้ค่า $t = 1.16$ แสดงว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์และ
กลุ่มวิ่งเหยาะๆ ก่อนฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 4 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มแอโรบิค دانซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะ (Jogging) ก่อนการฝึก

กลุ่มฝึก	N	$\bar{X}$ (มิลลิเมตรปรอท)	S.D.	t	P
แอโรบิค دانซ์	30	119.00	9.95		
				-1.52	0.134
วิ่งเหยาะ	30	124.00	14.99		

ค่าเฉลี่ย ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ของกลุ่มแอโรบิค دانซ์ มีค่า = 119.00 มิลลิเมตรปรอท กลุ่มวิ่งเหยาะ มีค่า = 124.00 มิลลิเมตรปรอท เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ได้ค่า $t = -1.52$ แสดงว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ของกลุ่มแอโรบิค دانซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะ ก่อนฝึก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ มีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตใกล้เคียงกับกลุ่มแอโรบิค دانซ์

ตาราง 5 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่ม
แอโรบิคดำนซ์ กับกลุ่มวิ่งเหยาะ ก่อนได้รับการฝึก

กลุ่มฝึก	N	$\bar{X}$ (ครั้ง/นาที)	S.D.	t	P
แอโรบิคดำนซ์	30	37.70	7.46	0.03	0.973
วิ่งเหยาะ	30	37.63	7.94		

ค่าเฉลี่ย สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ มีค่า = 37.70
มล./กก./นาที กลุ่มวิ่งเหยาะ มีค่า = 37.63 มล./กก./นาที เมื่อทดสอบความแตกต่างของ
ค่าเฉลี่ย ได้ค่า $t=0.03$ แสดงว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์
และกลุ่มวิ่งเหยาะ ก่อนฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของ
การทดสอบ 4 ครั้ง ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์ และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ

กลุ่มฝึก	กลุ่มทดลอง			
	แอโรบิคดานซ์		วิ่งเหยาะ	
	$\bar{X}$ (ครั้ง/นาที)	S.D.	$\bar{X}$ (ครั้ง/นาที)	S.D.
ก่อนฝึก	78.53	5.45	76.70	6.74
สัปดาห์ที่ 2	76.63	5.10	74.00	6.86
สัปดาห์ที่ 4	73.33	3.79	72.33	6.30
สัปดาห์ที่ 6	72.63	3.62	71.53	5.72
รวม	75.28	4.49	73.64	6.40

ค่าเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ก่อนการฝึก หลังการฝึก 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ของกลุ่มแอโรบิคดานซ์ คือ 78.53, 76.63, 73.33 และ 72.63 ครั้ง/นาที และ กลุ่มวิ่งเหยาะ คือ 76.70, 74.00, 72.33 และ 71.53 ครั้ง/นาที ซึ่งมีแนวโน้มลดลง

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของ
การทดสอบ 4 ครั้ง ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์ และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ

กลุ่มฝึก	กลุ่มทดลอง			
	แอโรบิคดานซ์		วิ่งเหยาะ	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
	(มิลลิเมตรปรอท)		(มิลลิเมตรปรอท)	
ก่อนฝึก	119	9.95	124	14.99
สัปดาห์ที่ 2	116	8.80	119.33	13.87
สัปดาห์ที่ 4	115	5.72	116.33	11.59
สัปดาห์ที่ 6	113.66	5.56	114.33	8.17
รวม	115.92	7.48	118.49	12.15

ค่าเฉลี่ย ของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึก 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ของกลุ่มแอโรบิคดานซ์ คือ 119, 116, 115 และ 113.66 มิลลิเมตรปรอทตามลำดับ และกลุ่มวิ่งเหยาะ คือ 124, 119.33, 116.33 และ 114.33 มิลลิเมตรปรอทตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกัน

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของ
การทดสอบ 4 ครั้ง ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดำนซ์ และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ

กลุ่มฝึก	กลุ่มทดลอง			
	แอโรบิคดำนซ์		วิ่งเหยาะ	
	$\bar{X}$ (มล./กก./นาที)	S.D.	$\bar{X}$ (มล./กก./นาที)	S.D.
ก่อนฝึก	37.70	7.46	37.63	7.94
สัปดาห์ที่ 2	41.10	9.57	40.93	9.22
สัปดาห์ที่ 4	44.36	9.86	43.40	9.34
สัปดาห์ที่ 6	46.43	10.14	45.30	10.34
รวม	42.39	9.25	41.81	9.21

ค่าเฉลี่ย ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก หลังการฝึก 2 สัปดาห์
4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ คือ 37.70, 41.10, 43.36
และ 46.43 มล./กก./นาที ตามลำดับกลุ่มวิ่งเหยาะ คือ 37.63, 40.93, 43.40 และ
45.30 มล./กก./นาที ตามลำดับซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ตาราง 9 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ กับกลุ่มวิ่งเหยาะ (Jogging) หลังการฝึก 6 สัปดาห์

กลุ่มฝึก	N	$\bar{X}$ (ครั้ง/นาที)	S.D.	t	P
แอโรบิคดำนซ์	30	72.63	3.62	-0.84	0.41
วิ่งเหยาะ	30	71.53	5.72		

ค่าเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ มีค่า = 72.63 ครั้ง/นาที กลุ่มวิ่งเหยาะ มีค่า = 71.53 ครั้ง/นาที ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ได้ค่า $t = -0.84$ แสดงว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะ หลังการฝึก 6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มฝึกแอโรบิคดำนซ์ กับกลุ่มวิ่งเหยาะ (Jogging) หลังการฝึก 6 สัปดาห์

กลุ่มฝึก	N	$\bar{X}$ (มิลลิเมตรปรอท)	S.D.	t	P
แอโรบิคดำนซ์	30	113.66	5.56		
				-0.37*	0.71
วิ่งเหยาะ	30	114.33	8.17		

ค่าเฉลี่ย ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ มีค่า = 113.66 มิลลิเมตรปรอทกลุ่มวิ่งเหยาะ มีค่า = 114.33 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ได้ค่า $t = -0.37$, แสดงว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ กับกลุ่มวิ่งเหยาะ หลังการฝึก 6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 11 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มที่ได้รับการฝึกแอโรบิคดันทับกลุ่มที่ได้รับการฝึกวิ่งเหยาะ (Jogging) หลังการฝึก 6 สัปดาห์

กลุ่มฝึก	N	$\bar{X}$ (มล./กก./นาที)	S.D.	t	P
แอโรบิคดันท	30	46.43	10.15	0.43	0.67
วิ่งเหยาะ	30	45.30	10.35		

ค่าเฉลี่ย สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มแอโรบิคดันท มีค่า = 46.43 มล./กก./นาที กลุ่มวิ่งเหยาะ มีค่า = 45.30 มล./กก./นาที ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ได้ค่า $t = 0.43$ แสดงว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น สมรรถภาพการจับออกซิเจน ของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มฝึกแอโรบิคดันท มีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มวิ่งเหยาะ

ตาราง 12 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ เปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดำนซ์

แหล่งความแปรปรวน	df	ss	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	29	1445.43	49.84	61.74 *	.000
ภายในกลุ่ม	60	340.66	5.67		
รวม	89	1786.10			

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ แสดงว่าอัตราการเต้นของหัวใจโดยเฉลี่ยขณะพัก ในสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดำนซ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($P=.000$) แสดงว่าอย่างน้อย 1 คู่ที่อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักโดยเฉลี่ย มีความแตกต่างกัน และเพื่อวิเคราะห์ว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักในสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 คู่ใดบ้าง ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการวิเคราะห์รายคู่ ตามวิธีการของทูกีต่อไป

ตาราง 13 แสดงการทดสอบรายคู่ ของอัตราการเดินของหัวใจระหว่างสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์

	สัปดาห์ที่ 2 (76.33)	สัปดาห์ที่ 4 (73.33)	สัปดาห์ที่ 6 (72.63)
สัปดาห์ที่ 2 (76.33)	-	3.00 *	3.70 *
สัปดาห์ที่ 4 (73.33)		-	0.70
สัปดาห์ที่ 6 (72.63)			-

* $p < .05$

อัตราเดินของหัวใจขณะพักของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ ระหว่างสัปดาห์ที่ 2 กับ สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 2 กับ สัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่มีความแตกต่างกัน

ตาราง 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวน อัตราการเดินของหัวใจขณะพักในสัปดาห์ที่ 2
สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มวิ่งเหยาะ

แหล่งความแปรปรวน	df	ss	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	29	3341.16	115.21	22.78 *	.000
ภายในกลุ่ม	60	216.00	3.60		
รวม	89	3557.16			

การวิเคราะห์ความแปรปรวน อัตราการเดินของหัวใจขณะพัก ของกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ
มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่ามีอย่างน้อย 1 คู่ มีความแตกต่างกัน

ตาราง 15 การทดสอบรายคู่ ของอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มวิ่งเหยาะ

	สัปดาห์ที่ 2 (74.0)	สัปดาห์ที่ 4 (72.33)	สัปดาห์ที่ 6 (71.53)
สัปดาห์ที่ 2 (74.0)	-	1.67 *	2.47 *
สัปดาห์ที่ 4 (72.33)		-	0.80
สัปดาห์ที่ 6 (71.53)			-

* $P < .05$

อัตราเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มวิ่งเหยาะ ระหว่างสัปดาห์ที่ 2 กับ สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 2 กับ สัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่มีความแตกต่างกัน

ตาราง 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวในสัปดาห์ที่ 2
สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์

แหล่งความแปรปรวน	df	ss	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	29	2516.67	86.78		
				2.16*	.124
ภายในกลุ่ม	60	1533.33	25.56		
รวม	89	4050.00			

การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์
มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่า มีอย่างน้อย 1 คู่ที่มีความแตกต่างกัน

ตาราง 17 การทดสอบรายคู่ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ในสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์

	สัปดาห์ที่ 2 (116)	สัปดาห์ที่ 4 (115)	สัปดาห์ที่ 6 (113.66)
สัปดาห์ที่ 2 (116)	-	1.00	2.34 *
สัปดาห์ที่ 4 (115)		-	1.34
สัปดาห์ที่ 6 (113.66)			-

* $P < .05$

ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ ระหว่างสัปดาห์ ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ .05 นอกนั้นไม่มีความแตกต่างกัน

ตาราง 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวในสัปดาห์ที่ 2
สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มวิ่งเหยาะ

แหล่งความแปรปรวน	df	ss	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	29	9533.33	328.74	5.84 *	.005
ภายในกลุ่ม	60	2266.67	37.78		
รวม	89	11800.00			

การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ
มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่ามีอย่างน้อย 1 คู่ มีความแตกต่างกัน

ตาราง 19 การทดสอบรายคู่ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวระหว่างสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มวิ่งเหยาะ

	สัปดาห์ที่ 2 (119.33)	สัปดาห์ที่ 4 (116.33)	สัปดาห์ที่ 6 (114.33)
สัปดาห์ที่ 2 (119.33)	-	3.00	5.00 *
สัปดาห์ที่ 4 (116.33)		-	2.00
สัปดาห์ที่ 6 (114.33)			-

* $P < .05$

ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ของกลุ่มวิ่งเหยาะ ระหว่างสัปดาห์ที่ 2 กับ สัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่มีความแตกต่างกัน

ตาราง 20 การวิเคราะห์ความแปรปรวน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในสัปดาห์ที่ 2
สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์

แหล่งความแปรปรวน	df	ss	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	29	8431.29	290.73		
				153.64 *	.000
ภายในกลุ่ม	60	786.67	13.11.		
รวม	89	9217.96			

การวิเคราะห์ความแปรปรวน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึก
แอโรบิคดานซ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่า มีอย่างน้อย 1 คู่มีความแตกต่างกัน

ตาราง 21 การทดสอบรายคู่ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์

	สัปดาห์ที่ 2 (41.10)	สัปดาห์ที่ 4 (44.36)	สัปดาห์ที่ 6 (46.43)
สัปดาห์ที่ 2 (41.10)	-	3.26 *	5.33 *
สัปดาห์ที่ 4 (44.36)		-	2.07 *
สัปดาห์ที่ 6 (46.43)			-

* $P < .05$

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มแอโรบิคดำนซ์ ระหว่างสัปดาห์ที่ 2 กับ สัปดาห์ที่ 4, สัปดาห์ที่ 2 กับ สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 ทุกกลุ่มมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 22 การวิเคราะห์ความแปรปรวน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มวังเหาะ

แหล่งความแปรปรวน	df	ss	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	29	9578.32	330.28		
				9.04 *	.000
ภายในกลุ่ม	60	1424.00	23.73		
รวม	89	11002.32			

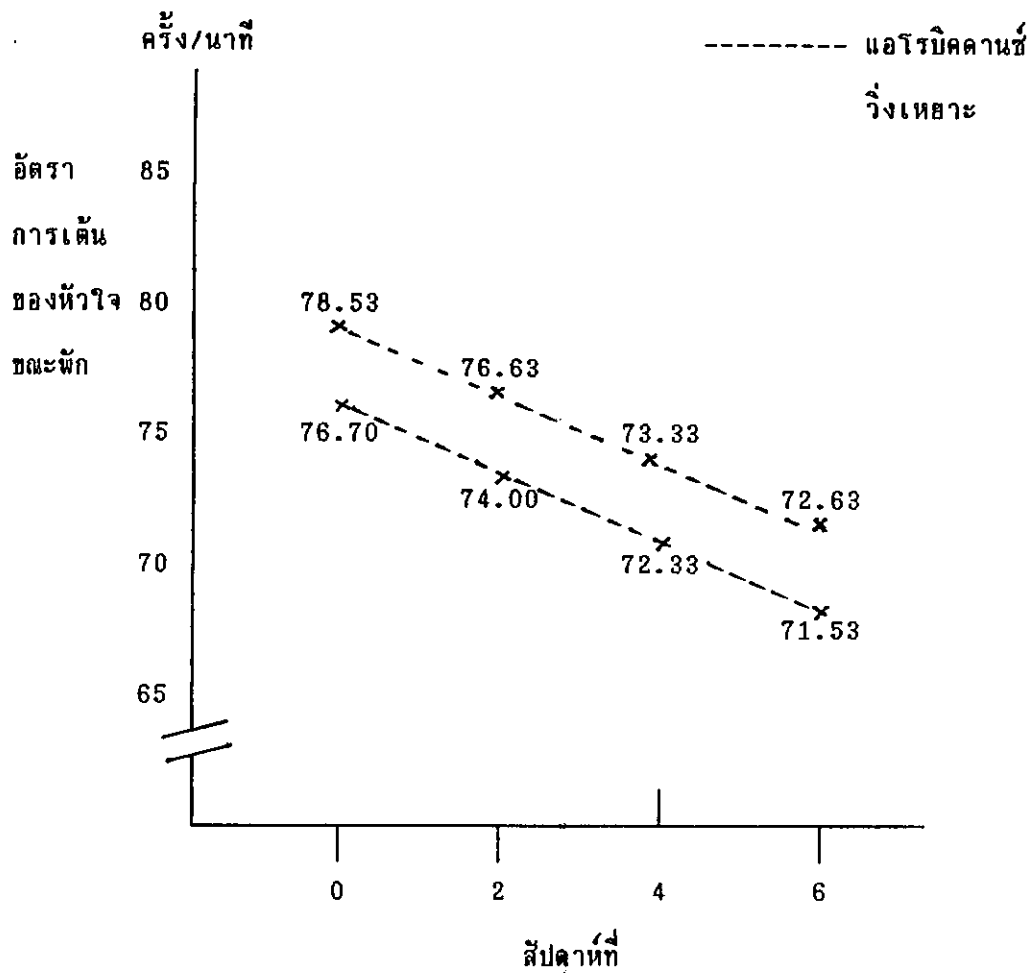
การวิเคราะห์ความแปรปรวน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฟักวังเหาะ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่ามีอย่างน้อย 1 คู่ มีความแตกต่างกัน

ตาราง 23 การทดสอบรายคู่ ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างสัปดาห์ที่ 2
สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มวิ่งเหยาะ

	สัปดาห์ที่ 2 (40.93)	สัปดาห์ที่ 4 (43.40)	สัปดาห์ที่ 6 (45.30)
สัปดาห์ที่ 2 (40.93)	-	2.47 *	4.37 *
สัปดาห์ที่ 4 (43.36)		-	1.94 *
สัปดาห์ที่ 6 (45.30)			-

* $P < .05$

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มวิ่งเหยาะ ระหว่างสัปดาห์ที่ 2 กับ สัปดาห์ที่ 4, สัปดาห์ที่ 2 กับ สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 ทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05

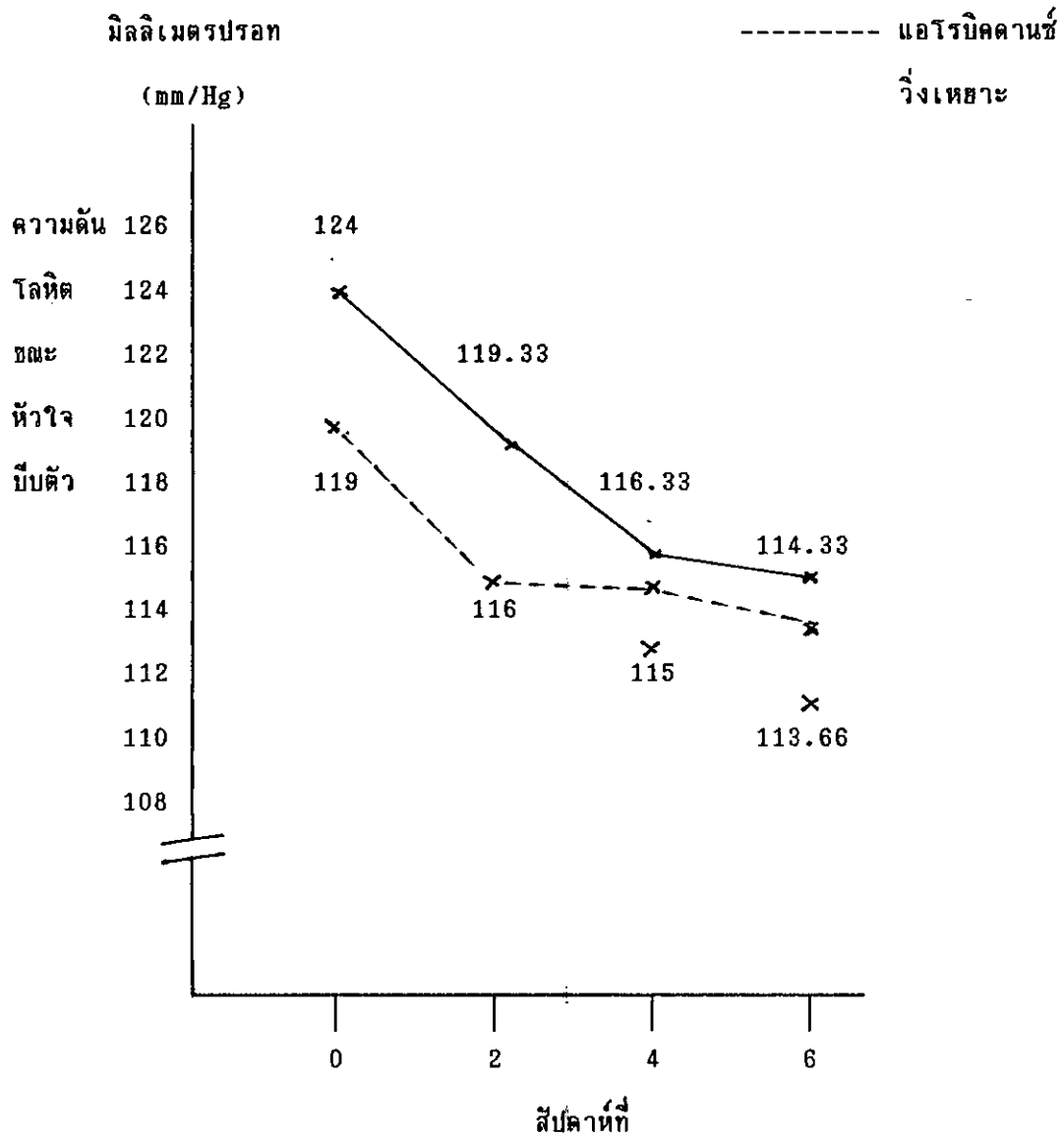


ภาพประกอบ 1 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ก่อนการฝึก และหลังฝึก สปีดที่ 2, สปีดที่ 4 และสปีดที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานส์ และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ

ผลการฝึกแอโรบิคดำนซ์ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง หลังจากมีการฝึกผ่านไป 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ สัปดาห์ที่ 4,6 อัตราเต้นของหัวใจลดลง น้อยกว่าสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4 แสดงให้เห็นถึงสมรรถภาพการทำงานของหัวใจดีขึ้น

ผลการฝึกวิ่งเหยาะๆ ทำให้อัตราเต้นของหัวใจขณะพักลดลง ลักษณะเดียวกันกับการฝึกแอโรบิคดำนซ์ คือสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 อัตราเต้นของหัวใจในสัปดาห์ที่ 2, 4 มีแนวโน้มลดลงเร็วกว่าในสัปดาห์ที่ 6

เมื่อเปรียบเทียบอัตราเต้นของหัวใจขณะพัก ระหว่างกลุ่มแอโรบิค และกลุ่ม วิ่งเหยาะพบว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีอัตราเต้นของหัวใจขณะพักลดลงใกล้เคียงกัน แสดงว่าทั้งสองกลุ่ม มีการทำงานของหัวใจดีขึ้น

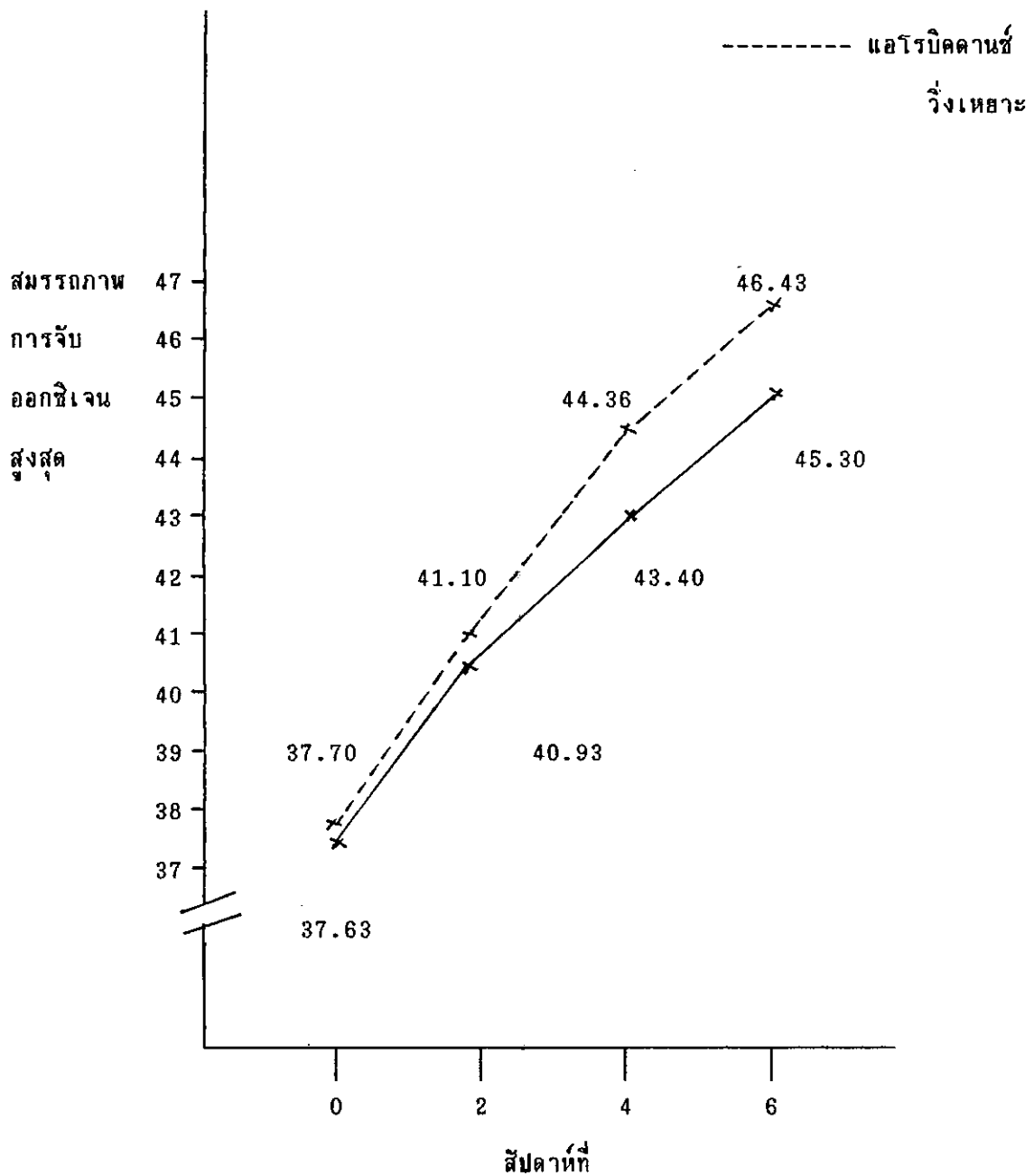


ภาพประกอบ 2 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ

ผลการฝึกแอโรบิคดานซ์ ทำให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลง หลังจากมีการฝึกผ่านไป 2 สัปดาห์, 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ ความดันโลหิตลดลงน้อยกว่า สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 แสดงว่า สมรรถภาพการสูบน้ำเลือดดีขึ้น

ผลการฝึกวิ่งเหยาะๆ ทำให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลง ลักษณะเดียวกันกับการฝึกแอโรบิคดานซ์ คือ สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว สัปดาห์ที่ 2, 4 มีแนวโน้มลดลงเร็วกว่าในสัปดาห์ที่ 6

เมื่อเปรียบเทียบความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวระหว่างกลุ่มแอโรบิคดานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ พบว่าทั้ง 2 กลุ่ม ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลง แสดงว่าสมรรถภาพการสูบน้ำเลือดดีขึ้น



ภาพประกอบ 3 แสดงผลของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์และกลุ่มฝึกวังเหาะ มล./กก./นาที

ผลการฝึกแอโรบิคดานซ์ ทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น หลังจากฝึกผ่าน 2, 4 และ 6 สัปดาห์ สัปดาห์ที่ 2, 4 สมรรถภาพการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้นเร็ว ในช่วงสัปดาห์ที่ 6

การจับออกซิเจนเริ่มช้าลง แสดงว่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดดีขึ้น

ผลการฝึกวิ่งเหยาะๆ ทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ลักษณะเดียวกับการฝึกแอโรบิคดานซ์ คือ สัปดาห์ที่ 2, 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเร็วกว่าในสัปดาห์ที่ 6

เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ พบว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น แสดงว่า ทั้งสองกลุ่ม มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนดีขึ้น

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์และการวิ่งเหยาะๆ ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ใหญ่อยู่ในวัย 35 - 40 ปี จากบุคคลต่างสาขาอาชีพ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ทั้งเพศชายและเพศหญิง จำนวน 60 คน ทุกคนเข้าร่วมงานวิจัยครั้งนี้ด้วยความสมัครใจ ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนไม่เป็นนักกีฬา หรือมีการฝึกออกกำลังกายมาก่อน อย่างน้อย 6 เดือน และเป็นผู้มีสุขภาพดีจากการสำรวจประวัติสุขภาพ

การจัดกลุ่มผู้รับการทดลองทำโดยวิธีจับคู่ (Matched Pair) และสุ่มแบบกระจาย (Randomization) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ จำนวน 30 คน
2. กลุ่มออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะๆ จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค (Monark Ergometer)
2. เครื่องตรวจฟังหัวใจ (Stethoscope)
3. เครื่องวัดความดันโลหิตชนิดปรอท (Sphygmomanometer)
4. นาฬิกาจับเวลา (Stop Watch)
5. เครื่องบันทึกแถบภาพ (Video Tape Recorder) และแถบบันทึกภาพ (Video Cassette Tape)
6. เครื่องบันทึกเสียงและเครื่องขยายเสียง

7. ม้วนบันทึกเสียงเพลง
8. เครื่องชั่งน้ำหนักและเครื่องวัดส่วนสูงมาตรฐาน
9. โปรแกรมการฝึกแอโรบิคคานซ์และการวิ่งเหยาะ
10. สถานที่ ส่วนสุขภาพและบริเวณสนามกีฬาโรงเรียนอุตรดิตถ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจัดการกระทำโดยใช้โปรแกรม SPSS -PC⁺ ดังมีรายการต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (X)
2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
3. ทดสอบความแตกต่างของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ ก่อนฝึก ระหว่างฝึก หลังฝึก ด้วยค่า t (t - test)
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated Measure Analysis) และเปรียบเทียบรายคู่ภายหลัง ตามวิธีของคูกี (Tukey Method)
5. กำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกรายการ

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก จากการทดลองพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ก่อนการฝึก มีค่า 78.53 ครั้ง/นาที หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 มีค่า 76.33 ครั้ง/นาที สัปดาห์ที่ 4 มีค่า 73.33 ครั้ง/นาที และสัปดาห์ที่ 6 มีค่า 72.63 ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ (Jogging) ก่อนการฝึก มีค่า 76.70 ครั้ง/นาที หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 มีค่า 74.00 ครั้ง/นาที สัปดาห์ที่ 4 มีค่า 72.33 ครั้ง/นาที และ สัปดาห์ที่ 6 มีค่า 71.53 ครั้ง/นาที

2. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic pressure) พบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวก่อนการฝึกของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ 119 มิลลิเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีค่า 116 มิลลิเมตร สัปดาห์ที่ 4 มีค่า 115 มิลลิเมตร และสัปดาห์ที่ 6 มีค่า 113.66 มิลลิเมตร

ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ (Jogging) ก่อนการฝึก 124 มิลลิเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีค่า 119.33 มิลลิเมตร สัปดาห์ที่ 4 มีค่า 115 มิลลิเมตร และสัปดาห์ที่ 6 มีค่า 113.66 มิลลิเมตร

3. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มฝึกแอโรบิคดำนซ์ก่อนการฝึก มีค่า 37.70 มิลลิตร/กิโลกรัม/นาที สัปดาห์ที่ 2 มีค่า 41.10 มิลลิตร/กิโลกรัม/นาที สัปดาห์ที่ 4 มีค่า 43.36 มิลลิตร/กิโลกรัม/นาที และสัปดาห์ที่ 6 มีค่า 46.43 มิลลิตร/กิโลกรัม/นาที

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ (Jogging) ก่อนการฝึกมีค่า 37.63 สัปดาห์ที่ 2 มีค่า 40.93 มิลลิตร/กิโลกรัม/นาที สัปดาห์ที่ 4 มีค่า 43.40 มิลลิตร/กิโลกรัม/นาที และสัปดาห์ที่ 6 มีค่า 45.30 มิลลิตร/กิโลกรัม/นาที

อภิปรายผล

1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate) จากการทดลองพบว่า ทั้งกลุ่มฝึกแอโรบิคดำนซ์และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะมีอัตราเต้นหัวใจลดลงจากเดิม ภายหลังที่มีการฝึกผ่านไป 2 สัปดาห์ แสดงให้เห็นถึงการออกกำลังกายเป็นประจำ ส่งผลให้อัตราการเต้นหัวใจขณะพักลดลงอย่างเห็นได้ชัด และเมื่อทำการฝึกต่อไปถึงสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 พบว่าอัตราเต้นหัวใจขณะพักของกลุ่มฝึกแอโรบิคดำนซ์ และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะลดลงจากเดิมอย่างต่อเนื่อง และเมื่อเปรียบเทียบอัตราเต้นหัวใจขณะพักที่ลดลงของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า มีค่าใกล้เคียงกันเนื่องจากการออกกำลังกายสม่ำเสมอจะทำให้เซลล์เนื้อเยื่อหัวใจและระบบการทำงานของร่างกายเกิดการพัฒนา ส่งเสริมประสิทธิภาพของปอดและหัวใจ ได้ มีน้ำหนักกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย (Cooper. 1976 : 12 - 13) ซึ่งทางสรีรวิทยากล่าวว่าปริมาตรของหัวใจเป็นเครื่องบอกความสมบูรณ์ของมนุษย์ในด้านความทนทาน (Turner. 1967) เมื่อหัวใจสามารถทำงานได้มากขึ้น ก็สามารถส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ปริมาณสูงกว่า หัวใจของผู้ที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอจะเห็นชัดว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย ซึ่งหมายถึงผู้ที่ออกกำลังกายจะมีปริมาณของเลือดที่ไหลผ่านหัวใจ ต่อครั้ง (Stroke Volume) มากกว่า ซึ่งคนปกติจะมีสโตรคโวลลุ่มประมาณ 65 มิลลิเมตร แต่ผู้ที่ออกกำลังกายประจำจะประมาณ 80-90 มิลลิเมตร (พีระพงศ์ บุญศิริ. 2523 : 183) ซึ่ง

สอดคล้องกับงานวิจัย ของ แอนเดอร์สัน และวิลสัน (Anderson and Wilson. 1966) ที่พบว่า ในระหว่างการฝึกเพียง 2-3 สัปดาห์ จะเพิ่มขนาดหัวใจมากกว่า เพิ่มอัตราการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ การขยายตัวของหัวใจที่รวมกับการเพิ่มของ Stroke Volume อาจเนื่องจากการพองตัวของหัวใจ (dilatation) มากกว่าที่จะเกิดจากกล้ามเนื้อหัวใจหนาขึ้น (hypertrophy) เมื่อค่าของ ปริมาณเลือดที่ไหลผ่านหัวใจ ต่อครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น ภายหลังการฝึก ทำให้อัตราเต้นของหัวใจขณะพัก (Heart Rate) ลดลง ส่งผลให้ ปริมาตรการสูบฉีดโลหิตของหัวใจต่อหน่วยเวลา (Cardiac output) สูงด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ กฎเกี่ยวกับหัวใจของสตาร์ลิง (Starling's Law of the heart) (ฟีระพงศ์ บุญศิริ. 2530 : 80) ที่กล่าวว่า "กล้ามเนื้อหัวใจมีลักษณะเส้นใยยาวมาก สามารถรับโลหิตได้ ยาวนานและได้มาก" โลหิตที่ไหลจากห้องบนทั้งสองห้องสู่ห้องล่างทั้งสองห้องจะมีปริมาณเท่ากัน คือรับจากที่ส่งมาเท่าใดจะลงสู่ห้องล่างหมด ดังนั้น ยิ่งหัวใจมีการคลายตัวหรือยืดได้นานเท่าใด ปริมาณโลหิตในหัวใจยิ่งจะเพิ่มขึ้นมากเท่านั้น ทั้งนี้ เป็นผลสืบเนื่องมาจากการฝึกออกกำลังกาย ด้วยความหนักของงาน 70 % อัตราเต้นหัวใจ 126-130 ครั้ง/นาที และระยะเวลาฝึกนาน 20-30 นาที คนปกติมีปริมาตรหัวใจ 700-800 มิลลิลิตร ส่วนผู้ที่ได้รับการฝึก ปริมาตรหัวใจ 900-1,200 มิลลิลิตร ถ้าเปรียบเทียบกับโดยครั้นนี้ ปริมาตรหัวใจ (Heart Volume Index) คนธรรมดาจะได้ 11.0 มิลลิลิตร น้ำหนักกระสัน 11.0 มิลลิลิตร น้ำหนักกระกลาง 12.8 มิลลิลิตร น้ำหนักกระไกล 13.5 มิลลิลิตร ค่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (อวย เกตุสิงห์. 2515 : 5) การฝึกซ้อมสม่ำเสมอ โดยกำหนดความหนักของงานไว้คงตัว อัตราเต้นของหัวใจจะลดลง คือ คนที่มีสมรรถภาพทางกาย สูงกว่าจะทำงานปานกลาง ระดับเท่ากันโดยมีอัตราชีพจรต่ำกว่าคนที่ไม่ใช่ นักกีฬาหรือออกกำลังกาย แต่ถ้าให้ทำงานจนมีอัตราเต้นของหัวใจเต็มแรงสูงสุดคนที่สมรรถภาพทางกายดีกว่าจะออกกำลังได้นานกว่า และทำงานได้หนักกว่าคนไม่ฝึกซ้อม แอนเดอร์สัน และวิลสัน (Anderson และ Wilson. 1966) พบว่าการฝึกอย่างหนักเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ จะทำให้ปริมาตรหัวใจเพิ่มขึ้น 15% แต่ การจับออกซิเจน (O_2) สูงสุดเพิ่มขึ้นเพียง 6% เมื่อออกกำลังกายสูงสุด ค่าของปริมาณของเลือดที่ผ่านหัวใจ ต่อนาที (Cardiac Output) จะเพิ่มขึ้น ซึ่ง เอกบลอม (Ekblom. 1966) พบว่า การฝึกอย่างหนักเป็นเวลา 4 เดือน ทำให้ปริมาณของเลือดที่ผ่านหัวใจต่อนาที (Cardiac Output)

เพิ่มขึ้น 60% ในขณะออกกำลังกายสูงสุด นักกีฬาที่ได้รับการฝึกเป็นอย่างดีจะมี Cardiac Output เกิน 30 ลิตร/นาที ได้เมื่อเปรียบเทียบกับคนธรรมดา ซึ่งมี Cardiac Output สูงสุดเพียง 20 ลิตร/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจเมื่อได้รับการฝึกในขณะพักจะช้ากว่าคนธรรมดา อาจพบว่า อัตราเต้นของหัวใจนักกีฬาในภาวะ BMR มีค่าต่ำถึง 40 ครั้ง/นาที (อรรถพล เพ็ญสุภา. 2538 : 14 - 15) กล่าวได้ว่าอัตราเต้นของหัวใจช้าลงในการออกกำลังกายทุกระดับ รวมทั้งในภาวะที่ใช้ออกซิเจน (O_2) สูงสุดด้วย และการเพิ่มอัตรา Metabolism จะทำให้อัตราเต้นหัวใจเพิ่มขึ้นน้อยภายหลังการฝึก

การที่อัตราเต้นหัวใจช้าเป็นเพราะกลไกส่วนรอบนอก (Peripheral mechanism) เช่นที่บริเวณ Receptor อาจเกิดความไวของ Receptor ต่อ Adrenaline ลดลงหรือ Adrenaline หลั่งออกจาก Adrenal gland ลดน้อยลง

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักระหว่างกลุ่มฝึกออกกำลังกายโดยการเดินแอโรบิคคานซ์และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะแล้วพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักทั้ง 2 กลุ่ม ลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะต่างมีสมรรถภาพการทำงานของหัวใจดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับค่ากล่าวของ บุควอลเทอร์ (Bookwalter. 1969 : 134 - 136) ว่าธรรมชาติของการออกกำลังกายมีความสำคัญกับการเพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรลดลง ระยะพักฟื้นของชีพจรกลับคืนสู่สภาพปกติเร็วขึ้น ปริมาณการสูบฉีดของหัวใจแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น ปริมาณการสูบฉีดเลือดของหัวใจแต่ละนาที (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอขณะพัก หัวใจเต้นประมาณ 55 ครั้ง/นาที (อนันต์ อัดชู. 2520 : 26)

ทั้งนี้กลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะได้รับการฝึกออกกำลังกายด้วยความหนัก 70% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด คือประมาณ 130-140 ครั้ง/นาที และระยะเวลาฝึกนาน 20-40 นาที ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจปรับสภาพตามความหนักของงานได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการฝึกตามกฎของการฝึกหัด (Law of Exercise) และ "กฎแห่งการใช้และไม่ใช้" (Law of Use and Disuse) (อรรถพล เพ็ญสุภา. 2538 : 2) ที่กล่าวว่า อวัยวะใดที่ได้รับการใช้งานอย่างถูกต้องเหมาะสมจะเจริญขึ้นทั้งรูปร่างและสมรรถภาพในการทำหน้าที่ อวัยวะที่ไม่ได้ใช้งานหรือใช้

งานหนักเกินไปจะเกิดความเสื่อมโทรมหรือเสียหายขึ้นได้ จึงเห็นได้ว่ากลุ่มฝึกออกกำลังกายทั้งสองกลุ่มมีการพัฒนากล้ามเนื้อและระบบการทำงานของหัวใจดีขึ้น จึงทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงโดยกลุ่มฝึกแอโรบิคแดนซ์ ก่อนฝึกมีค่าเฉลี่ยของอัตราเต้นหัวใจขณะพัก 78.53 ครั้ง/นาที เมื่อสิ้นสุดการฝึกในสัปดาห์ที่ 6 มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก 72.63 ครั้ง/นาที และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะๆ ก่อนฝึกอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก 76.70 ครั้ง/นาที หลังฝึกในสัปดาห์ที่ 6 มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก 71.53 ครั้ง/นาที

สาเหตุของการที่อัตราหัวใจในขณะพักเต้นช้าขึ้น อาจเนื่องมาจากปัจจัย 2 ประการ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2536 : 215) คือ

1. การทำงานของ Pacemaker คือ S-A node ลดน้อยลงซึ่งเกี่ยวกับการเพิ่มปริมาณของอะเซทิลโคลีนและจากการที่หัวใจไวต่อแอดรีนาลีนน้อยลง
2. เพิ่มการทำงานของประสาทพาราซิมพาเธติก (วากัส) ที่มาเลี้ยงหัวใจ ซึ่งเนื่องมาจากประสาทซิมพาเธติกทำงานลดลง

ภายหลังการฝึกระยะยาวพบว่าค่าของ Stroke Volume (S.V.) เพิ่มขึ้น Stroke Volume ที่เพิ่มขึ้นนั้นมักพบส่วนใหญ่ในนักกีฬาที่ฝึกความอดทน ค่าของ Stroke Volume นั้นมีความสัมพันธ์กับขนาดของหัวใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนตะ นวกิจกุล (สุนตะ นวกิจกุล. 2520 : 5) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของหัวใจของนักกีฬาระหว่างก่อนฤดูกาลแข่งขันกับหลังฤดูกาลแข่งขันได้ข้อมูลคือภายหลังฤดูกาลแข่งขัน สมรรถภาพหัวใจของนักกีฬาคือขึ้น 20% กล่าวคือ หัวใจสามารถสูบฉีดเลือดในแต่ละครั้งของการบีบตัวของหัวใจส่งเลือดออกไปได้มากขึ้น และอัตราการเต้นของหัวใจลดน้อยลงด้วย คือประมาณ 50-60 ครั้ง/นาที เมื่อเปรียบเทียบกับคนปกติที่ไม่ได้ออกกำลังกายอัตราการเต้นของหัวใจประมาณ 70-80 ครั้ง/นาที และตรงกับผลการวิจัยของ เทพวณี สมะพันธ์ (เทพวณี สมะพันธ์. 2516 : 28) การทำงานของหัวใจของผู้ที่ได้รับการฝึกจะแข็งแรงขึ้น โดยหัวใจมีสมรรถภาพมากกว่าก่อนการฝึกซึ่งทราบโดยการนับอัตราการเต้นของหัวใจ

อัตราการเต้นของหัวใจของบุคคลต่าง ๆ ขณะปกติจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ (จรวพร ธรณินทร์. 2519 : 193 - 194)

1. ขนาดของร่างกาย เช่น ขนาดร่างกายใหญ่ ชีพจรสูงกว่าขนาดเล็ก คนอ้วนมาก หัวใจต้องเต้นเร็วเพื่อส่งโลหิตไปเลี้ยงเซลล์จำนวนมากของร่างกาย (สิ่งที่จะตามมามักจะเป็นโรคความดันโลหิตสูง เพราะต้องใช้ความดันสูงขึ้นการไหลเวียนของโลหิตและโรคไขมันอุดตันเส้นโลหิต)
2. เพศ ผู้หญิงมีอัตราชีพจรสูงกว่าชาย
3. อายุ ยิ่งอายุน้อยยิ่งเต้นเร็ว อายุสูงขึ้นอัตราชีพจรช้าลง
4. หลังรับประทานอาหารใหม่ ๆ หัวใจเต้นเร็ว
5. ออกกำลังทำให้อัตราชีพจรสูงขึ้น
6. ตื่นเต้นตกใจ ชีพจรสูงขึ้น

ผลการฝึกของกลุ่มแอโรบิคดานซ์ในช่วงสัปดาห์ที่ 6 พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงเป็น 72.63 ครั้ง/นาที ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักในสัปดาห์ที่ 6 นี้ ระดับความลาดชันของกราฟน้อยมาก น้อยกว่าสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก

1. ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 อัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างรวดเร็ว เป็นผลสืบเนื่องมาจากการฝึกออกกำลังกายด้วยความหนัก 70% ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ วันละ 20-30 นาที ระยะของความถี่ในการฝึก 5 วัน/สัปดาห์
2. ในสัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 6 ระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้พัฒนาขึ้น ซึ่งในการทำงานเริ่มมีการปรับตัวได้คงที่มากขึ้นทำให้อัตราเต้นหัวใจลดช้าลง อันได้แก่ ระบบไหลเวียนโลหิต คือ หัวใจเมื่อกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ ขนาดของหัวใจจะโตขึ้นทำให้ปริมาณการไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจ (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักจึงลดลง เมื่อหัวใจมีความแข็งแรง ปริมาตรการไหลเวียนโลหิตของหัวใจต่อหนึ่งหน่วยเวลา (Cardiac output) ได้เพิ่มมากขึ้นเพราะ ปริมาตรการไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจขึ้นอยู่กับอัตราการเต้นของหัวใจ คูณกับ ปริมาตรการไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจ (Heart rate X Stroke Volume)
3. หัวใจสามารถปรับตัวเข้ากับความหนักของงานขนาด 70% ของอัตราเต้นสูงสุดของชีพจร ตรงกับคำกล่าวที่ว่า การออกกำลังกายสม่ำเสมอจะทำให้เซลล์เนื้อเยื่ออวัยวะและระบบการทำงานของร่างกายเกิดการพัฒนา ผู้ที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอจะช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพ

ของปอด หัวใจโตและหนักกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย (Cooper. 1976 : 12 - 13) เมื่อหัวใจแข็งแรงประสิทธิภาพการสูบฉีดโลหิตได้ดีเพิ่มปริมาณของ (Stroke Volume) ไว้มาก ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง และเป็นการประหยัดพลังงานได้ดีด้วย

ผลการฝึกออกกำลังกายของกลุ่มวิ่งเหยาะ (Jogging) ภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 6 พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจลดลง 71.53 ครั้ง/นาที ลดลงในระดับต่ำกว่าสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งการลดลงของอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงสัปดาห์สุดท้ายนี้จะค่อย ๆ ลดลง เนื่องจากผลของการฝึก (Training Effect) เช่นเดียวกับกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ ช่วงระดับการลดลงจะน้อยกว่าสัปดาห์ที่ 4 ที่ผ่านมา และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักทั้ง 2 กลุ่ม ในสัปดาห์สุดท้ายใกล้เคียงกับระดับเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งโดยปกติแล้วอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) ในคนปกติจะอยู่ระหว่าง 70-72 ครั้ง/นาที แต่เนื่องจากผู้ฝึกอยู่ในวัย 35-40 ปี อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกจึงสูงมาก เมื่อเทียบกับมาตรฐานของคนปกติ แต่เมื่อได้รับการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ และวิ่งเหยาะลดลงได้ใกล้เคียงกับคนปกติ แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพการออกกำลังกายของทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่

อากาศร้อนมีผลต่อการออกกำลังกาย ในระบบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ในการฝึกและทดลองงานวิจัยในครั้งนี้ สถานที่และบริเวณที่ใช้ในการฝึกจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยในเวลา กลางวัน 30.42 องศาเซลเซียส และในเวลาเย็นอากาศคลายความร้อน อุณหภูมิช่วงเวลา 17.00 - 18.00 นาฬิกา มีค่าเฉลี่ย 26.37 °C ความชื้น 46.75% จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิขนาดนี้ยังมีความร้อน และอบอ้าวอยู่บ้างเนื่องจากเป็นเวลาบ่ายค่อนข้างเย็นอุณหภูมิความร้อนกำลังคลายตัว ส่วนความชื้นอยู่ในช่วงที่พอเหมาะอากาศไม่แห้งหรือมีความชื้นสูงเกินไป ซึ่งปกติอุณหภูมิในร่างกายของคนเราจะคงที่ คือ 37.5 องศาเซลเซียส หรือ 98.6 องศาฟาเรนไฮต์ หากความร้อนภายในร่างกายเพิ่มขึ้นหรือลดลงกว่าเกณฑ์ดังกล่าวนี้ แสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายในร่างกาย ในขณะที่ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวหรือมีการออกกำลังกายจะเกิดความร้อนขึ้น

อุณหภูมิความร้อนและความชื้นจะมีผลต่อการออกกำลังกายของผู้ฝึก คนเราสามารถทนทานต่อความร้อนในระดับอุณหภูมิช่วง 36.6-40 องศาเซลเซียสเท่านั้น หากเกินกว่านี้ก็จะป็นอันตรายต่อร่างกาย คาร์โปวิช (Karpovich) กับ ซินนิง (Sinning) กล่าวว่า ชีตจำกัดขึ้นต่ำและสูงที่อุณหภูมิของร่างกายอาจเปลี่ยนแปลงและที่เราสามารถทนได้ คือ ช่วงอุณหภูมิระหว่าง 24-44 องศาเซลเซียส หากต่ำหรือสูงกว่านี้จะอยู่ไม่ได้ เพราะโปรตีนซึ่งเป็นองค์ประกอบของตัวเร่งปฏิกิริยาทางเคมีในร่างกายและเนื้อเยื่อจะสลายหมดสภาพของโปรตีนไป นอกจากนี้อากาศร้อนยังมีผลต่อเนื่องไปถึงระบบการขับเหงื่อหรือการระบายความร้อนภายในร่างกายออกมานอกร่างกาย

จึงเห็นได้ว่า อุณหภูมิและความชื้นในขณะฝึกออกกำลังทั้ง 2 กลุ่ม อยู่ในระดับปานกลาง คือ 26.37 °C ความชื้น 46.75% ไม่ร้อนจนเกินไป ความชื้นปกตินี้จะอยู่ในช่วงระหว่าง 37-75% ถ้าต่ำกว่า 35% เรียกว่าอากาศแห้ง ถ้าสูงกว่า 75% เรียกว่าอากาศชื้น

ถ้าออกกำลังกายในภาวะอากาศร้อนชื้น การระเหยของเหงื่อเป็นไปได้ยากทำให้เสื้อผ้าเปียก มีการสูญเสียน้ำในร่างกายเพิ่มขึ้น จะทำให้สมรรถภาพทางกายลดลง และอาจเจ็บป่วยจากอากาศร้อน (Heat illness) ได้ เช่น (อรรถพล เพ็ญสุภา. 2538)

1. ลมแดด (Heat Stroke) เป็นภัยจากความร้อนที่มีความรุนแรงและอันตรายที่สุด อุณหภูมิของร่างกายอาจเพิ่มสูงขึ้นมากกว่า 105 องศาฟาเรนไฮต์ ตัวแห้งและร้อนมาก กลไกการควบคุมความร้อนในร่างกายไม่ทำงาน มีความสับสนทางจิตใจ อาจถึงหมดสติ และถึงแก่ความตายได้

2. ตะคริวแดด (Heat Cramp) เป็นอาการที่เจ็บบริเวณกล้ามเนื้อขณะหดตัว เนื่องจากการเสียน้ำ และเกลือออกจากร่างกายมากเกินไป อาการนี้เกิดขึ้นได้ง่ายเมื่อออกกำลังกายในที่ร้อนแล้วปล่อยให้ร่างกายขาดน้ำ

3. การเพลียเนื่องจากอากาศร้อน (Heat Exhaustion) ภาวะที่ร่างกายมีความล้า หายใจไม่ทัน ชีพจรเต้นเร็ว เวียนศีรษะ อันเนื่องมาจากร่างกายขาดน้ำและถูกความร้อนมากเกินไปและเป็นเวลานาน

การฝึกซ้อมเพื่อสร้างความอดทนนั้น ควรทำการฝึกซ้อมในที่ซึ่งมีอากาศเย็น ควรให้อุณหภูมิอยู่ระดับ 20 °C ถ้าไม่มีห้องเย็นควรฝึกซ้อมในเวลาอากาศเย็นเช่น เช้ามืดซึ่งอุณหภูมิอาจ

ต่ำกว่าในคอนบ้ายถึง 5 C ยกเว้น การวิ่งเร็วซึ่งอาจกระทำได้ดีขึ้นเมื่อมีอุณหภูมิสูงกว่าธรรมดา (อวธ เกตุสิงห์. 2513) และสอดคล้องกับ ดาร์บี้ (Darby. 1971) ว่าผลของอุณหภูมิและความชื้นมีผลต่อการทำงานของร่างกาย ซึ่งมีการวิจัยพบว่าอากาศปกติประมาณ 28 องศาเซลเซียส เป็นอากาศที่เหมาะสมกับการออกกำลังกาย ในทำนองเดียวกันความชื้นสัมพัทธ์ปกติ 65 เปอร์เซ็นต์ ก็เป็นระดับความชื้นที่เหมาะสมกับการออกกำลังกาย ทำให้ร่างกายสามารถทำงานได้ดีกว่าที่มีความชื้นสูง นอกจากนี้ การออกกำลังกายในที่เย็น อัตราการเต้นของชีพจรและอุณหภูมิของร่างกายจะเพิ่มขึ้นและกลับสู่สภาพปกติได้เร็วกว่าการออกกำลังกายในที่อากาศร้อน (ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธ์. 2516) ดังนั้น อุณหภูมิและความชื้นจึงเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

เครื่องแต่งกาย เป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย เนื่องจากกลุ่มฝึกออกกำลังกายแอโรบิคแดนซ์และกลุ่มวิ่งเหาะเป็นผู้ใหญ่วัย 35-40 ปี จึงให้ใช้เครื่องแต่งกายที่มีหลักง่าย ๆ คือ กางเกงวอร์มขาขาว สวมเสื้อยืดแขนสั้น เพื่อความสะดวกและเหมาะสมกับวัย ในการฝึกออกกำลังกาย แต่การสวมกางเกงขาขาวอาจทำให้การระบายความร้อนออกจากร่างกายได้ไม่สะดวก เนื่องจากในขณะออกกำลังกายร่างกายจะผลิตความร้อนซึ่งมาจากผลการสร้างพลังงานของกล้ามเนื้อ ร่างกายต้องระบายความร้อนเพื่อปรับระดับอุณหภูมิให้คงที่ด้วยการพา การแผ่รังสี หรือการระเหยของเหงื่อ ถ้าอากาศร้อนมากยิ่งมีการสูญเสียไอน้ำในร่างกายมาก อันเป็นผลต่อการทำงานของเซลล์อาจทำให้สมรรถภาพการออกกำลังกายลดลงไป

ลักษณะของเครื่องแต่งกายที่เหมาะสมสำหรับการออกกำลังกายในสภาพอากาศร้อน ควรมีลักษณะดังนี้

1. เป็นกางเกงขาสั้นและเป็นสีอ่อนเพื่อช่วยให้แสงแดดสะท้อนจากตัวเราได้มากขึ้น
2. ใช้เสื้อผ้านอ้ยขึ้นไม่รัดแน่นเกินไป รองเท้าควรถูกขนาดและสวมถุงเท้า
3. เสื้อผ้าควรเป็นผ้าที่ทำด้วยวัสดุบางช่วยให้ร่างกายระบายความร้อนได้ดี เช่น

ผ้าโพลีเอสเตอร์ (Polyester)

อาสุ-เพศ กับการออกกำลังกาย อาสุและเพศ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย เนื่องจากเป็นตัวกำหนดขีดความสามารถและสมรรถภาพสูงสุด ลักษณะของบุคคลในช่วงวัยต่าง ๆ จะต้องสัมพันธ์กับการออกกำลังกายในการเคลื่อนไหว เพราะสมรรถภาพของบุคคลมาจากระดับ

ความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อที่สมบูรณ์เต็มที่ ดังนั้น ช่วงอายุและวัยจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการบ่งชี้ระดับความสามารถของร่างกาย วัยที่กำลังอยู่ในช่วงที่ต้องการการออกกำลังกายนั้นจะเริ่มตั้งแต่อายุ 13 ปี เป็นต้นไปจนถึงช่วง 35 ปี เมื่ออายุเกิน 35 ปี ขึ้นไป กระดูกจะบางลง เนื่องจากแคลเซียม จะเคลื่อนตัวออกจากกระดูกเข้าสู่กระแสโลหิต (Demine-ralization) ทำให้กระดูกมีลักษณะเหมือนกลัมน้ำแข็ง ทำให้สมรรถภาพต่าง ๆ และบุคลิกภาพจะค่อย ๆ ลดลง การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ จะลดระดับลง ความแข็งแรงลดลง

การที่สมรรถภาพทางกายลดลงนี้เนื่องจากระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายมีประสิทธิภาพในการที่จะทำงานลดลง ปริมาตรหัวใจเล็กลงเลือดจะลดลงปีละ 1% (นิระพงศ์ บุญศิริ. 2532 : 123 - 124) เมื่อมีอายุมากขึ้นแสดงถึงสมรรถภาพของการทำงานของหัวใจลดลง การไหลเวียนโลหิตต่ำลง เมื่อมีการออกกำลังกายหัวใจจะต้องสูบฉีดโลหิตมากขึ้น ทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น แต่ประสิทธิภาพการทำงานของหลอดเลือดลดลง

2. ความดันโลหิต (Blood Pressure) จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มฝึกแอโรบิคคานธี ก่อนการฝึกความดันโลหิต Systolic = 119 มิลลิเมตรปรอท สัปดาห์ที่ 2=116 มิลลิเมตรปรอท สัปดาห์ที่ 4 = 115 มิลลิเมตรปรอท และสัปดาห์ที่ 6 = 113.68 มิลลิเมตรปรอท จากข้อมูล และแผนภูมิที่ 2 จะเห็นว่าก่อนฝึกกลุ่มที่ฝึกแอโรบิคคานธีมีความดันโลหิต 119 มิลลิเมตรปรอท เมื่อฝึกไป 2 สัปดาห์ ความดันโลหิตลดลง 116 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งช่วงนี้ได้รับการฝึกออกกำลังกาย ร่างกายกำลังเริ่มปรับสภาพ ทำให้ช่วงความดันโลหิตลดลงมาก เส้นกราฟจะลาดชันสูง ในสัปดาห์ที่ 4 ความดันโลหิตลดลง 115 มิลลิเมตรปรอท ระดับความลาดชันของกราฟลดน้อยลง แสดงให้เห็นถึงผลของการฝึกออกกำลังกาย ร่างกายสามารถปรับสภาพได้ดีขึ้น ความดันโลหิตเกือบอยู่ตัวในภาวะที่ความหนักของงาน 70% อัตราการเต้นของชีพจรในขณะที่ออกกำลังกายราว 126-130 ครั้ง/นาที ในสัปดาห์ที่ 6 ความดันโลหิตลดลงเฉลี่ย 113.66 มิลลิเมตรปรอท ระดับการลดลงในช่วงสองสัปดาห์สุดท้ายลดน้อยลงมากมีค่าความดันโลหิตใกล้เคียงกับคนปกติ ซึ่งมีผลมาจากการฝึกออกกำลังกายสม่ำเสมอ

ผลการฝึกออกกำลังกายของกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ก่อนการฝึกพบว่า ความดันโลหิตมีค่าเท่ากับ 124 มิลลิเมตรปรอท เมื่อฝึกไป 2 สัปดาห์ ความดันโลหิตลดลง มีค่า 119.33 มิลลิเมตรปรอท สัปดาห์ที่ 4 มีค่า 116.33 มิลลิเมตรปรอท และสัปดาห์ที่ 6 มีค่าลดลงเป็น 114.33 มิลลิเมตรปรอท จะเห็นได้ว่า เมื่อมีการฝึกออกกำลังกายอยู่เสมอจะทำให้สมรรถภาพดีขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบผลของระดับความดันโลหิตของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ พบว่า ก่อนการฝึกความดันโลหิตของทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับค่อนข้างสูง คือ 124 มิลลิเมตรปรอท และ 119 มิลลิเมตรปรอทระดับของผลต่างทั้งสองกลุ่ม คือ 5 มิลลิเมตรปรอท ผ่านการฝึก ไป 2 สัปดาห์ พบว่าผลต่างของความดันโลหิตทั้งสองกลุ่มคือ 3.33 มิลลิเมตรปรอท (119.33 และ 116 มิลลิเมตรปรอท) ระดับของความแตกต่างระหว่างกลุ่มจะน้อยลง ในสัปดาห์ที่ 4 มีความต่างของความดันโลหิตเท่ากับ 1.33 มิลลิเมตรปรอท นับว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม น้อยลง แสดงถึงอัตราความดันโลหิตของกลุ่มฝึกออกกำลังกายดีขึ้นและมีค่าใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะ ในช่วงสัปดาห์ที่ 6 ความดันโลหิตทั้ง 2 กลุ่ม ลดลงน้อยมากเมื่อดูจากแผนภูมิตารางเส้นกราฟ ความลาดจะลาดลงน้อยมากทั้งนี้เนื่องมาจาก ผลของการฝึกออกกำลังกายต่อการเปลี่ยนแปลง ความดันโลหิต แสดงให้เห็นว่าทั้ง 2 กลุ่มมีสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) เพิ่มขึ้น ค่าของความดันโลหิตในสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ 113.66 มิลลิเมตรปรอท กลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ 114.33 มิลลิเมตรปรอท จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม 0.67 มิลลิเมตรปรอท ลดลงเล็กน้อยและใกล้เคียงกันมาก เมื่อทดสอบค่าทางสถิติแล้วพบว่า ทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ความหนักของงานใกล้เคียงกันทำให้ความดันโลหิตทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกันเป็นไปตามผลการฝึกออกกำลังกายอยู่เสมอเป็นและไปตามกฎการฝึก (Law of Exercise) เพราะผลของการฝึกจะมีต่อการเปลี่ยนแปลงความดันโลหิต พบว่าความดันโลหิตของนักกีฬา ลดต่ำกว่าคนธรรมดาเล็กน้อยและจากการศึกษาทดลองโดยการฝึกพบว่าผลเช่นนี้เกี่ยวกับการทำงานของระบบประสาท ซึ่มีพาเซตลดลงเป็นผลให้ความต้านทานรอบนอก (Peripheral resistance) ลดลง เพราะว่าการทำงานของเส้นประสาทที่ควบคุมการบีบตัวของหลอดเลือด ลดลงในขณะทำงานจนมีภาวะคงที่แล้ว (Mellerowicz. 1962) ความดันเลือดและความต้านทาน ของหลอดเลือดของนักกีฬาและคนปกติจะแตกต่างกันเล็กน้อย

ผลของการฝึกออกกำลังกายยังส่งผลต่อระบบหายใจ เช่น ทรวงอกขยายใหญ่ขึ้น กล้ามเนื้อในการหายใจดีขึ้น ปอดใหญ่ขึ้น มีเส้นเลือดฝอยเพิ่มขึ้น พื้นที่ของถุงลมที่แลกเปลี่ยน ก๊าซเพิ่มขึ้น ความจุปอด (Vital capacity) และความสามารถในการหายใจสูงสุดต่อนาที (Maximum reathing capacity) เพิ่มขึ้น (ความจุปอดของคนธรรมดาเฉลี่ย 50 ลบ.ซม. ต่อน้ำหนักตัว 1 ก.ก. ของนักกีฬาอาจถึง 80 ลบ.ซม. ต่อน้ำหนักตัว 1 ก.ก.) หัวใจมีขนาด

ใหญ่ขึ้น โดยเฉพาะในการฝึกความอดทน ปริมาตรหัวใจคนปกติ เฉลี่ยประมาณ 10 ลบ.ซม. ต่อน้ำหนักตัว 1 ก.ก. ในนักกีฬาที่สมบูรณ์ปริมาตรหัวใจอาจมากกว่า 15 ลบ.ซม. ต่อน้ำหนักตัว 1 ก.ก. (วิชัย วนวงศ์วรรณ และ เจริญทัศน์ จินตนาเสรี. 2537 : 12 - 13) หลอดเลือด มีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น เลือดเพิ่มปริมาณเม็ดเลือดแดงและเฮโมโกลบิน คนปกติมีเฮโมโกลบิน 13 กรัม% นักกีฬาอาจมีถึง 16 กรัม% เพิ่มปริมาณค่าส่งออกซึ่งช่วยลดความเป็นกรดของเลือดขณะออกกำลังกาย ลดสารพวกไขมันในเลือด ไม่ให้เกิดการอุดตันในหลอดเลือด นอกจากนี้ องค์ประกอบที่ทำให้ ความดันโลหิตต่างกัน ได้แก่ (พีรพงศ์ บุญศิริ. 2530 : 86 - 87)

ความสามารถในการยืดหดตัวของผนังเส้นโลหิต แรงกระตุ้นจากศูนย์ควบคุมการหดตัวของหลอดเลือดที่เมดูลลา อาซุ น้ำหนัก กรรมพันธุ์ อิริยาบถในท่าที่เคลื่อนไหว อารมณ์ ปริมาตรของโลหิตในร่างกาย และโรคเกี่ยวกับหัวใจ ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เป็นประจำจะมี คาร์ดิแอท เอาท์พุท (Cardiac Output) เพิ่มขึ้นซึ่งการเต้นของหัวใจมีความสัมพันธ์กับความดันเลือด ถ้าหัวใจเต้นเร็วจะทำให้ความดันเลือดเพิ่มขึ้นแต่ถ้าหัวใจเต้นช้าลงจะทำให้ความดันเลือดลดลง (ไชแสง ชวศิริ. 2521 : 24)

3. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ($\text{Max } V O_2$) ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์ก่อนการฝึก = 37.70 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที สัปดาห์ที่ 2 = 41.10 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที สัปดาห์ที่ 4 = 43.40 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที และสัปดาห์ที่ 6 = 46.40 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกาย สมรรถภาพการจับออกซิเจน ($\text{Max } V O_2$) จะเพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อย ๆ แสดงให้เห็นถึงผลการฝึกออกกำลังกายเป็นประจำ

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ (Jogging) ก่อนการฝึก = 37.63 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที สัปดาห์ที่ 2 มีค่า 40.93 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที สัปดาห์ที่ 4 = 43.40 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที และสัปดาห์ที่ 6 = 45.26 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างการทดสอบแต่ละครั้งของกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะ พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้ง 2 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก และหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และความแตกต่างระหว่างกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์

กับกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ พบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แสดงว่ากลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดใกล้เคียงกับกลุ่มวิ่งเหยาะ

จากผลการฝึกเป็นที่ชัดเจนว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจน (Max V O_2) เพิ่มขึ้น เนื่องจากการออกกำลังกายทั้งสองกลุ่มเป็นการออกกำลังกายแบบ แอโรบิค (Aerobic Exercise) คือการออกกำลังกายที่ร่างกายใช้ออกซิเจนในการสร้างพลังงานซึ่งจะช่วยให้หัวใจและปอดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้อัตราเต้นของหัวใจขณะพักลดลง เนื่องจาก ปริมาณการไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจต่อครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น ความดันโลหิต (Systolic) ลดลง ปริมาตรการไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจต่อหนึ่งหน่วยเวลา (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น ทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Max V O_2) เพิ่มขึ้นด้วย ความมากน้อยอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง โดยเฉลี่ยพบว่าในคนวัยหนุ่มสาวที่ได้รับการฝึกความอดทนเป็นเวลา 8-12 สัปดาห์จะทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5-20 % โดยเฉพาะ ในนักกีฬาที่ฝึกและแข่งขันเกี่ยวกับความอดทน ผลของการฝึกซ้อมต่อระบบการหายใจและการไหลเวียนเลือดทำให้ร่างกายสามารถจับออกซิเจนสูงสุดได้มากขึ้น ในคนปกติจะสามารถจับออกซิเจนสูงสุดได้ประมาณ 40-50 มิลลิลิตร/นาที ในนักกีฬาที่ได้รับการฝึกความอดทนอาจจับออกซิเจนสูงสุดได้ 70 มิลลิลิตร/นาที ซึ่งสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ถือเป็นเกณฑ์บอกความอดทนทั่วไป (Aerobic Capacity) ที่ดีที่สุดในปัจจุบัน (จรรยาพร ธรณินทร์. 2519)

จากสมมติฐานของการวิจัย ข้อที่ 1 "การออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคดานซ์และการวิ่งเหยาะมีผลทำให้ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ใหญ่ วัย 35 - 40 ปี ดีขึ้น" นับว่าถูกต้องเป็นไปตามข้อสมมติฐานดังกล่าว สาเหตุที่ดีขึ้นเพราะว่า

1. อัตราเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate) ลดลง กลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์ ก่อนฝึกมีค่า = 78.53 ครั้ง/นาที สัปดาห์ที่ 6 มีค่า 72.63 ครั้ง/ต่อนาที กลุ่มวิ่งเหยาะก่อนฝึกมีค่า 76.70 ครั้ง/นาที สัปดาห์ที่ 6 มีค่า 71.53 ครั้ง/นาที แสดงให้เห็นว่ากลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์ และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะเมื่อมีการฝึกออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง จะมีผลให้อัตราเต้นของหัวใจขณะพักลดลงแสดงว่าการทำงานของหัวใจดีขึ้น

เหตุผล เนื่องจากการออกกำลังกายสม่ำเสมอจะทำให้เซลล์เนื้อเยื่อหัวใจและระบบการทำงานของร่างกายเกิดการ พัฒนา ส่งเสริมประสิทธิภาพของปอดและหัวใจ ได้ มีน้ำหนักกว่าผู้ที่

ไม่ได้ออกกำลังกาย (Cooper. 1976 : 12 - 13) ซึ่งทางสรีรวิทยาก็ว่าปริมาณของหัวใจ เป็นเครื่องบอกความ สมบูรณ์ของมนุษย์ในด้านความทนทาน (Turner. 1967) เมื่อหัวใจสามารถ ทำงานได้มากขึ้น ก็สามารถส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ปริมาณสูงกว่า หัวใจของ ผู้ที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอจะเด่นชัดกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย ซึ่งหมายถึงผู้ที่ออกกำลังกายจะมีปริมาณ ของเลือดที่ไหลผ่านหัวใจ ต่อครั้ง (Stroke Volume) มากกว่า ซึ่งคนปกติจะมีสโตรคโวลลุ่มประมาณ 65 มิลลิตร แต่ผู้ที่ออกกำลังกายประจำจะประมาณ 80-90 มิลลิตร (พีระพงศ์ บุญศิริ. 2523 : 183) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของ แอนเดอร์สันและวิลสัน (Anderson and Wilson. 1966) ที่พบว่าในระยะการฝึกเพียง 2-3 สัปดาห์ จะมีผลเพิ่มขนาดหัวใจมากกว่า เพิ่มอัตราการทำงานของ กล้ามเนื้อหัวใจ การขยายตัวของหัวใจที่รวมกับการเพิ่มของ Stroke Volume อาจเนื่องจาก การพองตัวของหัวใจ (Dilatation) มากกว่าที่จะเกิดจากกล้ามเนื้อหัวใจหนาขึ้น (Hypertrophy) เมื่อค่าของ ปริมาณเลือดที่ไหลผ่านหัวใจ ต่อครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น ภายหลังการฝึก ทำให้อัตราเต้นของหัวใจขณะพัก (Heart Rate.) ลดลง ส่งผลให้ ปริมาณการไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจต่อหน่วยเวลา (Cardiac output) สูงด้วย

ดังนั้น การฝึกออกกำลังกายอยู่เสมอ ด้วยความหนักของงาน 70 เปอร์เซ็นต์ อัตราเต้นของ หัวใจ 126 - 130 ครั้ง/นาที ของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ ทำให้อัตราเต้น ของหัวใจขณะพักลดลง แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจดีขึ้น

2. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic Blood Pressure) ลดลง

กลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ก่อนฝึกมีค่า = 119 มิลลิเมตรปรอท สัปดาห์ที่ 6 มีค่า = 113.68 มิลลิเมตรปรอท
กลุ่มวิ่งเหยาะก่อนฝึกมีค่า = 124 มิลลิเมตรปรอท สัปดาห์ที่ 6 มีค่า = 114.35 มิลลิเมตรปรอท
จึงเห็นได้ว่าค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มแอโรบิคและกลุ่มวิ่งเหยาะมีค่าลดลงหลังการฝึก

เหตุผล เนื่องจาก

2.1 ผลของการฝึกออกกำลังกายจะทำให้ความสามารถในการยืดหดตัวของผนังเส้น โลหิตดีขึ้น ปริมาณการไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจต่อหนึ่งหน่วยเวลา (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น ทำให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลง

2.2 การทำงานของระบบประสาทหลังจากการฝึกออกกำลังกาย ประสาทซิมพาเทติก ลดลง เป็นผลให้ความต้านทานรอบนอก (Peripheral resistance) ลดลง เพราะว่าการ

ทำงานของเส้นประสาทที่ควบคุมการบีบตัวของหลอดเลือด ในขณะที่ทำงานจนมีภาวะคงที่แล้ว ความดันโลหิตและความต้านทานของหลอดเลือดลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพนนี, รัสส์ และคาร์ตัน (Penny, Rust and Carton. 1981 : 400) พบว่า ค่าความดันเลือดขณะที่หัวใจบีบตัวจะมีค่าลดลงเมื่อมีการฝึกวิ่งเหยาะเป็นเวลา 14 สัปดาห์

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าการฝึกออกกำลังกายด้วยการฝึกแอโรบิคตามนี้และการวิ่งเหยาะจะทำให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงหลังจากการฝึกผ่านไปแล้ว 6 สัปดาห์

3. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) เพิ่มขึ้น กลุ่มฝึกแอโรบิคตามนี้ก่อนฝึกมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด = 37.70 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที สัปดาห์ที่ 6 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้นเป็น 46.60 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที กลุ่มวิ่งเหยาะก่อนฝึกมีสมรรถภาพการจับออกซิเจน 37.63 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที สัปดาห์ที่ 6 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจน 45.26 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

เหตุผล จากผลการฝึกเป็นที่ชัดเจนว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจน (Max V O_2) เพิ่มขึ้น เนื่องจากการออกกำลังกายทั้งสองกลุ่มเป็นการออกกำลังกายแบบ แอโรบิค (Aerobic Exercise) คือการออกกำลังกายที่ร่างกายใช้ออกซิเจนในการสร้างพลังงานซึ่งจะช่วยให้หัวใจและปอดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้อัตราเต้นของหัวใจขณะพักลดลงเนื่องจากปริมาณการไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจต่อครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น ความดันโลหิต (Systolic) ลดลง ปริมาตรการไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจต่อหนึ่งหน่วยเวลา (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น ทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Max V O_2) เพิ่มขึ้นด้วย ความมากน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง โดยเฉพาะในคนวัยหนุ่มสาว ที่ได้รับการฝึกความอดทนเป็นเวลา 8-12 สัปดาห์จะทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5-20% โดยเฉพาะในนักกีฬาที่ฝึกและแข่งขันเกี่ยวกับความอดทน ผลของการฝึกซ้อมต่อระบบการหายใจและการไหลเวียนเลือดทำให้ร่างกายสามารถจับออกซิเจนสูงสุดได้มากขึ้น ในคนปกติจะสามารถจับออกซิเจนสูงสุดได้ประมาณ 40-50 มิลลิลิตร/นาที ในนักกีฬาที่ได้รับการฝึกความอดทนอาจจับออกซิเจนสูงสุดได้ 70 มิลลิลิตร/นาที

จึงเห็นได้ว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่ม เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการฝึกในสัปดาห์ที่ 6 แสดงว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนดีขึ้น

ดังนั้น จากสมมติฐาน ข้อที่ 1 ที่ว่า "การออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคดานซ์และการวิ่งเหยาะๆมีผลทำให้ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ใหญ่ วัย 35 - 40 ปี ดีขึ้น" นับว่าถูกต้องและสอดคล้องกับผลการวิจัย ที่พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate) ลดลงทั้ง 2 กลุ่ม แสดงให้เห็นถึงความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจมีการพัฒนาดีขึ้นหัวใจสามารถส่งปริมาณเลือดไหลเวียนผ่านหัวใจในแต่ละครั้ง (Stroke Volume) ได้ปริมาณมากขึ้น ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic Blood Pressure) ลดลง และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Max V O_2) เพิ่มขึ้นทั้งกลุ่มแอโรบิคดานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะๆเพิ่มขึ้นทั้งนี้เป็นผลมาจากการฝึกออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอด้วยความหนักของงาน 70 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเต้นของหัวใจ ประมาณ 126-130 ครั้ง/นาทีเป็นเวลา 20-30 นาที ทำให้ผลของอัตราการเต้นของหัวใจลดลง ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลง และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นถึงความอดทนของระบบไหลเวียนของผู้ฝึกออกกำลังกายทั้งสองกลุ่มเป็นไปในทางที่ดีขึ้น ซึ่งถูกต้องและสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ ที่ 1. ดังกล่าว

สมมติฐานของการวิจัย ข้อที่ 2 "ผลของการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของกลุ่มฝึก แอโรบิคดานซ์ดีกว่ากลุ่มวิ่งเหยาะๆ"

เมื่อเปรียบเทียบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Max V O_2) ของกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะๆไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อสมมติฐานข้อ 2 แม้ว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic Blood Pressure) และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Max V O_2) ทั้งกลุ่มแอโรบิคดานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะๆจะเป็นไปในทางที่ดีขึ้นและเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 1 ก็ตาม ซึ่งจากการฝึกออกกำลังกายทั้งสองแบบจะช่วยให้อัตราเต้นหัวใจขณะพักลดลง หัวใจทำงานได้ดีขึ้นปริมาณการไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจต่อหนึ่งหน่วยเวลา (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น ความดันโลหิตขณะหัวใจขณะพักลดลง และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Max V O_2) เพิ่มขึ้นก็ตาม แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตทั้งสองกลุ่มดีขึ้นใกล้เคียงกัน

ของร่างกายต่ำลง

สิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวนี้นี้ กลุ่มฝึกออกกำลังกายทั้งสองกลุ่มพยายามควบคุมและปฏิบัติด้วยตัวอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ผลการทดลองออกมามีการพัฒนาและมีสมรรถภาพสูงขึ้นเป็นลำดับ

สมมติฐานของการวิจัย ข้อที่ 2 ที่กล่าวว่า "ผลของการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์ดีกว่ากลุ่มฝึกวิ่งเหยาะๆนั้น" ผลจากการวิเคราะห์และทดสอบค่าทางสถิติแล้วพบว่า ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคดานซ์สามารถช่วยพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตได้ดีใกล้เคียงกับกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ซึ่งไม่เป็นไปตามทฤษฎีและข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งอาจมีผลเนื่องมาจาก ตัวแปรบางประการช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มสามารถฝึกได้อย่างมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันดังนี้

1) บรรยากาศ บริเวณสนามโรงเรียนโดยรอบเป็นสวนสุขภาพ ประกอบด้วยต้นไม้ใหญ่ สภาพบรรยากาศร่มรื่น ลมพัดผ่านตลอดเวลา ไม่ร้อนจนเกินไป เป็นบรรยากาศที่เหมาะสมสำหรับฝึกออกกำลังกายหรือพักผ่อน โดยกลุ่มทดลองอาจไม่เห็นเห็นข้อต่อการฝึกมากจนเกินไป ทำให้สามารถเพิ่มเวลาการฝึกมากขึ้น

2) กลุ่มฝึกวิ่งเหยาะๆและกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์ ต่างก็มีแรงจูงใจสูง เนื่องจากเป็น การออกกำลังกายประกอบดนตรีและอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ทำให้เพลิดเพลิน สนุกสนานกับการออกกำลังกาย ไม่เห็นเหนื่อยต่อการออกกำลังกายมากเกินไป

3) การเห็นคุณค่าและประโยชน์ของการออกกำลังกาย ทำให้ผู้ฝึกออกกำลังกายมาด้วยความตั้งใจ และพยายามทำให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองมากที่สุด จึงส่งผลให้การทดลองได้ผลดีจากกลุ่มทดลองเดินแอโรบิคแดนซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะ

4) เนื่องจากกลุ่มออกกำลังกายทั้งสองกลุ่มอยู่บริเวณใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะกลุ่มวิ่งเหยาะ จะวิ่งอยู่ในบริเวณสนามซึ่งอยู่ในเขตพื้นที่จำกัด ไม่ได้ออกไปวิ่งเหยาะ (Jogging) ตามสถานที่อื่น เช่น บริเวณสวนสาธารณะ สวนสุขภาพ ชุมวิททัศนธรรมชาติ 2 ข้างทาง ฯลฯ กลุ่มวิ่งเหยาะอาจได้รับแรงจูงใจจากเสียงเพลงที่เดินแอโรบิคแดนซ์ เพราะจะวิ่งรอบ ๆ บริเวณสนามเดียวกัน อาจจะทำให้เกิดความเบื่อใจและเพลินเพลินต่อการวิ่งเช่นเดียวกับการวิ่งทางไกล หรือภูมิประเทศที่แตกต่างกันแบบ Fartlek

ตัวแปรดังที่กล่าวมาอาจมีส่วนช่วยสนับสนุนให้การออกกำลังกายของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มแปรเปลี่ยนไปบ้าง แต่ก็นับได้ว่าผลจากการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของกลุ่มฝึกแอโรบิคแดนซ์ดีขึ้นใกล้เคียงกับกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2 ได้ อย่างไรก็ตามการออกกำลังกายโดยการเดินแอโรบิคแดนซ์หรือการวิ่งเหยาะต่างก็ช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบอื่น ๆ ของร่างกายได้ทั้งสิ้น เช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะของการวิจัยครั้งนี้

1. การออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคแดนซ์ เป็นการออกกำลังกายที่ทำให้สมรรถภาพทางกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น เป็นการออกกำลังกายเคลื่อนไหวง่าย ๆ เป็นธรรมชาติ ประกอบกับดนตรีก่อให้เกิดความสนุกสนานเพลินเพลิน เหมาะกับบุคคลทุกเพศ ทุกวัย โดยเฉพาะกับผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 30 ปีขึ้นไป สามารถออกกำลังกายได้ตั้งแต่คนเดียวถึงหลายคน และใช้พื้นที่ไม่มากนัก ผู้นำโปรแกรมการฝึกไปใช้ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของแต่ละบุคคล เช่น ระยะเวลา ความหนักของงาน และความบอสนในการออกกำลังกาย อย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 วัน เพื่อให้เกิดการพัฒนาของระบบต่าง ๆ และเกิดประโยชน์มากที่สุด

2. การวิ่งเหยาะ เหมาะสำหรับบุคคลโดยทั่วไปที่สามารถหาสถานที่วิ่งได้ เช่น สวนสาธารณะ สวนสุขภาพ สนามกีฬา หรือบริเวณบ้านที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 5 เมตร ยาวไม่น้อย

กว่า 10 เมตร ก็สามารถใช้เป็นสถานที่วิ่งเหยาะเพื่อออกกำลังกายได้ การออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะทำให้สมรรถภาพทางกาย และระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น ทั้งยังเป็นวิธีการประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ ทุกคนสามารถทำได้เพราะไม่ต้องใช้ทักษะขั้นสูงมากนัก ความหนักของงานขึ้นอยู่กับช่วงก้าว ความถี่ ความเร็วของการก้าว และถ้าจะให้ผลดีมากขึ้นควรมีนาฬิกา เพื่อกำหนดระยะเวลาในการวิ่งให้เหมาะสมกับ อายุ วัย ของแต่ละบุคคล

3. การออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิคคานซ์ หรือการวิ่งเหยาะ ซึ่งจะช่วยให้ร่างกายมีสมรรถภาพดีขึ้น ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตพัฒนาขึ้น ก่อนออกกำลังกายควรได้รับการตรวจสอบสภาพร่างกายจากแพทย์ว่าสามารถออกกำลังกายได้ โดยไม่เป็นอันตราย จากนั้นควรคำนึงถึงโปรแกรมการออกกำลังกายว่าจะเลือกวิธีการออกกำลังกายแบบใดที่จะให้เหมาะสมกับ อายุ เพศ สถานที่ ความเหมาะสมของเวลา เมื่อมีการออกกำลังกาย องค์ประกอบที่จะช่วยให้การออกกำลังกายได้ผลดี ได้แก่ ความบ่อยของการฝึกอย่างน้อย 3 วัน ต่อ 1 สัปดาห์ ความหนักของงานคือ ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ ซึ่งเป็นความหนักของงานที่เหมาะสมที่สุดที่จะพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตได้ดี นอกจากนั้น ผู้ออกกำลังกายควรมีการพักผ่อนที่เพียงพอ บริโภคอาหารที่มีประโยชน์ เพื่อให้เกิดการพัฒนาและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อสุขภาพและสมรรถภาพร่างกาย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ และการวิ่งเหยาะที่มีต่อตัวแปรสมรรถภาพทางกายอื่น ๆ เช่น ระดับน้ำตาลในเลือด ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
2. ศึกษาผลของการออกกำลังกาย โดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ และการวิ่งเหยาะของบุคคลในวัย 40-45 ปีขึ้นไป โดยแยกเป็นเพศชายหรือหญิง
3. ศึกษาโปรแกรมการฝึกแอโรบิคคานซ์ และโปรแกรมวิ่งเหยาะที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของบุคคลในวัยต่าง ๆ
4. สร้างรูปแบบโปรแกรมการฝึกหรือการออกกำลังกายต่าง ๆ เพื่อให้บุคคลทั่วไปเลือกใช้โปรแกรมการฝึกตามความต้องการ และตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม

บรรณานุกรม

✓ นิษฐา พูลสวัสดิ์. เปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะๆ กับขี่จักรยานอยู่กับที่ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.

✓ รวยพร ชรินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลัง ไทวัฒนาพานิช, 2522.

_____. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลัง. กรุงเทพฯ : ไทวัฒนาพานิช, 2521.

_____. คู่มือปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของการออกกำลัง กรุงเทพฯ : ไทวัฒนาพานิช, 2521.

_____. ผลของการออกกำลังแบบแอโรบิคต่อสรีรภาพและสมรรถภาพของคนไทยวัยผู้ใหญ่ งานวิจัยสาขาวิชาการ คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2521. อัดสำเนา

เจริญ พุกสุวรรณ. บทบาทการออกกำลังกายลดน้ำหนัก : เอกสารวิชาการ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2521. โรเนียว.

✓ ชัยเวช สุวรรณวงศ์. ผลการวิ่งเหยาะๆ และการฝึกแอโรบิคตามชนิดที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.

ชัค อยู่สวัสดิ์. โครงการวิ่งเพื่อสุขภาพ : เอกสารวิชาการ กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขภาพกรมพลศึกษา, 2520. โรเนียว.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ชรรคมลการพิมพ์, 2536.

✓ ค่างง ภิจุศล. คู่มือการออกกำลังกาย กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, ม.ป.ป.

บรรจง คณะวรรณ. การศึกษาหาส่วนเกินของออกซิเจนที่ถูกใช้หมดไปกับปริมาตรอากาศหายใจเข้าในระหว่างการทำงานระดับต่าง ๆ ในอุณหภูมิที่ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.

✓ ประพนธ์ ธนารักษ์. การออกกำลังกายเพื่อความทนทานของปอดและหัวใจ. ภาควิชาพลศึกษาและสันทนาการ วิทยาลัยครูอุดรดิตต์, ม.ป.ป. : 1

เ ประเวศ วะสี. "การบริหารกาย," วารสารสุขภาพ 3(ตุลาคม 2517):33-37.

พลศักดิ์ ประถมบุตร. "ส่องกระจกข้ามโลก," แพรว. 16 (376): 140-144 ; เมษายน 2538.

_____. การทดสอบและการประเมินผลผลึกษา โอเดียนสโตร์ ภาควิชาผลึกษาและ
นันทนาการ คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูนครสวรรค์ สหวิทยาลัยพุทธชินราช, 2532.

ไพรัช พันธุ์ชาติ. ผลของการออกกำลังกายโดยการฝึกกายบริหาร ครั้งละ 10 นาที และ
20 นาที ต่อวัน ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.

_____. กองส่งเสริมผลึกษาและสุขภาพ. สมรรถภาพทางกายไม่สามารถซื้อหาได้ด้วยเงิน.
เอกสารวิชาการ, 2519. โรเนียว.

รัตน กิตติสุข. ผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซนต์
ของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.

เรืองเดช เชิดพุทธ. ผลของการฝึกวิ่ง 12 นาที โดยการฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้น
ของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือด. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.

วรศักดิ์ เพียรชอบ. หลักและวิธีสอนวิชาผลึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2533.

_____. "จิตวิทยาการออกกำลังกาย," วารสารกีฬา. 24(12) : 35-37 ; มีนาคม 2533.

วิจิตร บุญชะโหดระ. ความฟิต(คู่มือการออกกำลังกาย). กรุงเทพฯ : อีรพงษ์การพิมพ์, 2537.

วิริยา บุญชัย. การทดสอบและวัดผลทางผลึกษา กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2523.

วิไลพงษ์ ปรมัตถการ. การออกกำลังกาย โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์ กรุงเทพฯ : 2537

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมผลึกษา คู่มือกรีทา. โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517.

ศุภิร แซ่ฉั่ว. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายบางด้านของนักเรียนชาย อายุ 15 ถึง 17 ปี
ภายหลังการฝึกเดินและการฝึกวิ่งเหยาะ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.

สามารถ บุตรานนท์. ผลการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อสมรรถภาพของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย, ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

สัมพันธ์ นบน์อม. ผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์แบบแรงกระแทกต่ำที่มีต่อปริมาณของโคเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ เอชดีแอล-โคเลสเตอรอลในเลือดและเนื้อเยื่อไขมันของหญิงวัยผู้ใหญ่. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ชลบุรี : บรพามหาวิทยาลัย, 2537. อัดสำเนา.

สุเนตุ นวกิจกุล. การสร้างสมรรถภาพทางกาย แผนกวิชาพลศึกษา คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520. อัดสำเนา.

เสนอ อินทรสุขศรี. "แรงดันเลือดต่ำ," วารสารสุขภาพ 6(1) : 10; ตุลาคม 2520.

อนันต์ อัคร. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2527

✓ อรรถพล เพ็ญสุภา. เอกสารคำบรรยายวิชาสรีรวิทยา. ภาควิชาพลศึกษาและสันทนาการ สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์, 2538. อัดสำเนา.

✓ อวย เกตุสิงห์. "การวัดความดันเลือดแดง," วารสารศิริราช 4(2) : 77; กุมภาพันธ์ 2514.

_____. "การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ" กรุงเทพมหานคร : ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514. อัดสำเนา.

✓ อุดมศิลป์ ศรีแสงนาม. "จิตวิทยาการออกกำลังกาย," ฉบับพิมพ์ 6 (เมษายน 2536)

_____. วิ่งสู่วิถีชีวิตใหม่ กรุงเทพมหานคร : หมอชาวบ้าน, 2538.

อู๊ด อุตตโมบล. ผลของการฝึกกายบริหารและวิ่ง 12 นาที ที่มีต่อองค์ประกอบของสรีรภาพของร่างกาย. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.

Astrand, P.O., and Rodahl, K. Textbook of Work Physiology. New York McGraw-Hill Book Co., 1970

- ✓Buccolar, Victor, William J. Stone, "Effects of Jogging and Cycling Programs on Physiological Personality Variables in Aged Men," Research Quarterly 46 : 134-139; May, 1975.
- ✓Bucher, C.H. Foundation of Physical Education. St. Louis, The C.V. Mosby Co., 1961.
- ✓Burris, Maureen Smith "The Effects of a Six-Week Aerobic Dance and Folk Dance Program VS the Effects of a Six-Week Jogging Program on the Cardiovascular Efficiency and Percent of Body Fat in Post Percent Girls," Dissertation Abstracts International 40 1344 - A; September. 1979.
- ✓Clarke, H.H. Application of Measurement to Health and P.E. New Jersey : Englewood Cliffs, 1967.
- ✓Cooper, K.H. Aerobic. 24th ed. New York: M. Evans and Company, Inc., 1976.
- Covey, Richard Bryant. "The Effects of Training at Various Heart Rate Intensities on Cardiorespiratory Fitness," Dissertation Abstracts International 33 : 1006 - A; September. 1972.
- ✓Dowdy, Deborahk Belle, "The Effects of Aerobic Dance on Physical Work Capacity, Cardiovascular Function and Body Compositions of Middle-Aged Woman," Dissertation Abstracts International. A3: 3535-A ; May, 1982
- ✓Elliot, H. "Two Jogging Programs of Different. Speeds Related to Cardiovascular Fitness of Middle-Age Men," Dissertation Abstracts International. 33 : 2149 - A; November, 1977.

- Hammond, E.C. and L.Gafinkel "Coronary Heart Disease Stroke and Aortic Aneurysm," Archives of Environmental Health. 1969.
- Homola, Samuel. Muscle Training for Athletes. New York: Parker Publishing Company, Inc., 1970.
- ✓ Karpovich, Peter V. Physiology of Muscular Activity. 5th ed., Philadelphia, W.B. Saunder Co., 1959.
- Kasch, Fred W. and John L. Royer Adult Fitness. California : National Press Books, 1968.
- McCloy, Charles H. Test and Measurements in Health and Physical Education. 3 rd ed. New York: Appreton Century-Crofts, Inc., 1954.
- ✓ Mellerowitz, H. "Effection training on the Heart and Circulation," Sport Medicine Seminar. 30(31) : 55-56 : August, 1973.
- ✓ Morehouse, L.E, and A.T.Miller. Physiology of Exercise. 5th ed. Saint Louis, Mosby Company, 1967.
- Penny, Guy D., and others. "Effects of a 14-week Jogging Program on Operational Blood Pressure," Journal of Sport Medicine and Physical Fitness 21 : 395-400-400;December, 1981.
- Peterson, Albert Joseph. "The Effect of Aerobic and Aerokinetic Training on Serum Lipid and Lipoprotein in College-Aged Women," Disserttation Abstracts International 42:2562-A; December, 1981.
- ✓ Rowe, Deryl Glenn "Effects of Walking and Jogging on the Body Composition and Cardiorespiratory System of Adults," Dissertation Abstracts International 40 : 3874-A; January, 1980.

/ Stephen, Gary "The Effects of Three Running Durations on the Retention of Cardiovascular Fitness during on Eight Week Maintenance Exercise Program," Dissertation Abstracts International.

39 : 4811- A; February, 1979.

Stevens, James "Applied Multivariate Statistics for The Social Sciences" Hillsdale, New Jersey 42: 419; 1986.

Turner, C.E. Personal and Community Health. 13th.ed., Saint Louis, the C.V. Mosby Co., 1963.

White, Mary Kay "The Effect of Walking and Aerobic Dance on the Skeletal and Cardiovascular System of Postmenopausal Females," Dissertation Abstracts International. 42 : 1050 - A; September, 1981.

Yeager, Susan A. and Paul Brynteson. "Effects of Varying Training Periods on the Development of Cardiovascular Efficiency of College Women," The Research Quarterly. 41 : 589-592; December, 1970.

ภาคผนวก

วิธีการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนของ ออสตรานด์

วิธีการ

1. ผู้ถูกทดสอบต้องไม่เหน็ดเหนื่อยจากการออกกำลังกายใด ๆ ก่อนการทดลอง
2. ลงมือทดลองหลังรับประทานอาหารเบาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง หรือหลังรับประทานอาหารหนัก ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
3. ผู้ถูกทดลองต้องงดบุหรี่อย่างน้อย 30 นาที
4. ให้ผู้ถูกทดลองนั่งพักจนมือนิ่งแล้วจึงเริ่มเป็นปกติ จึงลงมือทดสอบ
5. ปรับอานและแฮนด์ให้พอเหมาะกับผู้ถูกทดลอง และให้อยู่ในท่าที่สบาย จัดส่วนสูงของอานให้ขาถึงจักรยานได้สบาย เมื่อผู้ถูกทดลองนั่งบนอานแล้ววางเท้าบนบันไดชาจะไม่เหยียดถึงจนเกินไป และจะไม่งอมากกว่า 115 องศา
6. งานต้องไม่หนักเกินไป อัตราชีพจรควรอยู่ระหว่าง 130-140 ครั้งต่อนาที
7. เลือกน้ำหนักถ่วง (ปริมาณงาน) ให้เหมาะสมกับวัยของผู้ทดสอบ นักกีฬาชาย หรือผู้ที่ฝึกซ้อมอยู่เสมอ ควรใช้น้ำหนักถ่วง 2.5 ถึง 3 กิโลปอนด์ นักกีฬาหญิง ควรใช้ 1.5 ถึง 2 กิโลปอนด์ เป็นต้น
8. ถีบจักรยานตามจังหวะของเครื่องให้จังหวะ (Metronome) ที่ 5 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 6 นาที
9. ควรนับอัตราการเต้นของหัวใจโดยจับเวลาที่หัวใจเต้น 10 ครั้ง เพื่อนำไปเทียบเป็นอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาที
10. ตรวจนับอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายทุก ๆ นาที และให้กลับไปจนอัตราการเต้นของหัวใจเข้าสู่ภาวะคงที่ ประมาณนาทีที่ 4-6 จึงให้หยุดถีบจักรยาน

วิธีการเทียบอัตราการเดินของชีพจรในช่วงชีพจรคงที่ ให้เป็นค่าความสามารถในการ
จับออกซิเจน

1. นำชีพจรในช่วงชีพจรคงที่ (Steady State) 2 นาที สุ่มท้าวมาหาค่าเฉลี่ย
2. นำค่าเฉลี่ยของชีพจรไปเทียบตารางการใช้ออกซิเจนสูงสุด ตามขนาดของงาน
(Work load) ที่ตั้งไว้ คิดเป็นลิตรต่อนาที
3. นำค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดไปคูณกับค่าคงที่ในแต่ละช่วงอายุ
4. นำค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดหลังจากปรับเข้ากับอายุของผู้ทดสอบ
(หน่วยเป็นลิตรต่อนาที) ไปเทียบกับน้ำหนักตัวและเปลี่ยนหน่วยเป็น มิลลิตร/กรัม/นาที เป็นค่า
ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

ตาราง 24 เทียบอายุกับชีพจรสูงสุดและชีพจรเป้าหมาย (มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที)

อายุ (ปี)	ชีพจรสูงสุด (ครั้งต่อนาที)	ชีพจรเป้าหมาย			
		60 %	65 %	70 %	75 %
15	200	120	130	140	150
16	200	120	130	140	150
17	200	120	130	140	150
18	200	120	130	140	150
19	200	120	130	140	150
20	200	120	130	140	150
21	199	119	129	139	149
22	198	119	129	139	149
23	197	118	128	138	148
24	196	118	127	137	147
25	195	117	127	137	147
26	194	116	126	136	146
27	193	116	126	136	145
28	192	115	125	134	144
29	191	115	124	134	143
30	190	114	124	134	143
31	189	113	123	132	141
32	188	113	122	132	141
33	187	112	122	131	140
34	186	112	121	120	140

ตาราง 24 (ต่อ)

อายุ (ปี)	ชีพจรสูงสุด (ครั้งต่อนาที)	ชีพจรเป้าหมาย			
		60 %	65 %	70 %	75 %
35	185	111	120	130	139
36	184	110	120	129	138
37	183	110	119	128	137
38	182	109	118	127	137
39	181	109	118	127	136
40	180	108	117	126	135
41	179	107	116	125	134
42	178	107	116	125	134
43	177	106	115	124	133
44	176	106	114	123	132
45	175	105	114	123	131
46	174	104	113	122	130
47	173	104	113	121	130
48	172	103	112	120	129
49	171	103	111	120	128
50	170	102	111	119	128
51	169	101	110	118	127
52	168	101	109	118	126

ตารางเทียบอัตราการเต้นของหัวใจกับการใช้ออกซิเจนสูงสุด คิดเป็นลิตรต่อนาที (หญิง)

Heart rate	Maxial Oxygen Uptake litres/min.					Heart rate	Maxial Oxygen Uptake litres/min.				
	300 kpm/ min	450 kpm/ min	600 kpm/ min	750 kpm/ min	900 kpm/ min		300 kpm/ min	450 kpm/ min	600 kpm/ min	750 kpm/ min	900 kpm/ min
120	2.6	3.4	4.1	4.8		146	1.6	2.2	2.6	3.2	3.7
121	2.5	3.3	4.0	4.8		147	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6
122	2.5	3.2	3.9	4.7		148	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6
123	2.4	3.1	3.9	4.6		149		2.1	2.6	3.0	3.5
124	2.4	3.1	3.8	4.5		150		2.0	2.5	3.0	3.5
125	2.3	3.0	3.7	4.4		151		2.0	2.5	3.0	3.4
126	2.3	3.0	3.6	4.3		152		2.0	2.5	2.9	3.4
127	2.2	2.9	3.5	4.2		153		2.0	2.4	2.9	3.3
128	2.2	2.8	3.5	4.2	4.8	154		2.0	2.4	2.8	3.3
129	2.2	2.8	3.4	4.1	4.8	155		1.9	2.4	2.8	3.2
130	2.1	2.7	3.4	4.0	4.7	156		1.9	2.3	2.8	3.2
131	2.1	2.7	3.4	4.0	4.6	157		1.9	2.3	2.7	3.2
132	2.0	2.7	3.3	3.9	4.5	158		1.8	2.3	2.7	3.1
133	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4	159		1.8	2.2	2.7	3.1
134	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4	160		1.8	2.2	2.6	3.0
135	2.0	2.6	3.1	3.7	4.3	161		1.8	2.2	2.6	3.0
136	1.9	2.5	3.1	3.6	4.2	162		1.8	2.2	2.6	3.0
137	1.9	2.5	3.0	3.6	4.2	163		1.7	2.2	2.6	2.9
138	1.8	2.4	3.0	3.5	4.1	164		1.7	2.1	2.5	2.9
139	1.8	2.4	2.9	3.5	4.0	165		1.7	2.1	2.5	2.9
140	1.8	2.4	2.8	3.4	4.0	166		1.7	2.1	2.5	2.8
141	1.8	2.3	2.8	3.4	3.9	167		1.6	2.1	2.4	2.8
142	1.7	2.3	2.8	3.3	3.9	168		1.6	2.0	2.4	2.8
143	1.7	2.2	2.7	3.3	3.8	169		1.6	2.0	2.4	2.8
144	1.7	2.2	2.7	3.2	3.8	170		1.6	2.0	2.4	2.7
145	1.6	2.2	2.7	3.2	3.7						

ตารางเทียบอัตราการเต้นของหัวใจกับการใช้ออกซิเจนสูงสุด คิดเป็นลิตรต่อนาที (ชาย)

Heart rate	Maxial Oxygen Uptake litres/min.					Heart rate	Maxial Oxygen Uptake litres/min.				
	300 kpm/ min	450 kpm/ min	600 kpm/ min	750 kpm/ min	900 kpm/ min		300 kpm/ min	450 kpm/ min	600 kpm/ min	750 kpm/ min	900 kpm/ min
120	2.2	3.5	4.8			146	2.4	3.3	4.4	5.6	
121	2.2	3.4	4.7			147	2.4	3.3	4.4	5.5	
122	2.2	3.4	4.6			148	2.4	3.2	4.3	5.4	
123	2.1	3.4	4.6			149	2.3	3.2	4.3	5.4	
124	2.1	3.3	4.5	6.0		150	2.3	3.2	4.2	5.3	
125	2.0	3.2	4.4	5.9		151	2.3	3.1	4.2	5.2	
126	2.0	3.2	4.4	5.8		152	2.3	3.1	4.1	5.2	
127	2.0	3.1	4.3	5.7		153	2.2	3.0	4.1	5.1	
128	2.0	3.1	4.2	5.6		154	2.2	3.0	4.0	5.1	
129	1.9	3.0	4.2	5.6		155	2.2	3.0	4.0	5.0	
130	1.9	3.0	4.1	5.5		156	2.2	2.9	4.0	5.0	
131	1.9	2.9	4.0	5.4		157	2.1	2.9	3.9	4.9	
132	1.8	2.9	4.0	5.3		158	2.1	2.9	3.9	4.9	
133	1.8	2.8	3.9	5.3		159	2.1	2.8	3.8	4.8	
134	1.8	2.8	3.9	5.2		160	2.1	2.8	3.8	4.8	
135	1.7	2.8	3.8	5.1		161	2.0	2.8	3.7	4.7	
136	1.7	2.7	3.8	5.0		162	2.0	2.8	3.7	4.6	
137	1.7	2.7	3.7	5.0		163	2.0	2.8	3.7	4.6	
138	1.6	2.7	3.7	4.9		164	2.0	2.7	3.6	4.5	
139	1.6	2.6	3.6	4.8		165	2.0	2.7	3.6	4.5	
140	1.6	2.6	3.6	4.8	6.0	166	1.9	2.7	3.6	4.5	
141		2.6	3.5	4.7	5.9	167	1.9	2.6	3.5	4.4	
142		2.5	3.5	4.6	5.8	168	1.9	2.6	3.5	4.4	
143		2.5	3.4	4.6	5.7	169	1.9	2.6	3.5	4.3	
144		2.5	3.4	4.5	5.7	170	1.8	2.6	3.4	4.3	
145		2.4	3.4	4.5	5.6						

ตาราง ปรับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดกับอายุของผู้ทดสอบ

Age	Factor	Max.heart rate	Factor
15	1.10	210	1.12
25	1.00	200	2.00
35	0.87	190	0.93
40	0.83	180	0.832
45	0.78	170	0.75
50	0.75	160	0.69
55	0.71	150	0.64
60	0.68		
65	0.65		

Age	Factor
15	1.10
16	1.09
17	1.08
18	1.07
19	1.06
20	1.05
21	1.04
22	1.03
23	1.02
24	1.01
25	1.00

ตาราง ปรับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดกับอายุของผู้ทดสอบ

Age	Factor	Max.heart rate	Factor
15	1.10	210	1.12
25	1.00	200	2.00
35	0.87	190	0.93
40	0.83	180	0.832
45	0.78	170	0.75
50	0.75	160	0.69
55	0.71	150	0.64
60	0.68		
65	0.65		

Age	Factor
15	1.10
16	1.09
17	1.08
18	1.07
19	1.06
20	1.05
21	1.04
22	1.03
23	1.02
24	1.01
25	1.00

Table 5 a. Calculation of Maximum Oxygen Uptake - ml/kg×min

Body Weight pound kg	Maximum Oxygen Uptake - litres/min.																			
	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
110	50	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66
112	51	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65
115	52	29	31	33	35	37	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	63
117	53	28	30	32	34	36	38	40	42	43	45	47	49	51	53	55	57	58	60	62
119	54	28	30	31	33	35	37	39	41	43	44	46	48	50	52	54	56	57	59	61
121	55	27	29	31	33	35	36	38	40	42	44	45	47	49	51	53	55	56	58	60
123	56	27	29	30	32	34	36	38	39	41	43	45	46	48	50	52	54	55	57	59
126	57	26	28	30	32	33	35	37	39	40	42	44	46	47	49	51	53	54	56	58
128	58	26	28	29	31	33	34	36	38	40	41	43	45	47	48	50	52	53	55	57
130	59	25	27	29	31	32	34	36	37	39	41	42	44	46	47	49	51	53	54	56
132	60	25	27	28	30	32	33	35	37	38	40	42	43	45	47	48	50	52	53	55
134	61	25	26	28	30	31	33	34	36	38	39	41	43	44	46	48	49	51	52	54
137	62	24	26	27	29	31	32	34	35	37	39	40	42	44	45	47	48	50	52	53
139	63	24	25	27	29	30	32	33	35	37	38	40	41	43	44	46	48	49	51	52
141	64	23	25	27	28	30	31	33	34	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	52
143	65	23	25	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	42	43	45	46	48	49	51
146	66	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50
148	67	22	24	25	27	28	30	31	33	34	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49
150	68	22	24	25	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	41	43	44	46	47	49
152	69	22	23	25	26	28	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	43	45	46	48
154	70	21	23	24	26	27	29	30	31	33	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47
157	71	21	23	24	25	27	28	30	31	32	34	35	37	38	39	41	42	44	45	46
159	72	21	22	24	25	26	28	29	31	32	33	35	36	38	39	40	42	43	44	46
161	73	21	22	23	25	26	27	29	30	32	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45
163	74	20	22	23	24	26	27	28	30	31	32	34	35	36	38	39	41	42	43	45
165	75	20	21	23	24	25	27	28	29	31	32	33	35	36	37	39	40	41	43	44
168	76	20	21	22	24	25	26	28	29	30	32	33	34	36	37	38	39	41	42	43
170	77	19	21	22	23	25	26	27	29	30	31	32	34	35	36	38	39	40	42	43
172	78	19	21	22	23	24	26	27	28	29	31	32	33	35	36	37	38	40	41	42
174	79	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	41	42
176	80	19	20	21	23	24	25	26	28	29	30	31	33	34	35	36	38	39	40	41
179	81	19	20	21	22	23	25	26	27	28	30	31	32	33	35	36	37	38	40	41
181	82	18	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	40
183	83	18	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	39	40
185	84	18	19	20	21	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39
187	85	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35	36	38	39
190	86	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	38
192	87	17	18	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38
194	88	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	30	31	32	33	34	35	36	38
196	89	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37
198	90	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36	37
201	91	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	34	35	36
203	92	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	35	36
205	93	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
207	94	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
209	95	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35
212	96	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
214	97	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
216	98	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34
218	99	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
220	100	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Table 5 b. Calculation of Maximum Oxygen Uptake - ml/kg $\times$ min.

Body Weight pound kg		Maximum Oxygen Uptake - litres/min.																				
		4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
110	50	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120
112	51	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118
115	52	77	79	81	83	85	87	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	113	115
117	53	75	77	79	81	83	85	87	89	91	92	94	96	98	100	102	104	106	108	109	111	113
119	54	74	76	78	80	81	83	85	87	89	91	93	94	96	98	100	102	104	106	107	109	111
121	55	73	75	76	78	80	82	84	85	87	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105	107	109
123	56	71	73	75	77	79	80	82	84	86	88	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105	107
126	57	70	72	74	75	77	79	81	82	84	86	88	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105
128	58	69	71	72	74	76	78	79	81	83	84	86	88	90	91	93	95	97	98	100	102	103
130	59	68	69	71	73	75	76	78	80	81	83	85	86	88	90	92	93	95	97	98	100	102
132	60	67	68	70	72	73	75	77	78	80	82	83	85	87	88	90	92	93	95	97	98	100
134	61	66	67	69	70	72	74	75	77	79	80	82	84	85	87	89	90	92	93	95	97	98
137	62	65	66	68	69	71	73	74	76	77	79	81	82	84	85	87	89	90	92	94	95	97
139	63	63	65	67	68	70	71	73	75	76	78	79	81	83	84	86	87	89	90	92	94	95
141	64	63	64	66	67	69	70	72	73	75	77	78	80	81	83	84	86	88	89	91	92	94
143	65	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75	77	78	80	82	83	85	86	88	89	91	92
146	66	61	62	64	65	67	68	70	71	73	74	76	77	79	80	82	83	85	86	88	89	91
148	67	60	61	63	64	66	67	69	70	72	73	75	76	78	79	81	82	84	85	87	88	90
150	68	59	60	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75	76	78	79	81	82	84	85	87	88
152	69	58	59	61	62	64	65	67	68	70	71	72	74	75	77	78	80	81	83	84	86	87
154	70	57	59	60	61	63	64	66	67	69	70	71	73	74	76	77	79	80	81	83	84	86
157	71	56	58	59	61	62	63	65	66	68	69	70	72	73	75	76	77	79	80	82	83	85
159	72	56	57	58	60	61	63	64	65	67	68	69	71	72	74	75	76	78	79	81	82	83
161	73	55	56	58	59	60	62	63	64	66	67	68	70	71	73	74	75	77	78	79	81	82
163	74	54	55	57	58	59	61	62	64	65	66	68	69	70	72	73	74	76	77	78	80	81
165	75	53	55	56	57	59	60	61	63	64	65	67	68	69	71	72	73	75	76	77	79	80
168	76	53	54	55	57	58	59	61	62	63	64	66	67	68	70	71	72	74	75	76	78	79
170	77	52	53	55	56	57	58	60	61	62	64	65	66	68	69	70	71	73	74	75	77	78
172	78	51	53	54	55	56	58	59	60	62	63	64	65	67	68	69	71	72	73	74	76	77
174	79	51	52	53	54	56	57	58	59	61	62	63	65	66	67	68	70	71	72	73	75	76
176	80	50	51	53	54	55	56	58	59	60	61	63	64	65	66	68	69	70	71	72	74	75
179	81	49	51	52	53	54	56	57	58	59	60	62	63	64	65	67	68	69	70	72	73	74
181	82	49	50	51	52	54	55	56	57	59	60	61	62	63	65	66	67	68	70	71	72	73
183	83	48	49	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	63	64	65	66	67	69	70	71	72
185	84	48	49	50	51	52	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	65	67	68	69	70	71
187	85	47	48	49	51	52	53	54	55	56	58	59	60	61	62	64	65	66	67	68	69	71
190	86	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66	67	69	70
192	87	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64	66	67	68	69
194	88	45	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	60	61	63	64	65	66	67	68
196	89	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	65	66	67
198	90	44	46	47	48	49	50	51	52	53	54	56	57	58	59	60	61	62	63	64	66	67
201	91	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66
203	92	43	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	62	63	64	65
205	93	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	65
207	94	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64
209	95	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
212	96	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	63
214	97	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
216	98	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
218	99	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
220	100	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

ตาราง บันทึกการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

- 1) ชื่อผู้ทดสอบ (นาย,นาง,นางสาว).....
 วัน, เดือน, ปีเกิด อายุ.....ปี สถานที่ทดสอบ ร.ร.อุดรดิตถ์บุรี
 2) ส่วนสูง.....เซนติเมตร น้ำหนัก.....กิโลกรัม ชีพจรขณะพัก.....ครั้ง/นาที

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
3)	kpm/min .../.../1995	kpm/min .../.../1995	kpm/min .../.../1995	kpm/min .../.../1995
4)	1"..... 2"..... 3"..... 4"..... 5"..... 6".....	1"..... 2"..... 3"..... 4"..... 5"..... 6".....	1"..... 2"..... 3"..... 4"..... 5"..... 6".....	1"..... 2"..... 3"..... 4"..... 5"..... 6".....
5)	Pulse Rate....	Pulse Rate....	Pulse Rate....	Pulse Rate....
6)	Weight.....kg.	Weight.....kg.	Weight.....kg.	Weight.....kg.
7)	Sys/dia.....	Sys/dia.....	Sys/dia.....	Sys/dia.....
8)	Corr.max. oxygen uptake	Corr.max. oxygen uptake	Corr.max. oxygen uptake	Corr.max. oxygen uptake
9)	Remarks:			

**ข้อ 4) การจับเวลาของผู้ทดสอบ นับจำนวนการเต้นของหัวใจ 30 ครั้ง/วินาที

โปรแกรม การวิ่งเหยาะะ
(Jogging)
สัปดาห์ที่ 1

วัน	การวิ่งเหยาะะ (jogging)	พัก (นาที)	ทำซ้ำ (ครั้ง)	หมายเหตุ
จันทร์	5 นาที	1	x 2	
อังคาร	5 นาที	1	x 2	
พุธ	8 นาที	1	x 2	
พฤหัสบดี	8 นาที	1	x 2	
ศุกร์	10 นาที	1	x 1	
เสาร์	หยุดพัก	-	-	
อาทิตย์	หยุดพัก	-	-	

สัปดาห์ที่ 2

วัน	การวิ่งเหยาะะ (jogging)	พัก (นาที)	ทำซ้ำ (ครั้ง)	หมายเหตุ
จันทร์	5 นาที	1	x 2	
อังคาร	8 นาที	1	x 2	
พุธ	8 นาที	1	x 2	
พฤหัสบดี	10 นาที	2	x 1	
ศุกร์	12 นาที	2	x 1	
เสาร์	หยุดพัก	-	-	
อาทิตย์	หยุดพัก	-	-	

สัปดาห์ที่ 3

วัน	การวิ่งเหยาะ (jogging)	พัก (นาที)	ทำซ้ำ (ครั้ง)	หมายเหตุ
จันทร์	8 นาที	1	x 2	
อังคาร	10 นาที	1	x 2	
พุธ	10 นาที	1	x 2	
พฤหัสบดี	12 นาที	2	x 1	
ศุกร์	15 นาที	2	x 1	
เสาร์	หยุดพัก	-	-	
อาทิตย์	หยุดพัก	-	-	

สัปดาห์ที่ 4

วัน	การวิ่งเหยาะ (jogging)	พัก (นาที)	ทำซ้ำ (ครั้ง)	หมายเหตุ
จันทร์	10 นาที	1	x 2	
อังคาร	10 นาที	1	x 2	
พุธ	12 นาที	2	x 1	
พฤหัสบดี	15 นาที	2	x 2	
ศุกร์	18 นาที	2	x 1	
เสาร์	หยุดพัก	-	-	
อาทิตย์	หยุดพัก	-	-	

สัปดาห์ที่ 5

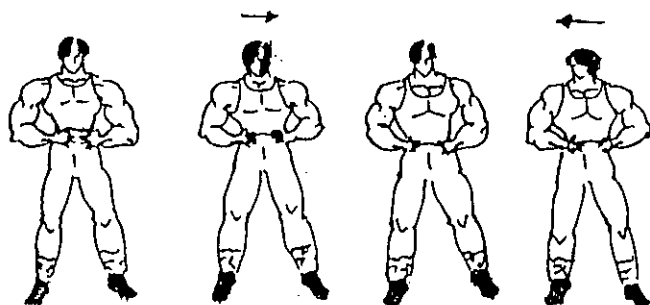
วัน	การวิ่งเหยาะ (jogging)	พัก (นาที)	ทำซ้ำ (ครั้ง)	หมายเหตุ
จันทร์	10 นาที	2	x 2	
อังคาร	15 นาที	2	x 2	
พุธ	15 นาที	2	x 2	
พฤหัสบดี	18 นาที	2	x 1	
ศุกร์	20 นาที	3	x 1	
เสาร์	หยุดพัก	-	-	
อาทิตย์	หยุดพัก	-	-	

สัปดาห์ที่ 6

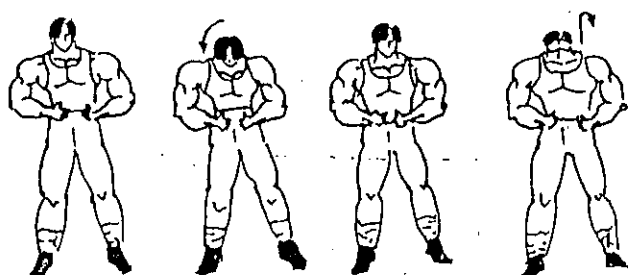
วัน	การวิ่งเหยาะ (jogging)	พัก (นาที)	ทำซ้ำ (ครั้ง)	หมายเหตุ
จันทร์	15 นาที	3	x 2	
อังคาร	15 นาที	3	x 2	
พุธ	20 นาที	3	x 1	
พฤหัสบดี	25 นาที	5	x 1	
ศุกร์	25-30 นาที	5	x 1	
เสาร์	หยุดพัก	-	-	
อาทิตย์	หยุดพัก	-	-	

โปรแกรมฝึกแอโรบิค (ท่าทางประกอบการฝึก)

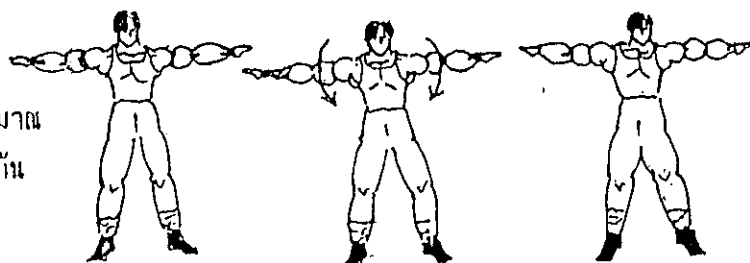
1. มือเท้าเอว ยืนเท้าห่างพอประมาณ หน้าตรง
สับตัวไปด้านซ้าย กลับมาตรง และสับไป
ด้านขวา สลับกันไป



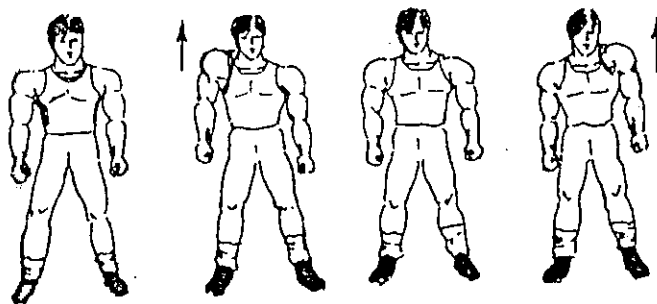
2. มือเท้าเอว ยืนเท้าห่างพอประมาณ หันมือตรง
ก้มลงมาด้านหน้า กลับขึ้นมามองตรง และเอวเอน
ไปหลัง



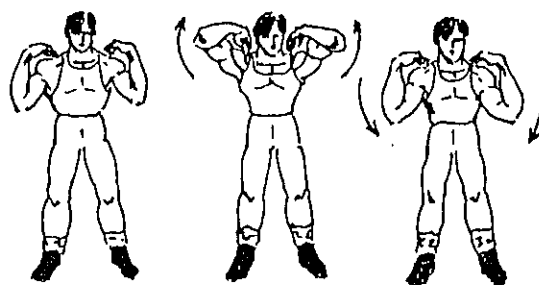
3. มือยกกางขึ้นตรงระดับไหล่ ยืนเท้าห่างพอประมาณ
กำมือหลวม ๆ ปิดไหล่ทั้ง 2 ข้างคว่ำลงมาพอกัน
และหงายกลับดังเดิม



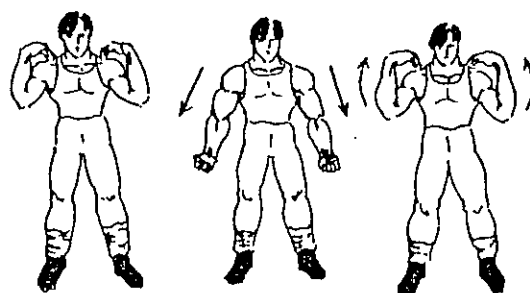
4. ยืนกำมือหลวม ๆ เท้าห่างกันพอประมาณ ยกไหล่
ขวาขึ้น กลับสู่ท่าตรงและสลับยกไหล่ซ้ายขึ้น
สลับกันไปมา



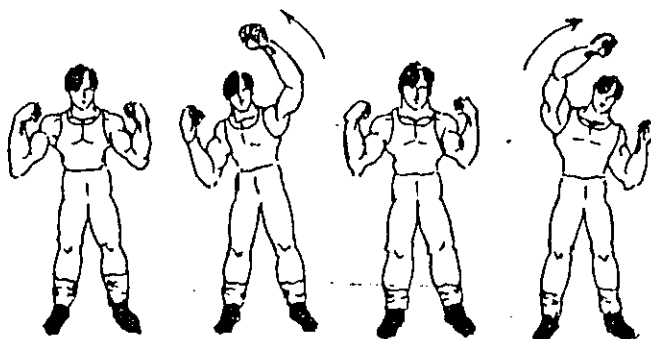
5. ยกมือแตะไหล่ ยืนเท้าห่างพอประมาณ ยกศอกขึ้นเหนือศีรษะ และลดลงสู่ท่าเดิม สลับไปมา



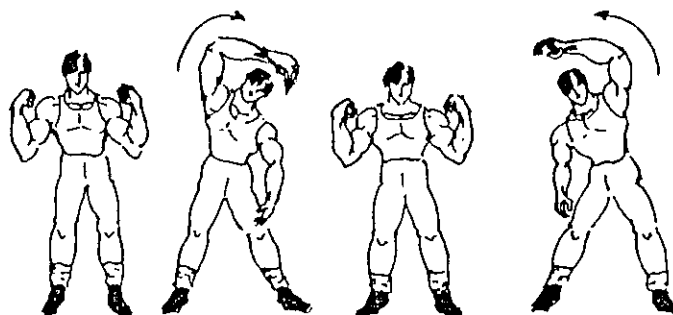
6. ยกมือแตะไหล่ ยืนเท้าห่างพอประมาณ สบัดมือลงด้านข้างลำตัว แขนตึง และกลับสู่ท่าเดิม ชี้-ลง สลับไปมา



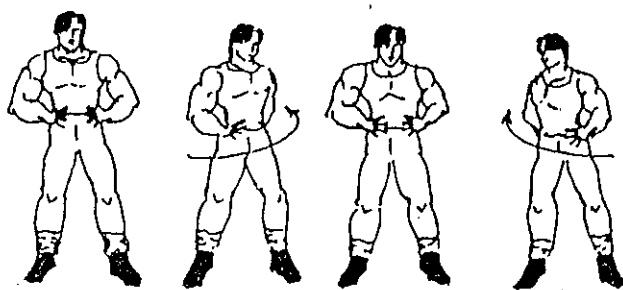
7. ยกมือกำหลวม ๆ เสมอไหล่ เอียงตัวไปด้านขวา มือลดศอกลง มือซ้ายชกตรงขึ้นไปอยู่เหนือศีรษะ ทำสลับซ้าย-ขวา สลับกันไปมา



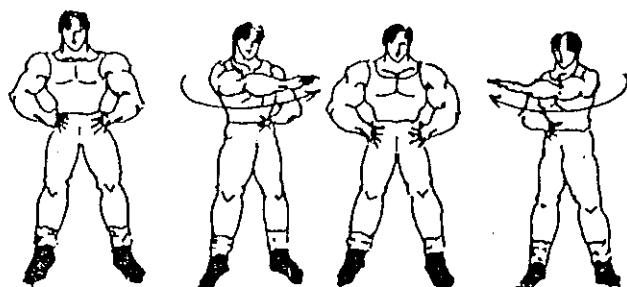
8. ยกมือกำหลวม ๆ เสมอไหล่ เอียงลำตัวลงด้านซ้าย มือซ้ายเหยียดตรงลงมา มือขวายกงอขึ้นเข้ามศีรษะ กลับมาท่าเดิม และเอียงไปด้านซ้ายบ้าง สลับกันไปมา (ซ้ำท่าและ 2 ครั้ง)



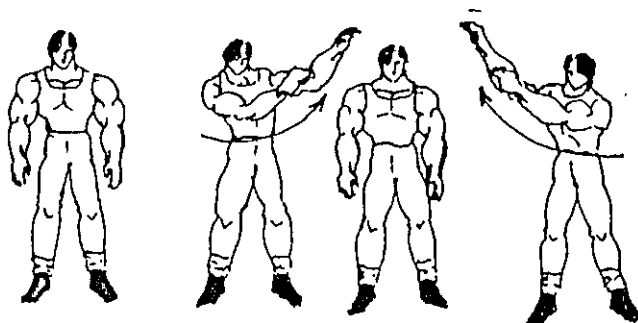
9. มือเท้าเอง ขาห่างกันพอประมาณ บิดลำตัวไปทางด้านซ้ายกลับสู่ท่าตรง และบิดลำตัวไปด้านขวา สลับไปมา



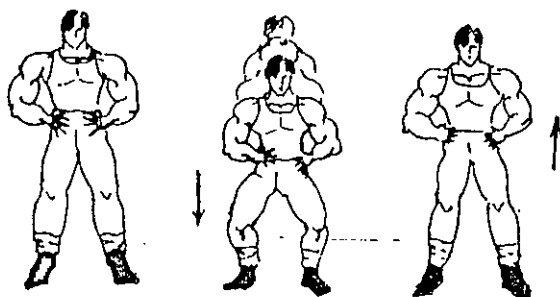
10. มือเท้าเอวห่างกันพอประมาณ บิดเอวไปด้านซ้าย พร้อมสับัดมือขวาตรงไปด้านซ้าย กลับสู่ท่าตรงและสับัดไปด้านขวา สับัดมือซ้ายตรงไปด้านขวา



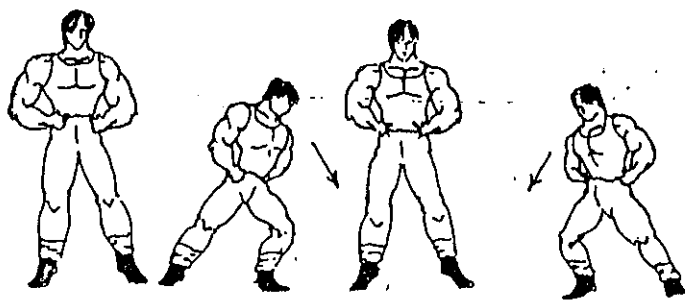
11. ยืนปล่อยมือตรงลงข้างลำตัว ขาห่างพอประมาณ เริ่มสับัดมือทั้ง 2 ไปด้านซ้ายทั้ง 2 มือ พร้อมบิดลำตัว ทำสลับกันไปมา ซ้าย-ขวา



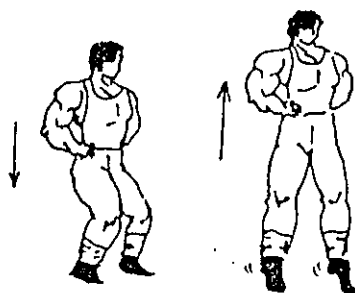
12. ยกมือเท้าเอว ยุกย่อเข้าลงมาและกลับไปสู่ในท่าตรง ทำสลับกันไปมา



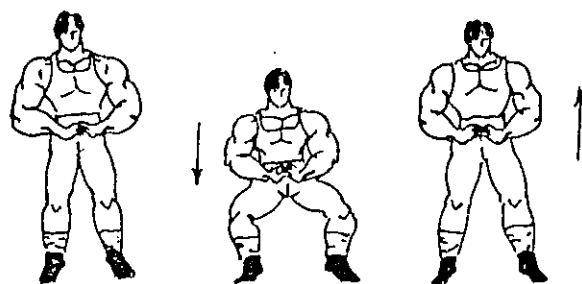
13. ยกมือเท้าเอว หันลำตัวและหน้าไปด้านซ้าย
พร้อมย่อยุบเข้าซ้ายข้างแข็งแรง



- * ยกมือเท้าเอว หันลำตัวและหน้าไปด้านขวา
พร้อมย่อยุบเข้าขวาข้างแข็งแรง

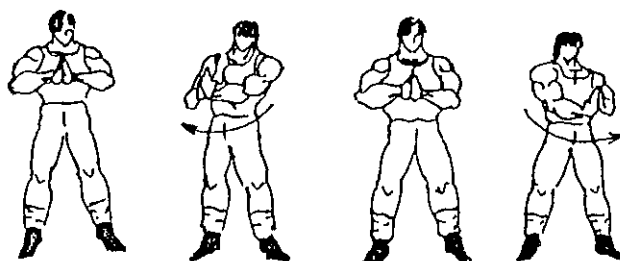


14. มือเท้าเอว ย่อยุบเข้า ยืนเท้าห่างพอสมควร
แล้วยืดขาขึ้นตรง พร้อมเขย่งปลายเท้า หน้า
มองตรงไปหน้า

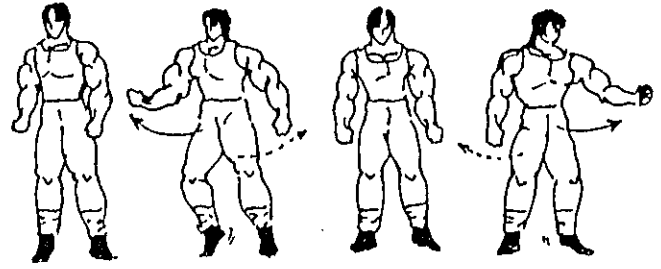


15. ยืนแยกเท้า สองมือประสานกันเข้าหาหน้า ย่อยุบ
เข้าแล้วยืดลำตัวขึ้น

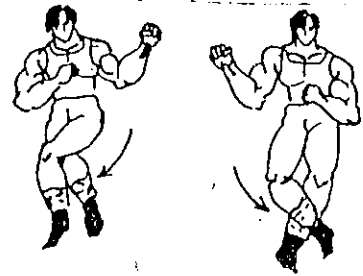
16. ยืนแยกเท้าฝ่ามือหันเข้าหากัน กางศอกระดับอก
เหวี่ยงศอกไปด้านซ้าย 2 ครั้ง เหวี่ยงศอกไป
ด้านขวา 2 ครั้ง



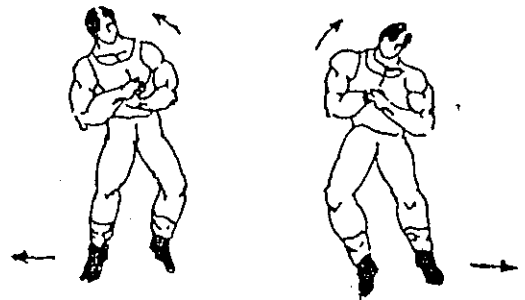
17. เปิดส้นเท้าซ้ายงอเข้าซ้าย เหยียดแขนขวา
มาข้างหน้า เหยียดแขนซ้ายมาข้างหลัง เปิดส้นเท้า
ขวาอ่เข้าขวา เหยียดแขนซ้ายมาข้างหน้า
เหยียดแขนขวามาข้างหลัง สลับกันไปมา



18. ยืนเอียง เหยียดแขน ขา สลับกันซ้าย - ขวา
มือทั้งสองเหยียดตามไป คือยกขาซ้ายเหยียดมือ
ไปซ้าย ยกขาขวาเหยียดมือไปขวา



19. ยกแขนขึ้น ศอกงอ ลำตัวหลวม ๆ ค่อย ๆ
เอียงตัวไปทางขวา แล้วกลับสู่ท่าตรง
เปลี่ยนเป็น เอียงไปทางซ้าย ทำสลับกันไป



20. วิ่งเหยาะอยู่กับที่ (วิ่งซอยเท้า)



21. เตะขาไปข้าง ดึงแขนขึ้นเล่งข้างลำตัว
(ข้างละ 10 ครั้ง)



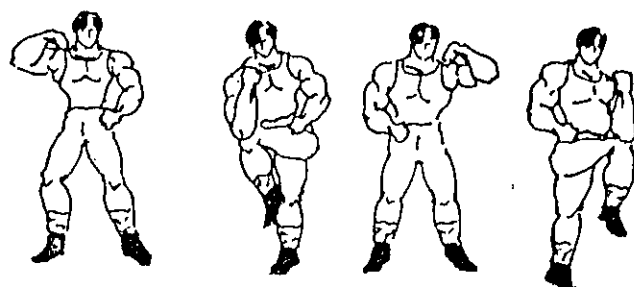
22. รั้งอยู่กับที่ เตะขาขึ้นสูงไปด้านหลัง พร้อม
ตบมือ ทำสลับกันไปซ้าย-ขวา



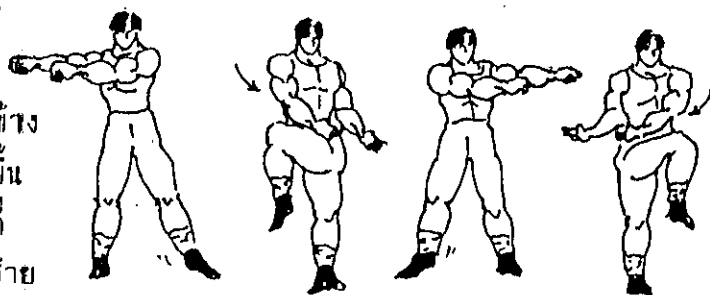
23. กระโดด ยกขาซ้ายไปข้างหน้าให้สูงที่สุดเท่าที่
จะทำได้ และเหวี่ยงแขนทั้งสองไปข้างหน้า
(ข้างละ 10 ครั้ง)



24. ยืนเท้าหน้าเท้าขวาทับขาขวา งอเข่าซ้ายขึ้นเมื่อนำออก
แตะข้อศอกขวากับเข่าซ้าย กลับสู่ท่าเดิม และทำ
สลับกันไปมาซ้าย-ขวา

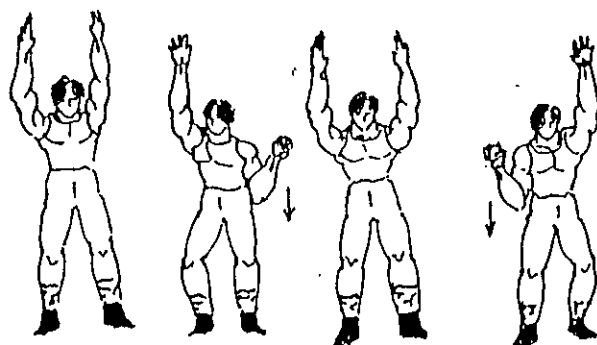


25. ยืนเท้าแกว่งหน้าตัวบเขวขวา กางขาซ้ายออกด้านข้าง แขนทั้งสองข้างยืดออกไปทางขวา งอเข้าซ้ายขึ้นมาทางขวา พร้อมเหวี่ยงแขนทั้งสองข้างลงมาที่ สะโพกข้างซ้าย กลับสู่ท่าเดิม และทำสลับด้านซ้าย สลับกันไปมา

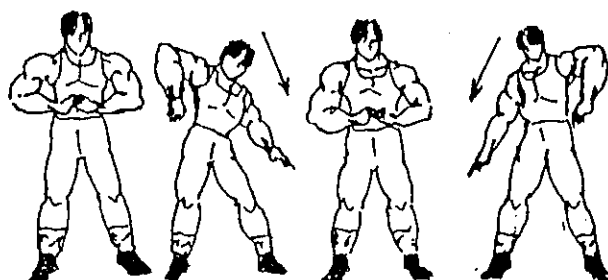


หมายเหตุ อาจย่อไปเริ่มทำ 18 ใหม่ถึง 25 อีกครั้งก็ได้

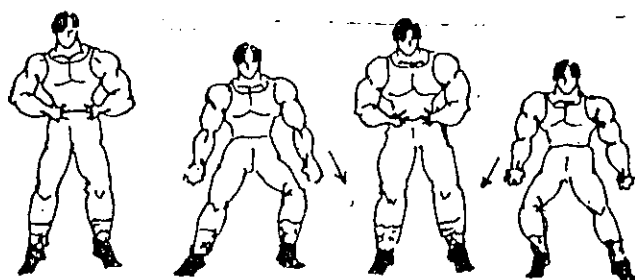
26. ยืนแยกเท้าพอประมาณ แขนทั้ง 2 ชูขึ้นเหนือศีรษะ ย่อเข้าพร้อมดึงศอกซ้ายลงมาแตะสะโพกซ้าย กลับสู่ท่าเดิม และย่อเข้าพร้อมดึงศอกขวาลงมาแตะสะโพกขวา



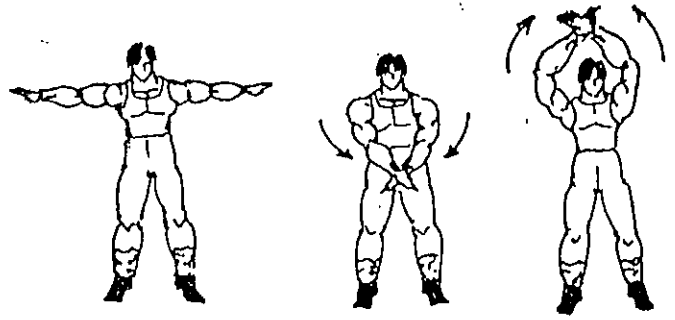
27. ยืนแยกเท้าพอประมาณ ยกมือจศอก มือทั้ง 2 ช้อนแกว่งหน้าเหวี่ยงเหวี่ยงตัวลงด้านซ้ายพร้อมดึงศอกขวาขึ้นด้านบนให้สูง และเหวี่ยงแขนซ้ายเหยียดตรงมาทางซ้าย กลับสู่ท่าเดิม และทำสลับกันไปมาซ้าย-ขวา



28. ยืนแยกเท้าพอประมาณ มือเท้าเอว ย่อเข้าซ้าย พร้อมเหยียดขาขวาตรง และแขนปล่อยลงข้างลำตัว กลับสู่ท่าเดิม ย่อเข้าขวา ทำเช่นเดียวกับด้านซ้าย สลับกันไปมา



29. ยืนแยกเท้าพอประมาณ ยกมือขึ้นเสมอไหล่
แกว่งมือทั้ง 2 ลงมาประสานเท่ากันด้านล่าง
กลับสู่ท่าเดิม และแกว่งมือขึ้นเหนือศีรษะ
เข้าประสานกัน พร้อมเขย่งปลายเท้าและ
กลับสู่ท่าเดิม



30. ยืนเท้าชิด ย่อเข้าสลับซ้าย-ขวา พร้อมสลับ
ข้อมือไป-มา (10 ครั้ง)



ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ

นายสฤษดิ์ รักดี

วัน เดือน ปีเกิด

15 มกราคม 2500

ภูมิลำเนาเดิม

เกิดที่ ตำบลท่าปลา อำเภอท่าปลา

จังหวัดอุตรดิตถ์

เป็นบุตร

ของนายสว่าง รักดี อาชีพรับราชการครู

นางอนงค์ รักดี อาชีพรับราชการครู

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2506

ระดับประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนท่าปลา

พ.ศ. 2515

ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอุตรดิตถ์

พ.ศ. 2517

ระดับประกาศนียบัตรการศึกษา (ป.กศ.)

วิทยาลัยครูอุตรดิตถ์

พ.ศ. 2519

ระดับประกาศนียบัตรการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ.สูง)

วิทยาลัยครูอุตรดิตถ์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์)

พ.ศ. 2524

ระดับปริญญาตรี (ครุศาสตร์บัณฑิต)

วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาลัยครูอุตรดิตถ์

พ.ศ. 2539

กศ.ม. วิชาเอกพลศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

**การเปรียบเทียบผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ และการวิ่งเหยาะๆที่มีต่อ
ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ใหญ่ วัย 35- 40 ปี**

**บทคัดย่อ
ของ
สฤณี รักษ์**

**เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา**

ตุลาคม 2539

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ และการวิ่งเหยาะๆที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ใหญ่ วัย 35 - 40 ปี

ผู้เข้ารับการทดลองเป็นผู้ใหญ่ วัย 35 - 40 ปี จากทุกสาขาอาชีพในเขตเทศบาลเมืองอุดรดิตถ์ จำนวน 60 คน ชาย 30 คน หญิง 30 คน ถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม เท่ากันด้วยสมรรถภาพการจับออกซิเจนหลังการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) กลุ่มหนึ่งฝึกแอโรบิคคานซ์ และอีกกลุ่มหนึ่งฝึกวิ่งเหยาะๆ ทั้งสองกลุ่มฝึกให้ความหนักของงานเท่ากัน 70 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ๆ ละ 20-30 นาที ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพทางกายในด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และสมรรถภาพการวัดออกซิเจนสูงสุดเป็นระยะ ๆ คือ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 6 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที่ t และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีคูก็

ผลการวิจัย พบว่า

1. การฝึกแอโรบิคคานซ์และการฝึกวิ่งเหยาะๆ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะๆลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

2. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะๆ ในการทดสอบแต่ละครั้ง พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจน (O_2) ของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน

4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว ค่าออกซิเจนที่มีใช้ในร่างกายนสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 ทั้งในกลุ่มแอโรบิคคานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ

COMPARISON BETWEEN AN EFFECT OF AEROBIC DANCE AND JOGGING TRAINING
TO CARDIOVASCULAR ENDURANCE OF 35-40 YEARS OF AGE

AN ABSTRACT

BY

SARIT RUKDEE

Presented in Partial fulfillment of requirements for the Master
of Education Degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University

October 1996

The purpose of this study was to investigate the comparison between an effect of aerobic dance and jogging training to cardiovascular endurance of 35-40 years of age

Subjects were 60 adults, 35-40 years old. They were divided into two groups by method of maximum O_2 -Uptake testing. One group was trained with aerobic dance program and the other group was trained with jogging program. Both of the were trained 20-30 minutes a day with the same workload at 70% of maximum heart rate for six weeks, five days a week. The resting heart rate, resting systolic blood pressure and maximum O_2 - Uptake were administered on the second, the fourth and the sixth week.

It was found that :

1. Aerobic dance and Jogging group were significantly different at the .05 level about the resting heart rate, resting systolic blood pressure, and maximum O_2 -Uptake.
2. Significantly different at the .05 level between two programs of exercise about the resting heart rate, resting systolic blood pressure, and maximum O_2 -Uptake.
3. Non significantly different at the .05 level between two programs of exercise about maximum O_2 -Uptake.
4. There were significantly different at the .05 level about the resting heart rate, resting systolic blood pressure, and maximum O_2 -Uptake into 2nd week, 4th week, and 6th week within two programs of exercise.