บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบอากาศนิยมที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและผู้รับประทานอาหารทั่วไป และเพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายแบบอากาศนิยมระหว่างผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและผู้รับประทานอาหารทั่วไป กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติเป็นสมาชิกชมรมมังสวิรัติแห่งประเทศไทย จำนวน 15 คน มีอายุเฉลี่ย 21.40 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 125.07 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 52.85 กิโลกรัม และกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปเป็นนักศึกษาชายวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอี่ยมลออ จำนวน 15 คน มีอายุเฉลี่ย 20.13 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 167.40 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 55.85 กิโลกรัม กลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งสองกลุ่มเป็นผู้ที่มีสุขภาพดีซึ่งดูจากการสำรวจประวัติสุขภาพและไม่เป็นนักกีฬาหรืออยู่ในโปรแกรมการฝึกซ้อมใด ๆ มาก่อนเป็นเวลา 6 เดือน ก่อนการฝึกผู้วิจัยได้ทำการวัดสมรรถภาพทางกายของผู้เข้ารับการทดลองในตัวแปรต่อไปนี้คือ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เพื่อจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรให้มีสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกเท่ากัน ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยการขี่จักรยานอยู่กับที่ให้ความหนักของงานเท่ากับ 70 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 20 นาที รวม 24 วัน โดยเริ่มฝึกตั้งแต่วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2530 ถึงวันที่ 3 เมษายน 2530 ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพทางกายเป็นระยะ ๆ คือวัดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้ระเบียบวิธีทางสถิติดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว เปอร์เซนต์ไขมัน

ในร่างกายและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

2. การทดสอบค่าที (t-test) เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของสมรรถภาพก่อนการฝึกในทุกตัวแปร

3. วิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง ชนิดมีคะแนนหลายจำนวนใน 1 รายการ เพื่อทดสอบความแตกต่างของผลที่ได้จากการวัดสมรรถภาพทางกายเมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 8

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีทูกี(เอ) เมื่อพบว่าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีนัยสำคัญ

ผลการวิจัยพบว่า

1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

1.1 กลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติมีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

1.2 กลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปมีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4,6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

1.3 ผลการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักระหว่างกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไป พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่เมื่อทำการทดสอบรายคู่แล้วไม่พบว่ามีคู่ใดแตกต่างกัน และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกิริยาร่วมกัน

2. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว

2.1 กลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติมีความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ เมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว เมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2.2 กลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปมีความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ

2.3 ผลการเปรียบเทียบความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวระหว่างกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไป พบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวมีความแตกต่างกันหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และพบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกิริยาร่วมกัน

3. ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว

3.1 กลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติ พบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวภายหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3.2 กลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไป พบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวภายหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3.3 ผลการเปรียบเทียบความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวระหว่างกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไป พบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวภายหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกิริยาร่วมกัน

4. เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย

4.1 กลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติ พบว่า เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายภายหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

4.2 กลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไป พบว่าเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายภายหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

4.3 ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไป พบว่าเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายมีความแตกต่างกันหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และหลังจากนั้นไม่พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกิริยาร่วมกัน

5. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

5.1 กลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกเพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

5.2 กลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกเพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกมีความแตกต่างกับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ และพบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเมื่อสิ้นสุดการฝึกมีความแตกต่างกับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

5.3 ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไป พบว่า สมรรถภาพการจับ

ออกซิเจนสูงสุดภายหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและพบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกิริยาร่วมกัน

การอภิปรายผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ซึ่งกล่าวว่า "เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายแบบอากาศนิยมของผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและผู้รับประทานอาหารทั่วไป"

1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปภายหลังการฝึกลดลงต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยังพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติลดลงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเริ่มมีการพัฒนาขึ้นภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 ซึ่งชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้นตามที่ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2525 : 67-69) ได้กล่าวไว้ว่า อัตราการเต้นของหัวใจที่ช้าลงทั้งในขณะพักและขณะออกกำลังกายนั้นเกิดขึ้นภายใน 2 สัปดาห์ภายหลังเริ่มต้นการฝึกกลไกที่เกี่ยวข้องในการทำให้อัตราการเต้นของหัวใจช้าลงนั้นอาจเนื่องมาจากกลไกการปรับตัวของสมองรวมกับการลดพลังประสาทจากสมองใหญ่ และอัยโปธาลามัสในการควบคุมและปรับการทำงานของหัวใจมาเป็นการใช้ก้านสมองหรืออาจเป็นผลเนื่องมาจากการปรับตัวของกลไกทางส่วนรอบนอก เช่นที่บริเวณเซลรับความรู้สึกตอบสนองต่ออะเดรนาลีนลดน้อยลง หรือต่อมหมวกไตหลั่งอะเดรนาลีนน้อยลง ข้อเสนอแนะที่สำคัญของชูศักดิ์ เวชแพศย์ คือ ถึงแม้ว่ากลไกของอัตราการเต้นของหัวใจช้าลงภายหลังการฝึกจะเป็นอย่างไรก็ตามก็ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับผลทางกาย จากการฝึก ถ้าคำจำกัดความของคำว่าสมรรถภาพในการทำงานยึดถือจากการใช้ออกซิเจนสูงสุดอัตราการเต้นของหัวใจที่ลดลงจึงไม่จำเป็นที่จะต้องคู่กันไปกับการจับออกซิเจนสูงสุด สำหรับอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปลดลงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โฮล์มเกรน และคณะ

(Holmgren and others 1960 : 72-83) ซึ่งพบว่า การฝึกออกกำลังกาย ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง เช่นเดียวกับ ดาวดี (Dowdy 1983 : 3535-A) พบว่า หลังการฝึกเต้นแอโรบิคเป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ในเพศหญิงอายุ 25-44 ปี จำนวน 28 คน อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงจากการฝึก 5 ครั้ง/นาที จรวยพร ธรณินทร์ (2520 : 59) พบว่าการฝึกวิ่งแบบแอโรบิคเป็นเวลา 3 เดือน ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง และเรืองเดช เชิดพุทธ (2523 : ไม่ปรากฏหน้า) ก็พบว่า การฝึกวิ่ง 12 นาที โดยการฝึกแบบหนักสลับเบา ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งตรงกับหลักทฤษฎีที่เกี่ยวกับผลของการฝึกซ้อมที่มีต่อร่างกายคือ ถ้าร่างกายออกกำลังกายเป็นประจำ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักจะช้าลงเนื่องจากหัวใจมีความแข็งแรงขึ้น สามารถสูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เป็นปริมาณมากพอกับความต้องการ ดังนั้น หัวใจจึงไม่จำเป็นต้องบีบตัวหรือเต้นเร็ว ซึ่งทำให้ร่างกายสามารถประหยัดพลังงานไว้ใช้ในยามจำเป็น

2. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปภายหลังการฝึกลดลงต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของดาวดี (Dowdy 1983 : 3535- A) ที่พบว่า หลังการฝึกเต้นแอโรบิคเป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงจากก่อนการฝึก 6 มิลลิเมตรปรอท เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมัชฌิมเลขคณิตของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวระหว่างก่อนการฝึกเต้นแอโรบิคกับหลังการฝึกเต้นแอโรบิค 2 เดือน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลอเดีย วี. อีเมส (Emes 1979 : 185-190) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกโดยการออกกำลังกายอย่างเบาในคนสูงอายุ ใช้ผู้เข้ารับการทดลองชายและหญิง 24 คน อายุเฉลี่ย 77.3 ปี ทำการฝึกครั้งละ 45 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ หลังจากการฝึกพบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงหลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เพนนีและคณะ (Penny and Others 1981 : 395-400) ได้ศึกษาผลของการฝึก

วิ่งเยาะ 14 สัปดาห์ที่มีต่อความดันโลหิต โดยศึกษาในชาย 13 คน อายุเฉลี่ย 39.6 ปี ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ แต่ละสัปดาห์วัดความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวก่อนการฝึกขณะออกกำลังกายและหลังการฝึก 5 นาที ผลการทดลองพบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวก่อนฝึกและหลังฝึกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ บัคโคลา และสโตน (Buccola and Stone 1975 : 134-139) ศึกษาผลของการออกกำลังกายของชายสูงอายุ พบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวลดลงเนื่องจากการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 มอนโกเมอรี่และอีสเมล (Montgomery and Ismail 1977 : 327-333) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายในกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายสูงและกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำ โดยทำการฝึก 4 เดือน หลังจากนั้นพบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายสูงขึ้น ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ เรืองเดช เชิดพุทธ (2523 : ไม่ปรากฏหน้า) พบว่า หลังการฝึกวิ่ง 12 นาทีแบบหนักสลับเบา เป็นเวลา 6 สัปดาห์ทำให้ความดันโลหิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ รัตนา กิติสุข (2527 : 45)) พบว่าหลังการฝึกแอโรบิคดานซ์ เป็นเวลา 2 เดือนทำให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ชนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2527 : 69-70) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวภายหลังการฝึกของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สาเหตุที่ทำให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงนี้เป็นเพราะว่า ผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำหลอดโลหิตจะมีความยืดหยุ่นสูงโลหิตจึงไหลช้าและโลหิตก็เป็นตัวการที่สำคัญในการลำเลียงอาหาร ออกซิเจนและอื่น ๆ ไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนั้น โลหิตกับเนื้อเยื่อจึงสามารถแลกเปลี่ยนสารระหว่างกันได้มาก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวจึงต่ำกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ

ส่วนความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว หลังการฝึกทั้งของกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติ และกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากค่าของความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวในคนปกติจะไม่ขึ้นหรือลงเหมือน

ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พวงทิพย์ ชัยพิบาลสุนทร์ (2515 : 22-24) ซึ่งทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความดันโลหิตและชีพจรระหว่างร่างกายที่อยู่ในภาวะปกติกับหลังการออกกำลังกายของนักศึกษาพยาบาลวิทยาลัยพยาบาล พบว่า ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวก่อนและหลังทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ชนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2527 : 69-70) พบว่าหลังการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ กับการออกกำลังกายโดยการขี่จักรยานอยู่กับที่เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ อภิชาติ รักษากุล (2527 : 77) พบว่า หลังการออกกำลังกายของคนวัยผู้ใหญ่ ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวมีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าการออกกำลังกายแบบต่าง ๆ ไม่มีผลต่อความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว

3. เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่าเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ทั้งนี้เนื่องจากเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายโดยเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มก่อนการฝึกอยู่ในเกณฑ์ต่ำมากเมื่อเทียบกับเกณฑ์ของคนปกติซึ่งอยู่ระหว่าง 5-10 เปอร์เซนต์(ดัดแปลงจาก Katch and McArdle 1977) แต่เกณฑ์เฉลี่ยของกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติก่อนการทดลองเท่ากับ 0.62 เปอร์เซนต์ และของกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปเท่ากับ 3.03 เปอร์เซนต์ ซึ่งผู้วิจัยได้สุ่มตัวอย่างโดยวิธี Matched Group เพื่อให้เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายก่อนการทดลองของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตามปกติบุคคลโดยทั่วไปจะได้รับพลังงานจากอาหารประมาณวันละ 3,620 กิโลแคลอรี แต่ในวันหนึ่งจะใช้พลังงานไปประมาณ 2,868 กิโลแคลอรี่ (อนันต์ อัตชู 2527 : 54) จะเห็นว่าพลังงานจะเหลือใช้ เมื่อพลังงานเหลือใช้อาหารก็จะเก็บในรูปของไขมัน ถ้ามีการออกกำลังกายอยู่อย่างสม่ำเสมอ พลังงานที่ได้รับจากอาหารในแต่ละวันจะหมดไปพอดี แต่จากงานวิจัยของออเบต้า (Orbeta 1976 : 267) ได้ประเมินสภาพของโภชนาการของชาวฟิลิปปินส์ที่รับประทานอาหารมังสวิรัติ พบว่า ในวันหนึ่ง ๆ

ผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติ จะได้รับสารอาหารประมาณ 861-2022 กิโลแคลอรี่ และมีโปรตีนอยู่ระหว่าง 36-75 กรัม พลังงานที่ได้รับจากอาหารจึงถูกใช้หมดไปในแต่ละวัน ไม่มีพลังงานเหลือเก็บในรูปของไขมัน การฝึกจึงไม่ทำให้เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

4. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไป ภายหลังการฝึกเพิ่มขึ้นต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยังพบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเริ่มมีพัฒนาการหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 มีงานวิจัยหลายชิ้นได้ยืนยันว่า การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ปริมาณที่เพิ่มขึ้นมีตั้งแต่ 7-33 เปอร์เซนต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก และขึ้นอยู่กับความหนัก ความถี่ และระยะเวลาในการฝึก เนเกิลและเพลลิกริโน (Nagle and Pellegrino 1970 : 456-459) ได้ศึกษาจากผู้หญิงอายุ 19 ถึง 64 ปี ซึ่งออกกำลังกายหนักที่ระดับ 70 เปอร์เซนต์ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด พบว่า สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 11 ถึง 12 เปอร์เซนต์ หลุย (Liu 1971 : 6384- A) ได้รายงานถึงการฝึกวิ่งวันละครึ่งไมล์และกระโดดฮ็อป 7.0 ครั้ง เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ในผู้หญิงกลางคน 32-52 ปี ทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 3.28 ± 0.918 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ซึ่งหมายความว่าความสามารถของร่างกายในการสร้างพลังงานเมื่อต้องใช้ออกซิเจน (Aerobic Capacity) ของผู้หญิงวัยกลางคนที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน เพิ่มประสิทธิภาพเนื่องจากการฝึกออกกำลังกายแบบใช้ความอดทน แต่เมื่ออายุยิ่งสูงขึ้นจำนวนการเพิ่มสมรรถภาพนี้ไม่ดี เคียร์นี (Kearney 1976 : 822-825) ได้ทดลองให้นักศึกษาหญิงฝึกวิ่งบนลู่กล 9 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง โดยให้อัตราการเต้นของหัวใจสูง 50-65 เปอร์เซนต์ ของอัตราสูงสุด พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดทั้ง

ค่าแท้และค่าเปรียบเทียบกับน้ำหนักร่างกายสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ชนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2527 : 65) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดทั้งกลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มขี่จักรยานอยู่กับที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และพบว่าทั้งสองกลุ่มมีสมรรถภาพทางกายไม่แตกต่างกัน

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ที่ว่า "เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายแบบอากาศนิยมระหว่างผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและผู้รับประทานอาหารทั่วไป"

1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางนั้น ค่าเฉลี่ยรวมของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของการทดสอบทุกครั้งมีค่าสูง แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบรายคู่ค่าเฉลี่ยรวมถูกแบ่งออกเป็นค่าเฉลี่ยของการทดสอบแต่ละครั้งทำให้ค่าเฉลี่ยลดลง จึงทำให้ไม่พบความแตกต่างเป็นรายคู่ของการทดสอบแต่ละครั้ง แสดงให้เห็นว่าการรับประทานอาหารมังสวิรัติและการรับประทานอาหารทั่วไป ไม่มีผลต่อการพัฒนาอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักภายหลังการออกกำลังกายแบบอากาศนิยม

และยังพบว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกิริยาร่วมกัน แสดงว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงลดลงไปในทิศทางเดียวกัน

2. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่ม ผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไป มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีดูกี(เอ) พบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวมีความแตกต่างกันภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4,6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึก ทั้งนี้เป็นเพราะผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติจะมีความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวต่ำกว่าผู้รับประทานอาหารทั่วไป ดังงานวิจัยของ โค (Ko 1983 : 478) ได้ศึกษาถึงความดันโลหิตของชาวพุทธศาสนาที่รับประทานอาหารมังสวิรัติ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 19-20 ปี เป็นชาย 106 คน และหญิง 548 คน ผลการวิจัย พบว่า

ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัติต่ำกว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของผู้รับประทานอาหารทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ และยังพบว่า การรับประทานอาหารมังสวิรัติเป็นระยะเวลานานจะมีความสัมพันธ์ในทางลบกับความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว โรเช่ และคณะ (Rouse and Others 1983 : 675) ได้ศึกษาเรื่องความดันโลหิตต่ำเป็นผลมาจากการรับประทานอาหารมังสวิรัติ โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่มีความดันโลหิตปกติ จำนวน 59 คน มีอายุระหว่าง 25-63 ปี พบว่าค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การเปลี่ยนแปลงนี้เปลี่ยนไป 5-6 มิลลิเมตรปรอท ในความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและ 2-3 มิลลิเมตรปรอท ในความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ในช่วงเวลา 14 สัปดาห์

จากผลการวิจัยครั้งนี้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของทั้งสองกลุ่มลดลงต่างจากความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่กลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติลดลงมากกว่ากลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไป เนื่องจากหลังการฝึกความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวจะลดลงตามทฤษฎีและในกรณีนี้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มมังสวิรัติก็ลดลงเนื่องมาจากการรับประทานอาหารด้วย

ส่วนความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวนั้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไป

ทั้งความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัวของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกิริยาร่วมกัน แสดงว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัวมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน ถึงแม้จะพบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกก็ตาม แต่การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายหลังการฝึกนั้นเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงไปในทิศทางเดียวกัน หากการเปลี่ยนแปลงของทั้งสองกลุ่มมีปฏิกิริยาร่วมกัน แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดอาจเพิ่มขึ้นในขณะที่อีกกลุ่มหนึ่งลดลง หรือกลุ่มหนึ่งคงที่ในขณะที่อีกกลุ่มหนึ่งลดลง หรือกลุ่มหนึ่งเพิ่มขึ้นในขณะที่อีกกลุ่มหนึ่งคงที่

3. เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่าเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปมี

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีดูกี (เอ) พบว่าเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หลังจากนั้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติลดลงในสัดส่วนที่มากกว่า จึงทำให้พบความแตกต่าง แต่เมื่อการฝึกดำเนินต่อไปเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายของทั้งสองกลุ่มก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายประกอบการรับประทานอาหารมังสวิรัติช่วยลดเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน 2 สัปดาห์แรกของการฝึกออกกำลังกาย

และยังพบว่าการเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกิริยาร่วมกันแสดงว่าเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายของทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงลดลงไปในทิศทางเดียวกัน

4. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติและกลุ่มผู้รับประทานอาหารทั่วไปในการทดสอบแต่ละครั้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรูคัส และคณะ (Rookus and Others 1983 : 177) ซึ่งได้ศึกษาเรื่องความสามารถทางร่างกายของผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัติประเภทไข่และนมกับผู้ที่รับประทานอาหารทั่วไป กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 50 คน มีอายุระหว่าง 18-30 ปี ผลการทดลองโดยใช้ความสามารถแบบอากาศนิยมที่คำนวณจากความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด โดยจักรยานเออร์โกเมตรี และน้ำหนักตัวที่ปราศจากไขมัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าการรับประทานอาหารมังสวิรัติและการรับประทานอาหารทั่วไปไม่มีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพกายจับออกซิเจนสูงสุดภายหลังการออกกำลังกายแบบอากาศนิยม

และยังพบว่าการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกิริยาร่วมกัน แสดงว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไปในทิศทางเดียวกัน

สิ่งที่พบจากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การรับประทานอาหารมังสวิรัติหรือการรับประทานอาหารทั่วไปนั้น หากได้มีการออกกำลังกายแบบอากาศนิยมที่ความหนักของงาน 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที จะมีผลในการพัฒนาอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดได้ดีเช่นเดียวกัน ยกเว้นความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวในผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติจะลดลงมากกว่าผู้รับประทานอาหารทั่วไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ก. การออกกำลังกายแบบอากาศนิยมจะทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้น ไม่ว่าจะรับประทานอาหารมังสวิรัติหรืออาหารทั่วไป

ข. ผู้ที่มีความดันโลหิตสูงควรรับประทานอาหารมังสวิรัติควบคู่ไปกับการออกกำลังกาย เพื่อช่วยให้ความดันโลหิตลดลงได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

ค. การออกกำลังกายแบบอากาศนิยมนี้ ผู้นำไปใช้ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของแต่ละบุคคล เช่น ระยะเวลาในการออกกำลังกาย ความหนักของงาน และความบ่อยในการออกกำลังกาย เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ก. ควรมีการเพิ่มหรือลดระยะเวลาในการฝึก ความหนักของงานและความบ่อยในการฝึก

ข. ควรศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบอากาศนิยม ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติในเพศหญิง ในวัยผู้ใหญ่และในผู้สูงอายุ

ค. ควรศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบอากาศนิยมที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น น้ำตาลในเลือด ไขมันในเส้นเลือด ไตรกลีเซอไรด์

ง. ควรศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบต่าง ๆ เช่น การสร้างความแข็งแรงในผู้รับประทานอาหารมังสวิรัติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จ. ควรมีการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายก่อนการรับประทานอาหารมังสวิรัติและหลังการรับประทานอาหารมังสวิรัติเป็นระยะ ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย