

การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่อง
ที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ



นางสาวศิริพร ศิริกาญจนโกวิท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTS OF INTERVAL WALKING AND
CONTINUOUS WALKING ON HEALTH – RELATED PHYSICAL FITNESS
IN ELDERLY WOMEN



Miss Siriporn Sirikarnjanakovit

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Sports Science

School of Sports Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและ
แบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ

โดย

นางสาวศิริพร ศิริกาญจน โกวิท

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์การกีฬา

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ธนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชรกรรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชรกรรณ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร)

..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ กาญจนกิจ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นพ.พงศ์ศักดิ์ ยุกตะนันท์)

ศิริพร ศิริกาญจนโกวิท : การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อ
 สุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ. (A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTS OF INTERVAL WALKING
 AND CONTINUOUS WALKING ON HEALTH – RELATED PHYSICAL FITNESS IN ELDERLY
 WOMEN) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร, 95 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อ
 สุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลองครั้งนี้ อายุ 55 - 60 ปี จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดย
 วิธีการสุ่มแบบง่าย แบ่งเป็น 2 กลุ่มทดลอง กลุ่มที่หนึ่ง มี 15 คน เดินแบบหนักสลับเบาบนสายพาน สลับช่วงระหว่าง
 ช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูงเท่ากับ 80 - 90%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 3 นาที และช่วงความ
 หนักของการออกกำลังกายต่ำเท่ากับ 30 - 40%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 3 นาที และกลุ่มที่สองมี 15 คน
 เดินแบบต่อเนื่องบนสายพาน ด้วยความหนักของการออกกำลังกายเท่ากับ 60 - 70%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง
 ทั้งสองกลุ่มใช้เวลา 30 นาที/วัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ทำการวัดสุขสมรรถนะก่อนการทดลองและหลังการ
 ทดลอง 10 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่าง
 ด้วยค่า “ที” (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

หลังการทดลอง กลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา มีค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคลเพิ่มขึ้น
 มากกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย อัตราการเต้น
 ของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะพัก ความอ่อนตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มทดลอง
 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป : โปรแกรมการเดินแบบหนักสลับเบา มีผลทำให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคลเพิ่มขึ้น
 มากกว่าโปรแกรมการเดินแบบต่อเนื่อง

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์การกีฬา.....ลายมือชื่อนิสิต.....
 ปีการศึกษา.....2549.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4878614139 : MAJOR SPORTS SCIENCE

KEY WORD: HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS / WALKING / ELDERLY WOMEN /
SIRIPORN SIRIKARNJANAKOVIT : A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTS OF
INTERVAL WALKING AND CONTINUOUS WALKING ON HEALTH – RELATED
PHYSICAL FITNESS IN ELDERLY WOMEN. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.THANOMWONG
KRITPET,Ph.D, 95 pp.

The purpose of this investigation was to compare the effects of interval walking and continuous walking on health-related physical fitness in elderly women. Thirty volunteered females (ages 55-60) participated in this investigation. Subjects were divided by simple random sampling into 2 experimental groups: The first experimental group (n = 15) was performing interval walking exercised using 3-minute of high-intensity phase (80-90% of heart rate reserve) followed by 3-minute of low intensity phase (30-40% of heart rate reserve); the second experimental group (n = 15) was performing continuous walking at 60-70% of heart rate reserve. Both groups exercised for 30 minutes/day, 3 days/week for 10 weeks. The health-related physical fitness test was assessed before and after walking exercise at the completion of the intervention in both groups. The obtained data were analyzed in term of means and standard deviation while t-test was also employed to determine the significant differences.

The results were as follows:

At the completion of the investigation, the interval walking group exhibited significantly higher peak oxygen uptake when compared to the continuous walking group ($p < 0.05$). However, other physiological variables such as percent body fat, resting heart rate, resting blood pressure, flexibility, and leg muscle strength were not statistically different between groups.

Conclusion : The interval walking program has been shown to improve peak oxygen consumption when compare to the continuous walking program.

Field of study.....Sports Science..... Student's signature.....
Academic year.....2006..... Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยคำแนะนำและความช่วยเหลืออย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชราภรณ์ ศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ กาญจนกิจ รองศาสตราจารย์ นพ.พงศ์ศักดิ์ ยุกตะนันท์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชรินทร์ชัย อินทราภรณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดรณวรรณ สุขสม อาจารย์สิทธา พงษ์พิบูลย์ และอาจารย์ปรีฉัตร ริเริ่มกุล

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้วางรากฐานการศึกษา ให้คำแนะนำและกำลังใจแก่ผู้วิจัย และผู้วิจัย ได้รับทุนอุดหนุนการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อเฉลิมฉลองในวโรกาสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเจริญพระชนมายุครบ 72 พรรษา จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ แพทย์หญิงอรชума ยังกิจจา หัวหน้ากลุ่มงานเวชศาสตร์ฟื้นฟู แผนกกายภาพบำบัด คุณอารีย์ บุรพาวิจิพงษ์ หัวหน้าแผนกกายภาพบำบัด ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์การใช้สถานที่ และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณแพทย์และพยาบาล ตลอดจนบุคลากรทุกท่านของโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ ซึ่งร่วมมือในการศึกษาวิจัย รวมทั้งเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ นิสิตบัณฑิตศึกษา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่าน ซึ่งผู้วิจัยระลึกถึงตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณรัฐกร เอมโกษา ซึ่งเป็นผู้ช่วยเหลือในการศึกษาวิจัย และการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยกำลังใจจาก คุณชัยพงษ์ ศิริกาญจนโกวิท คุณรัชนา ศิริกาญจนโกวิท นักเรียนแพทย์ทหารชั้นณรงค์ ศิริกาญจนโกวิท คุณธนัญชัย ภัทรพิบูล และครอบครัวภัทรพิบูลทุกท่าน ขอขอบพระคุณมาไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครูบาอาจารย์ และผู้อุปการคุณทุกท่านของผู้วิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญรูปภาพ	ฌ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญแผนภูมิ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามของการวิจัย	3
สมมติฐานของการวิจัย	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ข้อตกลงเบื้องต้น	5
ข้อจำกัดในการวิจัย	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	5
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับผู้สูงอายุ	8
สมรรถภาพทางกาย	9
องค์ประกอบของสุขสมรรถนะ	10
การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ	11
การเดิน	17
การเสริมสร้างความอดทน	20
งานวิจัยในประเทศ	21

งานวิจัยต่างประเทศ	25
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	30
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	30
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	30
รูปแบบของการวิจัย	31
วิธีดำเนินการวิจัย	32
การวิเคราะห์ทางสถิติ	36
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	37
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย ข้อเสนอแนะ	61
สรุปผลการวิจัย	61
อภิปรายผลการวิจัย	63
ข้อเสนอแนะ	70
รายการอ้างอิง	72
ภาคผนวก	78
ภาคผนวก ก	79
ภาคผนวก ข	81
ภาคผนวก ค	83
ภาคผนวก ง	86
ภาคผนวก จ	94
ภาคผนวก ฉ	95
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	96

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพประกอบ		หน้า
รูปภาพที่ 1	แสดง กรอบแนวคิดในการวิจัย	29
รูปภาพที่ 2	แสดง รูปแบบโปรแกรมการเดิน	34
รูปภาพที่ 3	แสดง แสดงขั้นตอนการทดลอง	36



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลทั่วไป ก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบ ต่อเนื่อง	37
ตารางที่ 2	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการเปรียบเทียบ ความแตกต่างพื้นฐานทางสรีรวิทยา และการทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา และกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	38
ตารางที่ 3	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการเปรียบเทียบ ความแตกต่างพื้นฐานทางสรีรวิทยา และการทดสอบสุขสมรรถนะ หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา และกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	40
ตารางที่ 4	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง พื้นฐานทางสรีรวิทยาและการทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับ เบา	42
ตารางที่ 5	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง พื้นฐานทางสรีรวิทยาและการทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา	44

ตารางที่ 6	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการเปรียบเทียบความแตกต่างพื้นฐานทางสรีรวิทยาและการทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	46
ตารางที่ 7	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการเปรียบเทียบความแตกต่างพื้นฐานทางสรีรวิทยาและการทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	48
ตารางที่ 8	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะเดินสายพาน และความเร็วของการเดินสายพาน ที่ระดับความหนักของการออกกำลังกายสูง (80-90%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง) และระดับความหนักของการออกกำลังกายต่ำ (30-40%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง) ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา ...	50
ตารางที่ 9	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะเดินสายพาน และความเร็วของการเดินสายพาน ที่ระดับความหนักของการออกกำลังกาย (60 - 70%ของอัตราการเต้นของหัวใจ) ของกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	51

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1	กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของร่างกาย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	52
แผนภูมิที่ 2	กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	53
แผนภูมิที่ 3	กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	54
แผนภูมิที่ 4	กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	55
แผนภูมิที่ 5	กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	56
แผนภูมิที่ 6	กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	57
แผนภูมิที่ 7	กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	58

แผนภูมิที่ 8	กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง เดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	59
แผนภูมิที่ 9	กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน สูงสุด ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง10 สัปดาห์ ของกลุ่ม ทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง	60



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผู้สูงอายุจะเป็นประชากรกลุ่มใหญ่ในอนาคต เนื่องจากประชากรโลกมีอายุขัยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น และอัตราการเกิดทั่วโลกลดลง องค์การอนามัยโลกได้คาดการณ์ว่า ในปี ค.ศ.2025 โลกจะมีประชากรที่มีอายุมากกว่า 60 ปี จำนวน 800 ล้านคน และ 2 ใน 3 เป็นประชากรที่อยู่ในประเทศกำลังพัฒนา จากสถานการณ์ดังกล่าวองค์การอนามัยโลกคาดว่า ในอีก 30 ปีข้างหน้าประเทศที่กำลังพัฒนาจะมีผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้นถึงร้อยละ 30 โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศในแถบภูมิภาคลาตินอเมริกา และเอเชีย (องค์การอนามัยโลก, 2002)

จากรายงานการประมาณประชากรผู้สูงอายุของประเทศไทย พ.ศ.2543 – 2568 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2546 จัดเรียบเรียงโดยสำนักส่งเสริมและพิทักษ์ผู้สูงอายุ พบว่า การประมาณประชากรผู้สูงอายุของประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยในช่วงปี พ.ศ.2546 - 2550 ดังนี้ ปี พ.ศ.2546 เท่ากับ 6,315,410 คน, ปี พ.ศ.2547 เท่ากับ 6,498,931 คน, ปี พ.ศ.2548 เท่ากับ 6,693,480 คน, ปี พ.ศ.2549 เท่ากับ 6,849,319 คน และปี พ.ศ.2550 เท่ากับ 7,040,657 คน สังคมไทยจึงมีการตื่นตัวมุ่งให้ความสำคัญแก่ผู้สูงอายุเหล่านี้ โดยหาแนวทางการส่งเสริมสุขภาพและการออกกำลังกายให้ประชากรกลุ่มนี้ เพื่อสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข มีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงสมวัย มีสภาพจิตใจที่เป็นสุข และสามารถทำประโยชน์แก่สังคมได้ตามศักยภาพ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2547)

เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อม ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ ความจำ การเรียนรู้ บุคลิกภาพ รวมไปถึงการสูญเสียบทบาทและสถานภาพทางสังคม จากการศึกษาของ นภาพร ชโยวรรณ และจอห์น โนเดล (2539) พบว่า การประเมินสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุนั้น ยิ่งอายุมากขึ้น สุขภาพจะลดถอยลง และพบว่าภาวะการเจ็บป่วยเป็นโรคต่าง ๆ ของผู้สูงอายุ คือ ภาวะปวดหลัง และปวดเอว รองลงมาคือ ไขข้ออักเสบ ความดันโลหิตสูง โรคกระเพาะ โรคหัวใจ ต้อกระจก และต้อเนื้อ จากปัญหาดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ผู้สูงอายุมีการเจ็บป่วยต้องพบแพทย์ หรือเข้ารับการรักษาในสถานพยาบาล ผู้สูงอายุจึงเป็นกลุ่มที่ต้องพึ่งพาผู้อื่นในการดูแลปรนนิบัติ อีกทั้ง

รัฐต้องเพิ่มบุคลากรและค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้สูงอายุที่เจ็บป่วยและต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลอีกด้วย ถ้าประมาณค่าใช้จ่ายในเชิงเศรษฐกิจแล้วนับเป็นจำนวนเงินมหาศาล

จะเห็นได้ว่า ปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุเป็นภาระต่อครอบครัว สังคม และประเทศชาติ โรคที่พบในผู้สูงอายุส่วนใหญ่เกิดจากการเสื่อมของร่างกาย หรือเกิดจากการมีพฤติกรรมที่ไม่ส่งเสริมสุขภาพ บรรลุ ศิริพานิช และคณะ (2531) ได้ศึกษาพฤติกรรมและการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุที่มีอายุยืนยาวและแข็งแรง พบว่า กลุ่มผู้สูงอายุที่มีสุขภาพไม่แข็งแรงมีพฤติกรรม การดำเนินชีวิตที่ไม่ส่งเสริมสุขภาพ ส่วนผู้สูงอายุที่มีอายุยืนยาวและแข็งแรงจะมีพฤติกรรม การดำเนินชีวิตที่ส่งเสริมสุขภาพมากกว่า องค์การอนามัยโลก (2002) ได้ให้การสนับสนุนในเรื่องของ พฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพว่า การที่ผู้สูงอายุมีพฤติกรรมปฏิบัติตัวที่ไม่ส่งเสริมสุขภาพนี้จะช่วย เร่งขบวนการต่าง ๆ ในการเกิดพยาธิสภาพหรือโรคต่าง ๆ ในผู้สูงอายุ และทำให้อัตราการเสียชีวิต ในผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพนี้ จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ต่อภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุ เป็นกลยุทธ์ที่จะช่วยให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพดี สามารถดำรงชีวิตได้ด้วย ตนเอง โดยไม่เป็นภาระต่อครอบครัวและสังคม การออกกำลังกายที่เหมาะสมและสม่ำเสมอเป็น วิธีการหนึ่งที่สามารถส่งเสริมให้สุขภาพร่างกายทั่วไปมีสภาพคงทนกับการใช้ชีวิตประจำวันและ ยังช่วยพัฒนาสุขภาพจิตให้ดีขึ้น ดังคำกล่าวที่ว่า “สุขภาพจิตที่ดีมักจะอยู่ในร่างกายที่สุขภาพ สมบูรณ์”

กิจกรรมทางกายเป็นการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ เช่น ที่บริเวณ แขน ขา หลัง เป็นต้น ทำให้ร่างกายมีการเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้นจากภาวะปกติ การเดินเป็นการ ออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่นิยมกันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะความชำนาญ พิเศษใด ๆ ทั้งปลอดภัยและไม่เกิดการบาดเจ็บง่าย สามารถเดินได้ทุกที่ ทุกเวลา และค่าใช้จ่ายน้อย คนจำนวนมากเลือกที่จะเดินมากกว่าวิ่งเหยาะ เพราะมีแรงกระแทกต่อข้อสะโพก เข่า และข้อเท้า น้อยกว่า จึงลดการบาดเจ็บ นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการลดน้ำหนัก และไขมันของร่างกาย การเดินอย่าง ต่อเนื่องจะช่วยให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานได้อย่างเป็นปกติ มีผลดีต่อระบบไหลเวียนโลหิต (วารุณี วรรศักดิ์เสนีย์, 2538) ช่วยลดความดันโลหิตของผู้ที่มีความดันโลหิตสูง (จิตรภรณ์ ฐรี, 2547) การเดินเป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับการเริ่มต้นการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วย รวมทั้ง ผู้สูงอายุ (Morris, 1997)

การเดินแบบหนักสลับเบา (Interval walking) เป็นการเดินออกกำลังกายซึ่งประกอบด้วย การเดินสลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูง และช่วงความหนักของการ ออกกำลังกายต่ำ หรือช่วงพัก สลับกันไปเช่นนี้จนครบระยะเวลาของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา (Interval exercise) มีช่วงพักทำให้สามารถเพิ่มความหนักและระยะเวลาของการออกกำลังกายให้มากขึ้น ออกกำลังกายด้วยความสนุก ลดการบาดเจ็บและความเมื่อยล้าอันเนื่องมาจากการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง และทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้น การออกกำลังกายลักษณะนี้เหมาะสำหรับผู้ที่เริ่มออกกำลังกาย ผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ผู้ป่วย ผู้สูงอายุ หรือนักกีฬา (Bode, 2005) มีงานวิจัยพบว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา มีผลพัฒนาสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของผู้สูงอายุ (Ahmadi et al., 1998) สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ (Rance, 2003) และผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ (Warburton et al., 2005)

สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) เป็นความสามารถในการปฏิบัติการกิจประจำวันได้อย่างกระฉับกระเฉงและตื่นตัวโดยไม่อ่อนล้าและยังมีพลังกำลังเหลือพอ หรือพลังงานเพียงพอที่จะทำกิจกรรมในเวลาว่างและเผชิญกับสถานการณ์ที่คับขัน สมรรถภาพทางกายประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้คือ สุขสมรรถนะ (Health - related physical fitness) และทักษะสมรรถนะ (Skill - related physical fitness) องค์ประกอบของสุขสมรรถนะช่วยส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค ส่วนทักษะสมรรถนะจำเป็นสำหรับการแข่งขันกีฬาแต่มีความสำคัญค่อนข้างน้อยสำหรับการดำเนินชีวิตประจำวัน หรือสุขภาพของคนทั่วไป (Corbin and Linbsey, 1997)

จากเหตุผลที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาเรื่องการเดินแบบหนักสลับเบา เนื่องจากการออกกำลังกายที่มีความหลากหลาย และเป็นการออกกำลังกายสลับช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูงและช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำ เพื่อเป็นการไม่ให้เกิดความน่าเบื่อของการออกกำลังกาย ลดการบาดเจ็บและความเมื่อยล้าเนื่องจากร่างกายทำงานอย่างต่อเนื่อง พัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ และเพิ่มสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ มีชีวิตที่ยืนยาว ผู้วิจัยจึงคาดว่า การเดินแบบหนักสลับเบา น่าจะเป็นทางเลือกให้กับผู้สูงอายุที่ต้องการเพิ่มสุขสมรรถนะให้ได้ผลดีขึ้น

คำถามของการวิจัย

ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ แตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐานของการวิจัย

การเดินแบบหนักสลับเบา มีผลต่อสุขสมรรถนะดีขึ้นกว่าการเดินแบบต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวแปรการวิจัยครั้งนี้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะ โดยจำแนกตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1. ตัวแปรอิสระ (Independent variables) คือ โปรแกรมการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่อง

2. ตัวแปรตาม (Dependent variables)

2.1 ข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยา ประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะพัก

2.2 สุขสมรรถนะ ประกอบด้วย

- ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ ได้แก่ การวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

- ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่ การทดสอบลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที มีหน่วยเป็นจำนวนครั้ง

- องค์ประกอบของร่างกาย ได้แก่ การวัดดัชนีมวลกาย (Body mass index) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม/ตารางเมตร และการวัดปริมาณไขมันของร่างกาย มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

- ความอ่อนตัว ได้แก่ การนั่งงอตัวไปข้างหน้า มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ บุคลากรโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ เพศหญิง อายุระหว่าง 55 – 60 ปี

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้รับการทดลองทุกคนได้รับการกระตุ้นและจูงใจให้มีการออกกำลังกายตามโปรแกรมอย่างสม่ำเสมอ
2. ตลอดระยะเวลาการฝึก 10 สัปดาห์ ผู้ทดลองได้รับการฝึกตามโปรแกรมที่กำหนด โดยมีการดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ
3. ในการฝึกทุกครั้ง กลุ่มตัวอย่างแต่งกายด้วยชุดที่สะดวกในการออกกำลังกาย อยู่ในสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกัน เช่น ห้องปรับอากาศอุณหภูมิห้อง 23 - 25 องศาเซลเซียส
4. ผู้รับการทดลองมีการอบอุ่นร่างกายและผ่อนคลายร่างกาย ทั้งก่อนและหลังการเดินบนสายพานทั้งการเดินแบบหนักสลับเบา และแบบต่อเนื่อง เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้น
5. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย และการทดสอบการเดินสายพาน (Exercise testing) กระทำก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์

ข้อจำกัดในการวิจัย

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมชีวิตประจำวันของผู้รับการทดลองให้เหมือนกันได้ทุกคนและทุกวัน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) คือความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมหรือการงานต่าง ๆ ได้ดี มีประสิทธิภาพเป็นระยะเวลายาวนานโดยไม่เหน็ดเหนื่อย และเล็กลงแล้วร่างกายจะหายเหนื่อย สามารถกลับคืนสู่สภาวะปกติได้เร็วกว่าผู้ที่ไม่ค่อยออกกำลังกายซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในการนำออกซิเจนไปสันดาปให้เกิดพลังงานขณะที่ออกกำลังกาย ดังนั้นสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดจึงเป็นตัวบ่งชี้ระดับสมรรถภาพทางกายได้ดี

สุขภาพสมรรถนะ (Health - related physical fitness) หมายถึงสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการมีสุขภาพดี มีความสามารถในการปฏิบัติภารกิจประจำวันอย่างต่อเนื่องด้วยความกระฉับกระเฉงและตื่นตัว ปราศจากความเหนื่อยล้าและช่วยป้องกันโรคภัยไข้เจ็บ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน โรคความดันโลหิตสูง โรคปวดหลัง ตลอดจนปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกาย โดยมีองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ องค์ประกอบของร่างกาย ความอ่อนตัว ความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อ

การเดินแบบหนักสลับเบา (Interval walking) หมายถึง การออกกำลังกายด้วยการเดินแบบหนักสลับเบาบนสายพาน โปรแกรมการฝึกประกอบด้วย การฝึกสลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูงเท่ากับ 80 - 90% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 3 นาที และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำเท่ากับ 30 - 40% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 3 นาที สลับช่วงฝึกเช่นนี้รวมเวลา 30 นาที (Arnardottir et al., 2006) ก่อนการเดินจะมีการอบอุ่นร่างกายด้วยการเดินบนสายพาน 5 นาที และหลังการเดินจะมีการผ่อนคลายร่างกายด้วยการเดินบนสายพาน 5 นาที

การเดินแบบต่อเนื่อง (Continuous walking) หมายถึง การออกกำลังกายด้วยการเดินแบบต่อเนื่องบนสายพานด้วยความหนักของการออกกำลังกายเท่ากับ 60 - 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง รวมเวลา 30 นาที (Arnardottir et al., 2006) ก่อนการเดินจะมีการอบอุ่นร่างกายด้วยการเดินบนสายพาน 5 นาที และหลังการเดินจะมีการผ่อนคลายร่างกายด้วยการเดินบนสายพาน 5 นาที

ช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูง หมายถึง การออกกำลังกายด้วยการเดินแบบหนักสลับเบาบนสายพาน ด้วยช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูง เท่ากับ 80 - 90% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (ACSM, 2000) ช่วงละ 3 นาที แต่ละช่วงหมายถึง การเดินบนสายพาน โดยค่อย ๆ เพิ่มความเร็ว และ/หรือความชันของการเดินทุก 30 วินาที จนถึงอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายใน 90 วินาทีในแต่ละช่วง และรักษาอัตราการเต้นของหัวใจนี้ไว้เป็นเวลา 90 วินาทีในแต่ละช่วง รวมเวลาช่วงละ 3 นาที (Buhler, 1998)

ช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำ หมายถึง การออกกำลังกายด้วยการเดินแบบหนักสลับเบาบนสายพาน ด้วยช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำ เท่ากับ 30 - 40% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (ACSM, 2000) ช่วงละ 3 นาที แต่ละช่วงหมายถึง การเดินบนสายพาน โดยค่อย ๆ ลดความชัน และ/หรือความเร็วของการเดินทุก 30 วินาที จนถึงอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายใน 90 วินาทีในแต่ละช่วง และรักษาอัตราการเต้นของหัวใจนี้ไว้เป็นเวลา 90 วินาทีในแต่ละช่วง รวมเวลาช่วงละ 3 นาที (Buhler, 1998)

ผู้สูงอายุ (The elderly) หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปีขึ้นไป (โกศล มีคุณ, 2542)

ความหนักของงาน หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจจะเป็นตัวบอกระดับการใช้พลังงานของร่างกาย ตลอดจนถึงปริมาณการใช้ออกซิเจนขณะนั้นซึ่งความหนักของงานใช้อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart rate reserve) เป็นตัวกำหนด

อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart rate reserve) หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดลบด้วยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ใช้บ่งชี้ระดับความหนักของการออกกำลังกายที่จะทำให้เกิดผลจากการฝึก (ACSM, 2000) มีสูตรดังนี้

$HRR = [(MHR - RHR) \times \%] + RHR$

HRR = อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart rate reserve) มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

MHR = อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum heart rate) ที่ได้จากการทดสอบเดินบนสายพาน มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

RHR = อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate) มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

% = ความหนักของงานที่ต้องการ (Target intensity)

ระยะเวลาในการออกกำลังกาย หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องกันตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการออกกำลังกาย แบ่งเป็นการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา หรือออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง เป็นเวลา 30 นาทีตามข้อแนะนำของวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (ACSM, 2000)

ความถี่ในการออกกำลังกาย หมายถึง โดยทั่วไปเมื่อฝึกบ่อยครั้งขึ้น หรือฝึกด้วยช่วงเวลาที่ยาวขึ้น ก็จะทำให้แข็งแรงมากขึ้น ความบ่อยในการฝึก ควรอยู่ระหว่าง 3 - 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ความถี่ในการออกกำลังกาย 3 วันต่อสัปดาห์

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมโปรแกรมออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ
2. ทำให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการเดินแบบหนักสลับเบาและการเดินแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุ
3. เพื่อส่งเสริมการออกกำลังกาย และเสริมสร้างสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุ
4. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาที่มีต่อการพัฒนาสุขสมรรถนะในรูปแบบหรือวิธีการที่แตกต่างต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประกอบและเป็นแนวทางในการศึกษา ซึ่งได้เรียบเรียงไว้ดังนี้

ก. เอกสาร วารสาร ตำราที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับผู้สูงอายุ
2. สมรรถภาพทางกาย
3. องค์ประกอบของสุขสมรรถนะ
4. การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ
5. การเดิน
6. การเสริมสร้างความอดทน

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ
2. งานวิจัยต่างประเทศ

ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

นิตา ชูโต (2525) ได้แบ่งเกณฑ์การพิจารณาผู้สูงอายุไว้ 3 ด้านคือ 1) ด้านความเสื่อมถอยของร่างกาย 2) ด้านหน้าที่และกิจกรรมทางสังคม และ 3) ด้านการแบ่งช่วงอายุของบุคคลในแต่ละวัย กล่าวคือ ช่วงแรกเป็นวัยเด็ก หรือปฐมวัย อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 1 - 25 ปี ช่วงที่สองเป็นวัยผู้ใหญ่หรือมัธยมวัย อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 25 - 50 ปี และช่วงที่สามเป็นวัยสูงอายุ หรือปัจฉิมวัย อายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป

บรรลุ ศิริพานิช (2531) ได้เสนอว่า บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป อยู่ในวัยสูงอายุเพราะบุคคลในช่วงอายุดังกล่าวจะมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะเสื่อมถอยอย่างมาก ทั้งในด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม

กระทรวงสาธารณสุข (2541) ได้ให้ความหมายของผู้สูงอายุว่าเป็นผู้ที่มีขบวนการพัฒนาการทางร่างกายตามปกติ โดยมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ และดำเนินไปจนในที่สุดอวัยวะต่าง ๆ ได้รับความเสียหาย

ศุรกุล เจนอบรม (2541) ได้ให้ความหมายของความสูงอายุไว้ว่า เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในระยะสุดท้ายของช่วงอายุมนุษย์ ดังนั้น ความสูงอายุหรือความชราภาพจึงเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ และพฤติกรรมที่เกิดขึ้นตามอายุ

โกศล มีคุณ (2542) ได้ให้ความหมายของผู้สูงอายุว่าเป็นบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปีขึ้นไป

สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness)

สมรรถภาพทางกาย เป็นความสามารถในการปฏิบัติภารกิจประจำวันได้อย่างกระฉับกระเฉงและตื่นตัวโดยไม่อ่อนล้าและยังมีพลังกำลังเหลือพอ หรือพลังงานเพียงพอที่จะทำกิจกรรมในเวลาว่าง และเผชิญกับสถานการณ์ที่คับขัน ความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายประกอบด้วย 2 ส่วน คือ สุขสมรรถนะ และทักษะสมรรถนะ องค์ประกอบของสุขสมรรถนะช่วยส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค ส่วนทักษะสมรรถนะจำเป็นสำหรับการแข่งขันกีฬา แต่มีความสำคัญค่อนข้างน้อยสำหรับการดำเนินชีวิตประจำวัน หรือสุขภาพคนทั่วไป

บาร์นาร์ด (Barnard, 1998) กล่าวถึงสมรรถภาพทางกาย คือ ความสามารถในการใช้ความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทน และกำลังในการทำงานโดยไม่เหน็ดเหนื่อย และยังสามารถเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายในเวลาว่างได้อีกด้วย

สมรรถภาพทางกายที่ดีเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการช่วยเสริมสร้างให้บุคคลดำรงชีวิตอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังทำให้บุคคลปราศจากโรคภัยไข้เจ็บและความแข็งแรงของร่างกายที่จะส่งผลไปถึงเรื่องของจิตใจด้วย ในเรื่องของสุขภาพ ความสมบูรณ์ของร่างกายมีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิดกับสมรรถภาพทางกาย หรืออาจกล่าวได้ว่า สมรรถภาพทางกายมีรากฐานมาจากการมีสุขภาพดี ถ้าร่างกายอ่อนแอสุขภาพไม่สมบูรณ์ ความสามารถในการประกอบภารกิจต่าง ๆ ย่อมลดลงด้วย สมรรถภาพทางกายมีองค์ประกอบ 2 ประการ คือ (กรมพลศึกษา, 2543)

1. สุขสมรรถนะ หมายถึง สมรรถภาพทางกายที่สนับสนุนให้มีสุขภาพที่ดีและช่วยป้องกันโรคภัยไข้เจ็บ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน โรคความดันโลหิตสูง ตลอดจนปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกาย มีองค์ประกอบดังนี้คือ

- 1) ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ
- 2) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ
- 3) สัดส่วนของร่างกาย
- 4) ความอ่อนตัว
- 5) สุขนิสัย

2. ทักษะสมรรถนะ หมายถึง สมรรถภาพที่เป็นปัจจัยสนับสนุนให้มีความสามารถ และทักษะในการแสดงออกทางการเคลื่อนไหว การกีฬา การเดินร่า และการเล่นยิมนาสติก มีองค์ประกอบดังนี้คือ

- 1) พันธุกรรม
- 2) ความว่องไว
- 3) ความสมคูลของร่างกาย
- 4) พลังกล้ามเนื้อ
- 5) ความเร็ว
- 6) การทำงานประสานกันของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

องค์ประกอบของสุขสมรรถนะ (Health - related physical fitness components)

ในปี ค.ศ.1998 บาร์นาร์ด (Barnard, 1998) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับองค์ประกอบของ สุขสมรรถนะ ดังนี้ คือ

1. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ (Cardiorespiratory endurance) เป็น ความสามารถของหัวใจ หลอดเลือด เม็ดเลือด และระบบหายใจที่จะนำออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ รวมถึงความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะใช้ออกซิเจนอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ที่มีความสมบูรณ์ แข็งแรงจะสามารถเคลื่อนไหวออกกำลังกายได้ค่อนข้างยาวนานโดยไม่เหนื่อยง่าย ความอดทน ของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของสุขภาพที่แข็งแรง เนื่องจากมีคุณค่าอย่างมากในการต่อสู้ป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด ความดันโลหิตสูง ความเครียด และยังมีความสำคัญต่อการทำงานหลาย ๆ อย่างในชีวิตประจำวัน การเล่นและกิจกรรม ทางกีฬา

2. ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance) ความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง แรงสูงสุดที่เกิดขึ้นจากการหดตัวหรือเกร็งของกล้ามเนื้อมัดหนึ่งมัด ใดหรือกลุ่มกล้ามเนื้อซึ่งจำเป็นในการออกแรงดึง ดัน ยก หิ้ว แบกหามสิ่งของ ส่วนความอดทนของ กล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อมัดหนึ่งมัดใด หรือกลุ่มกล้ามเนื้อเมื่อหดตัวซ้ำกัน เป็นระยะเวลานาน จำเป็นในการออกแรงทำงานในท่าซ้ำ ๆ กัน ถ้ากล้ามเนื้อมีความแข็งแรงและ อดทนไม่เพียงพอ จะไม่สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ตามต้องการ คลาร์ก แฮริสัน (Clarke, H.H., 1986) กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยทั้งสองมี ความสัมพันธ์กัน คือความอดทนของกล้ามเนื้อจะเปลี่ยนไปตามความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ถ้าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ความอดทนของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

3. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (Muscular flexibility) หมายถึง ช่วงกว้างการเคลื่อนไหวของข้อต่อหรือกลุ่มข้อต่อ ปัจจัยที่มีผลต่อความอ่อนตัวคือ กระดูก และกระดูกอ่อนบริเวณข้อต่อ ความยาว และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ เส้นเอ็นบริเวณรอบข้อต่อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่มักจะถูกละเลยหรือมองข้ามมากที่สุด การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching exercise) บ่อย ๆ จะส่งเสริมความอ่อนตัว ลดความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ และผ่อนคลายความเจ็บปวด ทำให้การเคลื่อนไหวกระชับขึ้น

4. องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) หมายถึง องค์ประกอบที่มีอยู่ในร่างกาย แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) เนื้อแท้หรือน้ำหนักร่างกายปลอดไขมัน (Lean body mass) เป็นเนื้อเยื่อไม่มีไขมัน ได้แก่ น้ำ แร่ธาตุ กระดูก และกล้ามเนื้อ เป็นต้น และ 2) ไขมันและเนื้อเยื่อไขมัน (Body fat) เป็นไขมันส่วนใหญ่ ได้แก่ เลซิทิน ฟอสโฟลิปิด ผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรง (ยกเว้นคนอ้วน) จะมีสัดส่วนของไขมันต่ำ แต่ก็ไม่ได้ต่ำเกินไป การวัดองค์ประกอบของร่างกายมักใช้จากการประมาณค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ดังนั้นกิจกรรมทางกายเพื่อสุขภาพจะเน้นหนักไปทางการเคลื่อนไหวออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมพัฒนาองค์ประกอบทั้งสี่ของสุขสมรรถนะ

การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของระบบต่าง ๆ ในร่างกายนั้น เป็นการออกกำลังกายที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ หลายกลุ่มในร่างกาย อวัยวะหลายระบบต้องทำงานเพิ่มขึ้นจากภาวะปกติ เช่น ปอดต้องฟอกเลือดในปริมาณที่เพิ่มขึ้น หัวใจต้องสูบฉีดเลือดไปยังกล้ามเนื้อที่ออกกำลังกายเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อหดตัวหลายมัดและต้องทำงานประสานกันเป็นจังหวะที่ต่อเนื่องอย่างเหมาะสม ตัวอย่างได้แก่ การเดิน การวิ่งเหยาะ การขี่จักรยาน การว่ายน้ำ การเต้นแอโรบิก เป็นต้น

สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล (2541) ให้ความเห็นว่า การออกกำลังกายเพื่อให้ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง คือ การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ส่วนการออกกำลังกายประเภทอื่น ๆ เป็นการออกกำลังกายที่มีความหนักหรือเบามากเกินไป จนไม่ทำให้เกิดประโยชน์แก่สุขภาพร่างกายอย่างแท้จริง ซึ่งระยะเวลาออกกำลังกายเพื่อให้ได้ประโยชน์ทำให้สุขภาพร่างกายแข็งแรง แต่ละครึ่งควรอยู่ระหว่าง 20 - 30 นาที แต่อาจออกกำลังกายได้นานถึง 60 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสุขภาพร่างกายของผู้ออกกำลังกายและชนิดของการออกกำลังกาย ประการสำคัญถ้าไม่สามารถออกกำลังกายติดกันได้รวดเดียวก็อาจมีช่วงพักสั้น ๆ ได้ อย่างไรก็ตามควรให้ระยะเวลารวมของการออกกำลังกายไม่น้อย

กว่า 20 นาที และควรจะออกกำลังกายไม่น้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ หลักสำคัญ 4 ประการในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ ดังนี้

1. การออกกำลังกายจะต้องเพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ
2. การออกกำลังกายจะต้องเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะที่กล้ามเนื้อขา

และความยืดหยุ่นของร่างกาย

3. การออกกำลังกายนั้นจะต้องมีอันตรายและการบาดเจ็บน้อยที่สุด
4. ผู้สูงอายุจะต้องสนุกกับการออกกำลังกายนั้น

ดังนั้นผู้สูงอายุต้องรู้จักเลือกชนิด และวิธีการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับวัย และไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ก็จะทำให้การออกกำลังกายเป็นไปได้ด้วยดี และก่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกายอย่างแท้จริง

การกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกาย (Exercise prescription) (ACSM, 2000)

วัตถุประสงค์สำคัญของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ คือ เพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ (Cardiorespiratory fitness) ยังมีการออกกำลังกายอีกหลายชนิดที่มีวัตถุประสงค์ต่างกันไป เช่น ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพื่อเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ หรือการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของร่างกาย เป็นต้น

1) ชนิดหรือรูปแบบของการออกกำลังกาย (Exercise modality)

ชนิดหรือรูปแบบของการออกกำลังกายที่มุ่งหวังเพื่อเพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจนั้น มีลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

1. เป็นการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับการใช้มวลกล้ามเนื้อทั้งหมดเป็นส่วนใหญ่
2. พยายามใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ให้มากที่สุด
3. เลือกออกกำลังกายที่ใช้การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่มากที่สุด
4. ในการออกกำลังกาย ควรมีการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างเป็นจังหวะ มีช่วงกล้ามเนื้อ

คลายตัวสลับกับการหดตัวเป็นช่วง ๆ

5. ให้หัวใจทำงานเพียงพอ ที่สามารถก่อให้เกิดประโยชน์หรือผลดีจากการออกกำลังกาย (Training effect)

6. ออกกำลังกายมากหรือน้อย ให้ยึดถือเกณฑ์ความหนักของการออกกำลังกายเป็นสำคัญ

จากลักษณะการออกกำลังกายข้างต้น จะเห็นว่ารูปแบบหรือชนิดของการออกกำลังกายที่มีลักษณะดังกล่าว ได้แก่ การเดิน การวิ่งเหยาะ การว่ายน้ำ การขี่จักรยาน การเดินรำ การพายเรือ เป็นต้น การเดินเป็นการออกกำลังกายที่ง่าย สะดวก และมีความคุ้นเคยดี จากรายงานการศึกษาในคน

วัยกลางคนและผู้สูงอายุที่มีสุขภาพค่อนข้างดี หรือไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน พบว่าการเดินสามารถเพิ่มสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้มากอย่างชัดเจน

ตัวกำหนดการทำงานของหัวใจที่สำคัญ คือ อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) จากการศึกษาพบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวจะเพิ่มขึ้น เมื่อมีการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างเป็นจังหวะและต่อเนื่องจากการออกกำลังกาย แต่จะเพิ่มขึ้นอย่างมากถ้าเป็นการออกกำลังกายชนิดที่มีการหดตัวชนิดเกร็งค้าง (Static contraction) ถนนมวงส์ กฤษณ์เพ็ชร และดร.ณรรณ จักรพันธุ์ (2544) กล่าวว่าขณะออกกำลังกายค่าความดันโลหิตจะเพิ่มขึ้น เป็นการช่วยเร่งให้เลือดไหลผ่านกล้ามเนื้อและผิวหนังเพิ่มขึ้น แต่ถ้ามีการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง จะช่วยลดความดันโลหิตเนื่องจากการทำงานของระบบซิมพาเทติกลดลง เป็นผลให้ความต้านทานรอบนอก (Peripheral resistance) ลดลง เนื่องจากลดการหดตัวของหลอดเลือดจากผลของระบบซิมพาเทติก โดยสรุปแนะนำว่า การออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุโดยทั่วไป คือ การเดิน ยกเว้นผู้สูงอายุที่มีสุขภาพค่อนข้างดีกว่าปกติ อาจเลือกการวิ่งเหยาะๆ ได้ อย่างไรก็ตามให้ระวังภาวะแทรกซ้อนที่อาจมีต่อการวิ่งเหยาะ เช่น ปวดระบบข้อหรือกล้ามเนื้อ เป็นต้น

2) ระยะเวลาของการออกกำลังกาย (Exercise duration)

ระยะเวลาของการออกกำลังกายแต่ละครั้ง อย่างน้อยที่สุดควรออกกำลังกายนาน 15 นาที จึงจะเพียงพอที่จะเกิดผลดีจากการออกกำลังกาย ถ้าจะให้ดีที่สุดควรใช้เวลาประมาณ 30 นาที แต่ในผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน ให้เริ่มจากน้อยไปมาก ถ้าทำนานเกินไป จะเพิ่มโอกาสเกิดการบาดเจ็บของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก

3) ความถี่ของการออกกำลังกาย (Exercise frequency)

ความถี่ของการออกกำลังกาย จากการศึกษาพบว่าถ้าออกกำลังกาย 3 - 5 วัน/สัปดาห์จะทำให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าออกกำลังกายถี่กว่านี้ เช่น สัปดาห์ละ 5 - 6 วัน จะพบการบาดเจ็บเพิ่มขึ้นอย่างมาก ดังนั้นความถี่ของการออกกำลังกายที่พอเหมาะคือ 3 วัน/สัปดาห์ ซึ่งอาจเป็นวันจันทร์ อังคาร พุธ หรือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ ก็ไม่มีความแตกต่างกัน

4) ความหนักของการออกกำลังกาย (Exercise intensity)

ความหนักของการออกกำลังกาย เป็นส่วนสำคัญที่สุดที่ช่วยกำหนดการตอบสนองของร่างกาย รวมถึงความปลอดภัยในการกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกาย โดยพิจารณาการตอบสนองต่อความหนักของการออกกำลังกายจากอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. ร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (%Maximal heart rate)
2. ร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (%Heart rate reserve)

อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดมากกว่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จึงเลือกใช้ค่าอัตราการเต้นของหัวใจสำรองมากกว่า เช่น 50% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง มีค่าประมาณ 50%ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และมีค่าประมาณ 60%ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยอัตราการเต้นของหัวใจสำรองคำนวณจากสูตรดังนี้

$$\text{HRR} = [(\text{MHR} - \text{RHR}) \times \%] + \text{RHR}$$

HRR = อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart rate reserve) มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

MHR = อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum heart rate) ที่ได้จากการทดสอบเดินบนสายพาน มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

RHR = อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate) มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

$$\% = \text{ความหนักของงานที่ต้องการ (Target intensity)}$$

หลักการเคลื่อนไหวร่างกายและออกกำลังกาย

สนธยา สีละมาด (2547) ได้สรุปเกี่ยวกับ หลักการเคลื่อนไหวร่างกาย และการออกกำลังกาย ประกอบด้วย หลักการฝึกเกิน หลักการจำเพาะ หลักการความก้าวหน้า และหลักการคืนกลับ มีรายละเอียดดังนี้

หลักการฝึกเกิน (Principle of overload)

เป็นพื้นฐานสำหรับการส่งเสริมสุขภาพ และความสมบูรณ์แข็งแรงเพื่อให้กล้ามเนื้อรวมทั้งกล้ามเนื้อหัวใจมีความแข็งแรง โดยต้องให้กล้ามเนื้อนั้นทำงานหรือยกน้ำหนักมากขึ้นกว่าปกติธรรมดา การฝึกเพื่อเพิ่มความอ่อนตัว กล้ามเนื้อต้องถูกยืดเหยียดให้ยาวมากขึ้นกว่าปกติ การฝึกเพื่อเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ ก็ต้องทำให้กล้ามเนื้อทำงานซ้ำ ๆ กันเป็นเวลานานกว่าปกติ ดังนั้นการเคลื่อนไหวออกกำลังกายที่จะเกิดประโยชน์ต่อสุขภาพ หรือความสมบูรณ์แข็งแรง ต้องให้ร่างกายเคลื่อนไหวในปริมาณที่มากขึ้น หรือหนักขึ้นจากภาวะปกติ (Overload) มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของแต่ละคน และปริมาณการเคลื่อนไหวออกกำลังกายตามปกติจะช่วยดำรงไว้ซึ่งสุขภาพและความสมบูรณ์แข็งแรงดี

หลักการจำเพาะ (Principle of specificity)

ในการพัฒนาความสมบูรณ์แข็งแรงขององค์ประกอบต่าง ๆ นั้น มีลักษณะค่อนข้างจำเพาะ กล่าวคือ ถ้าจะพัฒนาองค์ประกอบใดของสุขภาพ ก็ต้องใช้หลักการฝึกจำเพาะสำหรับองค์ประกอบนั้น ๆ เช่น การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ อาจจะมีผลต่อการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจเล็กน้อย การฝึกความอ่อนตัวไม่ค่อยมีผลต่อองค์ประกอบของร่างกาย เป็นต้น การเคลื่อนไหวออกกำลังกายเพื่อความสมบูรณ์แข็งแรงของแต่ละส่วนของร่างกาย ก็มีลักษณะจำเพาะเช่นกัน โดยเฉพาะการฝึกความแข็งแรงอดทน และความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ ถ้าฝึกหรือใช้ขามาก ขาก็จะแข็งแรง ถ้าฝึกหรือใช้แขนมาก แขนก็จะแข็งแรงเช่นกัน ดังนั้นในการเคลื่อนไหวออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ถ้าเป็นไปได้ควรใช้ทุกส่วนของร่างกาย

หลักการความก้าวหน้า (Principle of progression)

เป็นผลต่อเนื่องจากหลักการฝึกเกินเมื่อค่อย ๆ เพิ่มแรงต้านหรือน้ำหนักหรือปริมาณของการเคลื่อนไหวออกกำลังกาย ร่างกายจะมีการปรับตัวก้าวหน้าขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงระดับที่ต้องการหรือสุขภาพที่พอเหมาะ หลักการความก้าวหน้าชี้ให้เห็นว่า การฝึกเกินนั้นไม่ควรเพิ่มขึ้นซ้ำเกินไป หรือเร็วเกินไป

หลักการคืนกลับ (Principle of reversibility)

เมื่อลดหรือหยุดการเคลื่อนไหวออกกำลังกาย ร่างกายจะมีการปรับตัวสู่สถานะดั้งเดิมก่อนการออกกำลังกาย หลังการหยุดเคลื่อนไหวออกกำลังกายเพื่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ จะเริ่มเห็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญภายหลังการหยุด 2 สัปดาห์ และสมรรถภาพทางกายเกือบเท่าตอนเริ่มแรก ภายหลังจากการหยุดออกกำลังกายเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ถึง 8 เดือน ส่วนการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้น ถ้าหยุดการฝึกจะลดลงช้ากว่าในช่วง 4 - 6 สัปดาห์แรกภายหลังการหยุดจะไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง แต่ภายหลัง 12 สัปดาห์ถ้ายังคงมีการออกกำลังกายในระดับปานกลาง ความแข็งแรงเกือบครึ่งหนึ่งยังคงอยู่

ประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของการส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุซึ่งบรรลุ ศิริพานิช (2541) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ มีดังนี้

1. ผลต่อระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ รวมทั้งผลต่อเลือดด้วย

1.1 กล้ามเนื้อหัวใจเพิ่มขนาดและมีความแข็งแรงขึ้น

1.2 กล้ามเนื้อหัวใจหดตัวได้แรงมากขึ้น

1.3 ปริมาณเลือดที่บีบออกจากหัวใจแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น และปริมาณเลือดสูบน้ำออกจากหัวใจต่อนาทีก็เพิ่มขึ้นด้วย

1.4 การไหลเวียนของเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจดีขึ้น

1.5 การไหลเวียนของเลือดในหลอดเลือดส่วนรอบนอก เช่น บริเวณแขนและขาดีขึ้น

1.6 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักช้าลง รวมทั้งอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายต่ำกว่าระดับสูงสุดก็ช้าลงด้วย

1.7 ความดันโลหิตทั้งความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวลดต่ำลง

1.8 ระดับของคอเลสเตอรอลในเลือดลดลง

1.9 ภาวะอุดตันของหลอดเลือดแดงลดน้อยลง

1.10 ลดอันตรายของโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น โรคหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดในสมองแตกหรืออุดตัน โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น

1.11 สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายมีค่าเพิ่มขึ้น

1.12 ปริมาตรของปอดเพิ่มขึ้น

1.13 กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจแข็งแรงขึ้น

1.19 ลดอันตรายของโรคบางอย่าง เช่น โรคหอบหืด โรคถุงลมโป่งพอง และโรคระบบทางเดินหายใจอุดตันเรื้อรัง เป็นต้น

1.15 ทำให้ออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกายได้มากขึ้น รวมทั้งสมองด้วย

1.16 การหายใจมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น รู้สึกหายใจสะดวกขึ้น

2. ผลทางด้านระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง

2.1 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2.2 เพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ คือ กล้ามเนื้อทำงานได้นานขึ้น

2.3 พังผืดและเอ็นแข็งแรงขึ้น ทำให้ข้อต่อมีความมั่นคงมากขึ้น

2.4 ข้อต่อมีความอ่อนตัวดีขึ้น ทำให้ช่วงการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น

2.5 อาการตึงและเจ็บปวดกล้ามเนื้อลดน้อยลง

2.6 กระดูกแข็งแรงและหนาขึ้น

2.7 ทำให้การทรงตัว การอ่อนตัว การร่วมมือกันของกล้ามเนื้อดีขึ้น ซึ่งหมายถึงการเคลื่อนไหวสะดวกขึ้น

2.8 ลดอุบัติเหตุ แต่ถ้าเกิดขึ้นก็จะมีอันตรายน้อยลง

2.9 ชะลอการเสื่อมของข้อต่อและทำให้การเคลื่อนไหวของข้อต่อยังสามารถคงสภาพได้อยู่ได้

2.10 หลีกเลียงอาการของข้ออักเสบ ปวดหลัง อาการตึงกล้ามเนื้อ และปัญหาอื่น ๆ ทางด้านกล้ามเนื้อและโครงร่าง

3. ผลทางด้านเมตะบอลิซึมและน้ำหนักของร่างกาย

3.1 ลดไขมันของร่างกาย

3.2 อัตราการใช้พลังงานของร่างกายเพิ่มขึ้น จึงสามารถลดความอ้วนได้โดยไม่ต้องลดการได้รับพลังงานของร่างกาย

4. ผลทางด้านจิตใจ

4.1 บรรเทาหรือลดความเศร้า

4.2 อาการนอนไม่หลับลดลงหรือหมดไป

4.3 ทำให้อารมณ์และจิตใจดีขึ้น

4.4 ลดความเครียดและความกระวนกระวายใจ

4.5 ทำให้ความสนใจ ความเอาใจใส่ และความจำดีขึ้น

4.6 ลดอุบัติเหตุดังกล่าวของการเกิดโรคทางกายจากความผิดปกติของระบบประสาท เช่น โรคแผลกระเพาะอาหาร เนื่องจากมีความเครียดเป็นเวลานาน

4.7 เพิ่มความมั่นใจในตนเอง และความพึงพอใจในตัวเอง

การเดิน (Walking)

การเดินออกกำลังกายเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เดินด้วยความเร็วที่มากกว่าปกติเล็กน้อย เป็นการเดินด้วยจังหวะสม่ำเสมอ ซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะความชำนาญพิเศษใด ๆ ทั้งปลอดภัยและไม่บาดเจ็บง่าย ๆ สามารถเดินได้ทุกที่ ทุกเวลา และค่าใช้จ่ายน้อย สามารถปฏิบัติได้ง่าย เหมาะสำหรับทุกเพศ ทุกวัย เพราะเป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ทุกคนสามารถที่จะทำได้ รวมไปถึงผู้ป่วยที่ฟื้นตัวจากการเจ็บป่วย บุคคลจำนวนมากเลือกที่จะเดินมากกว่าวิ่งเหยาะเพราะมีแรงกระแทกต่อข้อสะโพก เข่า และข้อเข่าน้อยกว่า จึงลดการบาดเจ็บ เช่น อาการข้อพลิกหรือแพลงเหมือนการวิ่งเหยาะ หรือการออกกำลังกายรูปแบบอื่น ๆ ซีรวิธน์ กุลทนนท์ (2547) กล่าวว่า การบาดเจ็บจากการวิ่ง เกิดได้กับทุก ๆ ส่วนของร่างกาย ส่วนใหญ่แล้วจะมีต่อระบบการเคลื่อนไหว เช่น ขา เพราะเป็นส่วนที่ใช้โดยตรงสำหรับการวิ่ง ได้แก่ กล้ามเนื้อฉีก เอ็นร้อยหวายอักเสบ ข้อเท้าแพลง เป็นต้น จากการศึกษาค้นคว้า หนังสือตำรา และเอกสารเกี่ยวกับการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ พบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ดีและเหมาะสมกับผู้สูงอายุ คือ การเดิน กล่าวคือ การออกกำลังกายด้วยการเดินนั้นมีความปลอดภัย

ไม่ทำให้เกิดอันตรายหรือเกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ และข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกาย เสก อักษรานุเคราะห์ (2534) กล่าวสนับสนุนว่า การเดินออกกำลังกายจัดอยู่ในประเภทของการ ออกกำลังกายขั้นพื้นฐาน แต่ไม่หักโหมเหมือนการวิ่ง จึงเหมาะสมกับผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีโรค ประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น นอกจากนี้ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2536) กล่าว สนับสนุนว่า การเดินเป็นการเพิ่มสุขภาพให้แก่ผู้สูงอายุได้ดีที่สุด การเดินเป็นประจำนั้นสามารถทำ ให้สุขภาพดีขึ้นได้ ทำให้ความดันโลหิตและอัตราเต้นของหัวใจลดลง ทำให้หัวใจไม่ต้องทำงาน หนักเกินไป ปอดทำงานได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพขึ้น เพิ่มสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิต เพิ่มความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ช่วยลดน้ำหนักและไขมันในร่างกาย น้ำที่ของ ต่อมต่าง ๆ ในร่างกายถูกกระตุ้นให้ทำงานดีขึ้น รวมทั้งการเพิ่มความผ่อนคลายทางสมองและลด ความเครียดด้วย

การเดินแบ่งตามความเร็วได้ 4 แบบ คือ (กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

1. เดินทอดน่อง (Normal walking)
2. เดินเร็ว (Brisk walking) หรือเดินกระฉับกระเฉง
3. เดินสาวเท้า (Stride walking)
4. เดินทน (Race walking)

เดินทอดน่อง เป็นการเดินแบบสบาย ๆ ที่เดินอยู่ทุกวัน อาจจะไม่หนักพอต่อการเสริมสร้าง สมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ แต่ถ้าเดินอย่างสม่ำเสมอเกือบทุกวัน และนานพอ ให้เกิดการเผาผลาญพลังงานประมาณ 150 แคลอรีต่อวัน จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ และหลอดเลือดได้

เดินเร็ว เป็นการเดินที่กระฉับกระเฉงขึ้น และก้าวยาวกว่าการเดินทอดน่อง ใช้ความเร็ว เพิ่มขึ้นประมาณ 4.8 - 5.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (3 - 3.5 ไมล์ต่อชั่วโมง) เป็นการออกกำลังกายแบบ แอโรบิก ช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ ผู้สูงอายุจะได้ประโยชน์ มากจากการเดินเร็ว รวมทั้งผู้ที่ต้องการลดน้ำหนักหรือต้องการออกกำลังกายแบบปานกลาง

เดินสาวเท้า เป็นการเดินเร็วขึ้นไปอีกเป็น 5.6 - 8.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (3.5 - 5.5 ไมล์ต่อ ชั่วโมง) สาวเท้าก้าวยาวไปข้างหน้าพร้อมเหวี่ยงแขนอย่างแรงไปข้างหลังเพื่อเพิ่มความหนัก ถือว่า เป็นการออกกำลังกายความหนักสูง อาจถึงน้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม (1 - 3 ปอนด์) ไปด้วยหรือ สะพายหลังด้วยน้ำหนักประมาณ 3 - 6 กิโลกรัม (6 - 12 ปอนด์) เพื่อเพิ่มการเผาผลาญพลังงานและ เพิ่มสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ

เดินทน แตกต่างจากการเดินที่กล่าวมาทั้ง 3 แบบข้างต้น โดยทุกส่วนของร่างกายมีบทบาท ในการเคลื่อนไหว ไม่ว่าจะเป็นกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ แขน ลำตัว และขา ความเร็วประมาณ 8 - 14.4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (5 - 9 ไมล์ต่อชั่วโมง) การเดินทน หรือเดินแข่งนั้น ไม่เพียงแต่เหนือกว่าการ เดินเร็ว หรือเดินสาวเท้า หากยังเท่ากับการวิ่ง ที่ความเร็วประมาณ 8.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ท่าทางการเดิน (กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

การเดินมีหลายอย่าง เช่น เดินขึ้นลงบันได เดินในน้ำ เดินถือคัมเบล หรือของมีน้ำหนัก

การเดินขึ้นลงบันได ถือว่าเป็นกิจกรรมทางกายที่หนักสำหรับผู้สูงอายุ ไม่เหมาะสำหรับคนที่มีปัญหาปวดเข่าเพราะจะมีแรงกระทำที่ข้อเข่ามาก การเดินขึ้นลงบันได จะทำให้ปวดข้อเข่ามากขึ้นได้

การเดินในน้ำ เหมาะกับพวกที่มีอาการปวด เพราะแรงพยุงของน้ำจะช่วยลดแรงกระทำต่อข้อต่อ ช่วยให้ผู้ที่ปัญหาสามารถออกกำลังกายแบบแอโรบิกได้ โดยไม่เจ็บปวดมากเกินไป

การเดินถือคัมเบล หรือของมีน้ำหนัก ทำให้การเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้น แต่อาจเกิดปัญหาในช่วงที่มีการแกว่งแขน เพราะหากน้ำหนักที่ถือมากเกินไป อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อแขนได้ หากเดินและถือคัมเบลไปด้วย มีข้อแนะนำ คือ น้ำหนักของคัมเบลควรอยู่ระหว่าง 1 - 3 ปอนด์ และเวลาเดินอย่าแกว่งแขนมากเกินไป เพราะอาจเหวี่ยงมาถูกหน้าได้ นอกจากนี้การเดินแบบนี้จะต้องใช้กล้ามเนื้อทั้งส่วนขาและส่วนแขน ดังนั้นหากไม่แน่ใจว่า สมรรถภาพทางกายดีพอที่จะเดินได้ต่อเนื่องถึง 15 - 20 นาที ก็ไม่แนะนำเดินแบบนี้ ควรเดินตัวเปล่าจะดีกว่า

ท่าทางการเดินที่ถูกต้องและเหมาะสม คือ ศีรษะและลำตัวตรง ตามองไปข้างหน้า เพื่อหลีกเลี่ยงการเดินชนผู้คนและสิ่งของ หลีกเลี่ยงการเดินก้มหน้าหรือเอียงตัวไปข้างหน้ามากเกินไป เพื่อป้องกันอาการปวดคอและหลัง ให้เดินท่าที่ปกติแต่เพิ่มความถี่ของการเดินให้มากขึ้น ควรเดินแกว่งแขน แต่ไม่แกว่งแรงเกินไป หากไม่แกว่งแขนเลย การเดินอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร เพราะการแกว่งแขน ขาสลับกัน ช่วยเพิ่มการทรงตัว และความเร็วในการเดิน ทำให้การเดินมีประสิทธิภาพมากขึ้น รองเท้าสำหรับการเดินก็มีความสำคัญ ควรมีการยืดหยุ่น กระชับกับเท้า และน้ำหนักเบา เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ

ขั้นตอนการเดินออกกำลังกาย (กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

ขั้นตอนที่ 1 ได้แก่ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อขา ต้นขา และหลัง ประมาณ 5 - 10 นาที

ขั้นตอนที่ 2 ได้แก่ การเดินช้า ๆ เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายมีการปรับตัว ประมาณ 5 - 10 นาที

ขั้นตอนที่ 3 ได้แก่ การเดินออกกำลังกาย ประมาณ 20 - 30 นาที

ขั้นตอนที่ 4 ได้แก่ การผ่อนคลายร่างกาย โดยการเดินช้า ๆ ตามด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ประมาณ 5 - 10 นาที

ภาสกร วิชาธาดา (2547) กล่าวว่า การอบอุ่นร่างกายไม่ควรเริ่มด้วยการยืดเหยียด เพราะการอบอุ่นร่างกายเป็นการทำให้กล้ามเนื้ออุ่นขึ้น หากกล้ามเนื้อยังไม่ร้อนหรือยังไม่พร้อม กล้ามเนื้ออาจมีการฉีกขาดได้ การอบอุ่นร่างกายจะทำให้เลือดไหลเวียนมาบริเวณที่ใช้งานมากขึ้น อุณหภูมิสูงขึ้นและกล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นมากขึ้น จากนั้นจึงตามด้วยการยืดเหยียด ก็จะลดปัญหาบาดเจ็บจากการฉีกขาดของกล้ามเนื้อ จะยืดเหยียดส่วนไหนอยู่ที่ใช้กล้ามเนื้อส่วนไหนมาก

หากเป็นการเดินกล้ามเนื้อขาใช้งานมาก ดังนั้นก็เน้นการยืดเหยียดส่วนขาเป็นหลัก ในขณะที่ ออกกำลังกายกล้ามเนื้อที่ใช้งานมาก จะมีเลือดมาเลี้ยงส่วนนั้นมาก เมื่อหยุดออกกำลังกายและไม่มี การผ่อนคลายร่างกายเพื่อสูบน้ำเลือดกลับมาสู่หัวใจ อาจทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ หน้ามืด หรือ เป็นลมได้ จึงต้องมีการผ่อนคลายร่างกายหลังการออกกำลังกาย ทั้งนี้เพื่อให้กล้ามเนื้อทำงานน้อยลง และมีการสูบน้ำเลือดกลับสู่ระบบปกติ

การเสริมสร้างความอดทน (Endurance)

ความอดทน หมายถึง ความสามารถในการทำงานต่อเนื่องกันในช่วงเวลาหนึ่งโดยไม่ เมื่อยล้า ซึ่งมักประกอบด้วยความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และหายใจ การที่คนเราจะทำงานหรือออกกำลังกายต่อเนื่องกันได้นานเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับ ประสิทธิภาพของหัวใจ ปอด หลอดเลือด และเซลล์ต่าง ๆ ในการทำให้มีการไหลเวียนโลหิตและ ส่งสารอาหารไปยังกล้ามเนื้อตลอดจนการระบายของเสียที่เกิดจากเมตาบอลิซึมออกจากกล้ามเนื้อ นั้น เมื่อเริ่มต้นออกกำลังกายร่างกายจะมีการปรับตัวเพื่อให้มีการไหลเวียนโลหิตเพิ่มขึ้น สารอาหาร ชนิดจำพวกไกลโคเจนที่สะสมไว้ในเลือด จะถูกใช้ไปเพื่อการหดตัวของกล้ามเนื้อ ขณะเดียวกัน กล้ามเนื้อก็ต้องการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น ดังนั้นอัตราการเต้นของหัวใจและการหายใจจึงเพิ่มขึ้นด้วย เพื่อส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อที่ทำงานนั้น ทำให้การออกกำลังกายนั้นเป็นไปได้ยาวนานและต่อเนื่อง การออกกำลังกายแบบนี้จึงเรียกว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งเมื่อมีการกระทำซ้ำ ๆ กัน บ่อย ๆ จะส่งผลให้ร่างกายมีความอดทนต่อการออกกำลังกายหรือการทำงานมากขึ้น วิธีการ เสริมสร้างความอดทนต้องเป็นวิธีการที่สามารถสนับสนุนให้มีการพัฒนาของระบบไหลเวียน โลหิตและหายใจ ความสามารถในการเผาผลาญอาหารของกล้ามเนื้อ และการทำงานของประสาท กล้ามเนื้อ และมีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬา ซึ่งวิธีการที่นิยมนำมาใช้พัฒนาความอดทนจะ ประกอบด้วย การออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง (Continuous exercise) และการออกกำลังกายแบบ หนักสลับเบา (Interval exercise) (วิรุพห์ เหล่าภัทรเกษม, 2537)

การออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง

วิรุพห์ เหล่าภัทรเกษม (2537) ได้กล่าวถึง การออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง เป็น ลักษณะการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ กัน ใช้กล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่ ๆ และทั่วร่างกาย ตลอดช่วงเวลาของการออกกำลังกาย ตัวอย่างเช่น การเดินเร็ว การวิ่งเหยาะ การขี่จักรยาน การว่ายน้ำ เป็นต้น โดยออกกำลังกายต่อเนื่องกันนานอย่างน้อย 20 นาที และอัตราการเต้นของหัวใจต้อง มากพอถึงระดับหนึ่ง เรียกว่าอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย (Target heart rate) ซึ่งมีค่าประมาณ

60 - 80%ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ

การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา

สนธยา สีละมอด (2547) ได้กล่าวถึง การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา เป็นการออกกำลังกายสลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูงและช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำ หรือช่วงพัก สลับช่วงเช่นนี้จนครบระยะเวลาของการออกกำลังกายที่กำหนด การสลับด้วยช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำ จะช่วยเพิ่มการกำจัดของเสีย และขนส่งสารอาหาร และออกซิเจนไปยังเซลล์กล้ามเนื้อ จึงทำให้การออกกำลังกายได้เพิ่มขึ้นทั้งด้านความหนักและระยะเวลา ออกกำลังกายได้มากและนานกว่า ออกกำลังกายด้วยความสนุก ลดการบาดเจ็บและความเมื่อยล้าจากการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ยังมีผลต่อการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ โดยกระตุ้นการหดตัวของหัวใจและปอดด้วยกำลังแรงเต็มที่ในช่วงความหนักของงานสูง และคลายตัวลงในช่วงความหนักของงานต่ำ หรือช่วงพัก ซึ่งช่วงเวลานี้หลอดเลือดจะขยายตัวเนื่องจากต้องการเลือดที่มีออกซิเจนอยู่ การขยายตัวของหลอดเลือดนี้จะช่วยพัฒนาหลอดเลือดแดงให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้การแลกเปลี่ยนออกซิเจนดีขึ้น พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจ เพิ่มความแข็งแรงและอดทนให้แก่ร่างกาย ลดไขมันในหลอดเลือดและความดันโลหิตลงได้ การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาอาจใช้ในการเดิน วิ่ง ว่ายน้ำ ขี่จักรยาน เป็นต้น และเป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มออกกำลังกาย ผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ผู้ป่วยผู้สูงอายุ หรือนักกีฬา (Bode, 2005) องค์ประกอบของการเดินออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา คือ ช่วงความหนักของการออกกำลังกาย ระยะเวลาช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูงและต่ำ หรือระยะเวลาช่วงพัก (McArdle et al., 2007)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

จากที่กล่าวมาข้างต้นว่าการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุมีประโยชน์ต่าง ๆ มากมาย เช่น ช่วยทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงและอดทนดีขึ้น หัวใจและปอดแข็งแรงขึ้น ระบบทางเดินอาหารทำงานดีขึ้น รูปร่างดีขึ้น การทรงตัวดีขึ้น สุขภาพจิตดีขึ้น เป็นต้น จะเห็นได้ว่าประโยชน์ของการออกกำลังกายต่อสภาพร่างกายของผู้สูงอายุ อาจถือได้ว่าเป็นการชะลอความชรา ถึงแม้ว่าจะยังไม่มีหลักฐานยืนยันทางการทดลองที่แน่นอนว่า การออกกำลังกายจะสามารถยืดอายุให้ยืนยาวออกไป แต่จากผลของการออกกำลังกายต่าง ๆ รวมทั้งจากการปฏิบัติในการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยโรคหลอดเลือด

เลือดหัวใจตีบโดยการออกกำลังกาย แสดงให้เห็นว่า สามารถทำให้ผู้ป่วยมีชีวิตยืนยาวต่อไปอย่างมีสมรรถภาพทางกายที่ดี ทำให้เชื่อว่าการออกกำลังกายสามารถยืดอายุให้ยืนยาวออกไปได้อีก (เสก อักษรานุเคราะห์, 2534) และรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ได้แก่ การเดิน วิ่งเหยาะ ว่ายน้ำ หรือเดินในน้ำ จักรยาน รำมวยจีน โยคะ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การเดินเป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ เนื่องจากเป็นการออกกำลังกายที่มีความปลอดภัย ไม่ทำให้เกิดอันตราย หรือเกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ และข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกาย (พีระ บุญจริง, 2543)

ในปี พ.ศ.2538 วารุณี วรศักดิ์เสนีย์ ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเดินที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตและสารชีวเคมีในโลหิตของหญิงสูงอายุ จำนวน 30 คน อายุระหว่าง 60 - 70 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง ออกกำลังกายด้วยการเดินบนสายพาน กำหนดความหนักของงานเท่ากับ 60 - 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ใช้เวลาในการทดลอง 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 30 นาที กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีค่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิต ขณะหัวใจคลายตัว คอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม

ในปี พ.ศ.2539 บุญเลิศ ดันติกัลยาภรณ์ ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงวัยสูงอายุ อายุระหว่าง 60 - 65 ปี จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายด้วยการเดินบนสายพาน 20 นาที ความหนักของงานเท่ากับ 60 - 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายด้วยการเดินบนสายพาน 30 นาที ความหนักของงานเท่ากับ 60 - 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ใช้เวลาฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ผลการวิจัยพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีค่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ทั้งสองกลุ่ม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี พ.ศ.2547 จิตราภรณ์ ฐรี ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการออกกำลังกายโดยวิธีการเดินเร็วและการเดินแอโรบิกต่อความดันโลหิตของผู้ที่มีความดันโลหิตสูง ที่เข้ารับการรักษาที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลหริภุญชัยเมโมเรียล ลำพูน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มออกกำลังกายโดยการเดินเร็ว 15 คน และกลุ่มออกกำลังกายโดยการเดินแอโรบิก 15 คน ผลการวิจัยพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีค่าความดันโลหิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า การเดินเร็ว และการเดินแอโรบิก สามารถลดความดันโลหิตในผู้ที่มีความดันโลหิตสูงได้ไม่แตกต่างกัน

ในปี พ.ศ.2547 พิมพ์ใจ ฉุนจะโปะ ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเดินออกกำลังกายต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว ที่เข้ารับการตรวจรักษาที่คลินิกโรคหัวใจและหลอดเลือด โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา เลือกรุ่นตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีค่าระยะทางที่สามารถเดินได้บนพื้นราบในเวลา 6 นาทีเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การเดินออกกำลังกายสามารถเพิ่มความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวได้

ในปี พ.ศ. 2548 นางพะงา ศิวานุวัฒน์ ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลของการเดินแบบสะสมและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพของหญิงวัยทำงาน จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลองเดินแบบสะสม จำนวน 11 คน โดยเดินช่วงเช้า 10 นาที ช่วงกลางวัน 10 นาที และช่วงเย็น 10 นาที สะสม 30 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ กลุ่มที่สามเป็นกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง จำนวน 14 คน เดินต่อเนื่อง 30 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ กลุ่มทดลองที่สองและสาม เดินบนสายพานด้วยความหนักของงาน 65 - 75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ใช้เวลาในการทดลอง 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ทั้งสามกลุ่มมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต ความจุปอด ความอ่อนตัว ความอดทนของกล้ามเนื้อแขน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่ากลุ่มที่หนึ่ง มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดแตกต่างจากกลุ่มที่สอง และกลุ่มที่สาม ทั้งนี้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มที่สอง และกลุ่มที่สามไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยข้างต้น พบว่าการเดินออกกำลังกายมีประโยชน์มากมาย รูปแบบการเดินอีกลักษณะหนึ่ง คือการเดินแบบหนักสลับเบา เป็นการเดินออกกำลังกายสลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูง และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำ สลับกันไปเช่นนี้จนครบระยะเวลาของการออกกำลังกายที่กำหนด บัชเลอร์ (Buhler, 1998) และโคเพน (Copen, 1999) กล่าวถึง การเดินแบบหนักสลับเบาบนสายพานดังนี้ ก่อนและหลังการเดินจะมีการอบอุ่นร่างกาย และการผ่อนคลายร่างกายด้วยการเดินบนสายพาน ช่วงละประมาณ 5 นาที โปรแกรมการเดินประกอบด้วย เริ่มเดินบนสายพาน โดยค่อย ๆ เพิ่มความเร็ว และ/หรือความชันของการเดินทุก 30 วินาที จนถึงอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายสูง (High target heart rate) และรักษาระดับความหนัก

นี้ไว้ช่วงเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นค่อย ๆ ลดความชัน และ/หรือความเร็วของการเดินทุก 30 วินาที จนถึงอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายต่ำ (Low target heart rate) และรักษาระดับความหนักนี้ไว้ช่วงเวลาหนึ่ง สลับช่วงเช่นนี้ตามระยะเวลาของการออกกำลังกาย การออกกำลังกายลักษณะเช่นนี้ เรียกว่า การเดินแบบหนักสลับเบา ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่อง ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ สรุปได้ดังนี้

ในปี พ.ศ.2543 สุภา จอมแจ้ง ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความถี่และระยะเวลาที่แตกต่างกันของการฝึกออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความสามารถในการออกกำลังกายในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง จำนวน 26 คน อายุระหว่าง 50 - 68 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 13 คน ทั้งสองกลุ่มฝึกออกกำลังกายประกอบด้วยการปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบา 15 นาที (ขณะปั่นหนักใช้เวลา 30 วินาที สลับกับระยะพักปั่นเบา 15 วินาที) และเดินบนลู่วิ่งแบบหนักสลับเบา 10 นาที (การเดินเร็วสลับช้าในแต่ละระยะใช้เวลา 60 วินาที) โดยกลุ่มที่ 1 ฝึก 5 ครั้งต่อสัปดาห์ นาน 3 สัปดาห์ กลุ่มที่ 2 ฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ นาน 5 สัปดาห์ ความหนักของการปั่นจักรยานหรืองานที่ทำได้มาจากการทดสอบด้วยวิธีของ "Steep ramp test" ซึ่งจะใช้เวลาเพียง 50% ของอัตราการเต้นที่ได้สูงสุดจากการทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า อัตรางานที่ทำได้และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังฝึกความสามารถในการออกกำลังกายทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี พ.ศ.2545 สุภาพ พงษ์สุวรรณ ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานหนักสลับเบาและการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 25 - 45 ปี จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบผสมผสานหนักสลับเบา สลับช่วงฝึกระหว่างช่วงเดินแอโรบิกแรงกระแทกสูง ช่วงละ 3 นาที และช่วงเดินแอโรบิกแรงกระแทกต่ำ ช่วงละ 1 นาที กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่อง ฝึกระหว่างช่วงเดินแอโรบิกแรงกระแทกต่ำ เป็นเวลา 15 นาที และช่วงเดินแอโรบิกแรงกระแทกสูง เป็นเวลา 15 นาที ทั้งสองกลุ่มใช้เวลาทดลอง 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 45 นาที ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบผสมผสานหนักสลับเบา มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง เฮอร์เซ็นต์ไขมัน สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่อง มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เฮอร์เซ็นต์ไขมัน สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพบว่า กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบผสมผสานหนักสลับเบา มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงและมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่อง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

อาไมดิ และคณะ (Ahmadi et al., 1998) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเดินแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของผู้สูงอายุ จำนวน 22 คน อายุระหว่าง 53 - 64 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 11 คน และกลุ่มทดลองเดินบนสายพานแบบหนักสลับเบา จำนวน 11 คน สลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูง และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำ โดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดที่ได้จากการทดสอบเดินสายพานมากำหนดความหนักของการออกกำลังกาย สลับช่วงเช่นนี้รวมเวลา 30 นาที สัปดาห์ละ 2 วัน ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งสองกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค็อปพูลซี และคณะ (Coppoolse et al., 1999) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของการปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องของผู้ป่วยโรคปอด จำนวน 21 คน อายุระหว่าง 55 – 71 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบา จำนวน 10 คน สลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูงเท่ากับ 90%ของอัตราการงานที่ทำได้สูงสุด ช่วงละ 1 นาที และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำเท่ากับ 40%ของอัตราการงานที่ทำได้สูงสุด ช่วงละ 2 นาที สลับช่วงเช่นนี้รวมเวลา 30 นาที และกลุ่มทดลองปั่นจักรยานแบบต่อเนื่อง จำนวน 11 คน ด้วยความหนักของการออกกำลังกายเท่ากับ 60%ของอัตราการงานที่ทำได้สูงสุด เป็นเวลา 30 นาที ทั้งสองกลุ่มฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน ใช้เวลาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีค่าสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล และอัตราการงานที่ทำได้สูงสุดจากการทดสอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล และอัตราการงานที่ทำได้สูงสุดจากการทดสอบ หลังการทดลองของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมอริ และคณะ (Moreau et al., 2001) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเดินเร็วที่มีต่อความดันโลหิตของหญิงวัยหมดประจำเดือน โดยใช้ระยะเวลา 24 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าสามารถลดความดันโลหิตลงได้ (11 มิลลิเมตรปรอท) และลดน้ำหนักของร่างกายได้ 1.3 กิโลกรัม

เอลิซาเบท และโรลด์ (Elisabet and Roald, 2003) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของระยะเวลา ความหนัก และรูปแบบของการออกกำลังกายที่มีต่อสถานะการใช้ออกซิเจนของร่างกาย พบว่าหลังจากออกกำลังกาย ร่างกายจะมีปริมาณการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น จะมากขึ้นเพียงใด ขึ้นอยู่กับความหนักและระยะเวลาของการเคลื่อนไหวร่างกาย หรือออกกำลังกายประเภทนั้น ๆ โดยพบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายระดับหนักในระยะเวลาสั้น จะมีการใช้ออกซิเจนหลังออกกำลังกายสูงกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยระดับเบาในระยะเวลาสั้น แสดงให้เห็นว่าความหนักของการออกกำลังกายมีส่วนสำคัญที่ทำให้มีปริมาณการใช้ออกซิเจนหลังออกกำลังกายเพิ่มขึ้น และร่างกายจะมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นด้วย

แรนซ์ (Rance, 2003) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของผู้สูงอายุ เพศชายและหญิง จำนวน 25 คน อายุระหว่าง 60 - 75 ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองที่หนึ่ง ฝึกก้าวขึ้น-ลงบันไดแบบหนักสลับเบา จำนวน 8 คน กลุ่มทดลองที่สอง เดินบนสายพานแบบหนักสลับเบา จำนวน 8 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 9 คน แต่ละโปรแกรมประกอบด้วย การสลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูง และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำ โดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดมากำหนดความหนักของการออกกำลังกาย สลับช่วงเช่นนี้รวมเวลา 20 นาที สัปดาห์ละ 1 วัน ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ทั้งสามกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบขององค์ประกอบของร่างกาย หลังการทดลองของทั้งสามกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มทดลองขึ้น-ลงบันไดแบบหนักสลับเบา และกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา มีค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เพลลาด และคณะ (Paillard et al., 2004) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเดินเร็วที่มีต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนและองค์ประกอบของร่างกายของผู้สูงอายุ เพศชาย อายุระหว่าง 63 - 72 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 11 คน ฝึกโปรแกรมการเดิน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม และปริมาณไขมันของร่างกายลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เฟลล่า (Falla, 2005) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของการเดินแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและองค์ประกอบของร่างกายในหญิงที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน จำนวน 5 คน อายุระหว่าง 18 - 30 ปี ได้รับการเดินบนสายพานแบบหนักสลับเบา สลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูง (อัตราการรับรู้ความเหนื่อย เท่ากับ 13 - 15) ช่วงละ 4 นาที และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำ (อัตราการรับรู้ความเหนื่อย เท่ากับ 10 - 11) ช่วงละ 4 นาที สลับช่วงเช่นนี้รวมเวลา 30 นาที สัปดาห์ละ 5 วัน ใช้เวลาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ไม่มีความแตกต่างในน้ำหนักของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แมคโดนัลด์ และคณะ (Macdonald et al., 2005) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้ป่วยโรคไต จำนวน 9 คน อายุระหว่าง 43 - 54 ปี ทำการปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบา สลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูง เท่ากับ 90%ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ช่วงละ 2 นาที และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำน้อยกว่า 40%ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ช่วงละ 2 นาที สลับช่วงเช่นนี้รวมเวลา 30 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดจากการทดสอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีค่าความดันโลหิตพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ไม่มีความแตกต่างในองค์ประกอบของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วาร์เบอร์ตัน และคณะ (Warburton et al., 2005) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ จำนวน 14 คน อายุระหว่าง 49 - 63 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองฝึกแบบต่อเนื่องด้วยความหนักของการออกกำลังกายเท่ากับ 60 - 70%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง เป็นเวลา 30 นาที และกลุ่มทดลองฝึกแบบหนักสลับเบา สลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูงเท่ากับ 85 - 95%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 2 นาที และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำเท่ากับ 35 - 45%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 2 นาที สลับช่วงเช่นนี้รวมเวลา 30 นาที ทั้งสองกลุ่มฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ใช้เวลาทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ โปรแกรมการฝึกทั้งสองกลุ่ม คือการเดินบนสายพานการปั่นจักรยานแชนและขา การก้าวขึ้น-ลงบันได โดยจะทำการฝึกสลับหมุนเวียนกันไป ผลการวิจัยพบว่าทั้งสองกลุ่มมีค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และน้ำหนักของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดและน้ำหนักของร่างกาย หลังการทดลองของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ ก่อนและหลังการทดลองของทั้งสองกลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในเรื่อง อัตราการเดินของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะพักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ยามาชิ และคณะ (Yamauchi et al., 2005) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการออกกำลังกายที่บ้านที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม จำนวน 17 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 23 คน ได้รับการฝึกเดินออกกำลังกายด้วยความหนักเท่ากับ 70 - 80%ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 37 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น โดยจำนวนครั้งของการทดสอบลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่พบการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวในกลุ่มควบคุม

อานาโดตี และคณะ (Amardottir et al., 2006) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของการปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้ป่วยโรคปอด อายุระหว่าง 43 - 80 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบา จำนวน 28 คน สลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูง เท่ากับ 80 - 90%ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ช่วงละ 3 นาที และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำ เท่ากับ 30 - 40%ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ช่วงละ 3 นาที สลับช่วงเช่นนี้รวมเวลา 30 นาที และกลุ่มทดลองปั่นจักรยานแบบต่อเนื่อง จำนวน 32 คน ด้วยความหนักของการออกกำลังกายเท่ากับ 60 - 70%ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 30 นาที ทั้งสองกลุ่มฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ใช้เวลาทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีค่าอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดจากการทดสอบ และสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล หลังการทดลองของทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งสองกลุ่มมีค่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่า มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาด้วยรูปแบบการออกกำลังกาย โดยใช้ช่วงความหนักและระยะเวลาช่วงความหนักของการออกกำลังกายแตกต่างกัน พบว่ามีประโยชน์ต่อสมรรถภาพทางกายหลายด้านแก่บุคคลทั่วไป ผู้สูงอายุ ผู้ป่วย เป็นต้น ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกรูปแบบการเดินซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ เนื่องจากไม่ทำให้เกิดอันตรายหรือเกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ และข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกาย และเลือกช่วงความหนักและระยะเวลาช่วงความหนักของการออกกำลังกายสอดคล้องกับการศึกษาของอานาโดตี และคณะ (Amardottir et al., 2006) ซึ่งเหมาะสมต่อการ

พัฒนาสมรรถภาพความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ (Seiler and Sjursen, 2004) เพื่อเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีช่วงความหนักของการออกกำลังกายแตกต่างกันที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ องค์ประกอบของสุขสมรรถนะ ประกอบด้วยความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ องค์ประกอบของร่างกาย และความอ่อนตัว

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการประมาณประชากรผู้สูงอายุของประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แต่พบว่าสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุเสื่อมลง สังคมไทยจึงมีการตื่นตัวมุ่งให้ความสำคัญแก่ผู้สูงอายุโดยหาแนวทางการส่งเสริมสุขภาพให้ผู้สูงอายุมีสมรรถภาพทางกายดีขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและการเดินแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บุคลากรโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ เพศหญิง อายุระหว่าง 55 - 60 ปี

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นบุคลากรโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ เพศหญิง อายุระหว่าง 55 - 60 ปี จำนวน 30 คน สุ่มเจาะจงเข้าร่วมการวิจัย โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 เกณฑ์การคัดเข้า มีดังนี้

- 1) ไม่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ หรือโรคหัวใจ
- 2) ไม่มีภาวะความดันโลหิตสูง หรือมีภาวะความดันโลหิตสูง และได้รับประทานยาควบคุมความดันโลหิต
- 3) ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ หรือ 1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ในรอบหนึ่งเดือนที่ผ่านมา

2.2 เกณฑ์การคัดออก มีดังนี้

- 1) เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ หรือโรคหัวใจ
 - 2) มีภาวะความดันโลหิตสูง และไม่ได้รับประทานยาควบคุมความดันโลหิต
- 2.3 มีความพร้อมที่จะออกกำลังกาย โดยการประเมินจากแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย และแบบสอบถามประวัตินิสัยสุขภาพทั่วไปก่อนเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกาย (ดูภาคผนวก ข และภาคผนวก ค)

2.4 ได้รับการยืนยันจากแพทย์ว่า มีความพร้อมในการออกกำลังกาย จึงจะผ่านเกณฑ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย และแบบสอบถามประวัตินิสัยสุขภาพทั่วไปก่อนเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกาย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

1. เครื่องวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดยี่ห้อ Cortex จากประเทศเยอรมัน
2. เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ยี่ห้อ Maltron จากประเทศอังกฤษ
3. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง
4. เครื่องวัดความดันโลหิต (Sphygmomanometer)
5. เครื่องตรวจฟัง (Stethoscope)
6. นาฬิกาจับเวลา (Stop watch)
7. เครื่องเดินสายพานยี่ห้อ AMFI M8621 Treadmill Fitness จากประเทศสหรัฐอเมริกาใช้ในการทดลอง และยี่ห้อ Quinton Q55 จากประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้ในการทดสอบเดินสายพาน
8. เครื่องวัดความอ่อนตัว (Sit and reach)
9. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) แบบโพลาาร์ ฟิตวอทซ์ รุ่น POLAR F11 GRY จากประเทศสหรัฐอเมริกา

3. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มี 1 ชุด ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยาของผู้ทดลอง ประกอบด้วยเพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะพัก

ส่วนที่ 2 แบบประเมินสุขสมรรถนะ ประกอบด้วยการประเมิน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- 2.1 ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ ได้แก่ การวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
- 2.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่ การทดสอบลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที มีหน่วยเป็นจำนวนครั้ง
- 2.3 องค์ประกอบของร่างกาย ได้แก่ การวัดดัชนีมวลกาย มีหน่วยเป็นกิโลกรัม/ตารางเมตร และการวัดปริมาณไขมันของร่างกาย มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์
- 2.4 ความอ่อนตัว ได้แก่ การนั่งงอตัวไปข้างหน้า มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและการเดินแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางเทียบระหว่างค่าอำนาจของการทดสอบ

(Power of the test) เท่ากับ 0.80 และค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size) เท่ากับ 0.50 ได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละประมาณ 15 คน (Cohen, 1969) โดยออกแบบการทดลองที่มีการจัดดำเนินการแบบสุ่มและมีผลการวัดผลก่อนและหลังการทดลองทั้งสองกลุ่ม (Pretest - posttest control group design) ได้แก่ น้ำหนักของร่างกาย ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เฮอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล ก่อนและหลังการทดลอง 10 สัปดาห์

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนในการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ก่อนทดลอง

1. ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขออนุญาต โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ เพื่อขออนุญาตใช้สถานที่และเครื่องมือในการวิจัย และรับสมัครผู้เข้าร่วมการทดลอง
2. ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ช่วยในการทดสอบสุขสมรรถนะ โดยอธิบายชี้แจงวิธีการปฏิบัติ และรายละเอียดต่าง ๆ ในการทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลให้เข้าใจตรงกัน
3. ผู้เข้าร่วมการทดลองได้รับการทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลอง
4. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยการจับฉลาก
5. ผู้เข้าร่วมการทดลองได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ การดำเนินงาน การทดสอบ การฝึกเดินบนสายพาน รวมทั้งวัน เวลาทดสอบ

ขั้นตอนที่ 2 ขณะทำการทดลอง

1. โปรแกรมการฝึกเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่อง เริ่มตั้งแต่วันที่ 27 พฤศจิกายน 2549 ถึงวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2550 รวมทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันละ 30 นาที ทั้งนี้ไม่รวมช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) และช่วงผ่อนคลายร่างกาย (Cool down) สถานที่ที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพ โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ กรุงเทพมหานคร

2. หาความหนักของงานที่เหมาะสมกับผู้ทดลอง เพื่อทำการทดลองฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดในแต่ละกลุ่มทดลอง โดยใช้เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง เป็นตัวกำหนด มีสูตรดังนี้

$$\text{HRR} = [(\text{MHR} - \text{RHR}) \times \%] + \text{RHR}$$

HRR = อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart rate reserve) มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

MHR = อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum heart rate) ที่ได้จากการทดสอบเดินบนสายพาน มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

RHR = อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate) มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

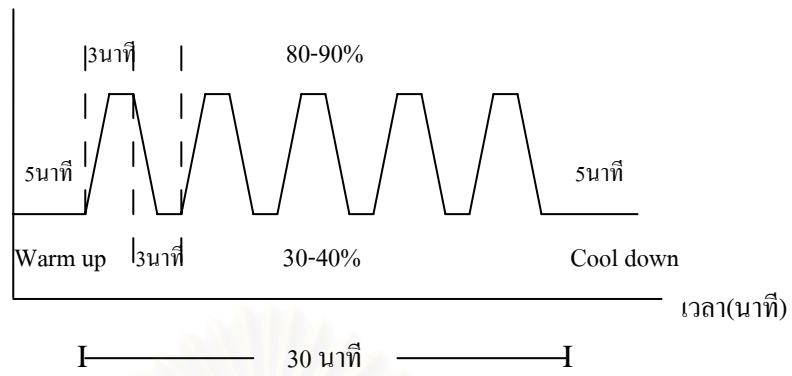
$$\% = \text{ความหนักของงานที่ต้องการ (Target intensity)}$$

กลุ่มทดลองที่ 1 : ผู้เข้าร่วมได้รับการฝึกเดินแบบหนักสลับเบาบนสายพาน สลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูงเท่ากับ 80 - 90%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง โดยค่อย ๆ เพิ่มความเร็ว และ/หรือความชันของการเดินทุก 30 วินาที จนถึงอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายภายใน 90 วินาทีในแต่ละช่วง และรักษาอัตราการเต้นของหัวใจนี้ไว้เป็นเวลา 90 วินาทีในแต่ละช่วง (อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในช่วง ± 5 ครั้งต่อนาที) รวมเวลาช่วงละ 3 นาที สลับด้วยช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำเท่ากับ 30 - 40%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 3 นาที โดยค่อย ๆ ลดความชัน และ/หรือความเร็วของการเดินทุก 30 วินาทีจนถึงอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายภายใน 90 วินาทีในแต่ละช่วง และรักษาอัตราการเต้นของหัวใจนี้ไว้เป็นเวลา 90 วินาทีในแต่ละช่วง (อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในช่วง ± 5 ครั้งต่อนาที) รวมเวลาช่วงละ 3 นาที สลับช่วงเช่นนี้รวมเวลา 30 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 สัปดาห์

กลุ่มทดลองที่ 2 : ผู้เข้าร่วมได้รับการฝึกเดินแบบต่อเนื่องบนสายพาน ด้วยความหนักของการออกกำลังกายเท่ากับ 60 - 70%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในช่วง ± 5 ครั้งต่อนาที) ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจยังไม่ถึงอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายให้เพิ่มความเร็ว และ/หรือความชันของการเดิน จนถึงอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย แต่ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจเกินอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายให้ลดความชัน และ/หรือความเร็วของการเดิน จนถึงอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย เดินต่อเนื่องบนสายพานรวมเวลา 30 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 สัปดาห์

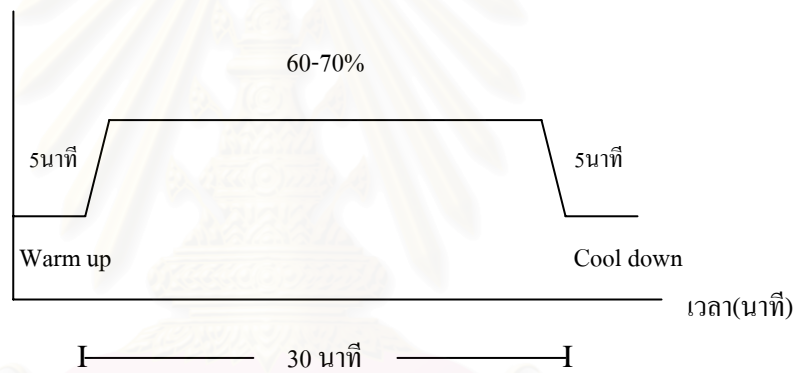
หมายเหตุ : ความหนักของการออกกำลังกายเพิ่มขึ้นตามความสามารถของแต่ละบุคคล

ความหนัก(% อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง)



โปรแกรมการเดินแบบหนักสลับเบา

ความหนัก(% อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง)



โปรแกรมการเดินแบบต่อเนื่อง

รูปที่ 2 รูปแบบโปรแกรมการเดิน

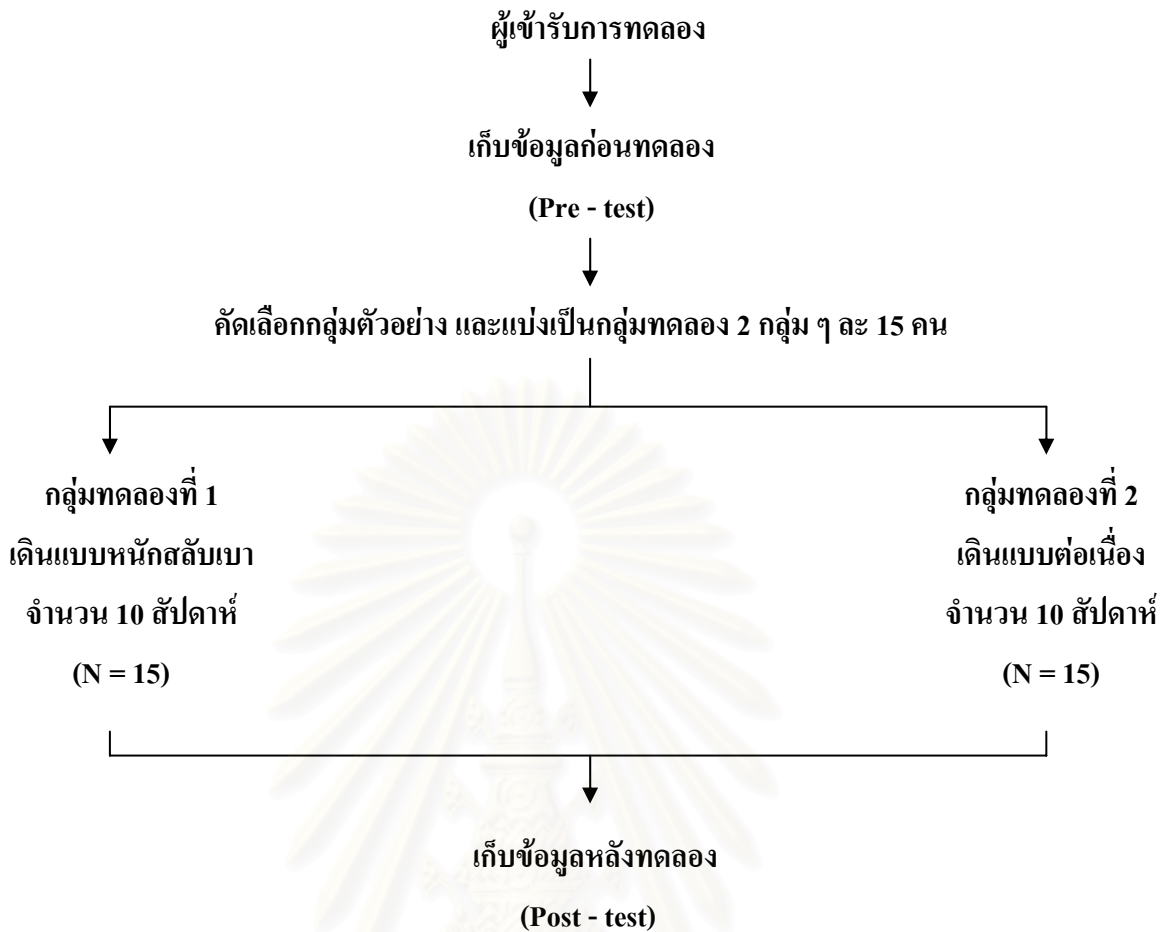
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่ 3 หลังการทดลอง

ผู้วิจัยทำการทดสอบสุขสมรรถนะก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 10 ให้ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนเหมือนกัน ดังนี้

1. น้ำหนักและส่วนสูง วัดโดยแต่งกายในชุดกีฬา เสื้อยืด กางเกงวอร์ม และไม่สวมรองเท้า น้ำหนักมีหน่วยเป็นกิโลกรัม ส่วนสูงมีหน่วยเป็นเซนติเมตร
2. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ให้ผู้เข้ารับการทดลองนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที แล้วจึงจับชีพจรเป็นเวลา 1 นาที มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อนาที
3. ความดันโลหิตขณะพัก ทั้งความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท
4. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย วัดโดยเครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันใต้ผิวหนัง ยี่ห้อ มาลตรอน (Maltron) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์
5. สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล โดยใช้ “Modified bruce protocol” ด้วยเครื่องวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ยี่ห้อคอร์แท็ก (Cortex)
6. ความอ่อนตัว โดยใช้การทดสอบนั่งก้มตะแคง โดยการนั่งเหยียดขาทำชันกล่อ่งไว้ แล้วเหยียดแขนให้เลยปลายเท้า แล้วจึงวัดความยาวของปลายนิ้วที่เกินออกมา มีหน่วยเป็นเซนติเมตร
7. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้การทดสอบลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที มีหน่วยเป็นจำนวนครั้ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนการทดลอง

การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. นำข้อมูลแต่ละรายการมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. วิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ค่า “ที” (t-test) ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและระหว่างกลุ่มทดลอง
3. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลนำมาเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลทั่วไป ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง

ตัวแปร	กลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา		กลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
อายุ (ปี)	58.60	1.24	58.13	1.55	55	60
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	158.07	3.01	155.33	2.66	152	164
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	62.13	5.03	60.60	6.15	52	70

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยอายุของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา เท่ากับ 58.60 ปี กลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง เท่ากับ 58.13 ปี

ค่าเฉลี่ยส่วนสูงของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา เท่ากับ 158.07 เซนติเมตร กลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง เท่ากับ 155.33 เซนติเมตร

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา เท่ากับ 62.13 กิโลกรัม กลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง เท่ากับ 60.60 กิโลกรัม

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการเปรียบเทียบความแตกต่างพื้นฐานทางสรีรวิทยาและการทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง

ตัวแปร	กลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา		กลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง		t	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. พื้นฐานทางสรีรวิทยา						
1.1 น้ำหนักของร่างกาย (กิโลกรัม)	62.13	5.03	60.60	6.15	.780	.448
1.2 ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	24.89	2.12	25.09	2.20	-.276	.787
1.3 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที)	78.60	5.08	75.73	5.02	1.446	.170
1.4 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	133.67	5.50	134.67	5.16	-.544	.595
1.5 ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	84.67	5.16	86.00	5.07	-1.000	.334
2. สุขสมรรถนะ						
2.1 ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	7.00	4.04	4.93	4.10	1.249	.232
2.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (จำนวนครั้ง)	18.80	1.78	20.20	2.08	-1.920	.075
2.3 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	35.72	4.05	36.48	3.67	-.583	.569
2.4 สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	21.20	2.48	20.87	2.20	.363	.772

P > .05

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลองทั้งกลุ่มทดลองเงินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเงินแบบต่อเนื่องมีพื้นฐานทางสรีรวิทยา และสุขสมรรถนะ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการเปรียบเทียบความแตกต่างพื้นฐานทางสรีรวิทยาและการทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 10 สัปดาห์		t	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. พื้นฐานทางสรีรวิทยา						
1.1 น้ำหนักของร่างกาย (กิโลกรัม)	62.13	5.03	61.80	4.62	1.784	.096
1.2 ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อ ตารางเมตร)	24.89	2.12	24.75	1.93	1.832	.088
1.3 อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพัก (ครั้งต่อนาที)	78.60	5.08	73.80	5.02	18.330	.000*
1.4 ความดันโลหิตขณะหัวใจ บีบตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	133.67	5.50	127.33	4.58	5.104	.000*
1.5 ความดันโลหิตขณะหัวใจ คลายตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	84.67	5.16	81.00	5.73	3.214	.006*
2. สุขสมรรถนะ						
2.1 ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	7.00	4.04	11.07	4.06	-12.880	.000*
2.2 ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อขา (จำนวนครั้ง)	18.80	1.78	21.67	2.09	-17.349	.000*
2.3 เปอร์เซ็นต์ไขมันของ ร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	35.72	4.05	33.77	4.08	22.397	.000*
2.4 สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละ บุคคล (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/ นาที)	21.20	2.48	25.13	2.75	-17.238	.000*

*P < .05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยพื้นฐานทางสรีรวิทยา และสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา มีความแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นน้ำหนักของร่างกาย และดัชนีมวลกาย ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเดินแบบหนักสลับเบา มีผลต่อการพัฒนาสุขสมรรถนะ โดยค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก มีค่าเฉลี่ยลดลง ส่วนค่าความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการเปรียบเทียบความแตกต่างพื้นฐานทาง สรีรวิทยาและการทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่ม ทดลองเดินแบบหนักสลับเบา

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 10 สัปดาห์		ความ แตกต่าง ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ ของการ พัฒนา
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. พื้นฐานทางสรีรวิทยา						
1.1 น้ำหนักของร่างกาย (กิโลกรัม)	62.13	5.03	61.80	4.62	.333	0.53
1.2 ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อ ตารางเมตร)	24.89	2.12	24.75	1.93	.137	0.56
1.3 อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพัก (ครั้งต่อนาที)	78.60	5.08	73.80	5.02	4.800	6.11
1.4 ความดันโลหิตขณะหัวใจ บีบตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	133.67	5.50	127.33	4.58	6.330	4.74
1.5 ความดันโลหิตขณะหัวใจ คลายตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	84.67	5.16	81.00	5.73	3.670	4.33
2. สุขสมรรถนะ						
2.1 ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	7.00	4.04	11.07	4.06	-4.070	58.14
2.2 ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อขา (จำนวนครั้ง)	18.80	1.78	21.67	2.09	-2.870	15.27
2.3 เปอร์เซ็นต์ไขมันของ ร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	35.72	4.05	33.77	4.08	1.953	5.46
2.4 สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละ บุคคล (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/ นาที)	21.20	2.48	25.13	2.75	-3.933	18.54

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยพื้นฐานทางสรีรวิทยา และสุขสมรรถนะ ก่อนการ ทดลองและหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา มีการพัฒนาดีขึ้นทุก ตัวแปร ตามลำดับดังนี้ ความอ่อนตัวมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 58.14 สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจน

สูงสุดของแต่ละบุคคลมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 18.54 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 15.27 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 6.11 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 5.46 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพักมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 4.74 ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพักมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 4.33 คัชนี่มวลกายมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 0.56 และน้ำหนักของร่างกายมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 0.53



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการเปรียบเทียบความแตกต่างพื้นฐานทางสรีรวิทยาและการทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 10 สัปดาห์		t	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. พื้นฐานทางสรีรวิทยา						
1.1 น้ำหนักของร่างกาย (กิโลกรัม)	60.60	6.15	60.33	6.08	1.293	.217
1.2 ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อ ตารางเมตร)	25.09	2.20	24.99	2.23	1.257	.229
1.3 อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพัก (ครั้งต่อนาที)	75.73	5.02	71.27	4.35	14.571	.000*
1.4 ความดันโลหิตขณะหัวใจ บีบตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	134.67	5.16	130.00	5.35	3.500	.004*
1.5 ความดันโลหิตขณะหัวใจ คลายตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	86.00	5.07	83.33	6.17	2.256	.041*
2. สุขสมรรถนะ						
2.1 ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	4.93	4.10	8.07	4.15	-18.963	.000*
2.2 ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อขา (จำนวนครั้ง)	20.20	2.08	22.80	2.04	-15.922	.000*
2.3 เปอร์เซ็นต์ไขมันของ ร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	36.48	3.67	34.64	3.80	12.492	.000*
2.4 สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละ บุคคล (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/ นาที)	20.87	2.20	22.93	2.12	-13.484	.000*

*P < .05

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็น ค่าเฉลี่ยพื้นฐานทางสรีรวิทยา และสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง มีความแตกต่างกันอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นน้ำหนักของร่างกาย และดัชนีมวลกาย ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเดินแบบต่อเนื่องมีผลต่อการพัฒนาสุขสมรรถนะ โดยค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย อัตรา การเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจ คลายตัวขณะพัก มีค่าเฉลี่ยลดลง ส่วนค่าความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการเปรียบเทียบความแตกต่างพื้นฐานทางสรีรวิทยาและการทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 10 สัปดาห์		ความแตกต่าง ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ ของการพัฒนา
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. พื้นฐานทางสรีรวิทยา						
1.1 น้ำหนักของร่างกาย (กิโลกรัม)	60.60	6.15	60.33	6.08	.267	0.45
1.2 ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	25.09	2.20	24.99	2.23	.107	0.40
1.3 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที)	75.73	5.02	71.27	4.35	4.470	5.89
1.4 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	134.67	5.16	130.00	5.35	4.670	3.47
1.5 ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	86.00	5.07	83.33	6.17	2.670	3.10
2. สุขสมรรถนะ						
2.1 ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	4.93	4.10	8.07	4.15	-3.130	63.69
2.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (จำนวนครั้ง)	20.20	2.08	22.80	2.04	-2.600	12.87
2.3 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	36.48	3.67	34.64	3.80	1.840	5.04
2.4 สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	20.87	2.20	22.93	2.12	-2.067	9.87

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยพื้นฐานทางสรีรวิทยา และสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา มีการพัฒนาดีขึ้นทุกตัวแปร ตามลำดับดังนี้ ความอ่อนตัวมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 63.69 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

มีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 12.87 สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคลมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 9.87 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 5.89 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 5.04 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพักมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 3.47 ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพักมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 3.10 น้ำหนักของร่างกายมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 0.45 และดัชนีมวลกายมีการพัฒนาดีขึ้นร้อยละ 0.40



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่จากผลการเปรียบเทียบความแตกต่างพื้นฐานทางสรีรวิทยาและการทดสอบสุขสมรรถนะ หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง

ตัวแปร	กลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา		กลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง		t	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. พื้นฐานทางสรีรวิทยา						
1.1 น้ำหนักของร่างกาย (กิโลกรัม)	61.80	4.62	60.33	6.08	.776	.451
1.2 ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	24.75	1.93	24.99	2.23	-.332	.745
1.3 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที)	73.80	5.02	71.27	4.35	1.378	.190
1.4 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	127.33	4.58	130.00	5.35	-1.740	.104
1.5 ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	81.00	5.73	83.33	6.17	-1.131	.277
2. สุขสมรรถนะ						
2.1 ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	11.07	4.06	8.07	4.15	1.713	.109
2.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (จำนวนครั้ง)	21.67	2.09	22.80	2.04	-1.514	.152
2.3 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	33.77	4.08	34.64	3.80	-.667	.516
2.4 สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	25.13	2.75	22.93	2.12	2.287	.038*

*P < .05

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลอง 10 สัปดาห์มีพื้นฐานทางสรีรวิทยา และ สุขสมรรถนะ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้

ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะเดินสายพาน และความเร็วของการเดินสายพาน ที่ระดับความหนักของการออกกำลังกายสูง (80 - 90%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง) และระดับความหนักของการออกกำลังกายต่ำ (30 - 40%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง) ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา

ตัวแปร	\bar{X}	S.D.	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะเดินสายพาน (ครั้งต่อนาที) ที่ระดับความหนักของการออกกำลังกายสูง	130.42	2.29	128.20	133.61
2. ความเร็วของการเดินสายพาน (กิโลเมตรต่อชั่วโมง) ที่ระดับความหนักของการออกกำลังกายสูง	5.64	0.02	5.58	5.69
3. อัตราการเต้นของหัวใจขณะเดินสายพาน (ครั้งต่อนาที) ที่ระดับความหนักของการออกกำลังกายต่ำ	106.08	1.90	104.55	108.75
4. ความเร็วของการเดินสายพาน (กิโลเมตรต่อชั่วโมง) ที่ระดับความหนักของการออกกำลังกายต่ำ	3.25	0.30	2.92	3.56

จากตารางที่ 8 กลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา แสดงให้เห็นว่า
 ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะเดินสายพาน ที่ระดับความหนักของการออกกำลังกายสูง เท่ากับ 130.42 ครั้งต่อนาที
 ค่าเฉลี่ยความเร็วของการเดินสายพาน ที่ระดับความหนักของการออกกำลังกายสูง เท่ากับ 5.64 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะเดินสายพาน ที่ระดับความหนักของการออกกำลังกายต่ำ เท่ากับ 106.08 ครั้งต่อนาที
 ค่าเฉลี่ยความเร็วของการเดินสายพาน ที่ระดับความหนักของการออกกำลังกายต่ำ เท่ากับ 3.25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเดินของหัวใจขณะเดินสายพาน และความเร็วของการเดินสายพาน ที่ระดับความหนักของการออกกำลังกาย (60 - 70%ของอัตราการเดินของหัวใจสำรอง) ของกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง

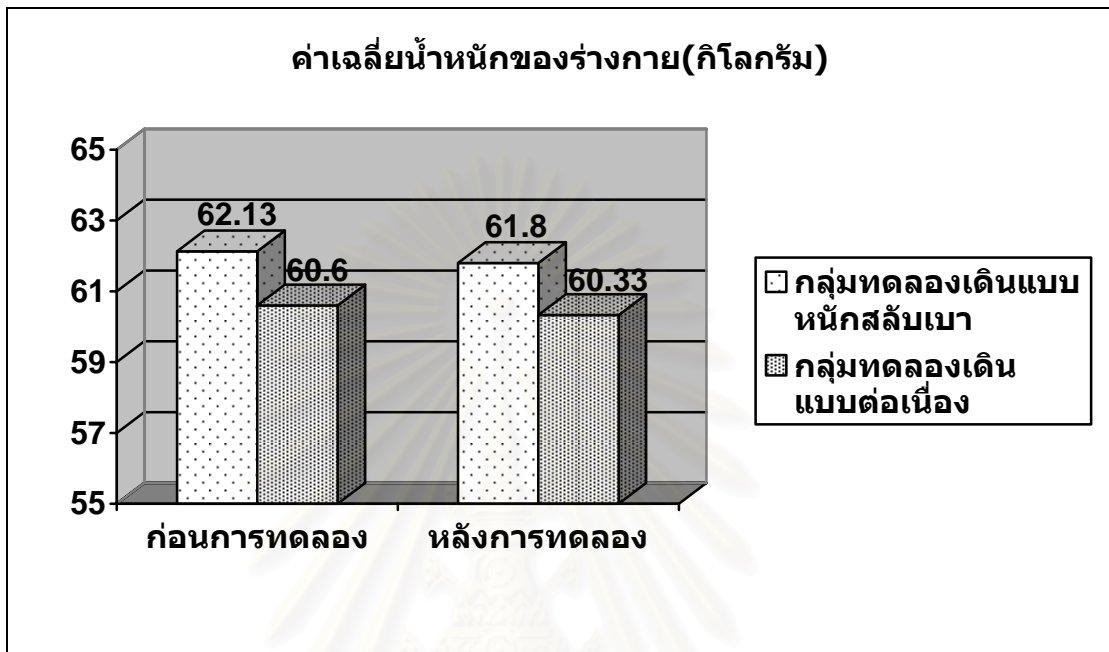
ตัวแปร	\bar{X}	S.D.	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
1. อัตราการเดินของหัวใจขณะเดินสายพาน (ครั้งต่อนาที)	119.95	2.51	117.24	121.90
2. ความเร็วของการเดินสายพาน (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	5.32	0.11	5.26	5.49

จากตารางที่ 9 กลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่า

ค่าเฉลี่ยอัตราการเดินของหัวใจขณะเดินสายพาน เท่ากับ 119.95 ครั้งต่อนาที ค่าเฉลี่ยความเร็วของการเดินสายพาน เท่ากับ 5.32 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และค่าเฉลี่ยความชันของการเดินสายพาน เท่ากับ 0 เปอร์เซ็นต์

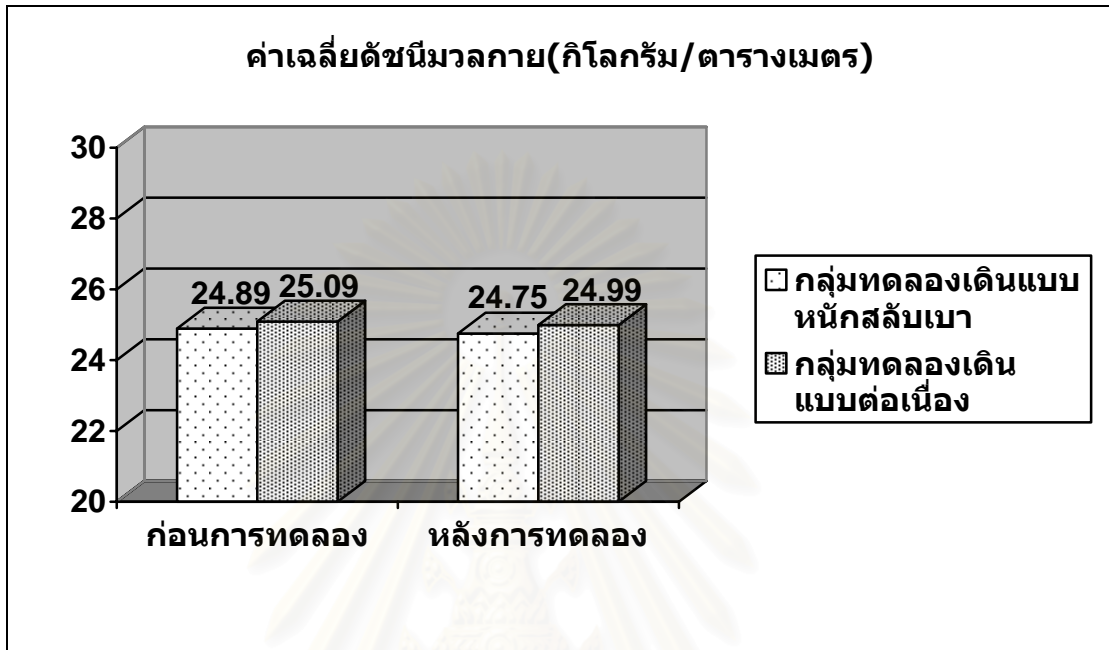
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของร่างกาย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง



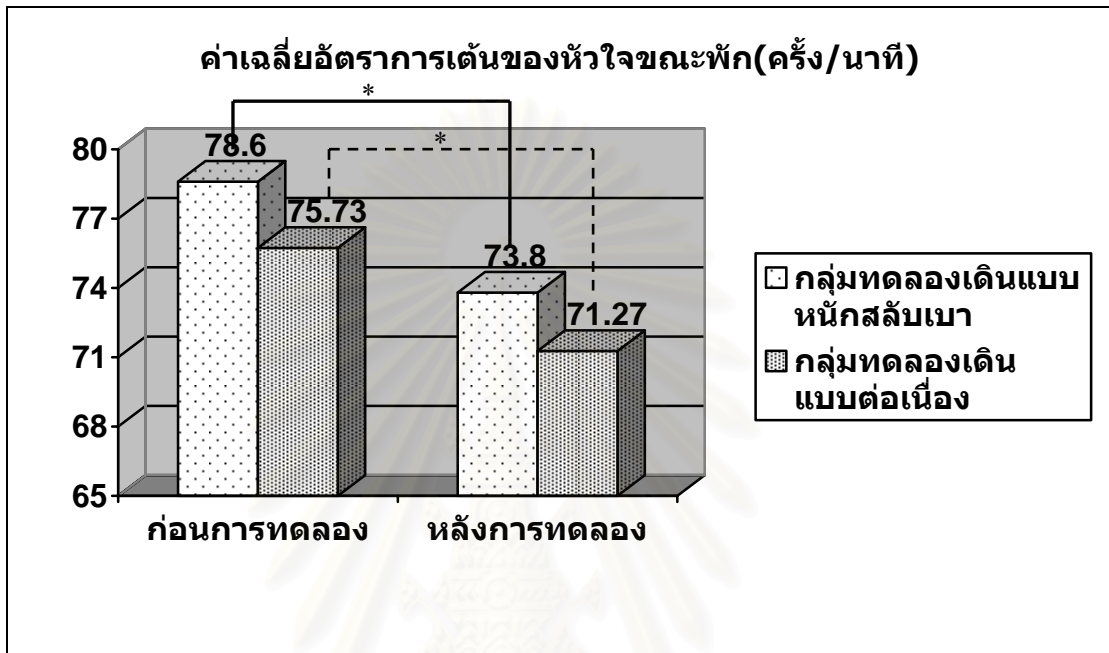
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

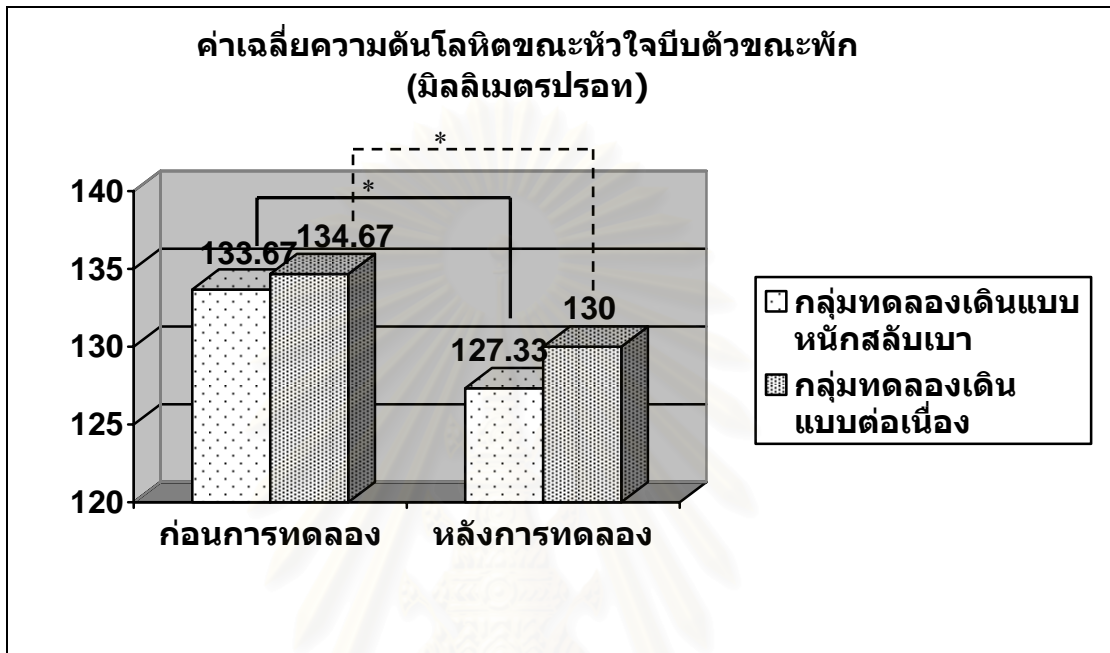
แผนภูมิที่ 3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

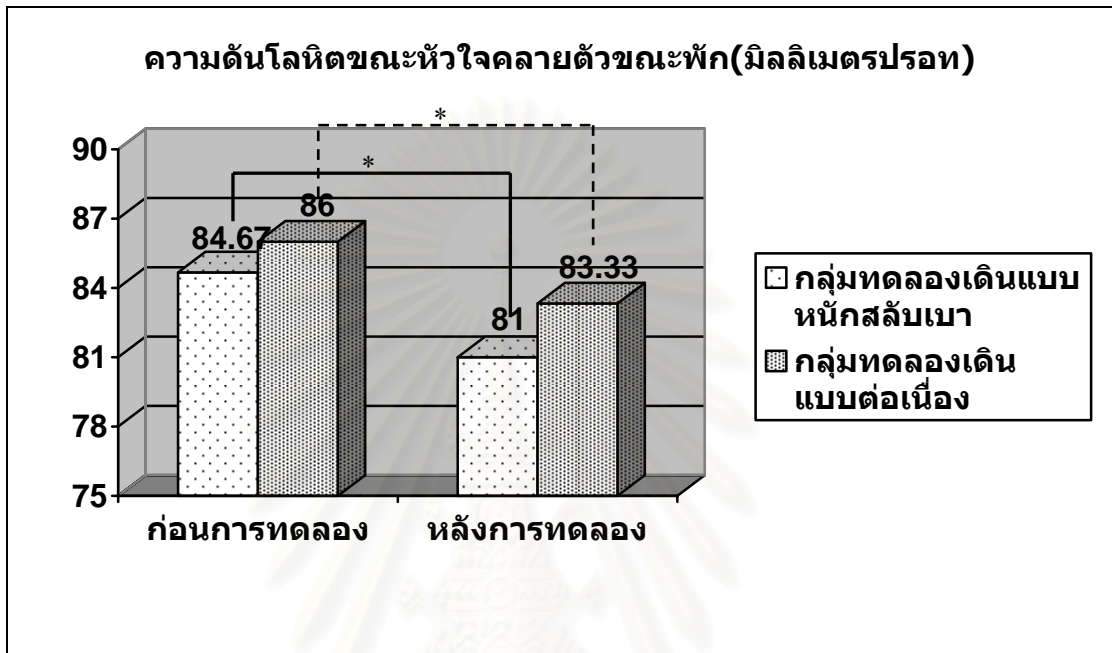
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง



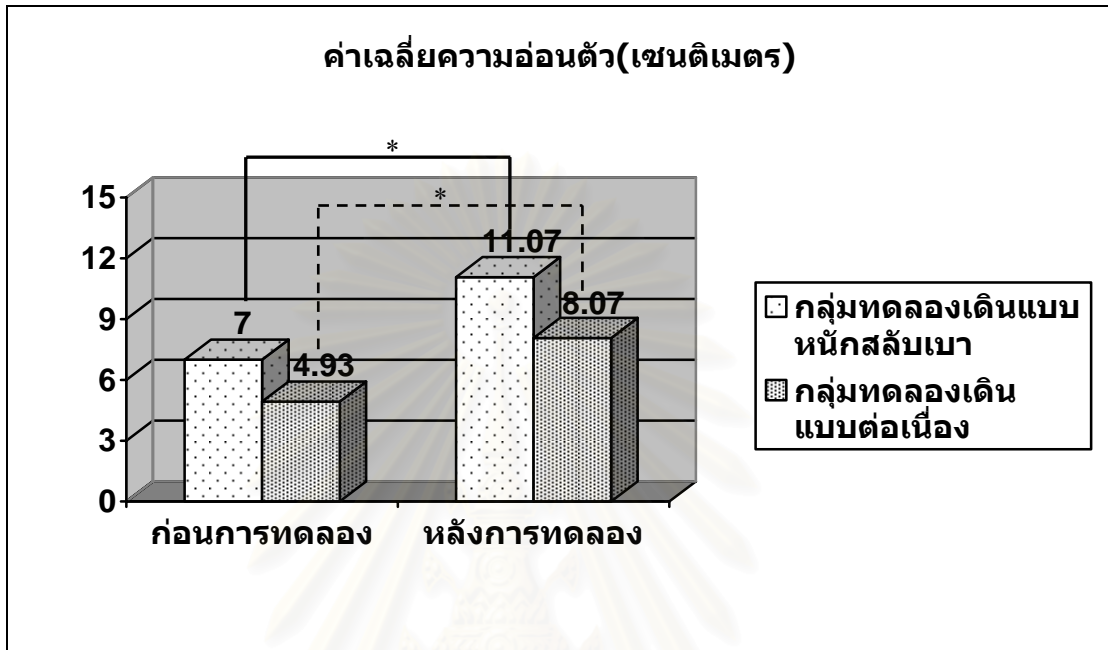
* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง



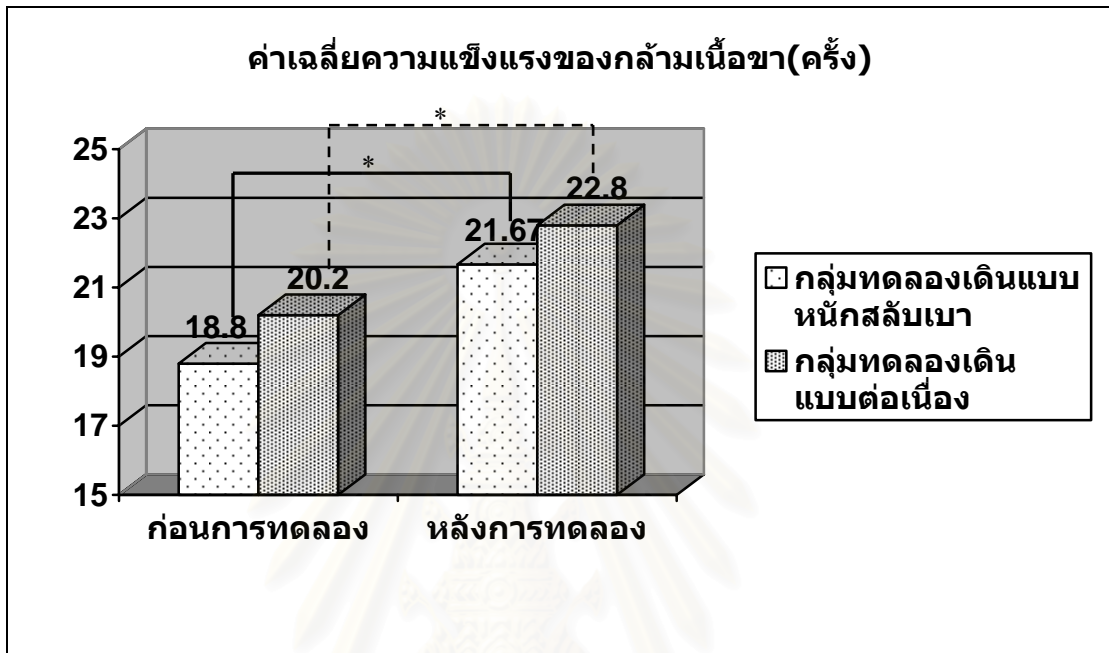
* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

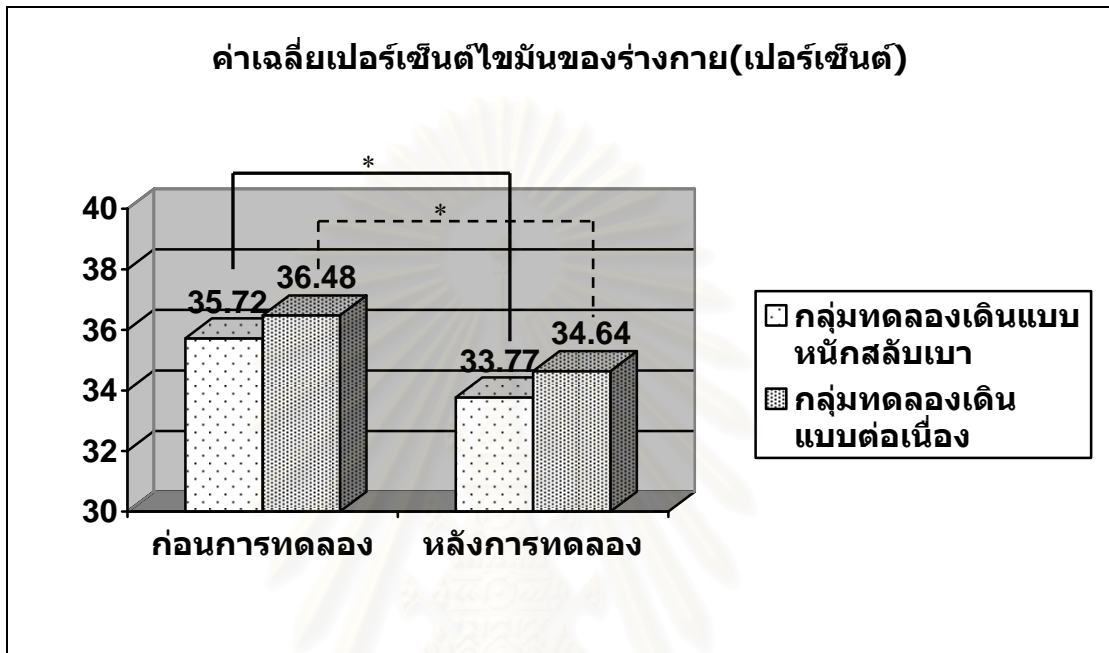
แผนภูมิที่ 7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

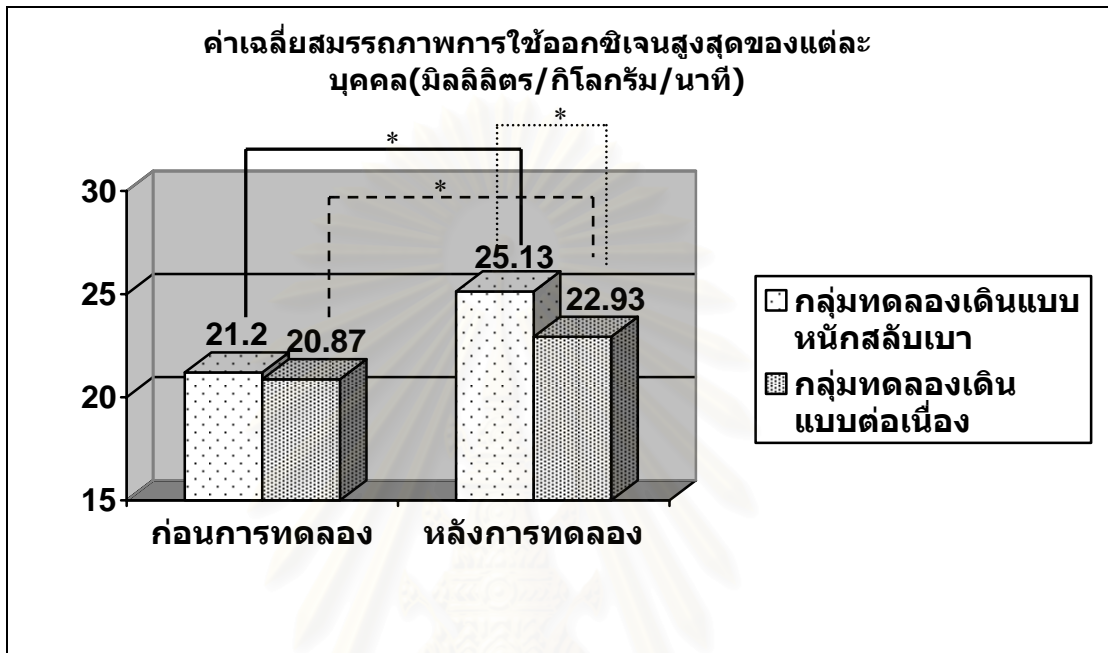
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 8 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ก่อนการทดลอง และ หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง



* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ เพศหญิง ซึ่งเป็นบุคลากร โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ อายุระหว่าง 55 - 60 ปี จำนวน 30 คน สม่ครใจเข้าร่วมการวิจัย โดยมีคุณสมบัติดังนี้ ไม่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจหรือโรคหัวใจ ไม่มีภาวะความดันโลหิตสูง หรือมีภาวะความดันโลหิตสูงและได้รับประทานยาควบคุมความดันโลหิต ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ หรือ 1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์ในรอบหนึ่งเดือนที่ผ่านมา มีความพร้อมที่จะออกกำลังกายโดยการประเมินจากแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย และแบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไปก่อนเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกาย และได้รับการยืนยันจากแพทย์ว่ามีความพร้อมในการออกกำลังกาย แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย โดยการจับสลาก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่ง เป็นกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาบนสายพาน จำนวน 15 คน สลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูงเท่ากับ 80 - 90%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 3 นาที และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำเท่ากับ 30 - 40%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 3 นาที สลับช่วงเช่นนี้รวมเวลา 30 นาที กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องบนสายพาน จำนวน 15 คน ด้วยความหนักของการออกกำลังกายเท่ากับ 60 - 70%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง รวมเวลา 30 นาที ทั้งสองกลุ่มฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 สัปดาห์

ผู้วิจัยทำการทดสอบสุขสมรรถนะของผู้เข้ารับการทดลอง 2 ระยะ คือ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 10 โดยการชั่งน้ำหนักของร่างกาย ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เปรอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ ดังนี้

หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม และความแตกต่างก่อนและหลังได้รับการฝึก ด้วยค่า “ที”

ผลการวิจัยพบว่า

1. จากการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา มีเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จากการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง มีเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา ทำให้มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคลเพิ่มขึ้นดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบามีการพัฒนาร้อยละ 18.54 ดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องร้อยละ 9.87 ส่วนน้ำหนักของร่างกาย ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพบว่ากลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบามีการพัฒนาสุขสมรรถนะดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องเกือบทุกตัวแปร ได้แก่ น้ำหนักของร่างกาย ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ยกเว้นความอ่อนตัวของกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องมีการพัฒนา (ร้อยละ 63.69) ดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา (ร้อยละ 58.14)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อภิปรายผลการวิจัย

จากสมมติฐานการวิจัยว่า การเดินแบบหนักสลับเบา มีผลต่อสุขสมรรถนะดีขึ้นกว่าการเดินแบบต่อเนื่อง

ผลการวิจัยพบว่า เป็นไปตามสมมติฐานหนึ่งตัวแปร ได้แก่ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนน้ำหนักของร่างกาย ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาสุขสมรรถนะของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา มีการพัฒนาดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องเกือบทุกตัวแปร ได้แก่ น้ำหนักของร่างกาย ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ดังมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ

1.1 สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคล

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง พบว่าค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคลมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน เมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพบว่ากลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา มีการพัฒนา (ร้อยละ 18.54) ดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง (ร้อยละ 9.87) โดยค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา ก่อนการทดลองเท่ากับ 21.20 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 25.13 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง ก่อนการทดลองเท่ากับ 20.87 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 22.93 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาทำให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคลเพิ่มขึ้นมากกว่าและเร็วกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง สอดคล้องกับการศึกษาของสุภาพ พงษ์สุวรรณ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานหนักสลับเบาและการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิง อายุระหว่าง 25 - 45 ปี จำนวน 40 คน ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 45 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึก

เดินแอโรบิกแบบผสมผสานหนักสลับเบาที่มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของ อานาคอตตี และคณะ (Amardottir et al., 2006) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้ป่วยโรคปอด อายุระหว่าง 43 - 80 ปี ฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละ 30 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ พบว่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคลของกลุ่มทดลองฝึกแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับอาไมดิ และคณะ (Ahmaid et al., 1998) และเฟลล่า (Falla, 2005) พบว่าการเดินแบบหนักสลับเบาที่มีผลทำให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จะเห็นได้ว่าการเดินแบบหนักสลับเบาที่มีผลทำให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นทั้งในคนปกติ ผู้สูงอายุ รวมทั้งผู้ป่วยด้วย ดังเช่น สุนทรยา สีละมาด (2547) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาช่วยปรับปรุงระบบไหลเวียนโลหิต สร้างความอดทนให้แก่ร่างกาย โดยกระตุ้นการหดตัวของหัวใจและปอดด้วยกำลังแรงเต็มที่ในช่วงความหนักของงานสูง และคลายตัวลงในช่วงความหนักของงานต่ำ หรือช่วงพัก ซึ่งช่วงเวลานี้หลอดเลือดจะขยายตัวเนื่องจากต้องการเลือดที่มีออกซิเจนอยู่ การขยายตัวของหลอดเลือดนี้จะช่วยพัฒนาหลอดเลือดแดงให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้การแลกเปลี่ยนออกซิเจนดีขึ้น เช่นเดียวกับ การศึกษาของ อลิซาเบท และโรลด์ (Elisabet and Roald, 2003) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของระยะเวลาความหนัก และรูปแบบของการออกกำลังกายที่มีต่อสถานะการใช้ออกซิเจนของร่างกาย พบว่าหลังจากออกกำลังกาย ร่างกายจะมีปริมาณการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น จะมากขึ้นเพียงใด ขึ้นอยู่กับความหนักและระยะเวลาของการเคลื่อนไหวร่างกาย หรือออกกำลังกายประเภทนั้น ๆ โดยพบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายระดับหนักในระยะเวลาสั้น จะมีการใช้ออกซิเจนหลังออกกำลังกายสูงกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยระดับเบาในระยะเวลาสั้น แสดงให้เห็นว่าความหนักของการออกกำลังกายมีส่วนสำคัญที่ทำให้มีปริมาณการใช้ออกซิเจนหลังออกกำลังกายเพิ่มขึ้น และร่างกายจะมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นด้วย

1.2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง พบว่าค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบากับกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพบว่ากลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบามีการพัฒนา (ร้อยละ 6.11) ดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง (ร้อยละ 5.89) โดยค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา ก่อนการทดลองเท่ากับ 78.60 ครั้งต่อนาที หลังการ

ทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 73.80 ครั้งต่อนาที ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องก่อนการทดลองเท่ากับ 75.73 ครั้งต่อนาที หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 71.27 ครั้งต่อนาที สอดคล้องกับการศึกษาของวารุณี วรศักดิ์เสนีย์ (2538) บุญเลิศ ตันติกัลยาภรณ์ (2539) และนางพะงา ศิวานุวัฒน์ (2548) พบว่าการเดินออกกำลังกายมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของอานาคอทตี และคณะ (Arnardottir et al., 2006) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้ป่วยโรคปอด อายุระหว่าง 43 - 80 ปี ฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละ 30 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ พบว่าทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับถนนอมวงส์ กฤษณ์เพชร และกุลธิดา เชิงฉลาด (2544) กล่าวถึงผลของการฝึกซ้อม มีแนวโน้มทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง เมื่อมีการออกกำลังกายซ้ำ ๆ กัน เรียกว่า การฝึก (Training) ทำให้ร่างกายมีการตอบสนองเปลี่ยนไป คือ อัตราการเต้นของหัวใจช้าลงกว่าเดิมเมื่อออกกำลังกายด้วยความหนักเท่าเดิม เมื่อมีการฝึกระยะยาวจะมีการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต คือ กล้ามเนื้อหัวใจมีขนาดโตขึ้น ทำให้ปริมาณเลือดที่หัวใจบีบออกแต่ละครั้ง (Stroke volume) เพิ่มขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ซึ่งสรุปได้ว่าการเดินออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง อย่างไรก็ตามการเดินแบบหนักสลับเบาที่มีการพัฒนาที่ดีกว่า จึงเหมาะเป็นทางเลือกสำหรับการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

1.3 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัวขณะพัก

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง พบว่ามีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพักมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาเทียบกับกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพบว่ากลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบามีการพัฒนาค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก (ร้อยละ 4.74 และ 4.33 ตามลำดับ) ดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง (ร้อยละ 3.47 และ 3.10 ตามลำดับ) โดยค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา ก่อนการทดลองเท่ากับ 133.67 และ 84.67 มิลลิเมตรปรอท หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 127.33 และ 81 มิลลิเมตรปรอท ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องก่อนการทดลองเท่ากับ 134.67 และ 86.00 มิลลิเมตรปรอท หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 130.00 และ 83.33 มิลลิเมตรปรอท สอดคล้องกับการศึกษาของวารุณี วรศักดิ์เสนีย์ (2538) บุญเลิศ ตันติกัลยาภรณ์ (2539) และนางพะงา ศิวานุวัฒน์ (2548) พบว่าการเดินออกกำลังกาย

มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของจิตรารักษ์ ชูรี (2547) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายโดยวิธีการเดินเร็วและการเดินแอโรบิกต่อความดันโลหิตของผู้ที่มีความดันโลหิตสูง พบว่าความดันโลหิตภายหลังการออกกำลังกายโดยวิธีการเดินเร็วและการเดินแอโรบิกมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของแมคโดนัลด์ และคณะ (Macdonald et al., 2005) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้ป่วยโรคไต อายุระหว่าง 43 - 54 ปี จำนวน 9 คน ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 30 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ มีผลทำให้ความดันโลหิตขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับการศึกษาของเมอู และคณะ (Moreau et al., 2001) พบว่าการเดินออกกำลังกายของหญิงวัยหมดประจำเดือน โดยใช้ระยะเวลา 24 สัปดาห์ สามารถลดความดันโลหิตลงได้ ดังเช่นถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และดรณวรรณ จักรพันธ์ (2544) กล่าวว่า ขณะออกกำลังกายค่าความดันโลหิตจะเพิ่มขึ้น เป็นการช่วยเร่งให้เลือดไหลผ่านกล้ามเนื้อและผิวหนังมากขึ้น ถ้ามีการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง จะช่วยลดระดับความดันโลหิต เนื่องจากการทำงานของระบบซิมพาเทติกลดลง เป็นผลให้ความต้านทานรอบนอกลดลง เนื่องจากลดการหดตัวของหลอดเลือดจากผลของระบบซิมพาเทติก ซึ่งสรุปได้ว่าการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องทำให้ความดันโลหิตขณะพักลดลง อย่างไรก็ตามการเดินแบบหนักสลับเบามีการพัฒนาที่ดีกว่า จึงเหมาะเป็นทางเลือกสำหรับการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง พบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาเทียบกับกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพบว่ากลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบามีการพัฒนา (ร้อยละ 15.27) ดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง (ร้อยละ 12.87) โดยค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา ก่อนการทดลองเท่ากับ 18.80 ครั้ง หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 21.67 ครั้ง ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง ก่อนการทดลองเท่ากับ 20.20 ครั้ง หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 22.80 ครั้ง สอดคล้องกับการศึกษาของยามาชิ และคณะ (Yamauchi et al., 2005) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายที่บ้านที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ จำนวน 40 คน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกเดินออกกำลังกายด้วยความหนักเท่ากับ 70 - 80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 37 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น โดยจำนวนครั้งของการทดสอบลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่พบการเปลี่ยนแปลง

ดังกล่าวในกลุ่มควบคุม เช่นเดียวกับคาร์ส แฮริสัน (Clarke, H.H., 1986) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยความสามารถทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือความอดทนของกล้ามเนื้อจะเปลี่ยนแปลงไปตามความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ถ้าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ความอดทนของกล้ามเนื้อก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่งสรุปได้ว่าการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การเดินแบบหนักสลับเบามีการพัฒนาที่ดีกว่าการเดินแบบต่อเนื่อง จึงเหมาะเป็นทางเลือกสำหรับการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

3. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง พบว่าค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาเทียบกับกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน เมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพบว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องมีการพัฒนา (ร้อยละ 63.69) ดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา (ร้อยละ 58.14) โดยค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา ก่อนการทดลองเท่ากับ 7 เซนติเมตร หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 11.07 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง ก่อนการทดลองเท่ากับ 4.93 เซนติเมตร หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 8.07 เซนติเมตร การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา และกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องมีการพัฒนาความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้การเดินประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ 1) การเดินช้า ๆ เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายมีการปรับตัว 2) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ได้แก่ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อขา ต้นขา และหลัง 3) การเดินออกกำลังกายโดยเร่งความเร็วจนได้ความหนักของการออกกำลังกายที่ต้องการ ดังเช่น ภาสกร วิชาธาตา (2547) กล่าวว่า การอบอุ่นร่างกายไม่ควรเริ่มด้วยการยืดเหยียด เพราะการอบอุ่นร่างกายเป็นการทำให้กล้ามเนื้อร้อนขึ้น หากกล้ามเนื้อยังไม่ร้อนหรือยังไม่พร้อม กล้ามเนื้ออาจเกิดการบาดเจ็บได้ การอบอุ่นร่างกายจะทำให้เลือดไหลเวียนมาบริเวณที่ใช้งานมากขึ้น อุณหภูมิสูงขึ้น และกล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นมากขึ้น จากนั้นจึงตามด้วยการยืดเหยียด เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายแล้ว ไม่ควรหยุดทันที ทั้งนี้เพราะเวลาออกกำลังกาย เลือดจะถูกสูบฉีดไปเลี้ยงตามกล้ามเนื้อส่วนที่ใช้ ออกแรง เช่น แขน ขา การหยุดออกกำลังกายทันทีทำให้เลือดถูกสูบฉีดกลับไปที่หัวใจและสมองน้อย อาจเกิดอาการเวียนศีรษะ หน้ามืด เป็นลมได้ การผ่อนคลายร่างกายจึงเป็นการปรับให้การสูบน้ำหนักเลือดเข้าสู่ต่อวยวะภายในที่สำคัญเป็นไปตามปกติ กระทรวงสาธารณสุข (2541) กล่าวถึงประโยชน์ของความอ่อนตัวไว้ว่า การฝึกความอ่อนตัวจะช่วยลดอาการเสี่ยงต่อการได้รับการบาดเจ็บ ทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้ดีขึ้น ร่างกายมีความกระชับกระฉ่องและคล่องแคล่วว่องไว ช่วย

ทำให้กล้ามเนื้อมีการผ่อนคลายและช่วยให้การไหลเวียนโลหิตดีขึ้น ช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด ป้องกันการติดขัดของข้อต่อขณะเคลื่อนไหว และป้องกันการบาดเจ็บจากข้ออักเสบ อีกทั้งช่วยให้ข้อต่อทำงานได้นุ่มกว้างขึ้น

4. องค์ประกอบของร่างกาย

4.1 น้ำหนักของร่างกาย

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง พบว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักของร่างกายมีค่าไม่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาเทียบกับกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพบว่ากลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบามีการพัฒนา (ร้อยละ 0.53) ดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง (ร้อยละ 0.45) โดยค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาก่อนการทดลองเท่ากับ 62.13 กิโลกรัม หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 61.80 กิโลกรัม ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องก่อนการทดลองเท่ากับ 60.60 กิโลกรัม หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 60.33 กิโลกรัม สอดคล้องกับการศึกษาของ อาไมดิ และคณะ (Ahmaidi et al., 1998) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการเดินแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของผู้สูงอายุ อายุระหว่าง 53 - 64 ปี จำนวน 21 คน ฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละ 30 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของสุภาพ พงษ์สุวรรณ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานหนักสลับเบาและการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิง อายุระหว่าง 25 - 45 ปี จำนวน 40 คน ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 45 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของเฟลล่า (Falla, 2005) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการเดินแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและองค์ประกอบของร่างกายในหญิงที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน อายุระหว่าง 18 - 30 ปี จำนวน 5 คน ฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 30 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างในเรื่องน้ำหนักของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของวาร์บอตัน และคณะ (Warburton et al., 2005) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ อายุระหว่าง 49 - 63 ปี จำนวน 14 คน ฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละ 30 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ พบว่าไม่มีเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของร่างกาย หลังการทดลองของทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่เพริสท์ (Priest, 1983) กล่าวว่า การออกกำลังกายอาจไม่ทำให้น้ำหนักของร่างกายลดลง และอาจจะมีการเพิ่มน้ำหนักของ

กล้ามเนื้อ เนื่องจากการออกกำลังกายสามารถทำให้เส้นใยของกล้ามเนื้อหนาขึ้น แข็งแรงขึ้น ส่วน น้ำหนักของร่างกายอาจลดลงบ้างในส่วนที่เป็นไขมันของร่างกาย

4.2 ดัชนีมวลกาย

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง พบว่าค่าเฉลี่ย ดัชนีมวลกายมีค่าไม่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา กับกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่ เป็นไปตามสมมติฐาน อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพบว่ากลุ่มทดลองเดินแบบหนัก สลับเบา มีการพัฒนา (ร้อยละ 0.56) ดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง (ร้อยละ 0.40) โดยค่าเฉลี่ย กลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา ก่อนการทดลองเท่ากับ 24.89 กิโลกรัม/ตารางเมตร หลังการ ทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 24.75 กิโลกรัม/ตารางเมตร ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องก่อน การทดลองเท่ากับ 25.09 กิโลกรัม/ตารางเมตร หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 24.99 กิโลกรัม/ ตารางเมตร สอดคล้องกับการศึกษาของนางพะงา ศิวานูวัฒน์ (2548) เกี่ยวกับการเปรียบเทียบผล ของการเดินแบบสะสมและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพของหญิงวัย ทำงาน จำนวน 40 คน ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 30 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ พบว่าทั้งสอง กลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงดัชนีมวลกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ย ดัชนีมวลกายของทั้งสองกลุ่มลดลงเล็กน้อย ซึ่งไม่สามารถสรุปได้ว่า การเดินออกกำลังกายแบบ หนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องสามารถทำให้ดัชนีมวลกายลดลงอย่างแตกต่างกัน การควบคุม อาหารหรือพลังงานจะทำให้ น้ำหนักลดลงอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับ การออกกำลังกายอย่างเดียว เนื่องจากสามารถลดพลังงานได้มากและง่ายกว่า (ประทุม ม่วงมี, 2527)

4.3 เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบาและกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง พบว่าค่าเฉลี่ย เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกายมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองเดิน แบบหนักสลับเบา กับกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่ เป็นไปตามสมมติฐาน อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพบว่ากลุ่มทดลองเดิน แบบหนักสลับเบา มีการพัฒนา (ร้อยละ 5.46) ดีกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่อง (ร้อยละ 5.04) โดย ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา ก่อนการทดลองเท่ากับ 35.72 เปอร์เซนต์ หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 33.77 เปอร์เซนต์ ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องก่อนการทดลองเท่ากับ 36.48 เปอร์เซนต์ หลังการทดลอง 10 สัปดาห์เท่ากับ 34.64 เปอร์เซนต์ สอดคล้องกับการศึกษาของ

สุภาพ พงษ์สุวรรณ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานหนักสลับเบาและการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิง อายุระหว่าง 25 - 45 ปี จำนวน 40 คน ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 45 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ พบว่าทั้งสองกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของแรนซ์ (Rance, 2003) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของผู้สูงอายุ อายุระหว่าง 60 - 75 ปี จำนวน 25 คน แบ่งเป็นกลุ่มเดินแบบหนักสลับเบา กลุ่มฝึกก้าวขึ้น-ลงบันไดแบบหนักสลับเบา และกลุ่มควบคุม ฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน ๆ ละ 20 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์พบว่าทั้งสามกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของเพลลาด และคณะ (Paillard et al., 2004) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการเดินเร็วที่มีต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนและองค์ประกอบของร่างกายของผู้สูงอายุ เพศชาย อายุระหว่าง 63 - 72 ปี พบว่ากลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น และมีเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับคำกล่าวของ ประทุม ม่วงมี (2527) ว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เป็นการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาานพอ เกิดการสังเคราะห์สารพลังงานขึ้นใหม่โดยการดึงเอาปริมาณไขมันที่สะสมอยู่มาใช้ เป็นสาเหตุที่ทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง รวมถึงน้ำหนักตัวเกิดการเปลี่ยนแปลง ผู้ที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอจะมีไขมันน้อยกว่าผู้ที่ไม่ออกกำลังกาย แสดงให้เห็นว่า การเดินออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. การเดินแบบหนักสลับเบา มีผลทำให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคลเพิ่มขึ้นมากกว่า และมีการพัฒนาสุขสมรรถนะดีกว่าการเดินแบบต่อเนื่อง จึงเหมาะเป็นทางเลือกในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อส่งเสริมสุขภาพให้ดีขึ้น
2. ผู้สูงอายุควรมีการปรึกษาแพทย์ เพื่อประเมินความพร้อมของร่างกายก่อนเข้าเริ่มโปรแกรมออกกำลังกาย
3. การเดินออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา เหมาะสำหรับบุคคลที่เดินออกกำลังกายเป็นประจำ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเดินออกกำลังกาย ด้วยการสลับช่วงระหว่างช่วงเดินเร็วและเดินช้า โดยใช้ระยะทางเป็นตัวกำหนด เช่น เดินเร็วประมาณ 500 เมตร สลับกับเดินช้าประมาณ 500

เมตร จนครบระยะเวลาหรือระยะทางที่กำหนดไว้ เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นหลัก

4. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นบุคลากรในโรงพยาบาล ซึ่งมีการดำเนินชีวิตที่มีพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพที่ดี จึงอาจมีผลต่อการพัฒนาสุขสมรรถนะที่เกิดขึ้น แตกต่างกันได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการเดินแบบหนักสลับเบา ที่มีการสลับช่วงด้วยระยะเวลาอื่น ๆ เช่น ช่วงละ 4 นาที หรือช่วงละ 5 นาที เป็นต้น

2. ควรกำหนดระยะเวลาในการศึกษาวิจัยให้มากขึ้น เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกาย

3. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาในรูปแบบการออกกำลังกายหรือกีฬาประเภทอื่น ๆ ที่มีต่อสุขสมรรถนะ เช่น การวิ่ง ว่ายน้ำ เป็นต้น

4. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา ในผู้สูงอายุกลุ่มอื่น ๆ เช่น ผู้สูงอายุในศูนย์ผู้สูงอายุต่าง ๆ เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการออกกำลังกายสำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2543.

โกศล มีคุณ. การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในสังคมไทยด้านอาชีพ เศรษฐกิจ

และกฎหมาย. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา. กรุงเทพมหานคร, 2542.

จรรยาพร ธรณินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร :

ไทยวัฒนาพานิชย์, 2531.

จิตรารักษ์ ฐรี. ผลของการออกกำลังกายโดยวิธีเดินเร็วและการเดินแอโรบิกต่อความดันโลหิตของ

ผู้ที่มีความดันโลหิตสูง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการพยาบาลอายุรศาสตร์
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวิธน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4.

กรุงเทพมหานคร : ชรรคมลการพิมพ์, 2536.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และกุลธิดา เชิงสะอาด. ปทานุกรมศัพท์กีฬา พลศึกษา และวิทยาศาสตร์

การกีฬา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร. สรีรวิทยาการกีฬา1. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 3901301

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และดร.ฉัตรพร จักรพันธ์. เวชศาสตร์การกีฬา1. เอกสารประกอบการสอน

รายวิชา 3902301 สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ธรรมบุญ นวลใจ. การเดิน มิติใหม่ของการรักษาสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์กำแก้ว,

2521.

ธีรวัฒน์ กุลทนันทน์. บาดเจ็บจากการวิ่ง. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาเวทีวิชาการ

การเคลื่อนไหวร่างกายและออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กระทรวงสาธารณสุข. กรมอนามัย,
กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร
วันที่ 10-12 พฤษภาคม 2547.

นางพะงา สีวานุวัฒน์. การเปรียบเทียบผลของการเดินแบบสะสมและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพ

ทางกายเกี่ยวกับสุขภาพของหญิงวัยทำงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

2548.

นภาพร ชัยวรรณ และจอห์น โนเดล. รายงานการสำรวจสถานะผู้สูงอายุในประเทศไทย.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

นิตา ชูโต. **คนชราไทย**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

บรรลุ ศิริพานิช. **เวชศาสตร์ผู้สูงอายุ**. กรุงเทพมหานคร : เกษมสุวรรณ, 2531.

บรรลุ ศิริพานิช, ชงชัย ทวีชาชาติ, วันดี โภคะกุล, ศุภชัย ฤกษ์งาม และปริญญา ไตมานะ.

พฤติกรรมกรรมการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุไทยที่อายุยืนยาวและแข็งแรง. กรุงเทพมหานคร : สัมภาษณ์พิมพ์, 2531.

บรรลุ ศิริพานิช. **การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2541.

บุญเลิศ ตันตักัลยาภรณ์. **ผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ**.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2539.

ประทุม ม่วงมี. **รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : บุรพาสาน, 2527.

ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา. **เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของประชาชนไทย**.

การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2543.

ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา. **แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายอย่างง่ายของการกีฬาแห่งประเทศไทย**.

การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2546.

พลศึกษา, กรม. **การทดสอบสมรรถภาพ (ฉบับปรับปรุง)**. กรุงเทพฯ : กุรุสภา, 2543.

พิมพ์ใจ ฉุนจะโปะ. **ผลของการเดินออกกำลังกายต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย
ในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต

ภาควิชาการพยาบาลอายุรศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547.

พีระ บุญจริง. **เดินเพื่อสุขภาพ**. ราชบุรี : ชรรักษ์การพิมพ์, 2543.

ภาสกร วัชรธาดา. **เดินวันละนิดแล้วชีวิตจะเปลี่ยนไป**. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาที่

วิชาการการเคลื่อนไหวร่างกายและออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กระทรวงสาธารณสุข.

กรมอนามัย, กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ คอนเวนชั่น

กรุงเทพมหานคร วันที่ 10-12 พฤษภาคม 2547.

วารุณี วรศักดิ์เสนีย์. **ผลของการเดินที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตและสารชีวเคมีในโลหิตของหญิง
สูงอายุ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

วิรุฬห์ เหล่าภัทรเกษม. **กีฬาเวชศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร : พี.บี.ฟอเรน บุคส์ เซ็นเตอร์, 2537.

สนธยา สีละมาด. **หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา**. กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

สาธิต สุข, กระจ่าง. **คู่มือความรู้เกี่ยวกับสุขภาพอนามัยของผู้สูงอายุ**. กรุงเทพมหานคร :

สามเจริญพาณิชย์(กรุงเทพฯ), 2541.

คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. **รายงานคาดประมาณการประชากร**

ของประเทศไทย 2543 – 2568. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนา

เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2546.

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, กระทรวง. **รายงานการสำรวจพฤติกรรมกรรมการออกกำลังกาย**

ของประชากร พ.ศ. 2547. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2547.

สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล. **หลักสำคัญของเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ**. กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

สุเนต นวกิจกุล. **การสร้างสมรรถภาพทางกาย**. กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

สุภา จอมแจ้ง. **การเปรียบเทียบความถี่และระยะเวลาที่แตกต่างกันของการฝึกออกกำลังกายแบบ**

ช่วงต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความสามารถในการออกกำลังกายในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจ

ล้มเหลวเรื้อรัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาเวชศาสตร์การกีฬา

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

สุภาพ พงษ์สุวรรณ. **การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วงและ**

การเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย.

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

2545.

สุรกุล เจนอบรม. **วิทยาการผู้สูงอายุ**. ภาควิชาการศึกษานอกโรงเรียน คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

สุรกุล เจนอบรม. **วิสัยทัศน์ผู้สูงอายุและการศึกษานอกระบบสำหรับผู้สูงอายุไทย**. กรุงเทพมหานคร

: ภาควิชาการศึกษานอกระบบ โรงเรียน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

เสก อภัยรานูเคราะห์. **การออกกำลังกายสายกลางเพื่อสุขภาพและชะลอความแก่**. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

ภาษาอังกฤษ

- Ahmaidi, S., Masse-Biron, J., Adam, B. Effects of interval training at the ventilatory threshold on clinical and cardiorespiratory responses in elderly humans. **Eur J Appl Physiol** 1998;78: 170-176.
- American College of Sports Medicine. Position Stand: Exercise and physical activity for older adults. **Med Sci Sports Exerc** 1998;30(6):992-1008.
- American College of Sports Medicine. Position Stand: The recommendation quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. **Med Sci Sports Exerc** 1998;30:975-991.
- American College of Sports Medicine. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2000.
- Arnardottir, R.H., Boman, G., Larsson, K., Hedenstrom, H., Emtner, M. Interval training compared with continuous training in patients with COPD. **Respira Medicine** 2006.
- Barnard, M. **Fitness Book**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1998.
- Bode, L. Interval Walking[Online]. **Available from: <http://www.workoutsforyou.com>**. [2005,May 29].
- Borg, G.A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med Sci Sports Exerc** 1982;14:377-381.
- Buhler, K.A. Exercise machine using heart rate control for cardiopulmonary interval training. **Available from: <http://www.freepatentsonline.com>**. [1998,May 6].
- Clarke, H.H. **Muscle Strength and Endurance in Man**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1986.
- Cohen, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. New York: Academic Press, 1969.
- Cohen, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. New York: Academic Press, 1988.
- Copen, H.D. Heart rate interval control for cardiopulmonary interval training. **Available from: <http://www.freepatentsonline.com>** [1999,March 9].
- Coppoolse, R., Schols, A.M.W.J., Baarends, E.M., Mostert, R., Akkermans, M.A., Janssen, P.P., and Wouters, E.F.M. Interval versus continuous training in patients with severe COPD: a randomized clinical trial. **Eur Respir J** 1999;14:258-263.

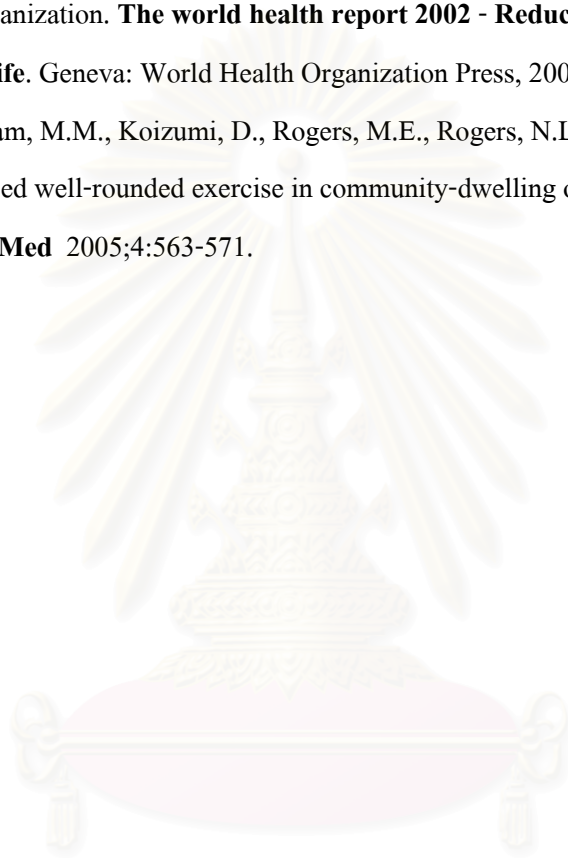
- Corbin, C.B. and Linbsey, R. **Concepts of Physical fitness with Laboratories**. 9th ed. Dubuque, IA: Brown & Benchmark publishers, 1997.
- Elisabet, B., Roald, B. Effect of exercise intensity duration and mode on excess post oxygen consumption. **Sports Med** 2003;33(14):1037-1060.
- Falla, C. To evaluate the effects of fitness, body composition and adherence to an 8-week interval training program in overweight women. **Florida State University D-Scholarship Repository** 2005 : Article #62.
- Lerman, J., Bruce, R.A., Sivarajan, E., Pettet, G., and Trimble, S. Low-level dynamic exercises for earlier cardiac rehabilitation: Aerobic and hemodynamic responses. **Phys Med Rehabil** 1976;57(8):355-360.
- Macdonald, J.H., Marcora, S.M., Jibani, M., Phanish, M.K., Holly, J., and Lemmey, A.B. Intradialytic exercise as anabolic therapy in haemodialysis patients – a pilot study. **Clin Physiol Funct Imaging** 2005;25:113-118.
- McArdle, W.D., Katch, F.I., and Katch, V.L. **Exercise Physiology**. 7th ed. Baltimore : Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
- Moreau, K.L., Degarmo, R., Langley, J., McMahan, C., Howley, E.T., Bassett, D.R., Thompson, D.L. Increasing daily walking lower blood pressure in postmenopausal women. **Med Sci Sports Exerc** 2001;33:1825-1831.
- Morris, J.N. Walking to health. **Sports Med** 1997;23(5):306-32.
- Paillard.,et al. Effects of brisk walking on static and dynamic balance, locomotion, body composition and aerobic capacity in aging healthy active men. **Sports Med** 2004;25(7): 539-46.
- Priest, N.N. Comparative effects of two programs of aerobic dance on the flexibility, body composition and general physical condition of selected college women. **Dissertation Thesis** (ED.D.) East Texas State University, 1983.
- Rance, M., Morio, B., Van Praagh, E.F., Boirie, Y., Bedu, M., Duche, P. Aerobic interval training-induced changes on body composition and VO₂max in a senior population. **Med Sci Sports Exerc** 2003;35(5):170.
- Seiler, S., Sjursen, J.E. Effect of work duration on physiological and rating scale of perceived exertion responses during self-paced interval training. **Scand J Med Sci Sports** 2004;14:318-25.

Warburton, E.R., McKenzie, D.C., Haykowsky, M.J., Taylor, A., Shoemaker, P., Ignaszewski, A.P., and Chan, S.Y. Effectiveness of high-intensity interval training for the rehabilitation of patients with coronary artery disease. **Am J Cardiol** 2005;95: 1080-1084.

World Health Organization. **World health report 1998 - life in the 21st century, a vision for all**. Geneva: World Health Organization Press, 1998.

World Health Organization. **The world health report 2002 - Reducing risks, promoting healthy life**. Geneva: World Health Organization Press, 2002.

Yamauchi, T., Islam, M.M., Koizumi, D., Rogers, M.E., Rogers, N.L., Takeshima, N. Effects of home-based well-rounded exercise in community-dwelling older adults. **J Sports Med** 2005;4:563-571.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โครงการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฯ วิทยาลัยการสาธารณสุข โทร.88196
ที่ กก.พิจารณาจริยธรรม/ 609 /2549 วันที่ 2 พฤศจิกายน 2549
เรื่อง แจ้งผลพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

เรียน คณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

ตามที่ท่านได้เสนอโครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบา และแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุ (A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTS OF INTERVAL WALKING AND CONTINUOUS WALKING ON HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS IN THE ELDERLY) ของ นางสาวศิริพร ศิริกาญจนโกวิท นิสิตระดับมหาบัณฑิต สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และการใช้สัตว์ทดลองในการวิจัย กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิจารณาจริยธรรมการวิจัยความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

การนี้ คณะกรรมการฯ ได้พิจารณาแล้วในคราวประชุมครั้งที่ 8/2549 เมื่อวันศุกร์ที่ 22 กันยายน 2549 มีมติให้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และการใช้สัตว์ทดลองในการวิจัย

กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิจัยสุขภาพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เลขที่ใบรับรอง 093/2549

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และการใช้สัตว์ทดลองในการวิจัย
กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

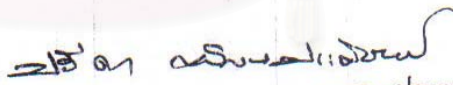
โครงการวิจัย : การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและ
แบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุ
A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTS OF INTERVAL
WALKING AND CONTINUOUS WALKING ON HEALTH-
RELATED PHYSICAL FITNESS IN THE ELDERLY

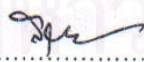
ผู้วิจัยหลัก : นางสาวศิริพร ศิริกาญจนโกวิท

หน่วยงาน : สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และการใช้สัตว์ทดลองในการวิจัย
กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อนุมัติในแจ้งจริยธรรมให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องข้างต้นได้
= 35 ต


..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปรีดา ทิศนประดิษฐ์)


..... เลขานุการ
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์สุรศักดิ์ ฐานิพานิชสกุล)

รับรองวันที่ 1 พฤศจิกายน 2549

วันหมดอายุ 1 กันยายน 2550

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย

(Physical Activity Readiness Questionnaire = PAR-Q)

(สำหรับบุคคลทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 15 - 69 ปี)

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเป็นผลดีต่อสุขภาพและมีความสุขสนุกสนาน ประชาชนจำนวนมากเริ่มสนใจที่จะเข้าร่วมออกกำลังกายมากขึ้นทุกวัน โดยทั่วไปการออกกำลังกายหนักปานกลางค่อนข้างปลอดภัยสำหรับคนส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามอาจมีบางคนที่จำเป็นต้องได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์ก่อนที่จะเข้าร่วมการออกกำลังกายที่หนักขึ้น

ถ้าท่านมีแผนการที่จะออกกำลังกายหนักปานกลางมากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน กรุณาตอบคำถามทั้ง 7 ข้อ ข้างล่างนี้ ถ้าท่านมีอายุระหว่าง 15 - 69 ปี การตอบคำถามในแบบประเมินจะช่วยบอกว่าท่านสมควรได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์ก่อนที่จะเริ่มต้นออกกำลังกายหรือไม่

โปรดอ่านอย่างละเอียดและตอบคำถามเหล่านี้ตามความเป็นจริงว่า มี / เคย หรือ ไม่มี / ไม่เคย ในช่วง 6 เดือน ที่ผ่านมา

- | | | |
|------------------------------|---------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> เคย | <input type="checkbox"/> ไม่เคย | 1. แพทย์ที่ตรวจรักษาท่านเคยบอกหรือไม่ว่า ท่านมีความผิดปกติของหัวใจและควรออกกำลังกาย ภายใต้คำแนะนำของแพทย์ท่านนั้น |
| <input type="checkbox"/> มี | <input type="checkbox"/> ไม่มี | 2. ท่านมีความรู้สึกเจ็บปวดหรือแน่นบริเวณหน้าอก ขณะที่ท่านออกกำลังกายหรือไม่ |
| <input type="checkbox"/> เคย | <input type="checkbox"/> ไม่เคย | 3. ในรอบเดือนที่ผ่านมา ท่านเคยมีอาการเจ็บแน่นหน้าอก ในขณะที่อยู่เฉย ๆ โดยไม่ได้ออกกำลังกายหรือไม่ |
| <input type="checkbox"/> มี | <input type="checkbox"/> ไม่มี | 4. ท่านมีอาการสูญเสียการทรงตัว (เวียนหรือเดินเซ) เนื่องมาจากอาการวิงเวียนศีรษะหรือไม่ หรือท่านเคยเป็นลมหมดสติหรือไม่ |
| <input type="checkbox"/> มี | <input type="checkbox"/> ไม่มี | 5. ท่านมีปัญหาที่กระดูกหรือข้อต่อ ซึ่งจะมีอาการแสบลง ถ้าท่านออกกำลังกายหรือไม่ |
| <input type="checkbox"/> มี | <input type="checkbox"/> ไม่มี | 6. แพทย์ที่ตรวจรักษาท่าน มีการสั่งยารักษาโรคความดันโลหิตสูงหรือความผิดปกติของหัวใจให้ท่านหรือไม่ |
| <input type="checkbox"/> มี | <input type="checkbox"/> ไม่มี | 7. เท่าที่ทราบ ยังมีเหตุผลอื่น ๆ ที่เป็นสาเหตุทำให้ท่านไม่สามารถออกกำลังกายได้หรือไม่ |

ที่มา : (ACSM , 2000)

ข้าพเจ้าได้อ่านได้ทำความเข้าใจและกรอกแบบ PAR - Q ทุกคำถามด้วยความเต็มใจ

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมวิจัย
วันที่...../...../.....
(.....)

ลายเซ็น

(นางสาวศิริพร ศิริกาญจนโกวิท)

ผู้ทำการวิจัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามประวัติดสุขภาพทั่วไปก่อนเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกาย

โปรดเขียนหรือเติมคำลงในช่องว่างและทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน () ที่กำหนดไว้

ชื่อ..... นามสกุล.....

ท่านประเมินสุขภาพทั่วไปของท่านอย่างไร

() ดีเลิศ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต่ำ

1. ท่านเคยมีหรือมีอาการบางอย่างในประวัติทางการแพทย์

ใช่ ไม่ใช่

- (...) (...) 1.1 มีประวัติปัญหาเกี่ยวกับหัวใจ หรือแพทย์บอกว่ามีปัญหาเกี่ยวกับหัวใจ เช่น เจ็บหน้าอก แน่นหน้าอก หลอดเลือดอุดตัน
- (...) (...) 1.2 ความดันโลหิตสูงและไม่ได้รับประทานยาลดความดันโลหิต
- (...) (...) 1.3 มีความจำกัดในการเข้าร่วมกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายหรือออกกำลังกาย
- (...) (...) 1.4 แพทย์แนะนำไม่ให้ออกกำลังกาย
- (...) (...) 1.5 เพิ่งรับการผ่าตัดใหญ่ (ภายใน 12 เดือนที่ผ่านมา) เช่น ผ่าตัดหัวใจ
- (...) (...) 1.6 มีประวัติปัญหาการหายใจหรือปอด เช่น หายใจติดขัด หายใจไม่เต็มปอด
- (...) (...) 1.7 มีภาวะปวดกล้ามเนื้อ ปวดตามข้อ หรือมีการทรงตัวไม่ดี
- (...) (...) 1.8 มีอาการหรือภาวะเบาหวาน
- (...) (...) 1.9 ท่านมีอาการหรือสภาพที่จำกัดการเคลื่อนไหว
- (...) (...) 1.10 ท่านเป็นหอบหืด
- (...) (...) 1.11 ท่านมีโรคประจำตัว เช่น โรคหอบหืด โรคลมบ้าหมู อาการสั้นอย่างรุนแรง หรืออาการชัก

กรณีตอบ ใช่ โปรดอธิบาย.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลที่เขียนไว้ทั้งหมดนี้เป็นความจริง เพราะได้พิจารณาด้วยความ
ไตร่ตรองแล้วทุกประการตามความรู้ความสามารถของข้าพเจ้า

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมวิจัย

(.....)

...../...../.....

เรียบเรียงโดย รศ.ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และอาจารย์สิทธา พงษ์พิบูลย์

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย (Physical fitness testing)

การเตรียมผู้ทดสอบ

1. ให้ผู้ทดสอบกรอกแบบสอบถามประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย
2. อธิบายรายละเอียดการทดสอบประเภทต่าง ๆ ให้ผู้ทดสอบได้รับทราบก่อน
3. ผู้ทดสอบควรได้รับคำแนะนำให้ปฏิบัติดังนี้
 - สวมใส่เสื้อผ้าที่สบาย หลวม และเหมาะสมกับการทดสอบ
 - ตลอดช่วง 1 วันก่อนการทดสอบ ให้ดื่มน้ำให้เพียงพอ
 - ให้งดอาหาร บุหรี่ สุราหรือกาแฟก่อนทดสอบ อย่างน้อยที่สุด 3 ชั่วโมง
 - ในวันที่ทำการทดสอบให้งดการออกกำลังกายหรือการเคลื่อนไหวที่ทำให้เหน็ดเหนื่อยมาก
 - ในคืนก่อนการทดสอบ นอนหลับให้พอเพียง (ประมาณ 6 - 8 ชั่วโมง)

ลำดับการทดสอบ

1. ก่อนที่จะให้บริการทดสอบสมรรถภาพต้องเตรียมตัวให้พร้อม ดังนี้
 - แบบฟอร์มต่าง ๆ
 - ปรับหรือตั้งเครื่องมือให้ได้มาตรฐาน : เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย เครื่องวัดความอ่อนตัว
2. จัดเรียงเครื่องมือตามลำดับการทดสอบ
3. ถ้าต้องการทดสอบสมรรถภาพทางกายหลายประการ ควรเรียงลำดับการทดสอบดังนี้
 - วัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะพัก
 - วัดส่วนสูงและชั่งน้ำหนัก
 - วัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย
 - ทดสอบความอดทนของหัวใจและปอด (ระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ)
 - ทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อ
 - ทดสอบความอ่อนตัว
4. การทดสอบความอดทนของหัวใจและปอด โดยเฉพาะการทดสอบแบบสูงสุด (Maximal) จะมีความคลาดเคลื่อนได้ ถ้าทำภายหลังการทดสอบความแข็งแรงและ

อดทนของกล้ามเนื้อ เพราะการทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นแล้ว และเช่นเดียวกัน การวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายหลังการทดสอบความอดทนของหัวใจและปอด ก็将有ความคลาดเคลื่อน เนื่องจากร่างกายมีการสูญเสีย น้ำ โดยเฉพาอย่างยิ่งการวัดโดยใช้กระแสไฟฟ้า (Bioelectrical impedance analysis) และการที่มีเหงื่อออกมาก จะทำให้ผิวหนังบวม น้ำ และ ลื่น ทำให้การวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย มีความคลาดเคลื่อน

สภาพแวดล้อมการทดสอบ

1. ต้องเงียบและเป็นส่วนตัว
2. มีที่นั่งสบาย และ โต๊ะสำหรับการวัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจ
3. เครื่องมือมาตรฐานมีความพร้อม
4. การทดสอบต้องไม่เร่งรีบ และทุกขั้นตอนผู้ทดสอบได้รับการอธิบายโดยละเอียด

ผู้ที่มีภาวะหรือโรคต่อไปนี้ ห้ามทดสอบสมรรถภาพด้วยการออกกำลังกายอย่างเด็ดขาด

1. มีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่บ่งบอกว่ามีภาวะหัวใจขาดเลือด กล้ามเนื้อหัวใจตาย (ภายใน 2 วัน) หรือภาวะผิดปกติเฉียบพลันของหัวใจ
2. มีอาการเจ็บหัวใจ (เจ็บแน่นหน้าอก) แบบไม่คงที่
3. ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติที่ไม่สามารถควบคุมได้ จนมีอาการแสดง
4. ภาวะลิ้นหัวใจตีบอย่างรุนแรง
5. ภาวะหัวใจวายที่ควบคุมไม่ได้
6. ภาวะเส้นเลือดปอดอุดตันอย่างเฉียบพลันหรือเนือปอดตาย
7. กล้ามเนื้อหัวใจหรือเยื่อหุ้มหัวใจอักเสบเฉียบพลัน
8. สงสัยหรือมีภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่โป่งพอง
9. ภาวะติดเชื้ออย่างเฉียบพลัน

ข้อบ่งชี้ในการหยุดทดสอบสมรรถภาพด้วยการออกกำลังกายสำหรับผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงต่ำ

1. เริ่มมีอาการเจ็บหน้าอก
2. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงมากกว่า 20 มิลลิเมตรปรอท หรือความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวไม่เพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มความหนักของการออกกำลังกาย

3. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวสูงเกินไป คือมากกว่า 260 มิลลิเมตรปรอท หรือความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวมากกว่า 115 มิลลิเมตรปรอท
4. มีอาการของเลือดไปเลี้ยงไม่เพียงพอ เช่น ฐึ่สึกจะเป็นลมหน้ามืด สับสน อาการเซ หน้าซีดเขียว คลื่นไส้ หรือผิวหนังเย็นซีด
5. อัตราการเต้นของหัวใจไม่เพิ่มขึ้น ตามความหนักของการออกกำลังกาย
6. จังหวะการเต้นของหัวใจมีการเปลี่ยนแปลงผิดปกติ ชัดเจน
7. ผู้ทดสอบร้องขอหยุดการทดสอบ
8. ร่างกายหรือเสียงของผู้ทดสอบ แสดงให้เห็นถึงความเหนื่อยล้าอย่างที่สุด
9. เครื่องมือทดสอบมีปัญหา

ที่มา (ACSM, 2000)

1. การวัดสัญญาณชีพ

1.1 การวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate)



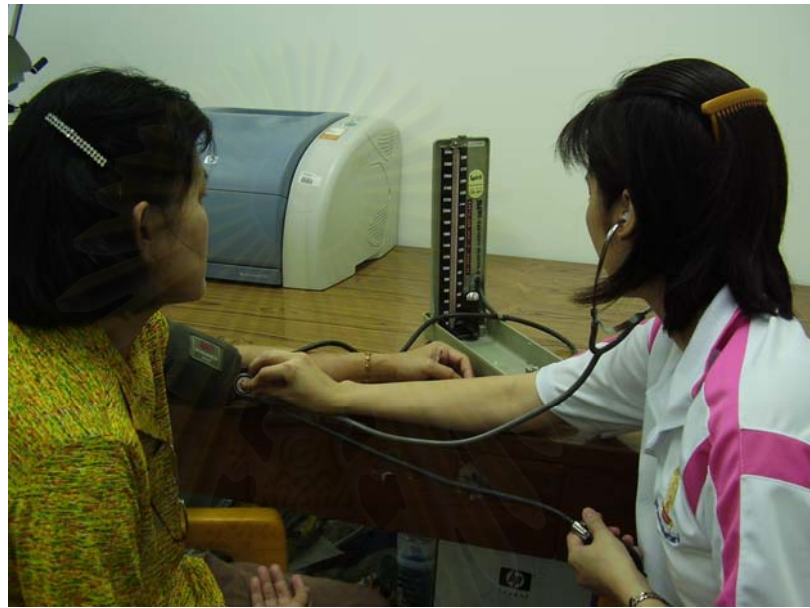
จุดประสงค์ เพื่อประเมินการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด

เครื่องมือ เครื่องช่วยฟัง (ไม่มีก็ได้)

วิธีการ 1. ให้ผู้ทดสอบนั่งพักอย่างน้อย 5 - 10 นาที

2. ใช้ปลายนิ้วชี้และนิ้วกลางข้างที่ถนัด สัมผัสบริเวณด้านหน้าข้อมือข้างเดียวกับนิ้วหัวแม่มือ ห่างจากข้อพับประมาณ 1 - 2 เซนติเมตร ฟังอัตราการเต้นของหัวใจ
3. บันทึกจำนวนครั้งที่หัวใจเต้น หรือชีพจรเต้น (ครั้งต่อนาที)

1.2 การวัดความดันโลหิต (Blood pressure)



จุดประสงค์ เพื่อตรวจหาและประเมินความเสี่ยงจากความดันโลหิตสูง

เครื่องมือ

1. เครื่องวัดความดันโลหิตแบบปรอท
2. เครื่องช่วยฟัง

วิธีการ

1. ให้ผู้ทดสอบนั่งสบาย ๆ เป็นเวลาอย่างน้อย 5 นาทีก่อนทำการวัด และงดสูบบุหรี่หรือดื่มกาแฟก่อนวัด อย่างน้อย 30 นาที
2. ใช้ผ้าพันแขน (Arm cuff) ซึ่งมีถุงลมขนาด 12 - 13 เซนติเมตร × 35 เซนติเมตร และใช้ผ้าพันแขนที่ใหญ่ขึ้น หากแขนผู้ทดสอบมีขนาดใหญ่
3. พันผ้าพันแขน บริเวณแขนเหนือข้อศอกในระดับเดียวกับหัวใจ ไม่ว่าผู้ทดสอบจะอยู่ในท่าใดก็ตาม โดยวางผ้าพันแขนบริเวณที่มีขีดให้ตรงกับหลอดเลือด Brachial
4. บีบลมเข้าให้ปรอทสูงกว่าค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวที่คาดไว้ประมาณ 20 มิลลิเมตรปรอท

5. ค่อย ๆ ลดแรงดันหรือปล่อยลมออก ด้วยอัตรา 2 - 3 มิลลิเมตรปรอท และฟังเสียง Korotkoff phase1 (เสียงแรก) เป็นค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว

6. ใช้เสียง Korotkoff phase5 (เสียงหาย) เป็นค่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว

2. การวัดสัดส่วนร่างกาย (Body composition)

2.1 ดัชนีมวลกาย (Body mass index)

จุดประสงค์ เพื่อประเมินภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน

เครื่องมือ 1. เครื่องชั่งน้ำหนัก
2. ที่วัดส่วนสูง

วิธีการ 1. ทำการชั่งน้ำหนักของผู้ทดสอบ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม
2. ทำการวัดส่วนสูงของผู้ทดสอบ มีหน่วยเป็นเมตร

การคำนวณ ค่าดัชนีมวลกาย = น้ำหนักเป็นกิโลกรัม / (ส่วนสูงเป็นเมตร)²

2.2 การวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย โดยใช้ Maltron



จุดประสงค์ เพื่อประเมินเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

3. การวัดความอ่อนตัว (Flexibility testing) ด้วยการทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and reach)



จุดประสงค์ เพื่อประเมินความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังระดับเอว และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

เครื่องมือ 1. ม้าวัดความอ่อนตัว 1 ตัว มีที่ยันเท้าและมาตรวัดระยะทางเป็น +30 ซม. หรือ +35 ซม. และ -30 ซม. จุด 0 อยู่ตรงที่ยันเท้า

2. เสื่อ หรือพรม หรือกระดานสำหรับรองพื้นนั่ง

วิธีการ

1. ก่อนการทดสอบ ให้ผู้ทดสอบอบอุ่นร่างกายก่อน

2. ให้ผู้ทดสอบถอดรองเท้าและนั่งเหยียดขาตรงสอดเท้าได้ม้าวัดฝ่าเท้าตั้งฉากกับพื้น และจรดแนบกับที่ยันเท้าของม้าวัดเท้าชิดกัน

3. เหยียดแขนตรงไปข้างหน้าแล้วก้มตัวไปข้างหน้า มือวางอยู่บนม้าวัดค่อย ๆ ก้มตัวลงให้มือเคลื่อนคืบไ้บรรทัดอย่างนุ่มนวลไปบนม้าวัดให้ไกลที่สุด

4. ห้ามโยกตัวหรืออึดวแรง ๆ กระแทกไม้บรรทัด ขณะก้มตัว เข้าต้องตั้ง

5. วัดระยะทางเป็นเซนติเมตรจากจุด 0 ถึงปลายนิ้ว ถ้าปลายนิ้วมือเหยียดเลยปลายเท้าหรือจุดศูนย์บันทึกค่าเป็นบวก ถ้าไม่ถึงปลายเท้าค่าเป็นลบ

6. ทำการทดสอบ 3 ครั้งใช้ค่าที่ดีที่สุด

4. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ด้วยการทดสอบลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที (30 - second chair stand)

จุดประสงค์ เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งเก้าอี้ให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุด ภายใน 30 วินาที

เครื่องมือ นาฬิกาจับเวลา และเก้าอี้ที่ไม่มีที่เท้าแขน ความสูงของที่นั่งประมาณ 17 นิ้ว (43.2 เซนติเมตร)

- วิธีการ**
1. วางเก้าอี้ชิดฝาผนัง หรือยึดติด เพื่อป้องกันการเลื่อน
 2. ทำเริ่มทดสอบ โดยนั่งตรงกลางเก้าอี้ หลังตรง เท้าทั้งสองอยู่บนพื้น มือทั้งสองกอดอก
 3. ลุกขึ้นยืนตรง แล้วนั่งลงทันที พยายามลุก-นั่ง ให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุด ภายในเวลา 30 วินาที
 4. นับจำนวนครั้งขณะที่ลุกขึ้นยืนตรง ภายใน 30 วินาที ถ้าเวลาหมดหลังจากที่ลุกขึ้นแล้วให้นับเป็น 1 ครั้งได้

5. การวัดความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ (Cardiorespiratory fitness)



ขั้นตอน Modified bruce protocol

ขั้นที่	นาทีที่	ความเร็ว (ไมล์ต่อชั่วโมง)	ความชัน (%)
1	3	1.7	0
2	6	1.7	5
3	9	1.7	10
4	12	2.5	12
5	15	3.4	14
6	18	4.2	16
7	21	5.0	18

* เพิ่มความเร็วและความชันทุก 3 นาที

ที่มา (Lerman and Bruce, 1976)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

SAMPLE SIZE TABLE

($\alpha = .05$)

จำนวนกลุ่ม 2 กลุ่ม

Power	Effect Size											
	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.50	.60	.70	.80
.10	84	33	10	6	5	4	3	3	2	-	-	-
.50	759	193	66	49	32	22	17	13	9	7	6	4
.70	1235	310	138	78	50	35	26	20	13	10	7	6
.80	1571	393	175	99	64	45	33	26	17	12	9	7
.90	2102	526	234	132	85	59	44	34	22	16	12	9
.95	2600	691	290	163	105	73	54	42	27	19	14	11
.99	3675	920	409	231	148	103	76	58	38	27	20	15

ที่มา (Cohen, 1969)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

ที่ ศธ 0512.24/



สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม1 ปทุมวัน กทม.10330

27 ตุลาคม 2549

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลงานวิจัย

เรียน หัวหน้าแผนกกายภาพบำบัด โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

ด้วย นางสาวศิริพร ศิริกาญจนโกวิท นิสิตบัณฑิตศึกษา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับการอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ” โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร. ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การศึกษาวิจัยสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ในการนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้ นางสาวศิริพร ศิริกาญจนโกวิท เข้าทำการศึกษาวิจัยเชิงทดลองแก่นักบุคลากรในหน่วยงานของท่าน ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน - เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชรภรณ์)

คณบดี

หน่วยหลักสูตรการสอนระดับบัณฑิตศึกษา

โทร 02-218-1016

โทรสาร 02-218-1616

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

- ชื่อ : นางสาวศิริพร ศิริกาญจนโกวิท
- วัน เดือน ปีเกิด : วันพฤหัสบดีที่ 9 กันยายน พ.ศ. 2525
- สถานที่เกิด : กรุงเทพมหานคร
- สถานที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 123/24 ถนนวุฒากาศ แขวงบางค้อ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร 10150
- ประวัติการศึกษา : สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตรฺ์การกีฬา) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ.2547 เข้าศึกษาต่อหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา แขนงวิชาสรีรวิทยาการกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ.2548 โดยได้รับทุนอุดหนุนการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อเฉลิมฉลองในวโรกาสที่ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเจริญพระชนมายุครบ 72 พรรษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย