

ความหนาแน่นของกระดูก สัดส่วนของร่างกาย ไขมันในเลือดและความสามารถสูงสุดในการนำ
ออกซิเจนไปใช้ของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือน ที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย

สมพร ส่งตระกูล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

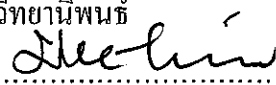
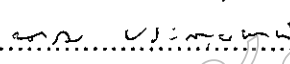
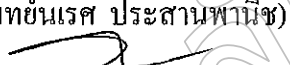
พฤษภาคม 2549

ISBN 974-502-754-5

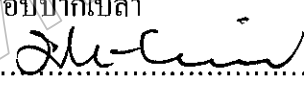
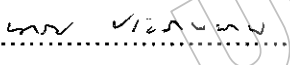
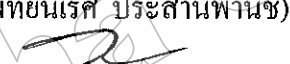
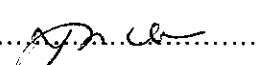
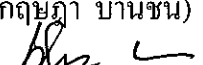
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ สมพร ส่งตระกูล ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา
ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์


.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

.....กรรมการ
(นายแพทย์ณรงค์ ประสานพานิช)

.....กรรมการ
(นายแพทย์วิชัย จุลวนิชย์พงษ์)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า


.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

.....กรรมการ
(นายแพทย์ณรงค์ ประสานพานิช)

.....กรรมการ
(นายแพทย์วิชัย จุลวนิชย์พงษ์)

.....กรรมการ
(นายแพทย์กฤษฎา บานชื่น)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทา พลิตวานนท์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา ของ
มหาวิทยาลัยบูรพา


.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)
วันที่...19...เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. 2549

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา

จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ประจำปีภาคต้น ปีการศึกษา 2548

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยคุณูปการของความเป็นครูอย่างแท้จริง ของ
รศ.ดร.ประทุม ม่วงมี นพ.นเรศ ประสานพานิช และนพ.วิชัย จุลวนิชย์พงษ์ จึงใคร่ขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. เอนก สุตรมงคล ที่เมตตาให้ยืมอุปกรณ์การทดลองและ
สถานที่ นพ.เกษม ไข่มุกด์กิจ ที่ช่วยตรวจสอบภาพของกลุ่มตัวอย่าง และให้คำปรึกษา และอาจารย์
รัชชัย กาญจนะทวีกุล ที่ให้คำปรึกษา แนะนำแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วง
ไปด้วยดี

ขอขอบคุณ อาจารย์อนุสรณ์ มนตรี คุณวิรัตน์ สนั่นจันทร์ คุณก.รวิวุฒิ ระเบียบเหตุ
คุณพนิดา ชูเวชและคุณวัชริน ผดุงรัชดาภิเษก ที่ได้ช่วยประสานงานกับกลุ่มตัวอย่าง และช่วยเหลือ
ในการเก็บข้อมูล เพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคน พี่ๆและน้องปริญญา โทและเอก ทุกท่านที่เป็นกำลังใจ
เสมอ รวมถึงกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่จ๊อบแจ่ม น้องอู๋ย ครอบครัวยุติธรรมและ
ครอบครัวยอดยิ่ง ทุกท่าน ที่ทุ่มเทความรัก เอาใจใส่ ด้วยความปรารถนาดี ที่มอบให้ทั้งแรงกาย ใจ
และความเชื่อมั่นที่มีต่อผู้วิจัยเสมอมา ซึ่งประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอใช้เป็นเครื่อง
บูชาพระคุณพ่อ แม่ ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรม เลี้ยงดู ส่งเสริมประสิทธิประสาท
วิชาความรู้ และปรารถนาดีต่อผู้วิจัยเสมอมา

สมพร ส่งตระกูล

45910810: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา;

วท.ม. (วิทยาศาสตรการออกกำลังกายและการกีฬา)

คำสำคัญ: ความหนาแน่นของกระดูก/ สัดส่วนของร่างกาย/ ไขมันในเลือด/ ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้/ สตรีวัยหลังหมดประจำเดือน/ การออกกำลังกาย

สมพร สังตระกูล: ความหนาแน่นของกระดูก สัดส่วนของร่างกาย ไขมันในเลือดและความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือน ที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย (BONE DENSITY, BODY COMPOSITION, BLOOD LIPIDS LEVELS AND VO_{2max} OF ACTIVE AND SEDENTARY MENOPAUSAL WOMEN) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์: ประทุม ม่วงมี, Ph.D., นเรศ ประสานพานิช, M.D., วิชัย จุลวนิชย์พงษ์, M.D.

111 หน้า. ปี พ.ศ. 2549. ISBN 974-502-754-5

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาความหนาแน่นของกระดูก สัดส่วนของร่างกาย ไขมันในเลือดและความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นอาสาสมัคร ที่อาศัยอยู่ในเทศบาลเมืองแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรีระหว่าง 50-55 ปี จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายเชิงแอโรบิก อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละประมาณ 30 นาที ออกกำลังกายก่อนหมดประจำเดือนเฉลี่ย 9.20 ปี จำนวน 20 คน (มีอายุ ส่วนสูง น้ำหนักเฉลี่ยที่ 53.05 ปี, 156.15 ซม., 56.05 กก. ตามลำดับ) และกลุ่มที่ 2 ไม่ออกกำลังกาย จำนวน 20 คน (มีอายุ ส่วนสูง น้ำหนักเฉลี่ยที่ 53.15 ปี, 157.10 ซม., 56.50 กก. ตามลำดับ) เก็บข้อมูลโดยวัดความหนาแน่นของกระดูกด้วยเครื่องตรวจวัดความแข็งแรงของกระดูก ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง วัดสัดส่วนของร่างกายด้วยวิธีการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Lange-Cambridge Sci. Corp., U.S.A.) ด้วยวิธีการของสโตน วัดไขมันในเลือดใช้วิธีการเจาะเลือดเพื่อตรวจหาระดับ TC, HDL-C ด้วยวิธี Precipitant and Enzymatic Colorimetric ของบริษัท Roche วัดค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ด้วยวิธี Physical Work Capacity Test (PWC/ Ramp Test) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติการวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent T-test) นัยสำคัญทางสถิติกำหนดไว้ที่ .05

ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรที่ศึกษา 3 ตัวแปรมีค่าไม่แตกต่างกันคือ ความหนาแน่นกระดูก (กลุ่มที่ 1 BMD = -1.25 ± 1.7 (T-Score) กลุ่มที่ 2 BMD = -1.37 ± 0.92 (T-Score)) ปริมาณเนื้อเยื่อไขมันในร่างกาย (กลุ่มที่ 1 %FAT = 25.69 ± 3.48 กลุ่มที่ 2 %FAT = 27.30 ± 4.06) ปริมาณ

โคเลสเตอรอลรวม (TC) (กลุ่มที่ 1 $TC = 217.80 \pm 38.52$ มก./ คล. กลุ่มที่ 2 $TC = 238.95 \pm 41.47$ มก./ คล.) ในขณะที่วัดพบว่า ตัวแปรที่ศึกษา 2 ตัวแปรที่มีค่าที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ปริมาณ เอชดีแอล-โคเลสเตอรอล (HDL-C) (กลุ่มที่ 1 $HDL-C = 83.85 \pm 14.48$ มก./ คล. กลุ่มที่ 2 $HDL-C = 59.30 \pm 8.77$ มก./ คล.) และความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ (กลุ่มที่ 1 $VO_{2max} = 39.24 \pm 8.23$ มล./ กก./ นาที กลุ่มที่ 2 $VO_{2max} = 28.17 \pm 4.54$ มล./ กก./ นาที)

จากข้อมูลที่ปรากฏสามารถสรุปได้ว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกตามเงื่อนไขของการวิจัยครั้งนี้ อาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเพิ่มปริมาณเอชดีแอล-โคเลสเตอรอล (HDL-C) และความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ถึงแม้ว่าการวิจัยครั้งนี้จะพบว่าสตรีที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิกและสตรีที่ไม่ออกกำลังกายมีความหนาแน่นของกระดูก สัดส่วนของร่างกาย และปริมาณโคเลสเตอรอลรวม (TC) ที่ไม่แตกต่างกัน แต่หลักฐานการวิจัยในอดีตก็ทำให้น่าเชื่อว่าถ้า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกประกอบกับการออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิกโดยเฉพาะการฝึกที่มีแรงต้านการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ น่าจะเป็นประโยชน์ต่อการรักษาความหนาแน่นของกระดูก

45910810: MAJOR: EXERCISE AND SPORT SCIENCE;

M.Sc. (EXERCISE AND SPORT SCIENCE)

KEYWORDS: BONE DENSITY/ BODY COMPOSITION/ BLOOD LIPIDS/ VO_{2max} / MENOPAUSAL WOMEN/ EXERCISE

SOMPORN SONGTRAKUL: BONE DENSITY, BODY COMPOSITION, BLOOD LIPIDS LEVELS AND VO_{2max} OF ACTIVE AND SEDENTARY MENOPAUSAL WOMEN.

THESIS ADVISORS: PRATOOM MUONGMEE, Ph.D., NARES PRASARNPHANICH, M.D., WICHAI JULVANICHPONG, M.D. 111 P. 2006. ISBN 974-502-754-5

The objectives of this study were to investigate bone density, body composition, blood lipids levels and VO_{2max} of active and sedentary menopausal women. Subjects were 40 volunteers living in Saen-Suk Municipality of Amphor Muang, Changwat Chon Buri aged between 50-55 yrs. The subjects were divided into 2 groups of twenty; Group 1 (active with $\bar{X}$ age, height and weight = 53.05 yrs., 156.15 cm., 56.05 kg. respectively) was the group participating in aerobic exercise at least 30 minute duration 3 times per week and Group 2 (sedentary with $\bar{X}$ age, height and weight = 53.15 yrs., 157.10 cm., 56.50 kg. respectively). Bone density was assessed by ultrasound; skinfold caliper (Lange-Cambridge Sci. Corp, U.S.A.) was used to assess amount of body fat; blood lipid assessment (TC, HDL-C) was done at Burapha University Hospital. VO_{2max} was assessed by PWC/ Ramp test. Independent T-test was used for data analysis. Significant level was set at .05.

Results showed that 3 parameters were not statistically different., i.e. bone density (Group 1 BMD = -1.25 ± 1.7 (T-score) Group 2 BMD = -1.37 ± 0.92 (T-score), body fat (Group 1 %FAT = 25.69 ± 3.48 Group 2 %FAT = 27.30 ± 4.06) and TC (Group 1 TC = 217.80 ± 38.52 mg./ dl. Group 2 TC = 238.95 ± 41.47 mg./ dl.). In contrast, HDL-C level was significantly different between the two groups (Group 1 HDL-C = 83.85 ± 14.48 mg./ dl. Group 2 HDL-C = 59.30 ± 8.77 mg./ dl.). VO_{2max} value was also significant different (Group 1 VO_{2max} = 39.24 ± 8.23 ml./ kg./ min. Group 2 VO_{2max} = 28.17 ± 4.54 ml./ kg./ min.).

It could be concluded that aerobic exercise had an association with higher HDL-C and VO_{2max} as observed in active menopausal women. In addition, it was suggested that a combination of aerobic and anaerobic exercise especially resistant exercise may be helpful in promoting bone density.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ช
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
ขอบเขตของงานวิจัย.....	5
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
สตรีวัยหลังหมดประจำเดือน.....	9
กระดูก.....	14
สัดส่วนของร่างกาย.....	24
ปริมาณไขมันในเลือด.....	34
ความสามารถสูงสุดของการนำออกซิเจนไปใช้.....	50
การออกกำลังกาย.....	57
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	63
ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง.....	63
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล.....	63

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	64
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	65
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
5 อภิปรายและสรุปผล.....	74
อภิปรายผล.....	74
สรุปผลการวิจัย.....	79
ข้อเสนอแนะ.....	79
บรรณานุกรม.....	80
ภาคผนวก.....	87
ภาคผนวก ก.....	88
ภาคผนวก ข.....	90
ภาคผนวก ค.....	93
ภาคผนวก ง.....	97
ภาคผนวก จ.....	99
ภาคผนวก ฉ.....	107
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	111

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงแร่ธาตุที่อยู่ในกระดูกเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ในร่างกาย.....	15
2 เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของคนไทยแยกตามกลุ่มอายุและการออกกำลังกาย.....	26
3 อัตราการครองธาตุพื้นฐานในผู้ใหญ่.....	31
4 แสดงค่าดัชนีมวลกาย.....	33
5 แสดงการจัดระดับไขมันเป็นระดับต่าง ๆ.....	36
6 ค่าอ้างอิงของโคเลสเตอรอล	41
7 ค่าอ้างอิงของ HDL-C.....	48
8 แสดงการสร้างพลังงาน ATP ในร่างกาย.....	55
9 แสดงข้อมูล ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทางด้านกายภาพ ค่าความหนาแน่นของกระดูก ค่าสัดส่วนของร่างกาย ค่าปริมาณไขมันในเลือดและค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกาย.....	67
10 แสดงข้อมูล ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทางด้านกายภาพ ค่าความหนาแน่นของกระดูก ค่าสัดส่วนของร่างกาย ค่าปริมาณไขมันในเลือดและค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนที่ไม่ออกกำลังกาย.....	68
11 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าความหนาแน่นของกระดูกระหว่างสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย.....	69
12 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าสัดส่วนของร่างกายระหว่างสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย.....	69
13 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าปริมาณโคเลสเตอรอลรวม(TC) ระหว่างสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย.....	70
14 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าปริมาณเอชดีแอล-โคเลสเตอรอล(HDL-C) ระหว่างสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย.....	70
15 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าความสามารถสูงสุดของการนำออกซิเจนไปใช้ระหว่างสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย.....	70
16 แสดงจำนวน ร้อยละ ของอาชีพ ของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย.....	102

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
17 แสดงจำนวน ร้อยละ การสูบบุหรี่ การดื่มสุราและการดื่มนม ของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย.....	103
18 แสดงจำนวน ร้อยละ การรับแคลเซียม วิตามินดี ฮอร์โมนเอสโตรเจน ยาเตียรอยด์ ของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย.....	104
19 แสดงจำนวน ร้อยละ ข้อมูลการออกกำลังกาย ของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย.....	105

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	7
2 ส่วนประกอบของร่างกาย.....	25
3 องค์ประกอบของร่างกายในเพศชายและหญิง.....	27
4 ปริมาณไขมันและส่วนปราศจากไขมันในผู้หญิงและผู้ชาย ช่วงอายุ 8-28 ปี.....	28
5 พัฒนาการขององค์ประกอบในร่างกาย ตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยสูงอายุ ในคนที่มีน้ำหนักตัวปกติเมื่อเทียบกับส่วนสูง.....	29
6 เปรียบเทียบการแลกเปลี่ยนของมวลกล้ามเนื้อและไขมัน และอัตราการเปลี่ยนแปลงไขมัน (กิโลกรัม) / กล้ามเนื้อ (กิโลกรัม) ในเพศชายและเพศหญิงต่างอายุกัน.....	30
7 ลักษณะของร่างกาย (Somatotyping).....	32
8 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าความหนาแน่นกระดูกของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนกลุ่มที่ออกกำลังกายและกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกาย.....	71
9 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าสัดส่วนของร่างกายของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนกลุ่มที่ออกกำลังกายและกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกาย.....	71
10 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าปริมาณโคเลสเตอรอลรวม (TC) ของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนกลุ่มที่ออกกำลังกายและกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกาย.....	72
11 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าปริมาณเอชดีแอล-โคเลสเตอรอล (HDL-C) ของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนกลุ่มที่ออกกำลังกายและกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกาย.....	72
12 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ (VO_{2max}) ของสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนกลุ่มที่ออกกำลังกายและกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกาย.....	73