



การศึกษาผลการลดน้ำหนัก-ปริมาณไขมันในร่างกายและการเพิ่มขึ้น
ของฮอร์โมน IGF-1 ด้วยเครื่องออกกำลังกายแบบสั่น

WHOLE BODY VIBRATION

ในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

EFFECT OF WHOLE BODY VIBRATION ON REDUCING WEIGHT,
BODY FAT AND INCREASING SERUM IGF-1 FOR
OVERWEIGHT THAI WOMEN

จิรวรรณ เวศกิจกุล

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การศึกษาผลการลดน้ำหนัก-ปริมาณไขมันในร่างกายและการเพิ่มขึ้น
ของฮอร์โมน IGF-1 ด้วยเครื่องออกกำลังกายแบบสั่น

WHOLE BODY VIBRATION

ในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

EFFECT OF WHOLE BODY VIBRATION ON REDUCING WEIGHT,
BODY FAT AND INCREASING SERUM IGF-1 FOR
OVERWEIGHT THAI WOMEN

จิรวรรณ เวศกิจกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การศึกษาผลการลดน้ำหนัก-ปริมาณไขมันในร่างกายและการเพิ่มขึ้น
ของฮอร์โมน IGF-1 ด้วยเครื่องออกกำลังกายแบบสั่น

WHOLE BODY VIBRATION

ในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

EFFECT OF WHOLE BODY VIBRATION ON REDUCING WEIGHT,
BODY FAT AND INCREASING SERUM IGF-1 FOR
OVERWEIGHT THAI WOMEN

จิรพรรณ เวศกิจกุล

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
2555

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ชัมมทัตต์ นรารัตน์วันชัย)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ จรัสพล รินทระ)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร. กมล ไชยสิทธิ์)

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาผลการลดน้ำหนัก-ปริมาณไขมันในร่างกายและการเพิ่มขึ้นของฮอร์โมน IGF-1 ด้วยเครื่องออกกำลังกายแบบสั่น Whole Body Vibration: WBV ในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน” สำเร็จได้ เนื่องจากบุคคลหลายท่าน ได้กรุณาช่วยเหลือให้ข้อมูล ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแนะนำ ความคิดเห็นและกำลังใจ

ขอขอบพระคุณ นายแพทย์ จรัสพล รินทระ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้วิจารณ์งานวิจัย ศาสตราจารย์นายแพทย์ธัมมทัตต์ นรารัตน์วันชัย ที่ให้คำแนะนำการค้นคว้าข้อมูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวี สายวิชัย ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย และกรุณาให้ความเอื้อเฟื้อในการให้คำแนะนำทางสถิติ และขอขอบคุณ ดร. กมล ไชยสิทธิ และคณะกรรมการประเมินงานวิจัย

ขอขอบคุณผู้อำนวยการนายแพทย์กฤษศักดิ์ เลิศเรืองปัญญา และเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ เขต 10 ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือในการตรวจวัด-วิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย ที่ทำให้รายงานการวิจัยของผู้วิจัยสำเร็จลุล่วง

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศยาม เวศกิจกุล ที่ช่วยส่งเสริมสนับสนุน กระตุ้นเตือน และเป็นกำลังใจตลอดมาให้ผู้เขียนจัดทำรายงานการวิจัยในครั้งนี้

จิรวรรณ เวศกิจกุล

ชื่อเรื่องการค้นคว้าโดยอิสระ	การศึกษาผลการลดน้ำหนัก-ปริมาณไขมันในร่างกายและการเพิ่มขึ้นของฮอร์โมน IGF-1 ด้วยเครื่องออกกำลังกายแบบสั่น WHOLE BODY VIBRATION ในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน
ผู้เขียน	จิรวรรณ เวศกิจกุล
หลักสูตร	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ)
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ จรัสพล รินทระ

บทคัดย่อ

ปัจจุบัน มีเครื่องช่วยเสริมสนับสนุนในการออกกำลังกายให้บรรลุเป้าหมายสุขภาพที่ดีอยู่หลากหลายชนิด เครื่องออกกำลังกายแบบสั่น (Whole Body Vibration: WBV) เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ที่น่าสนใจ นำมาใช้ในเรื่องของการกีฬา และสถานออกกำลังกายชั้นนำ เพื่อการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและกระดูก ได้มีรายงานการศึกษาถึงผลของเครื่อง WBV ต่อการลดน้ำหนักและไขมัน รวมถึง ฮอร์โมนซ่อมสร้าง ได้แก่ ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนและ โกรทฮอร์โมน (testosterone, growth hormone) ซึ่งคาดว่าเกิดจากกลไกการเพิ่มการเผาผลาญ (metabolism) การเพิ่มเลือดไปเลี้ยงในระดับเซลล์ และการกระตุ้นระบบประสาท-ฮอร์โมน (neurohormonal system) ให้ปรับเปลี่ยนการสร้างฮอร์โมนมากขึ้น ในแง่ของการลดน้ำหนัก ลดไขมัน รวมถึงด้านการเพิ่มขึ้นของระดับฮอร์โมนนั้น ผลยังไม่กระจ่างชัดโดยเฉพาะในเพศหญิง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องออกกำลังกายแบบอื่น วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ จึงศึกษาผลของการใช้เครื่อง WBV ต่อการลดน้ำหนัก-ไขมัน ในร่างกาย และผลต่อการเพิ่มระดับฮอร์โมน IGF-1 ในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน (BMI > 25) เป็นการศึกษาประเภทการทดลอง (experimental research) โดยแบ่งตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มไม่ใช้เครื่อง WBV (กลุ่มควบคุม) และ กลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV ในการออกกำลังกาย กลุ่มละ 10 คน มีอายุเฉลี่ย 37.94 ปี (ต่ำสุด 22 ปี, สูงสุด 55 ปี) มีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 76.6 กิโลกรัม ต่ำสุด 58.7 กิโลกรัม สูงสุด 133.7 กิโลกรัม และค่า BMI เฉลี่ย 30.65 กิโลกรัม/เมตร² ต่ำสุด 25.1 กิโลกรัม/เมตร² สูงสุด 44.6 กิโลกรัม/เมตร² ออกกำลังกายตามรูปแบบ(protocol) ที่กำหนดเหมือนกัน ทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะเวลาที่กำหนด 6

สรุปผลการทดลองพบว่า หญิงกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV มีน้ำหนัก และมวลไขมันที่ลดลง อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉลี่ยลดลง -3.24 กิโลกรัมและ -1.57 กิโลกรัม และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้เครื่องWBV ช่วยในการออกกำลังกาย พบว่า กลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV มีค่า BMI และ มวลไขมันที่ลดลงมากกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังเป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งที่พบว่า หญิงที่ออกกำลังกายด้วยเครื่อง WBV มีระดับ สอร์โมน IGF-1 สูงขึ้นทุกคน ขณะที่ในกลุ่มควบคุม มีระดับสอร์โมนสูงขึ้นเพียง 2 คน และเมื่อเปรียบเทียบทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV กับกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มใช้เครื่อง WBV ในการออกกำลังกายช่วยเพิ่มระดับสอร์โมน IGF-1 มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value .00019)

คำสำคัญ: เครื่องออกกำลังกายแบบสั่น/การเพิ่มความเร็ว, ความเร่ง/ชื่อเครื่องออกกำลังกายแบบสั่นชนิดหนึ่ง/อ้วน/ดัชนีมวลกาย/สัดส่วนร่างกาย



Thesis Title	Effect of Whole Body Vibration on Reducing Weight, Body Fat and Increasing Serum IGF-1 for Overweight Thai Women
Author	Jeerawan Veskijkul
Degree	Master of Science (Anti-Aging and Regenerative Medicine)
Advisor	Lecturer Jarasphol Rintra

ABSTRACT

Nowadays there is a variety of exercise machines which assist in improving health. Whole Body Vibration(WBV)is interesting, which has been recently proposed as an exercise intervention using in professional sport and leading fitness for beneficial effect on muscle and bone strength. Some research claim that the effect of WBV can reduce weight and fat, induce adaptive hormone, such as testosterone and growth hormone, by increasing cellular metabolism, vascular perfusion and stimulate neurohormonal system. However, the long term effects of reducing weight, fat and especially increasing hormone response, are still not clear. The aim of this study is to determine the effect of WBV on reducing weight, fat and increasing serum IGF-1 in overweight women (BMI>25). This experimental research was divided into two groups , one controlled (control group)and one implemented (WBV group who used WBV machine). There were 10 participates in each group. The mean age was 37.94 years old (min. 22 yr.,max 59 yr.), the mean weight was 76.6 kg. (min 58.7, max 133.7 kg.) and the mean BMI was 30.65 kg/m² (min 25.1, max 44.6 kg/m²). Both groups followed the experimental exercise protocol for 6 weeks. The results showed that the group that used WBV machine had weight and fat loss -3.24 kg. and -1.57 kg. and the mean BMI decreased -0.46 kg/m². Also when compared to the controlled group, there was a significant decrease in BMI and fat mass (p-value= 0.0338, 0.0463). Moreover the serum IGF-1 increased in all subjects in the WBV group

while only 2 subjects in the control group increased. When the two groups were compared, it found that WBV helped to significantly increase IGF-1 (p-value 0.0009).

Keywords: Whole Body Vibration/Acceleration/Power Plate/Obesity/BMI (Body Mass Index)/
Body Composition



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(3)
บทคัดย่อภาษาไทย	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(6)
สารบัญตาราง	(11)
สารบัญภาพ	(12)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 กรอบแนวคิดการวิจัย	7
1.3 คำถามงานวิจัย (Research Question)	7
1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	8
1.5 สมมติฐานของการวิจัย	8
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
2 เอกสารงานวิจัยและข้อมูลเกี่ยวข้องกับเครื่องออกกำลังกายระบบสั่น (Whole Body Vibration)	9
2.1 ความหมายของ Whole Body Vibration	9
2.2 แนวคิดการกำเนิดเครื่อง Whole Body Vibration	10
2.3 หลักการและการทำงาน (Principles and Functioning)	11
2.4 กลไกพื้นฐานสรีรวิทยาและกายวิภาค เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการทำงานของเครื่อง	11
2.5 กลไกการทำงานของ Whole Body Vibration	12
2.6 Hormonal Benefits	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
2.7 การลดน้ำหนัก และการเผาผลาญ (Weight Loss and Metabolism)	16
2.8 Whole Body Vibration Training สามารถลด Abdominal Fat ในผู้ป่วย ที่น้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วน	17
2.9 WBV Traing สามารถลด Cellulite ได้	18
2.10 Immediate and Short Term of Training Effect	18
2.11 Long Term Effect	18
3 ระเบียบวิธีวิจัย	20
3.1 แบบงานวิจัย	20
3.2 คำถามงานวิจัย (Research Question)	20
3.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	20
3.4 สมมติฐานของการวิจัย	21
3.5 วิธีดำเนินการวิจัย	21
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	26
3.7 นิยามศัพท์	28
4 ผลการวิจัย	29
4.1 ข้อมูลทั่วไป	29
4.2 ข้อมูลตัวแปรที่ศึกษา	29
4.3 ศึกษาผลก่อนและหลังการทดลอง	31
4.4 สอร์โมน IGF1	36
4.5 ทดสอบสมมติฐานเพื่อหาความสัมพันธ์ก่อนและหลังการวิจัยในกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV	38

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

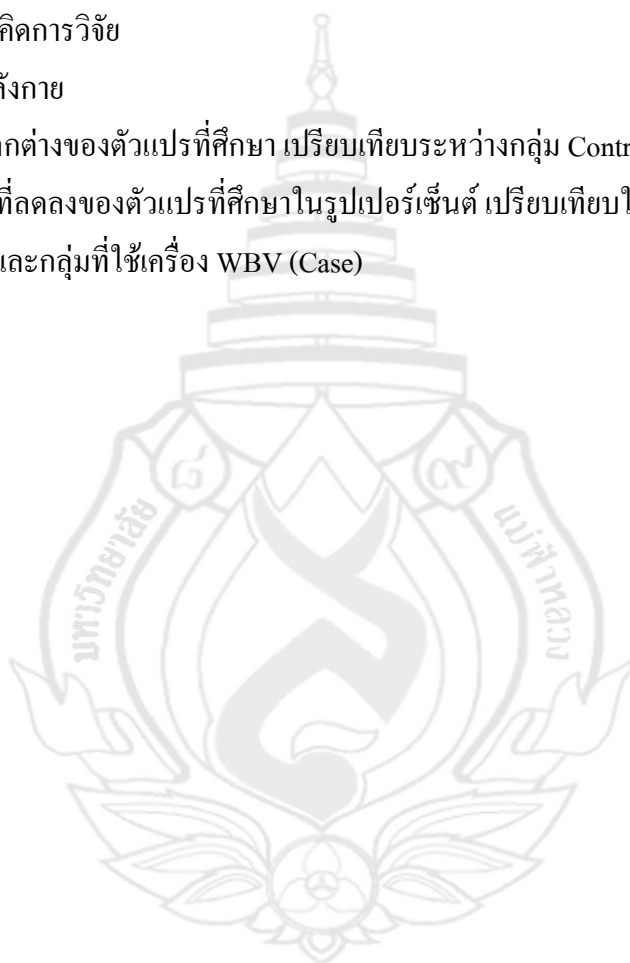
4.6 ทดสอบสมมติฐานเมื่อเปรียบเทียบการออกกำลังกายด้วยเครื่อง WBV (case) กับ การออกกำลังโดยไม่ใช้เครื่อง WBV (control)	38
5 วิเคราะห์ สรุป และเสนอแนะ	40
5.1 วิเคราะห์	40
5.2 สรุปและข้อเสนอแนะ	42
รายการอ้างอิง	43
ภาคผนวก	48
ภาคผนวก ก หนังสือยินยอมรับการเข้าร่วมงานวิจัย	49
ภาคผนวก ข หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย	52
ภาคผนวก ค แบบบันทึกข้อมูลโครงการวิจัย	54
ประวัติผู้เขียน	57

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 โปรแกรมการออกกำลังกาย	26
4.1 ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุดของตัวแปรที่ศึกษาในผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมดก่อนการทดลอง	30
4.2 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษาในกลุ่มควบคุม (Control) ก่อนและหลังการทดลอง	31
4.3 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษาในกลุ่มใช้เครื่อง WBV (Case) ก่อนและหลังการทดลอง	32
4.4 ค่าเฉลี่ยต่ำสุด และสูงสุดของตัวแปรที่ศึกษาในกลุ่มควบคุม (Control) และกลุ่มใช้เครื่อง WBV (Case)	32
4.5 ผลลัพธ์ค่าที่ลดลงของตัวแปรที่ศึกษาในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบในกลุ่มควบคุม (Control) และกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV (Case)	35
4.6 ระดับค่าฮอร์โมน IGF1 ก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มควบคุม (Control) และกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV (Case)	37
4.7 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ลดลงและค่านัยสำคัญ (P-Value) เมื่อใช้เครื่อง WBV	38

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย	7
3.1 ทำออกกำลังกาย	25
4.1 ค่าความแตกต่างของตัวแปรที่ศึกษา เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม Control และกลุ่ม Case	34
4.2 ผลลัพธ์ค่าที่ลดลงของตัวแปรที่ศึกษาในรูปเปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบในกลุ่มควบคุม (Control) และกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV (Case)	35



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

โรคอ้วนจัดเป็นปัญหาหลักทางสาธารณสุขที่พบมากขึ้นโดยเฉพาะในประเทศไทยอุบัติการณ์ของความอ้วนในประเทศไทยเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ในช่วงสองทศวรรษ ข้อมูลจากการสำรวจของ National Health Examination Surveys (NHES) (Aekplakorn & Mo-Suwan, 2009) พบว่าอุบัติการณ์ของคนอ้วน ที่มี BMI ดัชนีมวลกาย (body mass index) มากกว่า $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ ในผู้ชายเพิ่มขึ้นจาก 13% เป็น 18.6 % และ 22.4% ผู้หญิงเพิ่มขึ้นจาก 23.2% เป็น 29.5% และ 34.5% ในปี ค.ศ 1991, 1997 และ 2004 ตามลำดับ และพบว่าคนที่อยู่ในเมืองที่มีอาหารการกินอุดมสมบูรณ์ มีปัญหาเกี่ยวกับโรคอ้วน อีกทั้งยังมีปัญหาการเจ็บป่วยต่าง ๆ มากมายที่สืบเนื่องมาจากโรคอ้วน ผู้มีน้ำหนักตัวเกิน (ค่า BMI มากกว่า 25) และผู้ที่เป็นโรคอ้วน (ค่า BMI มากกว่า 30) จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดการเจ็บป่วยอย่างมาก หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าการที่มีน้ำหนักตัวเกินหรือความอ้วนนั้นสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลายชนิด และมีผลต่อระบบการทำงานในร่างกายหลายระบบด้วยกัน ได้แก่

1. ปัญหาเกี่ยวกับหัวใจ ซึ่งได้แก่ โรคหลอดเลือดและหัวใจ เช่น ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง โรคหลอดเลือดโคโรนารี
2. โรคทางเดินหายใจและปอด หายใจลำบากขณะนอนหลับ (Sleep apnea) นอนกรน (snoring) เพราะทางเดินหายใจเริ่มตีบตัน ร่างกายจะขาดออกซิเจน ทำให้ ร่างกายพักผ่อนไม่เต็มที่ ส่งผลให้่วงนอนในเวลากลางวัน บางคนอาจเป็นมากขนาดหลับในขณะขับรถ จนเกิดอุบัติเหตุได้
3. โรคกระดูกและข้อ โรคข้อเสื่อม (Osteoarthritis in joints) โดยเฉพาะบริเวณสะโพก หัวเข่า ข้อศอก
4. โรคเบาหวาน (Diabetes mellitus)
5. เส้นเลือดในสมองแตกหรืออุดตัน

จากการเสี่ยงต่อสุขภาพของโรคอ้วนที่กล่าวถึงข้างต้นอันมีอีกมากมายหลาย มีการศึกษาที่พบว่าอัตราการเสียชีวิตของคนที่อ้วนมากมีสูงขึ้นถึง 2-12 เท่า ขึ้นกับอายุของแต่ละบุคคล แต่ถ้า

กลุ่มประชากรที่อ้วนหรือน้ำหนักเกินสามารถลด น้ำหนักได้เพียง 5-10 % ของน้ำหนักตัวเริ่มต้น ก็จะสามารถลดอัตราการพิการ และอัตราการตาย (morbidity and mortality rate) ได้ระดับหนึ่ง โดยทั่วไปสาเหตุของ “อ้วน” มีหลายสาเหตุ บางคนอาจเกิดจากสาเหตุเดียวหรือหลายสาเหตุ ประกอบกันก็ได้

1.1.1 สาเหตุของโรคอ้วน

1.1.1.1 พันธุกรรม ถ้าพ่อแม่เป็นโรคอ้วน ลูกที่เกิดมาก็มีโอกาสเป็นโรคอ้วนสูง

1.1.1.2 รับประทานอาหารมากเกินไป แล้วไม่มีเวลาออกกำลังกาย กล่าวคือ พลังงานที่ได้รับจากการรับประทานมากกว่าพลังงานที่ใช้ไปในการออกกำลังกาย

1.1.1.3 พฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวันที่ไม่เหมาะสมทำให้มีการใช้พลังงานต่ำ

1.1.1.4 โรคบางชนิด เช่น Cushing's Syndrome ซึ่งจะทำให้ร่างกายของผู้ที่ป่วยเป็นโรคนี้อ้วน โดยสาเหตุของโรคนี้เกิดจากความผิดปกติของฮอร์โมนในร่างกาย จนทำให้อ้วนบริเวณใบหน้า ลำตัว ต้นคอด้านหลัง แต่แขนขาจะเล็ก และไม่มีแรง ในกรณีนี้จะต้องรักษาที่ต้นเหตุคือฮอร์โมนที่มีความผิดปกติจึงจะสามารถหายอ้วนได้

สำหรับการรักษาโรคอ้วนนี้ วิธีการรักษาที่ดีควรต้องมีการผสมผสานการรักษาหลายวิธีร่วมกัน คือ การควบคุมอาหาร การออกกำลังกายเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม

1.1.2 การควบคุมอาหาร (Diet)

ในการลดน้ำหนักคนอ้วน คือ ให้พลังงานจากอาหารน้อยกว่าพลังงานที่ร่างกายต้องใช้ ร่างกายจึงสลายพลังงานที่เก็บสะสมในร่างกายออกมาใช้แทน น้ำหนักก็จะลดลง

1.1.3 การออกกำลังกาย (Exercise)

เป็นวิธีที่สำคัญในการลดน้ำหนัก กล่าวคือ เป็นส่วนของการใช้พลังงานที่ถูกสะสมไว้ในรูปของไขมันซึ่งถ้าสัดส่วนของการใช้พลังงานมากกว่าสัดส่วนของพลังงานที่ได้รับเข้าไปก็จะสามารถลดน้ำหนักได้ และวิธีการออกกำลังกายนี้สามารถลดน้ำหนักได้ในระยะยาว นอกจากมีผลดีในการลดน้ำหนักแล้วยังมีข้อดีอีกหลายประการ

อย่างไรก็ตามการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เป็นเรื่องทำได้ไม่ง่ายนัก เช่นเดียวกับการลดน้ำหนัก ซึ่งขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ในบางครั้งการออกกำลังกายอาจทำได้ลำบากจากสภาพร่างกายไม่เอื้ออำนวย และในสถานการณ์วิถีชีวิตที่รีบร้อน และแข่งขัน ดังนั้นการใช้เครื่องช่วยการออกกำลังกายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงถูกคิดค้นขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน และสภาพของผู้ออกกำลังกาย จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของวิธีการออกกำลังกาย (a paradigm shift of exercise)

จุดกำเนิดของระบบ Whole Body Vibration มีหลักการมาจากการบำบัด และเสริมสร้างสุขภาพโดยการสั่นสะเทือน (vibration-training) เทคนิคชนิดแรกเริ่มนี้เรียกอีกชื่อว่า Bio Mechanical Stimulation (หรือ BMS, หรือเทคนิคการกระตุ้นทางชีวภาพด้วยวิธีทางกลไก) แรกเริ่มเดิมที่มีการใช้เทคนิคนี้เป็นเทคนิคฟื้นฟูสภาพร่างกายที่มีพื้นฐานของวิชาสรีระวิทยาที่ค้นพบโดยนักประสาท-สรีระวิทยา (neuro- pathologist)

ในกลางศตวรรษที่ 19 เริ่มมีการใช้เครื่องมือนี้ที่ทำให้มีการเคลื่อนไหวในแนวขึ้น-ลง และแนววงกลม เมื่อมีการเคลื่อนไหวดังกล่าว จะส่งผลให้เกิด การสั่นสะเทือน (acute vibration) ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และช่วยในการรักษาภาวะ การปวดตามแนวเส้นประสาท และภาวะท้องผูก

ในเวลาต่อมา ศาสตร์ของการสั่นสะเทือน (vibration) ได้มีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย และพบว่าส่งผลดีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่น ความมีพลังของกล้ามเนื้อ ความหนาแน่นของกระดูก การไหลเวียนโลหิต และการฟื้นฟูสภาพร่างกาย การหดตัวของกล้ามเนื้อจากการสั่นสะเทือน เป็นหัวใจสำคัญของการรักษาภาวะกระดูกผุ ส่งผลให้กระดูกแข็งแรงขึ้นถึง 34 % ด้วยการกระตุ้น body' s reflex neuromuscular activation ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มความแข็งแรง โดยที่ไม่ต้องออกกำลังกายที่หนัก จึงเป็นที่มาของเครื่องออกกำลังกาย Whole Body Vibration

เครื่องออกกำลังกายชนิด Whole Body Vibration ได้ถูกริเริ่มขึ้น โดยใช้หลักการของการใช้การเคลื่อนไหว การสั่น (vibration) แบบ การเพิ่มความเร็ว Acceleration Training กระตุ้นให้ร่างกายเกิดการตอบสนองแบบธรรมชาติ เพียงการยืน นั่ง หรือนอน บนเครื่อง จะเกิดการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อ ในการสั่นสะเทือน (vibration) จะส่งพลังงานผ่านร่างกายไปกระตุ้นการหดและคลายตัวกล้ามเนื้อ 25-50 เฮิร์ตซ์ (ครั้ง/นาติ) เพิ่มศักยภาพความแข็งแรงทั่วร่างกาย Whole Body Vibration จึง เป็นเครื่องมือหนึ่ง ที่ง่ายต่อการใช้ และใช้แล้วสนุก ที่จะทำให้อารมณ์แข็งแรง (strong and fit) ถึงแม้จะเป็นผู้ที่มีเวลาน้อย หรือเป็นผู้ที่ไม่สามารถใช้ชีวิตออกกำลังกายแบบเดิม ๆ และเหมาะกับผู้ที่แม้จะมีน้ำหนักตัวมาก ไม่เคยออกกำลังกายเลย หรือเป็นผู้ที่มีความพิการ (disorders) ก็สามารถเล่นได้โดยไม่ลำบาก และในผู้ที่อ้วนมาก ๆ การออกกำลังกายแบบเดิม ๆ มักไม่สำเร็จ เพราะ ขาดเกินไป และมักอายุรูปร่างของตนเองทำให้ไม่อยากออกกำลังกาย เครื่อง Whole Body Vibration จึงอาจเป็น ideal machine for introduction of exercise ในผู้ป่วยกลุ่มนี้

ระบบ WBS (Whole Body Stimulation) เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ใช้การสั่นสะเทือนความถี่ต่ำ กระตุ้นไปทั่วร่างกายเพื่อให้ส่งผลเสมือนว่าร่างกายได้เกิดการออกกำลังกายจริง ๆ ระบบนี้ถูกอ้างอิงว่ามีประสิทธิภาพแฝงที่อาจให้คุณประโยชน์สูงกว่าการออกกำลังกายตามปกติ เช่น การส่งผลกระตุ้นกลไกการเสริมสร้างสุขภาพจากภายใน และส่งผลเหนี่ยวนำให้ร่างกายสร้างฮอร์โมนที่มีประโยชน์ เช่น HGH (Humans Growth Hormone) และช่วยลดฮอร์โมนที่ส่งผลด้านลบ เช่น

Cortisol และ Histamine เป็นต้น จึงทำให้ประสิทธิภาพ และคุณสมบัติที่แท้จริงของระบบ WBS นั้น อาจมีค่าเกินกว่าที่คนส่วนมากเคยเข้าใจกันอยู่ และยังมีน้อยคนที่เข้าใจถึงหลักการทำงานที่เปี่ยมประสิทธิภาพของระบบนี้ รวมถึงคุณสมบัติที่อาจมีอยู่มากมาย แต่ยังไม่ถูกเปิดเผยทำให้เกิดความเข้าใจของระบบ WBS

จากการศึกษาของ ดีน และ ทริบเพลตต์ (Deane & Triplett, 2006) Professional and Olympic athletes ได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการทำ Acceleration คือ ฟิตตัวเร็ว การทำ Medical Intervention ทำได้ง่ายกว่า เร็วกว่า และการฟิตตัวก็ดีกว่า (เนื้อเยื่อไม่ชอกช้ำ)

การออกกำลังกาย 15 นาที ต่อเนื่องกัน โดยทำ 3 ครั้ง/สัปดาห์ (Di Loreto et al., 2004) มีคุณค่าใกล้เคียงกับการออกกำลังกายตามปกติจนถึง 60 นาที นั่นคือ ให้ผลการออกกำลังกายที่ดี ได้การใช้พลังงานที่ดีแต่สิ้นเปลืองเวลาน้อยกว่า

Whole Body Vibration Training ให้ผลดี โดยที่ช่วยให้ การซ่อมแซมเนื้อเยื่อที่ได้รับการบาดเจ็บ สามารถหายได้เร็วขึ้น 30% เมื่อเทียบกับที่ไม่ได้ใช้ ทำให้นักกีฬา สามารถกลับมาฝึกซ้อมตามปกติได้เร็วขึ้น ทั้งนี้ได้ผลแม้จะเป็นการอักเสบเรื้อรังที่เกิดขึ้นมานานแล้ว สามารถแสดงให้เห็นผลดีที่เกิดขึ้นกับร่างกายได้ในเวลาไม่นาน โดยทำการตรวจสอบด้วยเครื่อง EMG (electromyograph) (Moezy, Olyaei, Hadian, Razi & Faghihzadeh, 2008) โดยให้ผู้รับการทดสอบอยู่บนเครื่อง Whole body Vibration (power plate) ในท่า Squat ที่เข่าตั้งฉาก 90 องศา เป็นเวลานาน 30 วินาที ในความถี่ 30 Hz พบว่าค่าของ EMG ที่วัดได้จากกล้ามเนื้อขาทั้งสองข้างจะเท่ากัน ทั้ง ๆ ที่ ถ้าเป็นภาวะปกติ ค่าของ EMG ที่วัดได้จากขาทั้งสองข้างจะต้องมีความแตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติในการซ่อมแซม ปรับปรุงกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นด้วยเครื่องมือแม้ใช้งานในระยะเวลาอันสั้น

สิ่งที่พบได้เสมออีกเรื่อง คือ ความสามารถที่เพิ่มขึ้นของความเร็วในการวิ่งหรือการกระโดด ภายหลังการใช้เครื่อง Whole body vibration และการเพิ่มขึ้นของการยืดของกล้ามเนื้อ (Range of motion) (Bautmans, Van Hees, Lemper & Mets, 2005) หลังจากทำ stretch session พิสูจน์ โดยทำการออกกำลังกายเพื่อยืดกล้ามเนื้อ Hamstring พบว่าเพียง 1 ครั้ง ของการทำ Stretch exercise จะช่วยให้ผู้ทำสามารถใช้นิ้วแตะที่พื้นได้โดยง่าย จากเดิมซึ่งทำไม่ได้

ถ้าต้องการให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ทั้งในส่วนของความแข็งแรงและการประสานงานที่สัมพันธ์กันของใยกล้ามเนื้อ (Mester, Kleinöder & Yue, 2006) จะต้องใช้เวลา ประมาณ 2-3 สัปดาห์ และผลในระยะยาว คือ การเพิ่มขึ้นของ peripheral circulation ที่ไปยัง ข้อ และแขนขา เป็นการเพิ่มขึ้นทั้งออกซิเจนและ สารอาหาร

โดยสรุป Whole Body Vibration จึงเป็นที่นิยมกันแพร่หลายทั่วโลก และให้ประโยชน์ทั้งในด้าน fitness, health, antiaging, wellness, beauty, physiotherapy, rehabilitation high performance และ professional athletics ทีมนักกีฬาจำนวนมากได้กำหนดให้ Whole Body Vibration เป็นเครื่องมือพื้นฐาน (standard training protocol) ทำให้กลายเป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยมใช้เพิ่มขึ้นทุกวัน ทั้งในบ้าน ในศูนย์กีฬา โดยโค้ชผู้ฝึกสอน นักวิทยาศาสตร์ แพทย์ และ therapists

บอสโก (Bosco et al., 2000) แสดงให้เห็นว่า Whole body vibration ในผู้ชายทำให้เกิดการตอบสนองที่รวดเร็ว โดยมีการเพิ่มขึ้นของระดับฮอร์โมน testosterone และ growth hormone และลดระดับของ Cortisol

คาดีเนลลี และวอคเคลิง (Cardinale & Wakeling, 2005) แสดงให้เห็นว่า Vertical jump ใน well trained athletes ดีขึ้น เมื่อผ่านการฝึกด้วย vibration training เพราะช่วยให้เกิด anabolic และอาจช่วยรักษา osteoporosis ได้ด้วย

คาดีเนลลี และ เออร์สกิน (Cardinale, Erskine, 2007) แสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายด้วย whole body vibration แม้เพียงช่วงสั้น ๆ สามารถเพิ่มระดับของฮอร์โมน testosterone และ growth hormone ทำให้เกิดผลดีต่อระบบ neuromuscular และ neuroendocrine และเป็นการออกกำลังกายที่ปลอดภัยเหมาะกับประชาชนทุกกลุ่ม

คาดีเนลลี และวอคเคลิง (Cardinale & Wakeling, 2005) ไดโลเรโต้ และคณะ (Di Loreto et al., 2004) แสดงให้เห็นว่า Vibration สามารถช่วยรักษาโรคอ้วนได้ โดยการ improve glucose utilization จากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ช่วยเพิ่ม insulin sensitivity ช่วยลด insulin resistance ช่วยเพิ่ม Norepinephrine และลด Cortisol และการออกกำลังกายในระยะยาวจะส่งผลต่อการเกิด Anabolic hormone ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ body composition ในที่สุด (de Ruiter, van der Linden, van der Zijden, Hollander & de Haan, 2003) WBV (Whole Body Vibration) Training สามารถลดไขมัน ในผู้ป่วยที่น้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วน

จากการศึกษาวิจัยของ วิสเซอร์ส (Vissers et al., 2010) พบว่ามีความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างปริมาณของ Visceral fat (ไขมันที่อยู่ระหว่างอวัยวะต่าง ๆ ในช่องท้อง) กับการเกิด Cardiovascular diseases เช่น โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูงและเบาหวาน โดยแบ่งกลุ่มที่เข้ารับการศึกษออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่ม Control กลุ่ม Diet กลุ่ม Fitness และกลุ่ม Power plate (เป็นเครื่อง WBV ชนิดหนึ่ง) ผลการศึกษา พบว่า มี significant difference in weight loss ภายใน 6 เดือน และยังคงอยู่นานอีก 6 เดือน ในกลุ่มของ Power plate และพบว่ามี significant difference in visceral adipose tissue ในกลุ่มของ Power plate ตั้งแต่ 6 เดือน และยังคงอยู่ที่ 12 เดือน โดยระยะเวลาของการออกกำลังกายโดยเครื่อง Power plate ใช้เวลา 30 นาที แทนที่จะเป็น 60 นาทีเหมือนกลุ่ม Fitness จึงเรียกว่า เป็น time –efficient เครื่อง Power

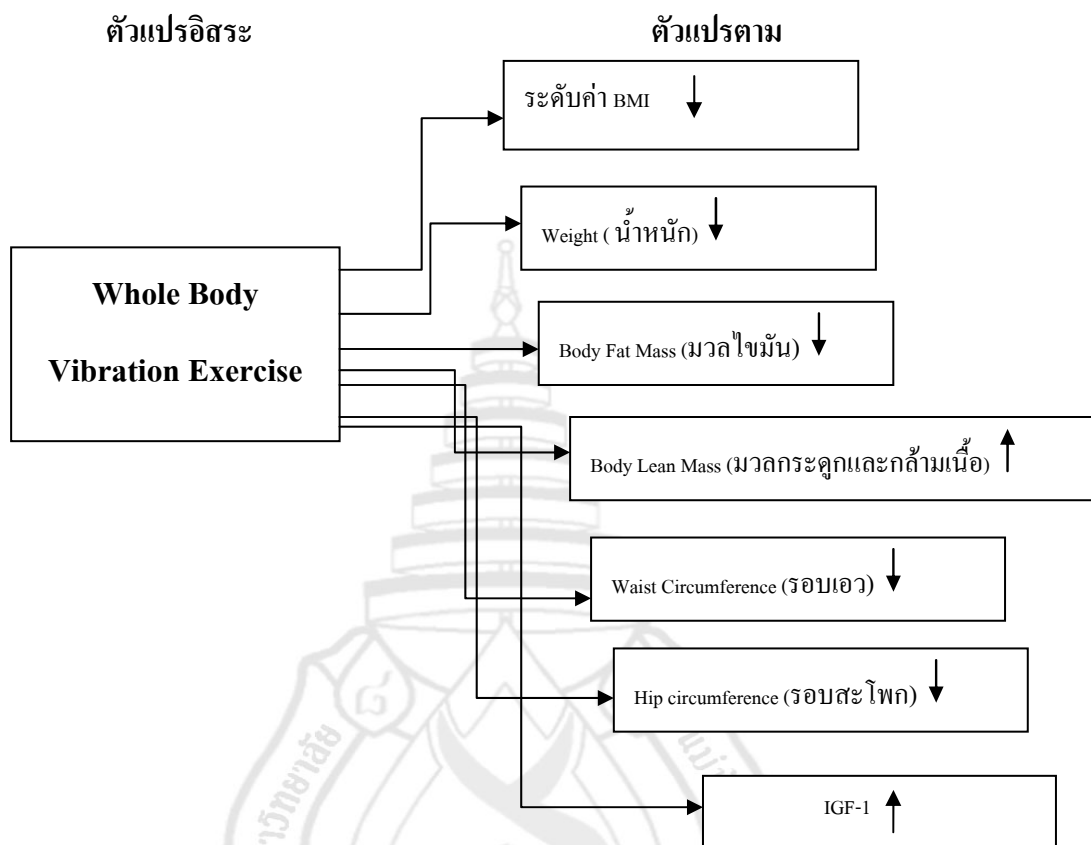
plate จึงเป็น ideal machine for introduction of exercise ในผู้ป่วยกลุ่มนี้ และสรุปผลการวิจัยว่า Power Plate Training ร่วมกับการควบคุมอาหาร (hypocaloric diet) สามารถช่วยให้เกิด Sustained Long Term Weight Loss และ สามารถลด Visceral Adipose Tissue ในคนอ้วนได้ดีกว่า การออกกำลังกายด้วย Aerobic Exercise Power Plate Training สามารถลด Cellulite ได้

จากการศึกษาวิจัยของ โฮสท์ (Horst, n.d.) พบว่า จากการออกกำลังกายด้วย Power Plate Training เป็นเวลา 6 เดือน (ใช้เวลา 8 – 13 นาที สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง) สามารถลด cellulite ที่ต้นขา และสะโพกได้ 25.7 % และหากออกกำลังกายด้วย Power Plate Training + Cardio group จะสามารถลด Cellulite ลงได้ถึง 32.3 % (power plate training ใช้เวลา 8 -13 นาที + Cardio training ใช้เวลา 24-48 นาที)

การศึกษานี้ ช่วยให้เกิดวิธีการใหม่ที่น่าสนใจนำไปใช้ในการลด ปริมาณของ Fat และเกิด collagen remodeling และวิธีลด Cellulite แบบนี้ ยังทำให้สุขภาพแข็งแรง ใช้เวลาสั้น (Visser et al., 2010)

อย่างไรก็ตามการศึกษาล่าสุดส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การออกกำลังกายด้วย Whole Body Vibration Training เป็นการซ้อมแซมและส่งเสริมกล้ามเนื้อ และกระดูก งานวิจัยในส่วนของการลดน้ำหนัก ยังมีไม่มากนัก ประกอบกับในผู้หญิงที่มีน้ำหนักมาก อาจเป็นผลจากการที่โกรทฮอร์โมน (growth hormone) ลดน้อยลง ดังนั้น จึงมีความสนใจว่า การออกกำลังกายด้วยเครื่อง Whole Body Vibration มีผลต่อการลดน้ำหนักในผู้หญิงไทยที่มีน้ำหนักตัวเกินค่าปกติหรือไม่ อย่างไร และมีส่วนช่วยทำให้ระดับ growth hormone สูงขึ้นหรือไม่ ในระยะเวลา 6-8 สัปดาห์ ของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration ในการออกกำลังกาย

1.2 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.3 คำถามงานวิจัย (Research Question)

การใช้เครื่อง Whole Body Vibration มีผลต่อการลดน้ำหนัก และไขมันในร่างกาย ของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

การใช้เครื่อง Whole Body Vibration ช่วยเพิ่มระดับฮอร์โมน IGF-1 ได้

1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.4.1 เพื่อศึกษาผลของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration ต่อน้ำหนักของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

1.4.2 เพื่อศึกษาผลของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration ต่อสัดส่วนของไขมันและกล้ามเนื้อของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

1.4.3 เพื่อศึกษาผลของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration ต่อไขมันในร่างกายของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

1.4.4 เพื่อศึกษาผลของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration ต่อการลดลงของรอบเอวและรอบสะโพกของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

1.4.5 เพื่อศึกษาผลของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration ต่อการเพิ่มขึ้นของ ฮอร์โมน IGF-1

1.5 สมมติฐานของการวิจัย

1.5.1 การใช้เครื่อง Whole Body Vibration ทำให้น้ำหนักของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกินและอ้วนลดลง

1.5.2 การใช้เครื่อง Whole Body Vibration มีผลในการปรับสัดส่วน (Body composition) ของร่างกายเหมาะสมมากขึ้น

1.5.3 การใช้เครื่อง Whole Body Vibration ทำให้ปริมาณไขมันในร่างกายหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกินลดลงได้

1.5.4 การใช้เครื่อง Whole Body Vibration สามารถลดรอบเอวและสะโพกได้

1.5.5 การใช้เครื่อง Whole Body Vibration ทำให้ระดับ ฮอร์โมน IGF-1 สูงขึ้น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การออกกำลังกายโดยใช้เครื่อง Whole Body Vibration อาจเป็นทางเลือกใหม่ในการลดน้ำหนักสำหรับ ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน และผู้ที่มีอุปสรรคในการออกกำลังกาย เช่น ผู้สูงอายุ ผู้ที่มีเวลาจำกัด นอกจากนี้อาจช่วยให้มีมวลกล้ามเนื้อมากขึ้น ซึ่งมีผลต่อการควบคุมน้ำหนักในระยะยาว

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยและข้อมูลเกี่ยวข้องกับเครื่องออกกำลังกายระบบสั่น (Whole Body Vibration)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในแง่มุมต่าง ๆ ของเครื่องออกกำลังกายระบบสั่น (Whole Body Vibration) อาทิเช่น ความเป็นมา แนวคิดการกำเนิดเครื่องกลไกการทำงาน ผลที่ได้รับต่อสุขภาพ

2.1 ความหมายของ Whole Body Vibration

Whole Body Vibration หมายถึง การกระตุ้น ระบบประสาท-กล้ามเนื้อ โดยใช้การสั่นแบบต่ำ ๆ ถึง ปานกลาง เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและพลังกำลังของกล้ามเนื้อ การแกว่งไปมา (oscillating) ของแผ่นฐาน (platform) ด้วยเครื่อง Whole Body Vibration จะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย การสั่นสะเทือนคือกลุ่ม (set) ของความถี่ (frequency) และความสูง (amplitude) ที่ถูกจัดทำขึ้นเพื่อให้เกิดการกระตุ้นที่ต้องการ

ความถี่หมายถึงจำนวนการสั่นต่อวินาที เช่น ที่ความถี่ 25 เฮิรตส กล้ามเนื้อจะได้รับแรงสั่นสะเทือนจำนวน 25 รอบต่อวินาที และกล้ามเนื้อหดและคลายตัว 25 ครั้ง ขณะที่ Amplitude วัดเป็นหน่วยมิลลิเมตร หมายถึงการเคลื่อนไหวในแนวตั้งขณะเครื่องทำการสั่น

การเพิ่มความถี่ (high frequency) และเพิ่ม amplitude หมายถึงการเพิ่มความแรงของการสั่นสะเทือน (acceleration) เมื่อยืนบนแผ่นฐานเครื่อง (platform) ร่างกายด้านล่างจะได้รับการสั่นที่แรง ขณะที่ร่างกายด้านล่างจะได้รับการสั่นที่เบากว่า

2.2 แนวคิดการกำเนิดเครื่อง Whole Body Vibration

แนวคิด Whole Body Vibration มาจาก นักวิทยาศาสตร์รัสเซีย ชื่อ Professor Vladimir Nazarov ที่สนใจในประสิทธิภาพของ การสั่นไหว (vibration) มีผลต่อเซลล์และระบบของร่างกาย เนื่องจากพบว่านักวิทยาศาสตร์ที่เดินทางไปในอวกาศ (cosmonauts และ astronauts) ซึ่งภาวะอวกาศเป็นสภาพที่ไร้น้ำหนัก จะสูญเสียความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไปอย่างรวดเร็ว และกระดูกเสื่อมลง ดังนั้นเมื่อกลับลงมายังโลก คนเหล่านี้จะไม่สามารถเดินได้ตามปกติ กระดูกที่ผุ ทำให้เกิดกระดูกหักได้ง่ายขึ้น จึงไม่เป็นการปลอดภัยที่จะขึ้นไปอยู่ในอวกาศนาน ๆ จึงได้มีการทดลองนำเอา Vibration training มาใช้กับนักบินอวกาศ ก่อนที่จะออกเดินทางไปในอวกาศ จะช่วยเพิ่มความหนาแน่นของไขกระดูกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเตรียมไว้ก่อน (ทำใน Aerospace industry of former Soviet Union) ต่อมาหลังจากการล่มสลายของประเทศไทยรัสเซีย เทคนิค BMS (Bio Mechanical Stimulation) ได้ถูกส่งต่อเพื่อนำมาวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจริงจัง โดยทีมงานนักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน เพื่อการใช้งานในเชิงการแพทย์ การกีฬา และสุดท้ายในเชิงธุรกิจ หลังจากตอนนั้นจนถึงปัจจุบัน เทคนิค BMS ได้พัฒนาจนกลายมาเป็นระบบ WBV ที่ใช้งานง่าย เหมาะสมกับยุคสมัย และมีประสิทธิภาพที่แท้จริงสูงกว่ามาก จนเริ่มมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน (ปัจจุบันก็ยังมีการใช้เทคนิค BMS กันอยู่พอสมควร แต่ส่วนมากมักใช้ในเชิงการแพทย์ และการบำบัด เพราะมีความเหมาะสมกับทางการแพทย์มากกว่าด้วยรูปร่างของเครื่องที่เน้นการกระตุ้นเฉพาะบริเวณได้ดี)

ในระยะต่อมา WBV หรือ Vibration training จึงเป็นที่นิยมแพร่หลายมากขึ้น โดยระยะแรกเริ่มใช้กันใน fitness industry ต่อมาก็ใช้ในกลุ่มที่ทำ Physical therapy, rehabilitation และ professional sport ปัจจุบัน เริ่มเข้ามาใช้มากขึ้นในกลุ่มของ beauty และ wellness

แต่จุดเริ่มต้นที่แท้จริงของการนำ Vibration มาใช้เพื่อเพิ่ม Human performance เริ่มในประเทศกรีก โดยใช้เลื่อยห่อหุ้มด้วยสำลี (a saw covered in cotton) เป็นเครื่องมือส่งผ่าน mechanical vibration สู่กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย แต่ก็ได้ผลไม่มากเท่าที่ควร ต่อมาในปี ค.ศ. 1880 และ 1890 Dr. John Harvey Kellogg ทำเป็น vibrating chair, platforms และ bar มาเริ่มใช้ และพัฒนาต่อไป ๆ มาปัจจุบันมี หลายร้อย งานวิจัยและ peer review ที่ได้ตีพิมพ์ และยืนยันผลของ WBV และมีงานวิจัยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทุกปี แสดงให้เห็นถึงผลของการศึกษาว่าได้ผลดีกับ การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (tone & strength) การลด Cellulite, การเพิ่มของความหนาแน่นของกระดูก การหลั่งของฮอร์โมน เพิ่มขึ้น และการลดของฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับความเครียด

2.3 หลักการและการทำงาน (Principles and Functioning)

ระบบ WBV (Whole BodyVibration) นั้นเป็นการกระตุ้นทางกลไกที่มีเป้าหมายคือ ส่งแรงสั่นสะเทือนไป “กระตุ้นการสั่นน้อย ๆ เฉพาะตัว” (micro-vibration) ของเซลล์ที่เป็นส่วนประกอบของเนื้อเยื่อของมัดกล้ามเนื้อ โดยที่การสั่นน้อย ๆ เฉพาะตัวชนิดนี้ จะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาอยู่แล้ว ยามกล้ามเนื้ออยู่ในทุกภาวะสภาพตามปกติธรรมดา แม้ในสภาวะที่กล้ามเนื้อกำลังผ่อนคลายก็ตาม การกระตุ้นจากระบบWBVนี้เป็นการกระตุ้นการสั่นน้อย ๆ เฉพาะตัวตามธรรมชาติของ กล้ามเนื้อจากภายนอกมีเรียกว่า passive exercise ซึ่งจะแตกต่างจากการออกกำลังกายตามปกติที่ เป็นการออกกำลังกายให้กล้ามเนื้อทำงานเองเรียกว่า active exercise โดย Passive Exercise ของการกระตุ้นด้วยเครื่อง WBV นี้มีหลักการคือ การกระตุ้นร่างกายผ่านการกระตุ้นระบบหมุนเวียนโลหิตให้ดีขึ้น และกระตุ้นสมองให้สร้างเสริม และฟื้นฟูกล้ามเนื้อ หรืออวัยวะส่วนนั้น ๆ ผ่านทาง Proprioceptor ซึ่งเป็นปลายประสาทรับความตึงหย่อนของกล้ามเนื้อ ซึ่งหลังจากถูกกระตุ้น โดย การกระตุ้นการสั่นน้อย ๆ เฉพาะตัว (micro-vibration) ของกล้ามเนื้อ หรืออวัยวะส่วนนั้น ๆ แล้ว Proprioceptor จะส่งสัญญาณทางประสาทกลับไปบอกกับสมองส่วนกลาง(คล้าย ๆ กับการหลอกสมอง) ว่า ส่วนนั้น ๆ กำลังถูกใช้งานอยู่ จำเป็นจะต้องสร้างเสริมส่วนนั้น ๆ ให้แข็งแรงมากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดโตขึ้น (Hypertrophy) มีการปรับสมดุลฮอร์โมน และสารสื่อประสาทบางชนิดได้ ซึ่งอาจช่วยแก้ปัญหาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ฟันฟุสมรรถนะ และแก้ปัญหาระบบประสาทบางชนิดได้อย่างยอดเยี่ยม

2.4 กลไกพื้นฐานสรีรวิทยาและกายวิภาค เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการทำงานของเครื่อง

เมื่อฐานของเครื่อง (platform) เกิดการสั่นสะเทือน (vibrate) ร่างกายก็เริ่มตอบสนองเป็น reflex การเพิ่มความเร็ว (acceleration) ช่วยทำให้เกิด การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น ข้อต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย นำไปสู่ความแข็งแรง (fitness) และผลสำเร็จ การสั่นสะเทือนจะกระตุ้นการตอบสนองของร่างกายอย่างธรรมชาติ ช่วยเพิ่มความแข็งแรงและการปรับตัวในทางบวกของร่างกาย นอกจากนั้นยังส่งผลต่อ ระบบประสาทกลาง คือเมื่อกกล้ามเนื้อถูกกระตุ้น เกิดการยืด หด reflex pathways ถูกปลุกให้ตื่น เร่งให้เกิดความแข็งแรง มีการหลั่งของ anabolic ฮอร์โมน ช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือด ทั้งหมดนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ดี (accelerate training generates positive results) Whole Body Vibration (power plate) ถูกอ้างว่าเป็นเครื่องมือที่ รวดเร็ว ง่ายต่อการ ใช้ และใช้แล้วสนุก ที่จะทำให้อวัยวะแข็งแรง (Strong and fit) ถึงแม้จะเป็นผู้ที่ไม่มีเวลาน้อย หรือเป็นผู้ที่ไม่สามารถ

ใช้วิธีการออกกำลังกายแบบเดิม ๆ ก็จะสามารถออกกำลังกายด้วยเครื่อง Whole body vibration ได้เป็นอย่างดี ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับมีดังต่อไปนี้

2.4.1 ความแข็งแรง Strength training โดยเครื่องจะช่วยให้ร่างกายแข็งแรง แต่มีผลกระทบ น้อยต่อข้อต่อ ไม่เหมือนการยกดัมเบลล์ ซึ่งออกแรงยกน้ำหนักมาก เพื่อให้ได้ความแข็งแรง แต่ก็จะมีผลเสียต่อข้อ

2.4.2 การประสานงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท (Coordination)

2.4.3 การสลายไขมัน (Fat loss)

2.4.4 ความหนาแน่นของกระดูก (Bone density)

2.4.5 การฟื้นตัว (Improve recovery)

2.4.6 การเพิ่มการไหลเวียน (Improve circulation)

2.4.7 ส่งเสริมการทำงานของฮอร์โมนในร่างกาย (Enhanced hormonal profiles)

2.5 กลไกการทำงานของ Whole Body Vibration

กลไกการเคลื่อนไหวของเครื่อง Whole Body Vibration (Power Plate) คือเคลื่อนไหวใน 3 ทิศทาง โดยมอเตอร์ 2 ตัวที่อยู่ใต้ Platform's base โดยเคลื่อนไหวใน แนวตั้ง (vertical axis for up and down) แนวราบ (Frontal จากซ้ายไปขวา) แนว Sagital (จากหน้าไปหลัง)

เมื่อเกิดการเคลื่อนไหวขึ้น ร่างกายจะเริ่มปรับการทรงตัว เป็น reflex กระตุ้นระบบประสาท อัตโนมัตินำให้เกิดการทรงตัว และเพื่อความปลอดภัย ซึ่งเป็นการเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ เครื่อง Whole Body Vibration (Power Plate) จึงทำให้เกิดการสั่นสะเทือน (mechanical vibration) มีผลให้เกิดความเร่ง (acceleration) หรือ G-force โดยสัมพันธ์กันตามกฎของ Newton คือ แรง = มวลสาร x อัตราเร่ง (Force = mass x acceleration หรือ $f = ma$)

Acceleration หรืออัตราเร่งนี้เป็นสัดส่วนโดยตรงกับแรงที่มากระทำ นั่นคือถ้าเพิ่มอัตราเร่งเป็น 2-3 เท่า แรงที่ได้ก็จะเพิ่มเป็น 2-3 เท่าเช่นกัน แต่ อัตราเร่งจะสัมพันธ์เป็นอัตราส่วนผกผันกับมวลสาร คือถ้ามวลสารเพิ่มขึ้น 2-3 เท่า อัตราเร่งจะลดลง 1/2 -1/3 เท่า เครื่อง Whole Body Vibration เน้นที่ การทำให้เกิดแรงจากการเพิ่มอัตราเร่ง มากกว่าที่จะไปเพิ่มมวลสาร ดังนั้น การเพิ่มแรงของเครื่องจึงมาจากการเพิ่มอัตราเร่ง ของ g- force Acceleration จึงเป็นการเพิ่มแรง แบบยกกำลัง (exponential)

แต่ละท่าทาง (position) ที่ออกกำลังกายบน power plate เช่น ยืน ลูกเข่า นอน นั่ง ฯลฯ ก่อให้เกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ (Chain reaction) ต่อสรีระและสภาพร่างกาย (biological) ที่ไม่เหมือนกัน จึงส่งผลต่อเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ หลอดเลือด และระบบฮอร์โมน ในระดับที่แตกต่างกัน

สิ่งที่รับการกระตุ้นการสั่นสะเทือน และเป็นแกนกลางที่จะทำให้เกิด Body reflex และเกิด g-force คือ ใยกล้ามเนื้อ (muscle spindle) ซึ่งทำงานเป็น proprioceptor ส่งสัญญาณไปที่ไขสันหลังและสมองส่วนกลาง เรียกว่า เป็น gravity receptors เมื่อกล้ามเนื้อถูกกระตุ้น เช่นมีการยืด ก็จะส่งสัญญาณเข้าที่ไขสันหลัง ในระดับของ Subcortical เรียกว่าเป็น Ia Afferent จากนั้นจะเกิด single synaptic junction ขึ้นที่ ไขสันหลัง ทำให้ alpha motor neuron ส่งสัญญาณกลับไปกล้ามเนื้อ ให้เกิดการหดตัว เป็นแบบ Monosynaptic pathway คือ เกิดเพียง single synapse activates the reflexive contraction โดยผ่าน reflex arc ซึ่งเป็น neural pathway อันหนึ่ง ที่ไม่ต้องส่งสัญญาณไปที่สมอง การสื่อสารและการตอบสนองเกิดขึ้นในระดับของไขสันหลังเท่านั้น โดยเป็นการเชื่อมต่อกันระหว่าง 1 sensory neuron และ 1 motor neuron ทำให้เกิดสัญญาณการตอบสนองที่เป็นอัตโนมัติ ที่เกิดการตอบสนองโดยไม่ต้องคิด ตัวอย่างเช่น patellar reflex หรือ knee - jerk reflex

2.5.1 The Stretch Reflex หรือเรียกอีกชื่อว่า Myotatic Reflex

เป็นการตอบสนองของกล้ามเนื้อเป็น reflex เมื่อถูกยืด (stretch) โดยใยกล้ามเนื้อจะส่งสัญญาณผ่าน monosynaptic junction และ alpha motor neuron จะส่งสัญญาณกลับไปที่ใยกล้ามเนื้อ ให้เกิดการหดตัว (contraction) เป็นการป้องกันไม่ให้เกิด overstretching ทำให้เกิดแรงตอบสนองขึ้น (force production) และช่วยไม่ให้กล้ามเนื้อฉีกขาดได้

2.5.2 Polysynaptic Pathways

เป็น reflex arc อีกชนิดหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับ neuron หลายตัว (interneuron) ที่ทำให้เกิดการตอบสนองทั้งในรูปของ การยืดหยุ่น ความแข็งแรงและกำลัง ที่เพิ่มขึ้นในเวลาเดียวกัน การที่กล้ามเนื้อเกิดการยืดและหดสลับกันไป เป็นจำนวน 25- 50 ครั้งต่อวินาที ทำให้เกิดการตอบสนองที่ดีขึ้น (simultaneous improvement) ในแง่ของ functional strength, power และ range of motion

2.5.3 Golgi Tendon Organs (GTO)

เป็น mechanoreceptor อีกตัวหนึ่งที่ตอบสนองต่อการรับรู้ถึง tension แล้วยับยั้งการหดตัว จึงเรียกว่าเป็น reflex inhibition of muscle ดังนั้นการเกิด passive stretch จากเครื่อง power plate ทำให้เกิด reflex inhibition เรียกอีกชื่อว่า autogenic reflex เมื่อ power plate สั่นสะเทือนและ neuron drive เพิ่มขึ้นจากการที่กล้ามเนื้อ สั่น 25-50 ครั้งต่อวินาที จะทำให้เกิด functional antagonists and synergistic ขึ้นในกล้ามเนื้อ เรียกว่าเกิดการกระตุ้นและการยับยั้งกล้ามเนื้อในเวลาเดียวกัน คือ 25-50 contractions และ relaxation ต่อ วินาที การทำงานคือ muscle spindle กระตุ้น contractile fiber

ขณะที่ Golgi tendon ยับยั้งการหดตัวไปพร้อม ๆ กัน ในเวลาเดียวกัน การทำงานแบบนี้ เรียกว่า Polysynaptic pathway

2.5.4 Tonic Vibration Reflex

เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อที่คงที่เมื่อได้รับการกระตุ้นโดยการสั่น โดย การสั่นของเครื่อง whole body vibration ทำให้ muscle spindles ถูกยืด และ stretch reflex ทำงานเพื่อรักษาความยาวของกล้ามเนื้อที่ถูกยืดให้คงที่ ยิ่งเพิ่ม น้ำหนักลงไปบนกล้ามเนื้อมากเท่าไร tonic vibration reflex จะยิ่งทำงานมากขึ้น เพื่อรักษา position ที่เป็นอยู่ให้คงที่

2.5.5 Neurons

คือ หน่วยพื้นฐานของระบบประสาท ซึ่งตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น เป็นตัวนำสัญญาณ (afferent signal) จากกล้ามเนื้อสู่สมองส่วนกลาง neuron อาจถูกกระตุ้น โดย reflex circuit หรือถูกยับยั้ง โดย relay circuit ก็ได้ โดยการกระตุ้นของ accelerate training ซึ่งจะส่งผลให้เกิด การเชื่อมต่อสัญญาณใน neurons ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว การสร้างสิ่งกีดขวางจากต่อมต่าง ๆ และการตั้งงานของสมอง

2.5.6 Reflex Activity of Spinal Motor Neurons

Lower motor neurons ในไขสันหลังถูกเกี่ยวข้องกับหลาย reflex mechanisms ได้แก่

1. Myotatic reflex (or stretch reflex)
2. Inverse myotatic reflex and
3. Gamma-loop reflexes

ทั้งหมดที่เป็นประโยชน์คือ ความถี่สูงและความแรงต่ำ (high frequency, low amplitude) ของ whole body vibration ซึ่งทำให้เกิดความปลอดภัยและได้ประโยชน์

2.6 Hormonal Benefits

Acceleration training ส่งผลให้มีการสร้าง anabolic hormone มากขึ้น โดยเฉพาะ human growth hormone เพิ่มขึ้นหลายเท่า ได้แก่ free testosterone, serotonin ในขณะที่ cortisol ลดลง มีผลให้ เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (strength) เพิ่ม sense of well being

นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมสมดุลของ ระบบประสาทอัตโนมัติ เพิ่มการเจริญเติบโต การฟื้นฟู และการสร้างใหม่ ของร่างกายในส่วนที่สึกหรอ (promote growth and regeneration)

การทำ conventional exercise program ทำให้เกิด Catabolic ในขณะที่ acceleration training บน power plate ทำให้เกิด anabolic และ recovery (strength, muscle growth and power)

Hormone ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. Human growth hormone (HGH) ช่วยซ่อมแซม และสร้างกล้ามเนื้อใหม่ เพิ่มความเป็นหนุ่มสาว และผิวหนังที่เต่งตึง มีชีวิตชีวา

2. Testosterone ทำงานร่วมกับ HGH ในการซ่อมแซมและเสริมสร้างกล้ามเนื้อ ลด cellulites เกิด collagen remodeling เพิ่มการสะสมของ แคลเซียม ช่วยเพิ่มความหนาแน่นของกระดูก และช่วยให้กล้ามเนื้อหดตัวได้ดีขึ้นจากการมีปริมาณแคลเซียมสะสมที่มากเพียงพอ

3. Insulin - like growth factors (IGFs) หรือ Somato-medins เป็น small polypeptide ฮอร์โมน ที่มีผล dramatic ต่อการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อ โดย growth hormone กระตุ้น เซลล์ตับให้สร้าง IGFs ปล่อยเข้าสู่กระแสเลือดและจับกับโปรตีน

4. Adrenal hormones (ฮอร์โมนที่สร้างจากต่อมหมวกไต) ที่สำคัญ ได้แก่ Cortisol, Catecholamine, และ enkepalin-containing peptides โดย Cortisol เป็น Catabolic hormone มีผลต่อกล้ามเนื้อลาย โดยการเก็บสะสม glycogen ในกล้ามเนื้อ โดยกระบวนการ Catabolic ที่เกิดขึ้น ได้แก่

- 1) การเปลี่ยน amino acid เป็น carbohydrates
- 2) การเพิ่ม proteolytic enzymes (enzyme ที่ย่อยโปรตีน)
- 3) การยับยั้งการสร้างโปรตีน

ในขณะที่กล้ามเนื้อ ใช้ฮอร์โมน testosterone และ Insulin ในการต่อต้านผลของ Cortisol เพื่อป้องกันการสลายของใยกล้ามเนื้อ และโปรตีน พบว่า ถ้าร่างกายมี cortisol มาก จะทำให้แก่เร็ว เพราะร่างกายจะสลายโปรตีนมาเป็นคาร์โบไฮเดรต เพื่อสร้างพลังงาน ทำให้มวลกล้ามเนื้อลดลง ดังนั้น อันตรายของการมี Cortisol ที่มากกว่าปกติ คือจะทำให้เกิด การลดลงของ Growth hormone และ testosterone ทำให้เกิดกระดูกผุ กล้ามเนื้อสลายตัว มีไขมันสะสมในท้องเพิ่มขึ้น ความจำและการเรียนรู้เสื่อมลง ภูมิคุ้มกันต่ำลง และการนำกลูโคสไปใช้แย่งลง

ฮอร์โมน เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการคงสภาพหนุ่มสาว การมีสุขภาพที่สมบูรณ์และมีความกระฉับกระเฉง คล่องแคล่ว ว่องไว พบว่า Strength training มีประโยชน์นำไปสู่ active aging lifestyles ด้วยผลของการสร้างฮอร์โมนที่เหมาะสมและการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อที่มากขึ้น

การออกกำลังกายด้วย whole body vibration training ช่วยลดการสร้าง cortisol ซึ่งเป็นผลดีต่อผู้ที่มีภาวะอาการต่อมหมวกไตล้า (adrenal fatigue) ในผู้ป่วยจำนวนมาก จาก Chronic stress ทั้งจาก metabolic และ physiological stress ซึ่งการ training ด้วยเครื่อง Whole Body Vibration จะช่วยลด stress และช่วยลด cortisol และทำให้เกิด anabolic environment

นอกจากนี้ การออกกำลังกายด้วยเครื่อง Whole Body Vibration ช่วยให้เกิดการสร้างฮอร์โมนที่จะเป็น Anabolic hormone ได้แก่ growth hormone (HGH), testosterone และ insulin-like growth factors (IGF-1) นอกจากนั้นยังสร้าง Serotonin ช่วยให้มี ความสนุกสนาน เพิ่ม wellbeing และลด stress hormone cortisol จึงทำให้เครื่อง Whole Body Vibration กลายเป็น Anti-aging tool

Catecholamines ได้แก่ Epinephrine, norepinephrine และ Dopamine พบว่า จะถูกหลั่งออกมาจาก Adrenal medulla ขณะออกกำลังกายหนัก ๆ เพื่อช่วยให้ร่างกายมีพลัง ช่วยออกฤทธิ์โดยตรงที่สมองส่วนกลาง ขยายหลอดเลือดส่วนปลาย และเพิ่มการทำงานของน้ำย่อยในกล้ามเนื้อ

Norepinephrine ก็เช่นเดียวกัน เมื่อมี stress เช่น exercise จะช่วยให้เกิดการหลั่งของ norepinephrine ออกมา เข้าสู่กระแสเลือด เรียกว่าเป็น stress hormone ทำให้เกิด พลังของการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพิ่มความดันโลหิต เพิ่มการไหลเวียนของเลือด เพิ่มพลังงาน และเพิ่มการหลั่งของฮอร์โมนเพศชาย testosterone Insulin และ blood glucose balance

การออกกำลังกายด้วยเครื่อง WBV ช่วยให้ร่างกายสามารถควบคุมน้ำตาลได้ดีขึ้น เพราะการออกกำลังกายช่วยลดระดับกลูโคสในเลือด ช่วยให้อินซูลินทำงานได้ดีขึ้น เพิ่ม Insulin uptake ลด Insulin resistance ช่วยลด stress ทำให้ blood sugar balance ดีขึ้น ทั้งนี้การออกกำลังกายด้วยเครื่อง WBV แนะนำว่าแม้ใช้เวลาเพียงสั้น ๆ แค่ 1 นาที ก็สามารถกระตุ้นให้เกิดผลข้างต้นได้แล้ว จึงสามารถทดแทน การเดิน 20 นาทีหลังอาหารได้ และหากทำบ่อย ๆ จะช่วยให้การควบคุมน้ำตาลทำได้ดีตลอดทั้งวัน เพราะช่วยเพิ่ม sensitivity ของ insulin receptors ได้

2.7 การลดน้ำหนัก และการเผาผลาญ (Weight Loss and Metabolism)

2.7.1 Acceleration training บน Power plate

มีผลให้เกิด การลดน้ำหนัก และกระตุ้นการเผาผลาญพลังงาน อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ร่างกายมีรูปร่างที่ดีขึ้น (ผอมลง สัดส่วนดีขึ้น)

2.7.2 Strength Training บนเครื่อง Whole Body Vibration (WBV)

ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อ ให้มีมวลกล้ามเนื้อมากขึ้น (enable an increase in lean muscle) และเผาผลาญไขมันได้มากขึ้น

2.7.3 Cardiovascular System

พบว่า เครื่อง WBV ยังช่วยให้ระบบไหลเวียนเลือดดีขึ้น นำน้ำเหลืองและของเสียออก และลดปริมาณของ cellulite

2.7.4 Hormone

พบว่า ช่วยลดปริมาณของ Cortisol ซึ่งเป็น stress hormone เป็นฮอร์โมนที่ส่งผลให้เกิด การสะสมของไขมันที่หน้าท้อง และการทำลายมวลกล้ามเนื้อ โดยจะไปเพิ่ม basal metabolic rate ช่วยการเผาผลาญไขมัน ทำให้ผอมลง สัดส่วนรูปร่างดีขึ้น และยังช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ เกิด muscle hypertrophy และ greater strength นำไปสู่ healthier physical condition

2.7.5 Bone

ช่วยเพิ่มความหนาแน่นของกระดูก ในสตรีวัยหมดระดู

2.8 Whole Body Vibration Training สามารถลด Abdominal Fat ในผู้ป่วยที่น้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วน

จากการศึกษาวิจัยของ ดีน และ ทริบเพลด์ (Deane & Triplett, 2006), วิส เซิร์ส (Vissers et al., 2009) พบว่าความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างปริมาณของ Visceral fat (ไขมันที่อยู่ระหว่างอวัยวะต่าง ๆ ในช่องท้อง) กับการเกิด Cardiovascular diseases เช่น โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง และเบาหวาน โดยแบ่งกลุ่มที่เข้ารับการศึกษาก่อเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่ม Control กลุ่ม Diet กลุ่ม Fitness และกลุ่ม Power plate (เครื่อง WBV ยี่ห้อหนึ่ง) ผลการศึกษา พบว่า มี significant difference in weight loss ภายใน 6 เดือน และยังคงอยู่นานอีก 6 เดือน ในกลุ่มของ Power plate และพบว่ามี significant difference in visceral adipose tissue ในกลุ่มของ Power plate ตั้งแต่ 6 เดือน และยังคงอยู่ที่ 12 เดือน โดยระยะเวลาของการออกกำลังกายโดยเครื่อง Power plate ใช้เวลา 30 นาที แทนที่จะเป็น 60 นาทีเหมือนกลุ่ม Fitness จึงเรียกว่าเป็น time-efficient และในผู้ที่อ้วนมาก ๆ การออกกำลังกายแบบเดิม ๆ มักไม่สำเร็จ เพราะ ยากเกินไป และมักอาयरูปร่างของตนเองทำให้ไม่อยากออกกำลังกาย เครื่อง WBV จึงเป็น ideal machine for introduction of exercise ในผู้ป่วยกลุ่มนี้ และสรุปผลการวิจัยว่า WBV Training ร่วมกับการควบคุมอาหาร (hypocaloric diet) สามารถช่วยให้เกิด Sustained Long Term weight Loss และ สามารถลด Visceral Adipose Tissue ในคนอ้วนได้ดีกว่าการออกกำลังกายด้วย Aerobic exercise

2.9 WBV Traing สามารถลด Cellulite ได้

จากการศึกษาวิจัยของ โฮสต์ และไบร์กิท (Horst & Birgit, 2004) พบว่า จากการออกกำลังกายด้วย Power Plate Training (เครื่อง WBV ยี่ห้อหนึ่ง) เป็นเวลา 6 เดือน (ใช้เวลา 8-13 นาที สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง) สามารถลด cellulite ที่ต้นขา และสะโพกได้ 25.7 % และหากออกกำลังกายด้วย Power Plate Training + Cardio group จะสามารถลด Cellulite ลงได้ถึง 32.3 % (power plate training ใช้เวลา 8 -13 นาที + Cardio training ใช้เวลา 24-48 นาที)

การศึกษานี้ ช่วยให้เกิดวิธีการใหม่ที่น่าสนใจนำไปใช้ในการลด ปริมาณของ Fat และเกิด collagen remodeling และวิธีลด Cellulite แบบนี้ ยังทำให้สุขภาพแข็งแรง ใช้เวลาสั้น

2.10 Immediate and Short Term of Training Effect

Immediate effect ของ Whole Body Vibration ต่อร่างกาย คือ

2.10.1 กล้ามเนื้อ จะใช้งานได้อ่องไวและมีประสิทธิภาพมากขึ้น แข็งแรงขึ้น

2.10.2 ระบบการไหลเวียนเลือด ดีขึ้น เพราะกล้ามเนื้อ ที่ยืด และหดอย่างรวดเร็ว 20-50 ครั้งต่อวินาที ทำให้เกิดการบีบที่หลอดเลือด และหลอดน้ำเหลือง เป็นการเพิ่มอัตราการไหลเวียนเลือดไปสู่อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยจะรับรู้ได้ว่าส่วนของร่างกายนั้น ๆ อุ่นขึ้นและอาจรู้สึก tingling และ prickling บริเวณผิวหนังได้ (vasodilatation from vibration)

2.11 Long Term Effect

ผลจากการใช้เครื่องในระยะยาวคือ เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพิ่มความหนาแน่นของกระดูก โดยเพิ่ม activity ของ osteoblast และลด activity ของ osteoclast ลดโอกาสเกิดกระดูกหัก ป้องกัน muscle and bone loss ในผู้ป่วยที่ต้องนอนบนเตียงเป็นเวลานาน ๆ โดยทำอย่างน้อย 10 นาที ของ Vibration training 6 ครั้งต่อสัปดาห์ (นอนเตียงนาน 55 วัน กล้ามเนื้อยังแข็งแรง ไม่ฝ่อ) (Verschuere et al., 2004)

บอเกอร์ทส์, เวอร์ชูเรน, เดเลคลูส, คลาสเซินส์ และ บูนเนน (Bogaerts, Verschuere, Delecluse, Claessens & Boonen, 2007) แสดงให้เห็นว่า Whole body vibration ในผู้ชายทำให้เกิด

การตอบสนองที่รวดเร็ว โดยมีการเพิ่มขึ้นของระดับฮอร์โมน testosterone และ growth hormone และลดระดับของ Cortisol

บอสโก และคณะ (Bosco et al., 2000) แสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายด้วย whole body vibration แม้เพียงช่วงสั้น ๆ สามารถเพิ่มระดับของฮอร์โมน testosterone และ growth hormone ทำให้เกิดผลดีต่อระบบ neuromuscular และ neuroendocrine และเป็นการออกกำลังกายที่ปลอดภัย เหมาะกับประชาชนทุกกลุ่ม

เมื่อไม่นานนี้ มีรายงานของ เออร์สกิน, สเมรี, เลียเปอร์, บอลล์ และคาร์ดินัลลี (Erskine, Smillie, Leiper, Ball & Cardinale, 2007) ได้ศึกษาการตอบสนองของ ฮอร์โมน ต่อการออกกำลังกายด้วยเครื่อง WBV พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมน Testosterone และ Cortisol ในน้ำลาย อย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ได โลเรโต้ และคณะ (Di Loreto et al., 2004) ที่แสดงให้เห็นว่า WBV exercise ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญ กับระดับฮอร์โมน GH, IGF1, free Testosterone และ Total testosterone ในเลือด

คาดีนัลลี และ วอคเคลิง (Cardinale & Wakeling, 2005) แสดงให้เห็นว่า Vertical jump ใน well trained athletes ดีขึ้น เมื่อผ่านการฝึกด้วย vibration training เพราะช่วยให้เกิด anabolic และอาจช่วยรักษา osteoporosis ได้ด้วย

โฮสต์ และไบร์กิท (Horst & Birgit, 2004) พบว่า Vibration สามารถช่วยรักษาโรคอ้วนได้ โดยการ improve glucose utilization จากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ช่วยเพิ่ม insulin sensitivity ช่วยลด insulin resistance ช่วยเพิ่ม Norepinephrine และลด Cortisol และการออกกำลังกายในระยะยาวจะส่งผลต่อการเกิด Anabolic hormone ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ body composition ในที่สุด

สรุปว่า การออกกำลังกายโดย Whole Body Vibration อาจเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้มีปัญหาในการลดน้ำหนักประสบความสำเร็จได้ ซึ่งเครื่องWBV จะทำให้ roadmap ของการ growth, repair, recovery ทำได้สำเร็จตามเป้าหมาย โดยการควบคุมผ่านทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (neuromuscular response) ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น (แม้ว่าในด้านการตอบสนองของฮอร์โมน (neurohormonal response) ซึ่งยังไม่มีคำตอบชัดเจน) อาจมีส่วนช่วยทำให้ร่างกายแข็งแรง และปรับปรุงแก้ไขระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้ดีขึ้น

อย่างไรก็ตาม Acceleration training โดยเครื่อง Whole Body Vibration อาจช่วยกระตุ้น anabolic endocrine responses ทำให้เกิดการ ซ่อมแซม (repair), การสร้างใหม่ (regeneration), การเติบโต (growth) และลดการทำลาย (catabolism) และยับยั้งการสลาย (breakdown and degeneration) ทั้ง ทำให้ความสำเร็จที่ต้องการมาถึงเร็วกว่า ปลอดภัยกว่า สะดวกกว่าวิธีการออกกำลังกายแบบเดิม ๆ ที่เคยทำกันอยู่ จึงเป็นเครื่องมือที่เป็นความหวังของผู้ที่มีปัญหาในการออกกำลังกายและผู้สูงอายุ

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 แบบงานวิจัย

การศึกษา “การใช้เครื่อง Whole Body Vibration (WBV) มีผลต่อการลดน้ำหนัก และไขมันในร่างกายของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน” เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม (control) และกลุ่มทดลอง (case) โดยการวัดน้ำหนัก วัดค่า BMI ปริมาณมวลไขมัน มวลกล้ามเนื้อ และวัดความยาวของเส้นรอบเอวและรอบสะโพก รวมทั้งตรวจวัดระดับฮอร์โมน IGF-1 ก่อนเข้ารับการทดลอง หลังจากสิ้นสุดการทดลอง เปรียบเทียบผลการทดลองของทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุมหรือ กลุ่มที่ไม่ใช้เครื่อง WBV กับกลุ่มทดลองหรือกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV

3.2 คำถามงานวิจัย (Research Question)

3.2.1 การใช้เครื่อง Whole Body Vibration ช่วยลดน้ำหนักและลดไขมันในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

3.2.2 การออกกำลังกายด้วยเครื่อง Whole Body Vibration ช่วยเพิ่มระดับฮอร์โมน IGF-1

3.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.3.1 เพื่อศึกษาผลของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration ต่อน้ำหนักของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

3.3.2 เพื่อศึกษาผลของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration ต่อสัดส่วนของไขมันและกล้ามเนื้อของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

3.3.3 เพื่อศึกษาผลของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration ต่อไขมันในร่างกายของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

3.3.4 เพื่อศึกษาผลของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration ต่อการลดลงของรอบเอว และรอบสะโพกของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

3.3.5 เพื่อศึกษาผลของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration ต่อการเพิ่มขึ้นของ ฮอร์โมน IGF-1

3.4 สมมติฐานของการวิจัย

3.4.1 การใช้เครื่อง Whole Body Vibration ทำให้น้ำหนักของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกินและอ้วนลดลง

3.4.2 การใช้เครื่อง Whole Body Vibration มีผลในการปรับสัดส่วน (Body composition) ของร่างกาย เหมาะสมมากขึ้น

3.4.3 การใช้เครื่อง Whole Body Vibration ทำให้ปริมาณไขมันในร่างกายหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกินลดลงได้

3.4.4 การใช้เครื่อง Whole Body Vibration สามารถลดรอบเอว และสะโพก ได้

3.4.5 การใช้เครื่อง Whole Body Vibration ทำให้ระดับ ฮอร์โมน IGF-1 สูงขึ้น

3.5 วิธีดำเนินการวิจัย

3.5.1 ประชากรกลุ่มเป้าหมาย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างหญิง โดยใช้วิธีอาสาสมัคร และสุ่มตัวอย่าง (systemic random sampling) โดยดำเนินการดังนี้

3.5.1.1 กำหนดหมายเลขตามจำนวนผู้รับการทดลอง

3.5.1.2 อาสาสมัครลงทะเบียนได้หมายเลขตามลำดับการมาก่อนหลังเรียงไปเรื่อย ๆ

จนครบ

3.5.1.3 กลุ่มควบคุม (Control) คือ ผู้ที่ลงทะเบียนได้ลำดับเลขที่ ออกกำลังกายตามท่าทั้ง 6 ท่าที่กำหนด โดยไม่ใช้เครื่อง Whole Body Vibration ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที

3.5.1.4 กลุ่มทดลอง (Experimental group) คือ ผู้ที่ลงทะเบียนได้ลำดับเลขคู่โดยให้ออกกำลังกายด้วยเครื่อง Whole Body Vibration ทั้ง 6 ท่าที่กำหนด ซึ่งจะใช้ระยะเวลาประมาณ 15 นาที

3.5.2 กลุ่มตัวอย่างต้องมีคุณสมบัติ (Inclusion Criteria) ดังนี้

3.5.2.1 เพศหญิง

3.5.2.2 ช่วงอายุ 20-60 ปี

3.5.2.3 มีค่า BMI มากกว่า 25 กิโลกรัม/เมตร²

3.5.2.4 สามารถเข้ารับการออกกำลังกายได้ตามกำหนด (3-4 ครั้งต่อสัปดาห์) ตลอด 6 สัปดาห์

3.5.2.5 กลุ่มตัวอย่างต้องไม่มีคุณสมบัติที่ต้องห้าม (exclusion criteria) ตามข้อกำหนด ดังนี้

1. มีโรคหรือสภาวะร่างกายเสี่ยงต่อความปลอดภัยของสุขภาพในการออกกำลังกายได้แก่

1) มีประวัติกระดูกหัก หรือได้รับผ่าตัดกระดูกมาก่อนเข้ารับการทดลองน้อยกว่า 6 เดือน

2) มีโรคเกี่ยวกับการทรงตัว เช่น โรคน้ำในหูไม่เท่ากัน โรคพาร์กินสัน (parkinson) เป็นต้น

3) มีปัญหาอาการปวดหลัง หรือโรคเกี่ยวกับกระดูกสันหลัง

4) ตั้งครรภ์

5) มีโรคหัวใจ หรือ ใส่ pace maker

6) มีโรคความดันโลหิตที่ยังควบคุมไม่ได้

7) โรคอื่น ๆ ที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพ เมื่อออกกำลังกาย เช่น โรคหลอดเลือดอักเสบ (phlebitis)

2. ผู้ที่รับประทานยาลดน้ำหนัก มาก่อนหน้าการรับเข้าทดลองอย่างน้อย 3 เดือน

3. ผู้ที่รับประทานฮอร์โมน หรืออาหารเสริมประเภทฮอร์โมน

4. ไม่สามารถเข้ารับการตรวจและการออกกำลังกายได้ตามกำหนด

3.5.3 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีการสุ่มจากกลุ่มอาสาสมัครเข้ารับการวิจัย โดยแบ่งเป็น สองกลุ่ม โดยใช้วิธีSystemic

Random Sampling

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (sample size) จำนวนอาสาสมัครคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{2(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \delta^2}{(X_1 - X_2)^2} \\
 \text{เมื่อ } X_1 &= \text{ค่าเฉลี่ยในกลุ่มที่ 1} \\
 X_2 &= \text{ค่าเฉลี่ยในกลุ่มที่ 2} \\
 \delta^2 &= \text{pooled variance} \\
 &= \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{กำหนดค่า } \alpha &= 0.05 ; Z_{\alpha/2} \\
 &= 1.96
 \end{aligned}$$

$\beta = 0.10$; $Z_{\beta} = 1.28$ ดังนั้นในการทดลองนี้ จึงใช้ค่าตัวอย่างในการทดลองกลุ่มละ 10 คน รวมทั้งสิ้น เท่ากับ 20 คน

3.5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

3.5.4.1 แบบสอบถาม

ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ศาสนา สถานภาพสมรส อาชีพปัจจุบัน รายได้ การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย งานอดิเรก

3.5.4.2 แบบบันทึกประวัติสุขภาพ

1. ข้อมูลสำคัญ: ประวัติการเจ็บป่วยในครอบครัว ประวัติโรคประจำตัว ประวัติการใช้ยา และอาหารเสริม

2. ข้อมูลจากการตรวจร่างกาย: ตรวจในช่วงเช้า ในภาวะอดอาหาร (fasting) ตรวจก่อนรับประทานอาหารเช้า

ชั่งน้ำหนัก: ด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักอัตโนมัติมาตรฐานแบบ digital scale

วัดความดันโลหิต

วัดค่า BMI (Body Mass Index)

วัดรอบเอว: โดยตำแหน่งระหว่างซี่โครงซี่สุดท้าย (lower rib) กับ ปุ่มกระดูกสะโพก (iliac crest)

วัดรอบสะโพก: ในระดับ Trochanter ของกระดูกสะโพก ผ่านส่วนที่หนูนที่สุดของสะโพก (ตามวิธีแจง หน้าผนวก)

วัดส่วนประกอบมวลสารในวัดร่างกาย (body composition): โดยใช้หลักการ Bioimpedence วิเคราะห์ด้วยเครื่องวัดมวลร่างกาย InBody

3.5.4.3 ตรวจเลือด ในภาวะอดอาหาร (Fasting) เจาะเลือด เพื่อตรวจ IGF1

3.5.5 วัสดุ/เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.5.5.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก (SECA 701, Hamburg, Germany)

3.5.5.2 เครื่องวัดส่วนสูง (SECA 225, Hamburg, Germany)

3.5.5.3 เครื่องวัด Composition “Inbody” เพื่อวัดปริมาณไขมัน และมวลกล้ามเนื้อกระดูกในร่างกาย

3.5.5.4 สายวัดรอบเอว และรอบสะโพก

3.5.5.5 เครื่องช่วยออกกำลังกาย Whole Body Vibration ในการทดลองนี้ใช้ Power Plate ซึ่งเป็นเครื่องมาตรฐาน

3.5.5.6 กระบอกฉีดยาเข็ม หลอดแก้ว (Tube) อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการอื่นๆ เพื่อตรวจเลือด

3.5.6 ขั้นตอนการดำเนินการ

3.5.6.1 สุ่มตัวอย่าง จากอาสาสมัครที่เข้าเกณฑ์ที่กำหนด แบบ systemic randomize sampling

3.5.6.2 กรอกแบบสอบถาม

3.5.6.3 ตรวจสุขภาพเบื้องต้น ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดค่า BMI วัดรอบเอว และรอบสะโพก วัดชีพจร ความดันโลหิต

3.5.6.4 กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ออกกำลังกาย 6 ท่า ได้แก่

ท่า 1 Deep Squat

ท่า 2 Tricep Dip

ท่า 3 Lunge

ท่า 4 Kneeling Push Up

ท่า 5 Front Plank

ท่า 6 Step up

ท่าที่ 1 Deep Squat



ท่าที่ 2 Triceps Dip



ท่าที่ 3 Leg Lunge



ท่าที่ 4 Kneeling Push Up



ท่าที่ 5 Front Plank



ท่าที่ 6 Step Up



ภาพที่ 3.1 ท่าออกกำลังกาย

แต่ละกลุ่มเข้าร่วมโปรแกรม 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ซึ่งต้องทำตามโปรแกรมนี้นี้

ตารางที่ 3.1 โปรแกรมการออกกำลังกาย

สัปดาห์ที่	กลุ่มที่					
	1	2	3	4	5	6
กลุ่มควบคุม	12 ครั้งต่อท่า	12 ครั้งต่อท่า	12 ครั้งต่อท่า	12 ครั้งต่อท่า	15 ครั้งต่อท่า	15 ครั้งต่อท่า
ไม่ใช้เครื่อง WBV	ท่า 3 รอบ (ท่าที่ 6 ท่า 30 วินาที)	ท่า 3 รอบ (ท่าที่ 6 ท่า 30 วินาที)	ท่า 3 รอบ (ท่าที่ 6 ท่า 30 วินาที)	ท่า 3 รอบ (ท่าที่ 6 ท่า 30 วินาที)	ท่า 3 รอบ (ท่าที่ 6 ท่า 45 วินาที)	ท่า 3 รอบ (ท่าที่ 6 ท่า 45 วินาที)
กลุ่มใช้เครื่อง WBV	35 เฮิร์ตซ์, 30 วินาที ท่า 3 รอบ	35 เฮิร์ตซ์, 30 วินาที ท่า 3 รอบ	35 เฮิร์ตซ์, 30 วินาที ท่า 3 รอบ	35 เฮิร์ตซ์, 30 วินาที ท่า 3 รอบ	35 เฮิร์ตซ์, 45 วินาที ท่า 3 รอบ	35 เฮิร์ตซ์, 45 วินาที ท่า 3 รอบ

หมายเหตุ. ในกลุ่มที่ 1 และ 2 ต้องออกกำลังกายแบบ dynamic pattern เท่านั้นเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละประมาณ 15-30 นาทีโดยกลุ่ม 1 ไม่ใช้เครื่อง Whole Body Vibration ขณะที่กลุ่ม 2 ใช้เครื่องช่วยออกกำลังกาย Whole Body Vibration

3.5.7 การตั้งเครื่อง WBV

ใช้ความถี่ (frequency) ที่ 35 รอบต่อวินาที (hz) และความแรง (amplitude) ที่ 2 มิลลิเมตร

หลังออกกำลังกายครบ 6 สัปดาห์ ทำการชั่งน้ำหนัก ตรวจวัด Body Composition, BMI (Body Mass Index), วัดรอบเอว, วัดรอบสะโพก, วัดความดันโลหิต, ชีพจร และตรวจเลือด serum IGF-1

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS-FW (Statistical Package for Social Science for Window)

3.6.1 ตัวแปรที่ศึกษา

3.6.1.1 ตัวแปรอิสระ

1. การออกกำลังกายด้วยท่าที่กำหนด (ไม่ใช้เครื่องออกกำลังกาย Whole Body Vibration)
2. การออกกำลังกายด้วยท่าที่กำหนด โดยใช้เครื่อง Whole Body Vibration

3.6.1.2 ตัวแปรตาม

1. น้ำหนัก
2. ดัชนีมวลกาย (Body mass index)
3. ปริมาณไขมันในร่างกาย (Total body fat)
4. มวลกล้ามเนื้อและกระดูกในร่างกาย (Total body lean weight)
5. ความยาวของรอบเอว
6. ความยาวของรอบสะโพก
7. Serum IGF-1

3.6.2 ใช้สถิติเชิงพรรณนา

3.6.2.1 หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง เช่น ค่าเฉลี่ยอายุ ของผู้เข้ารับการวิจัย เป็นต้น

3.6.2.2 หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้จาก เช่น ค่าน้ำหนัก ค่า BMI ปริมาณไขมันของร่างกาย มวลของกล้ามเนื้อและกระดูก ความยาวของต้นรอบเอว และรอบสะโพก รวมทั้งค่า serum IGF-1

3.6.3 ใช้สถิติเชิงวิเคราะห์

โดยใช้สถิติ Pair-T test ด้วยความเชื่อมั่นที่ 95%

3.6.3.1 ทดสอบสมมติฐาน “การใช้เครื่อง Whole Body Vibration ทำให้น้ำหนักของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกินลดลง”

3.6.3.2 ทดสอบสมมติฐาน “การใช้เครื่อง Whole Body Vibration มีผลในการปรับสัดส่วน (Body composition) ของร่างกายเหมาะสมมากขึ้น”

3.6.3.3 ทดสอบสมมติฐาน “การใช้เครื่อง Whole Body Vibration ทำให้ปริมาณไขมันในร่างกายหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกินลดลงได้”

3.6.3.4 ทดสอบสมมติฐาน “การใช้เครื่อง Whole Body Vibration สามารถลดรอบเอวและสะโพกได้”

3.6.3.5 ทดสอบสมมติฐาน “การใช้เครื่อง Whole Body Vibration ในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกินหรืออ้วน มีผลทำให้ค่า ฮอร์โมน Serum IGF-1 สูงขึ้น”

3.7 นิยามศัพท์

3.7.1 Whole Body Vibration

เครื่องช่วยออกกำลังกายแบบสั่น (vibration) โดยมีความถี่และความแรงต่ำ (low frequency, low amplitude) ซึ่งเมื่อยืนบนแผ่นฐานของเครื่อง จะให้ความถี่ระหว่าง 15-44 เฮิรตซ์ และความแรง (magnitude) 1.8-1.5 กรัม

3.7.2 BMI: Body Mass Index ดัชนีมวลกาย

ค่าในการคำนวณ เท่ากับ น้ำหนัก (หน่วยกิโลกรัม) หารด้วยความสูงยกกำลังสอง (เมตร)²

3.7.3 Body Composition

มวลสารในร่างกาย ส่วนประกอบของร่างกายออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนของน้ำ กล้ามเนื้อ กระดูก และไขมัน ซึ่งช่วยให้ประเมินความอ้วนผอมได้แม่นยำมากขึ้น

3.7.4 น้ำหนักเกินมาตรฐาน

ผู้ที่มีค่า BMI > 25 กก./เมตร²

3.7.5 อ้วน

ผู้ที่มีค่า BMI > 30 กก./เมตร²

3.7.6 ความยาวรอบเอว

วัดรอบเอวระดับกึ่งกลางกระดูกสะโพกส่วนบนสุดและขอบล่างของกระดูกซี่โครง ขณะหายใจออกเท่านั้น (Bosco et al., 2000)

3.7.7 ความยาวรอบสะโพก

วัดเส้นส่วนสะโพกให้วัดบริเวณส่วนที่ ก้นยื่นออกมามากที่สุด

3.7.8 IGF-1

Insulin Like Growth Factor 1 สารที่มีหน้าที่คล้ายอินซูลิน (Insulin like growth factor-1 หรือ IGF-1) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า โซมาโตมีดิน (Somatomedin) โกรทฮอร์โมน (Growth Hormone) จะออกฤทธิ์ผ่านโซมาโตมีดิน (Somatomedin) โดยโกรทฮอร์โมนจะกระตุ้นให้มีการสร้าง IGF-1 ซึ่งส่วนใหญ่เกิดที่ตับ โดยมีคุณสมบัติเหมือน Growth Hormone

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จำนวนผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งหมด 20 คน แบ่ง เป็นกลุ่มทดลอง ผู้ใช้เครื่อง whole body vibration (WBV) มีจำนวน 10 คน และ กลุ่มควบคุม (control) ผู้ออกกำลังกายโดยไม่ใช้เครื่อง WBV จำนวน 10 คน โดยผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมดต้องออกกำลังกายตามท่าและระยะเวลาที่กำหนดในงานวิจัย (ระบุในบทที่ 3) เป็นระยะเวลารวมทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ ในระหว่างการทดลองนี้มีผู้ร่วมงานวิจัยที่ไม่สามารถทำตามข้อกำหนดของการศึกษาได้ 3 คน จึงคงเหลือผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งสิ้น 17 คน

4.1 ข้อมูลทั่วไป

จากผลการวิจัยพบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยมีอายุตั้งแต่ 22 ปี ถึง 59 ปี โดยมีค่าเฉลี่ยอายุ คือ 37.94 ปี (SD. = 12.41) สภาพร่างกายทั่วไป แข็งแรงปกติ มีความดันโลหิต systolic blood pressure อยู่ในช่วง 111-161 มิลลิเมตรปรอท ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 129.82 (SD = 13.44) ขณะที่ diastolic blood pressure อยู่ในช่วง 68-97 มิลลิเมตรปรอท ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81 มิลลิเมตรปรอท (SD= 9.26) และชีพจรอยู่ในช่วงตั้งแต่ 69-98 ครั้งต่อนาที ค่าเฉลี่ย 79.06 ครั้งต่อนาที (SD= 8.050)

4.2 ข้อมูลตัวแปรที่ศึกษา

ในด้านน้ำหนักและสัดส่วน ผู้เข้าร่วมงานวิจัย มีค่า BMI ตั้งแต่ 25.1-44.6 กิโลกรัม/เมตร² เฉลี่ยอยู่ที่ 30.65 กิโลกรัม/เมตร² (SD. = 4.83) และมีช่วงน้ำหนักระหว่าง 58.7 กิโลกรัม-133.70 กิโลกรัม (SD = 17.24) มีมวลกล้ามเนื้อ(muscle mass)ตั้งแต่ 17.9 -35.8 กิโลกรัม โดยมีค่าเฉลี่ย 23.24 กิโลกรัม (SD.= 4.25) มวลไขมัน (fat mass) อยู่ระหว่าง 21.9-66.6 กิโลกรัม โดยเฉลี่ย คือ 32.92 (SD. = 10.38) เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย (Percent Body Fat) อยู่ระหว่าง 34.20-51.20 มีค่าเฉลี่ย 42.96% (SD. = 4.55) ความ

ยาวรอบเอวอยู่ในช่วง 76.2-120.0 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยคือ 90.14 เซนติเมตร (SD. = 11.18) มีรอบสะโพกตั้งแต่ 90.2-139.0 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 105.11 เซนติเมตร (SD. = 13.20)

ตารางที่ 4.1 ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุดของตัวแปรที่ศึกษาในผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมดก่อนการทดลอง

ตัวแปร (variables)	ค่าต่ำสุด (minimum)	ค่าสูงสุด (maximum)	ค่าเฉลี่ย (mean)	ค่าเบี่ยงเบน (standard deviation)
1. น้ำหนัก (Weight)	58.7	133.7	76.6	17.238
2. BMI (Body Mass Index)	25.1	44.6	30.65	4.831
3. มวลกล้ามเนื้อ (Body mass)	17.9	35.8	23.24	4.253
4. มวลไขมัน (Body fat)	21.9	66.6	32.92	10.370
5. เปอร์เซนต์ไขมัน (Percent body fat)	34.2	51.2	42.96	4.549
6. ความยาวรอบเอว (Waist circumference)	76.2	120.0	90.14	11.184
7. ความยาวรอบสะโพก (Hip circumference)	90.2	139.0	105.11	13.199

หมายเหตุ. N=17

4.3 ศึกษาผลก่อนและหลังการทดลอง

หลังจากผู้เข้าร่วมการวิจัยเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ได้ทำการวัดค่าความเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการวิจัยได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษาในกลุ่มควบคุม (Control) ก่อนและหลังการทดลอง

ตัวแปร (variables)	ค่าเฉลี่ย ก่อน	ค่าเฉลี่ย หลัง	ค่าแตกต่าง (difference)	ค่าเบี่ยงเบน (standard deviation)
1. น้ำหนัก	69.56	68.78	-0.78	1.507
2. BMI	28.70	28.43	-0.27	1.126
3. มวลกล้ามเนื้อ	21.45	21.58	+0.13	0.466
4. มวลไขมัน	28.94	28.74	-0.2	1.255
5. เปอร์เซ็นต์ไขมัน (Percent body fat)	41.83	41.49	-0.34	1.368
6. ความยาวรอบเอว	86.43	83.35	-3.08	3.428
7. ความยาวรอบสะโพก	99.58	99.25	-0.33	4.329

หมายเหตุ. N=10

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษาในกลุ่มใช้เครื่อง WBV (Case) ก่อนและหลังการทดลอง

ตัวแปร (variables)	ค่าเฉลี่ย ก่อน	ค่าเฉลี่ย หลัง	ค่าแตกต่าง (difference)	ค่าเบี่ยงเบน (standard deviation)
1. น้ำหนัก	86.65	83.41	-3.24	3.914
2. BMI	33.43	31.97	-1.49	1.254
3. มวลกล้ามเนื้อ	25.80	25.50	-0.30	0.962
4. มวลไขมัน	38.61	37.04	-1.57	1.644
5. เปอร์เซ็นต์ไขมัน (Percent body fat)	44.58	43.78	-0.8	0.768
6. ความยาวรอบเอว	95.42	90.71	-4.71	2.927
7. ความยาวรอบสะโพก	113.0	109.28	-3.72	2.058

หมายเหตุ. N=7

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยต่ำสุด และสูงสุดของตัวแปรที่ศึกษาในกลุ่มควบคุม (Control) และกลุ่มใช้เครื่อง WBV (Case)

ตัวแปรที่ศึกษา(ค่าความแตกต่างหลังการศึกษา – ก่อนการศึกษา)	ลดมากที่สุด Control Case		ลดน้อยสุด Control Case		ค่าเฉลี่ย Control Case	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน(SD) Control Case	
1. น้ำหนักที่ลดได้	-3.40	-10.50	+1.40	-0.30	-0.78 -3.24	9.96	3.91
2. BMI	-2.10	-3.20	+1.80	-0.23	-0.27 -1.46	1.12	1.25
3. มวลกล้ามเนื้อ	1.00	-0.70	-0.70	-1.90	+0.13 -0.30	0.47	0.96
4. มวลไขมัน	-2.20	-4.30	+1.60	+0.60	-0.20 -1.57	1.25	1.64
5. เปอร์เซ็นต์ไขมัน	-2.70	-1.70	+1.40	+1.50	-0.34 -0.80	1.37	0.77
6. ความยาวรอบเอว	-9.00	-10.00	+3.50	-2.00	-3.08 -4.72	3.43	2.93
7. ความยาวรอบสะโพก	-5.00	-8.00	+8.70	-2.00	-0.33 -3.72	4.33	2.06

4.3.1 ผลการศึกษาค่าของตัวแปรก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV

4.3.1.1 น้ำหนัก (Weight)

น้ำหนักของผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 58.70-133.70 กิโลกรัม โดยกลุ่มควบคุมมีผู้ที่มีน้ำหนัก ต่ำสุด 58.70 กิโลกรัม และ สูงสุด 93.00 กิโลกรัม ขณะที่กลุ่มใช้เครื่อง WBV มีผู้ที่มีน้ำหนักต่ำสุด 73.40 กิโลกรัมและสูงสุด 133.70 กิโลกรัม ผลหลังจากการวิจัยสิ้นสุดลง พบว่า ในกลุ่มควบคุมผู้ที่มีน้ำหนักลดลง สูงสุด -3.40 กิโลกรัม ขณะที่กลุ่มใช้เครื่อง WBV (case) มีน้ำหนักลดลงสูงสุด -10.50 กิโลกรัม และพบว่าในกลุ่ม case มีน้ำหนัก ลดลงเฉลี่ย (mean) -3.24 กิโลกรัมมากกว่า กลุ่ม control ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ -0.78 กิโลกรัม

4.3.1.2 ค่าดัชนีมวลกาย

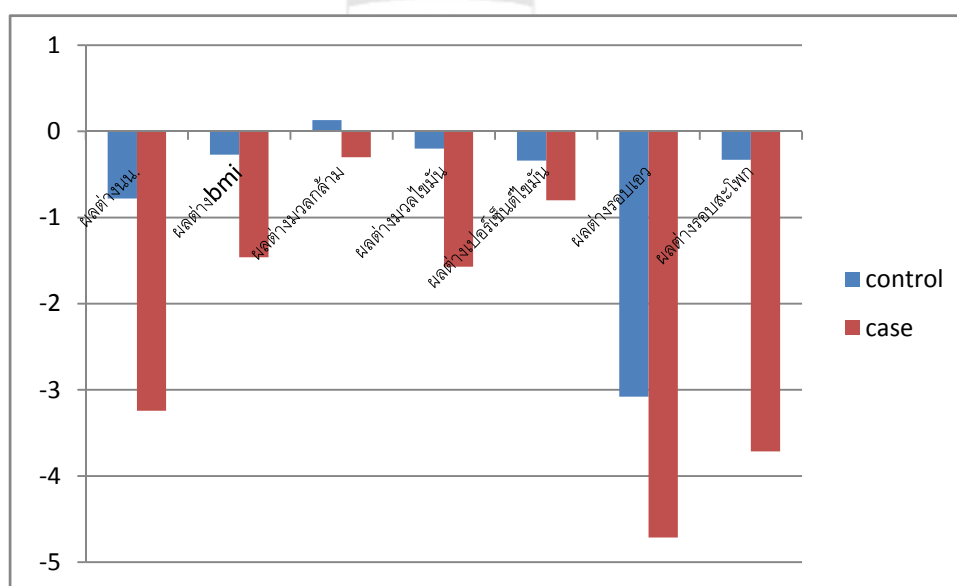
ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ของผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 25.10-44.60 กิโลกรัม/เมตร² โดยกลุ่มควบคุมมีผู้ที่มี ค่า BMI ต่ำสุด 25.10 และ สูงสุด 35.00 กิโลกรัม/เมตร² (mean = 28.7) ขณะที่กลุ่มใช้เครื่อง WBV มีผู้ที่มีค่า BMI ต่ำสุด 28.45 และสูงสุด 44.60 กิโลกรัม/เมตร² (mean = 33.43) เมื่อผลหลังจากการวิจัยสิ้นสุดลง พบว่า ในกลุ่มควบคุมผู้ที่มีค่า BMI ลดลง สูงสุด -2.10 กิโลกรัม/เมตร² ขณะที่กลุ่มใช้เครื่อง WBV มีค่า BMI สูงสุด -3.2 กิโลกรัม/เมตร² และพบว่าในกลุ่ม case มีค่า BMI ลดลงเฉลี่ย (mean)-1.46 กิโลกรัม/เมตร² มากกว่ากลุ่ม control -0.27 กิโลกรัม/เมตร²

4.3.1.3 ปริมาณไขมัน (Fat mass)

ในงานวิจัยนี้วัดไขมันในร่างกาย 2 แบบ คือในรูปของน้ำหนัก และเปอร์เซ็นต์ ทั้งก่อน และหลังการทดลอง พบว่า ค่ามวลไขมัน (body fat mass) และ เปอร์เซ็นต์ไขมัน (percent body fat) ในร่างกายของผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 21.90- 66.60 กิโลกรัม, 34.2-51.2 % และมีค่าเฉลี่ย 32.92 กิโลกรัม, 42.96 % โดยกลุ่มควบคุมมีผู้ที่มีค่าต่ำสุด 21.9 กิโลกรัม, 34.2 % สูงสุด 50.9 กิโลกรัม, 50.8% ขณะที่กลุ่มใช้เครื่อง WBV มีผู้ที่มีค่า ต่ำสุด 28.7 กิโลกรัม, 39.8 % และสูงสุด 66.60 กิโลกรัม, 51.2 % ผลหลังจากการวิจัยสิ้นสุดลง พบว่า ในกลุ่มควบคุมผู้ที่มีค่ามวลไขมันและ เปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง -2.2 กิโลกรัม, -2.7 % ขณะที่กลุ่มใช้เครื่อง WBV มีค่ามวลไขมันสูงสุด -4.3 กิโลกรัม, -1.7% และพบว่าในกลุ่ม case มีค่ามวลไขมัน ลดลงเฉลี่ย (mean) -1.57 กิโลกรัม, -0.80 % มากกว่า กลุ่ม control ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.20 กิโลกรัม, -0.34%

4.3.1.4 ความยาวรอบเอว และ รอบสะโพก

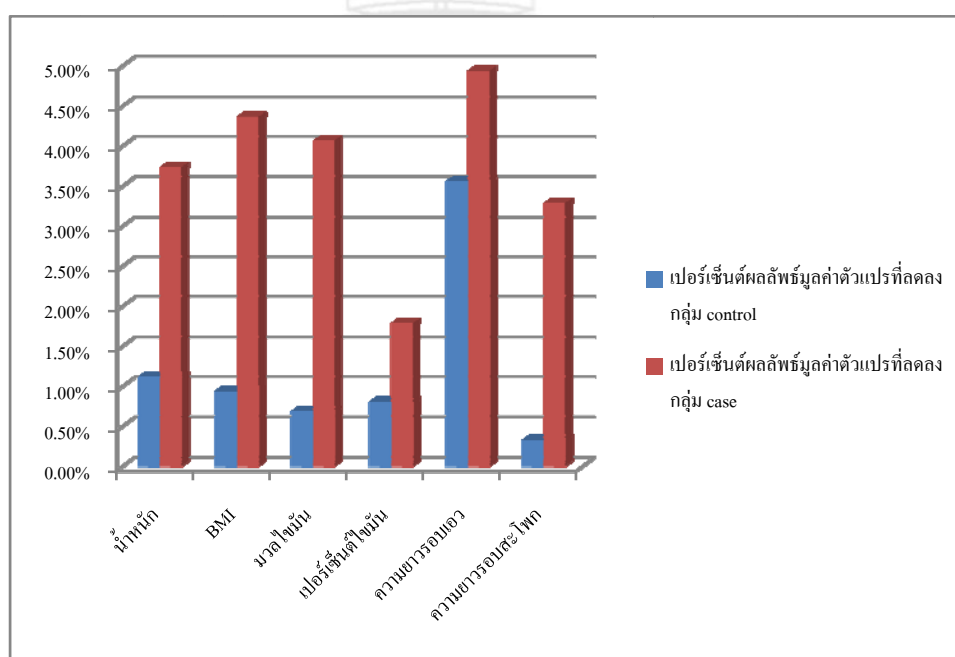
ความยาวรอบเอว และ รอบสะโพก ของผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 90.2-139 เซนติเมตร, 89.90-131.00 เซนติเมตร โดยกลุ่มควบคุมมีผู้ที่มี ของความยาวรอบเอว และ รอบสะโพกต่ำสุดเท่ากับ 76.2 และ 90.20 เซนติเมตร และ สูงสุด 104.2, 118.00 เซนติเมตรตามลำดับ ขณะที่กลุ่มใช้เครื่อง WBV มีผู้ที่มีค่าต่ำสุด ของ ความยาวรอบเอวและ รอบสะโพก 86, 102 เซนติเมตร และสูงสุด 120, 139 เซนติเมตรตามลำดับ และผลหลังจากการวิจัยสิ้นสุดลง พบว่า ในกลุ่มควบคุมผู้ที่มีค่า ความยาวรอบเอวและ รอบสะโพกลดลง สูงสุดเท่ากับ -9.00,-5.00 เซนติเมตร ขณะที่กลุ่มใช้เครื่อง WBV มีค่าลดลงสูงสุดของ ความยาวรอบเอวและรอบสะโพก -10.00, -8.00 เซนติเมตร ในกลุ่ม case มีค่าความยาวรอบเอวและ รอบสะโพกลดลงเฉลี่ย (mean) -4.71,-3.71 เซนติเมตร (SD 2.93, 2.06) มากกว่า กลุ่ม control ซึ่งมีค่า -3.08, -0.33เซนติเมตร (SD 3.43, 4.33)



ภาพที่ 4.1 ค่าความแตกต่างของตัวแปรที่ศึกษา เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม Control และกลุ่ม Case

ตารางที่ 4.5 ผลลัพธ์ค่าที่ลดลงของตัวแปรที่ศึกษาในรูปเปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบในกลุ่มควบคุม (Control) และกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV (Case)

ตัวแปร	control	case
น้ำหนัก	1.12%	3.74%
BMI	0.94%	4.37%
มวลไขมัน	0.69%	4.07%
เปอร์เซ็นต์ไขมัน (percent body fat)	0.81%	1.79%
ความยาวรอบเอว	3.56%	4.94%
ความยาวรอบสะโพก	0.33%	3.29%



ภาพที่ 4.2 ผลลัพธ์ค่าที่ลดลงของตัวแปรที่ศึกษาในรูปเปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบในกลุ่มควบคุม (Control) และกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV (Case)

ผลจากการทดลอง ในระยะเวลา 6 สัปดาห์ เมื่อพิจารณาผลลัพธ์ในรูปเปอร์เซ็นต์ของแต่ละตัวแปรเทียบก่อนและหลังการทดลองในกลุ่ม control และกลุ่ม case พบว่า

ค่าน้ำหนักในกลุ่ม control ลดลงได้เพียง 1.12% ขณะที่กลุ่มที่ case ลดลง 3.74 % ซึ่งลดลงมากกว่า กลุ่ม control 2.52%

ค่าBMI ในกลุ่ม control ลดลงได้เพียง 0.24 % ขณะที่กลุ่มที่ case ลดลง 4.37 % ซึ่งลดลงมากกว่า กลุ่ม control ถึง 4.13 %

มวลไขมัน ในกลุ่ม control ลดลงได้เพียง 0.69% ขณะที่กลุ่มที่ case ลดลง 4.07% ซึ่งลดลงมากกว่า กลุ่ม control ถึง 3.48%

เปอร์เซ็นต์ไขมัน ในกลุ่ม control ลดลงได้ 0.81% ขณะที่กลุ่มที่ case ลดลง 1.79% ซึ่งลดลงมากกว่า กลุ่ม control 0.89%

ความยาวรอบเอว ในกลุ่ม control ลดลงได้ 3.56 % ขณะที่กลุ่มที่ case ลดลง 4.94 % ซึ่งลดลงมากกว่า กลุ่ม control 1.38%

ความยาวรอบสะโพกในกลุ่ม control ลดลงได้เพียง 0.37% ขณะที่กลุ่มที่ case ลดลง 3.29% ซึ่งลดลง มากกว่ากลุ่ม control 2.92%

4.4 ฮอร์โมน IGF-1

ในงานทดลองนี้ผู้วิจัยมีความสนใจในการตอบสนองของระบบ neurohormonal system ซึ่งเกิดจากการกระตุ้นโดยการใช้เครื่อง whole body vibration นี้ในการทดลองนี้ มีเลือดของผู้ร่วมงานวิจัย 1 ราย ซึ่งอยู่ในกลุ่ม case ไม่สามารถตรวจได้ เนื่องจากเกิดการผิดพลาดในการเก็บตัวอย่าง ผลการทดลองพบว่าระดับ serum IGF-1 ก่อนการทดลองอยู่ในช่วงตั้งแต่ 70-230 ng/mL โดยในกลุ่ม case มีค่าอยู่ในช่วง 150.40-234.00 ng/mL ขณะที่กลุ่ม control มีค่า serum IGF-1 ก่อนการทดลอง 88-323 ng/mL หลังเสร็จสิ้นการทดลองพบว่าในกลุ่ม case มีระดับ serum IGF-1 สูงขึ้นทั้งหมด โดยสูงขึ้นก่อนเข้ารับการทดลองตั้งแต่ 7.0-100.6 ng/mL และในทางกลับกันพบว่าผู้ร่วมการทดลองในกลุ่ม control มีระดับ serum IGF-1 สูงขึ้นเพียง 2 รายจาก 10 ราย และกลับมีค่า IGF-1 ลดลง จำนวน 8 ราย โดยค่าลดลงตั้งแต่ -8.1 ถึง -104.0 ng/mL

ฮอร์โมน IGF-1 ก่อนการทดลองในกลุ่ม control มีค่าเฉลี่ยที่ 194.80 ng/mL และ หลังการทดลอง มีค่าเท่ากับ 162.98 ng/mL ดังนั้นมีค่าโดยเฉลี่ยลดลง -34.92 ng/mL ขณะที่ในกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV มีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองอยู่ที่ 177.89 ng/mL เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้ค่าเท่ากับ 228.67 ng/mL มีค่าโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 50.77 ng/mL

ตารางที่ 4.6 ระดับค่าฮอร์โมน IGF1 ก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มควบคุม (Control) และกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV (Case)

กลุ่มควบคุม (Control)*			กลุ่มใช้เครื่อง WBV (Case)**		
ก่อน	หลัง	ค่าแตกต่าง	ก่อน	หลัง	ค่าแตกต่าง
194	158	-36	175.6	230	+154.4
188	96.93	-22	234.0	247	+13
88	79.9	-8.1	159.1	243	+83.9
154	130	-24	165.86	171	+5.14
198	146	-52	182.4	230	+47.6
323	219	-104	150.4	251	+100.6
317	260	-57			
170	133	-37			
149	155	+6			
237	251	+14			
ค่าเฉลี่ย 194.80	ค่าเฉลี่ย 162.98	ค่าเฉลี่ย -31.92	ค่าเฉลี่ย 177.89	ค่าเฉลี่ย 228.67	ค่าเฉลี่ย 50.77
SD=78.06	SD=76.18	SD=34.26	SD=29.75	SD=29.56	SD=37.71

หมายเหตุ. * N=10, ** N=6

4.5 ทดสอบสมมติฐานเพื่อหาความสัมพันธ์ก่อนและหลังการวิจัยในกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV

จากการทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ โดยใช้ Pair-t test ที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV ระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า การใช้เครื่อง WBV ช่วยในการลดน้ำหนัก (p value 0.0354) ทำให้ BMI ลดลง (p-value 0.0108) และสามารถลดปริมาณไขมัน รวมถึงทำให้สัดส่วนลดลงทั้งรอบเอวและรอบสะโพกสะโพก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามตารางที่ 4.5

อย่างไรก็ตาม จากการทดลองนี้ ในกลุ่ม case ไม่พบว่าการเพิ่มขึ้นของมวลกล้ามเนื้อเมื่อทดสอบทางสถิติ

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ลดลงและค่านัยสำคัญ (P-Value) เมื่อใช้เครื่อง WBV

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ยก่อน	ค่าเฉลี่ยหลัง	ค่าแตกต่าง (ก่อน-หลัง)	p-value
1. น้ำหนัก	86.65	83.41	-3.24	0.0354*
2. BMI	33.43	31.97	-1.46	0.0108*
3. มวลกล้ามเนื้อ	25.80	25.50	-0.30	0.2206
4. มวลไขมัน	38.61	37.04	-1.57	0.0224*
5. เปอร์เซ็นต์ไขมัน	44.58	43.78	-0.80	0.0165*
6. ความยาวรอบเอว	95.43	90.71	-4.72	0.0027*
7. ความยาวรอบสะโพก	113.00	109.28	-3.72	0.0015*

หมายเหตุ. *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

4.6 ทดสอบสมมติฐานเมื่อเปรียบเทียบการออกกำลังกายด้วยเครื่อง WBV (Case) กับ การออกกำลังกายโดยไม่ใช้เครื่อง WBV (Control)

การวิจัยนี้พบว่า ปริมาณไขมันในร่างกายทั้งมวลไขมัน (body fat mass) และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (percent body fat) มีค่าลดลงอย่างชัดเจนหลังการใช้เครื่อง WBV ช่วยในการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%, p-value 0.024 และ 0.0165) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งออกกำลังกายตามท่าที่กำหนด นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้เครื่อง WBV ทำให้ลดสัดส่วนของร่างกายได้ดีกว่า กลุ่มควบคุม โดยมีค่า BMI, ค่าของมวลไขมัน, ความยาวรอบสะโพก ที่ลดลงมากกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ความเชื่อมั่น 95% p-value= 0.0338, 0.0463, 0.0255 ตามลำดับ)

อนึ่งค่าการลดลงของน้ำหนัก, เปอร์เซ็นต์ไขมัน และ ความยาวรอบเอว ถึงแม้ว่าจะเสมือนมีค่าลดลงที่มากกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value=0.0786, 0.0661, 0.1547 ตามลำดับ)

เมื่อเปรียบเทียบค่า IGF-1 ในกลุ่มควบคุม (control) กับ กลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV (case) พบว่า ค่าเฉลี่ย IGF-1 ก่อนการทดลองในกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 194.8 ng/mL และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ย 162.98 ng/mL ซึ่งมีค่าลดลง -31.92 ng/mL ในขณะที่ กลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV มีค่าเฉลี่ยก่อน

การทดลองเท่ากับ 177.89 ng/mL และหลังการทดลองได้ค่า IGF-1 เฉลี่ย 228.67 ng/mL ซึ่งพบว่ามีความค่า IGF-1 เพิ่มขึ้น 50.77 ng/mL. เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า การใช้เครื่อง WBV ทำให้ค่า IGF-1 สูงขึ้นมากกว่าการออกกำลังกายโดยไม่ใช้เครื่อง WBV อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value 0.0009)



บทที่ 5

วิเคราะห์ สรุป และเสนอแนะ

การวิจัยนี้ต้องการศึกษาผลของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration (WBV) ในการลดน้ำหนัก ลดไขมัน ในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน และยังสามารถศึกษาถึงผลที่มีต่อฮอร์โมน IGF-1 ด้วย

5.1 วิเคราะห์

5.1.1 เครื่อง WBV กับการลดน้ำหนัก ลดไขมัน และลดสัดส่วน

ในการใช้เครื่อง WBV ช่วยในการลดน้ำหนักในงานวิจัยนี้ ผู้เข้าร่วมงานวิจัยในกลุ่มใช้เครื่อง WBV นี้ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ จำนวน 18 ครั้ง โดยออกกำลัง วันเว้นวัน หรือช่วงเว้นการออกกำลัง ไม่เกิน 48 ชั่วโมง พบว่าน้ำหนักลดลงทุกคน โดยเฉลี่ยน้ำหนักลดลง -3.24 กิโลกรัม (SD 3.914) และเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งออกกำลังโดยไม่ใช้เครื่องช่วย พบว่าน้ำหนักลดลงทั้งสิ้น 7 คน และมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 3 คน (จากทั้งหมด 10 คน) โดยเฉลี่ย น้ำหนักลดลง -0.78 กิโลกรัม (SD 1.50) ซึ่งน้อยกว่าการออกกำลังโดยใช้เครื่อง แต่เมื่อมาเปรียบเทียบทางสถิติที่ใช้ความเชื่อมั่นที่ 95% เมื่อทดสอบนัยสำคัญแล้ว ไม่พบว่าการใช้เครื่อง WBV ช่วยลดน้ำหนักได้มากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้เครื่อง WBV ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย และระยะเวลาในการออกกำลังเพียง 6 สัปดาห์ อาจไม่เพียงพอ จะทำให้น้ำหนักลดลงให้เห็นเด่นชัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า BMI ในกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกคน โดยเฉลี่ยเท่ากับ -1.46 (SD 1.25) ขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่า BMI ลดลงจำนวน 5 คน จากทั้งหมด 10 คน โดยมีค่าเฉลี่ยลดลง -0.27 (SD 1.126) และพบว่ากลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV มีค่า BMI ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value 0.0108)

เช่นเดียวกับความยาวเส้นรอบเอว และรอบสะโพก พบว่าผู้ใช้เครื่อง WBV มีสัดส่วนลดลงทุกคน โดยมีค่าเฉลี่ยลดลงของเส้นรอบเอว -4.71 ซม. (SD 2.92) และรอบสะโพก -3.71 (SD 2.05) ซึ่งเมื่อทดสอบทางสถิติพบว่ามีความนัยสำคัญทางสถิติ (p-value .0027, 0.0015 ตามลำดับ) ขณะที่กลุ่มควบคุมมีความยาวเส้นรอบเอวลดลง 9 ราย สะโพกลดลง 7 ราย มีค่าลดลงเฉลี่ยของความยาวรอบเอว -3.08

(SD 3.43) ความยาวรอบสะโพก -0.33 (SD 4.33) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้เครื่อง WBV กับ กลุ่มควบคุม พบว่า การออกกำลังกายโดยใช้เครื่อง WBV มีศักยภาพในการลดสะโพก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value 0.025)

จากผลการวิจัยนี้ การใช้เครื่อง WBV ช่วยในการลดน้ำหนักและสัดส่วนได้มากกว่า การออกกำลังกายปกติ ซึ่งช่วยประหยัดเวลา และเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลไปสู่ผลลัพธ์ที่มีต่อสุขภาพ ซึ่งทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลไกของเครื่อง WBV ที่ช่วยเพิ่ม metabolism เร่งการเผาผลาญในระดับเซลล์, เพิ่มการไหลเวียนของโลหิต และเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

5.1.2 ฮอร์โมน IGF-1

ในการศึกษาระดับฮอร์โมน กับการออกกำลังกายโดยใช้เครื่อง WBV ที่ผ่านมานั้น ยังไม่ค่อยแน่ชัดว่าสามารถเพิ่มระดับฮอร์โมน IGF-1 ได้ โดยเฉพาะในระยะ long term effect ซึ่งแสดงถึงผลการออกกำลังกายต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน

เนื่องจากมีรายงานของ เออร์สกิน (Erskine et al., 2007) ได้ศึกษาการตอบสนองของ ฮอร์โมนต่อการออกกำลังกายด้วยเครื่อง WBV พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมน Testosterone และ Cortisol ในน้ำลาย อย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับลอเรโต ที่แสดงให้เห็นว่าWBV exercise (Di Loreto et al., 2004) ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญ กับระดับฮอร์โมน GH, IGF-1, free Testosterone และ Total testosterone ในเลือด

แต่จากการศึกษาของ บอสโก และคณะ ในปี ค.ศ. 1996 (Bosco, Tihanyi, Rivalta et al., 1996; Bosco, Tihanyi & Viru, 1996) แสดงให้เห็นถึงผลของการสั่น (vibration effect) โดยการออกกำลังกายในช่วงสั้น ๆ (Short term intense exercise) เช่น การกระโดด 60 วินาที เป็นระยะ ๆ ต่อเนื่อง (60-s consecutive jumps) มีผลต่อการ มีการเปลี่ยนแปลงของระบบการทำงานของฮอร์โมน (Adlercreutz et al., 1976; Naveri, Kuoppasalmi & Harkonen, 1985; Buono, Yeager & Hodgden, 1986; Farrell, Kjaer, Bach & Galbo, 1987; Brooks et al., 1996; Kraemer et al., 1990; Schwab, Johnson, Housh, Kinder & Weir, 1993) ที่ยืนยันว่า การออกกำลังกายแบบ anaerobic (Inoue, Yamasaki, Fushiki, Okada & Sugimoto, 1994) การยกน้ำหนัก (weight lifting) ช่วยกระตุ้นการตอบสนองของฮอร์โมนอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นการตอบสนองในลักษณะ นั้บปล้น (immediate effect) หลังออกกำลังกาย บอสโก และคณะ (Bosco, 1996) ได้แสดงให้เห็นว่า เครื่อง WBV สามารถช่วยเพิ่ม ระดับฮอร์โมน Testosterone และ Growth Hormone และทำให้ ระดับ คอร์ตisol (Cortisol) ในพลาสมาลดลง ในช่วงระยะนั้บปล้น (immediate effect)

อย่างไรก็ตาม ไวรู (Viru, 1994) และ เกรียมเมอร์, เฟลค และ อีเวน (Kreamer, Fleck & Evan, 1996) ได้แสดงให้เห็นว่า ไม่เพียงแต่ระยะฉับพลัน (immediate effect) เท่านั้น แต่ยังมีผลกระทบระยะยาว (long term effect) เมื่อใช้เครื่อง Whole body Vibration อย่างต่อเนื่อง อาจช่วยกระตุ้นในการทำงานของระบบ neuromuscular เกิดระบบฮอร์โมนปรับเปลี่ยน โดยเฉพาะ anabolic hormone

จากผลการศึกษาวิจัยนี้พบว่าในกลุ่มผู้ใช้เครื่อง WBV มีการเพิ่มขึ้นของ ฮอร์โมน IGF-1 ทุกคน แสดงให้เห็นถึงผลของการออกกำลังกาย ด้วยเครื่อง WBV อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ในระยะยาว (long term effect) แม้เพียงระยะเวลา 6 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มระดับ ฮอร์โมน IGF-1 ในเลือด ได้อย่างชัดเจนมีนัยสำคัญ (p value 0.0017) และ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้เครื่อง WBV นั้น ซึ่งมีผู้เพียง 2 คน ที่มีค่า IGF-1 เพิ่มขึ้น นอกนั้น จำนวน 8 คน มีค่า IGF-1 ลดลง ดังนั้นเมื่อทดสอบทางสถิติ การใช้เครื่อง WBV มีผลเพิ่มระดับ IGF-1 ในเลือด อย่างมีนัยสำคัญ (p-value 0.0009)

การวิจัยนี้จึงสนับสนุนว่า การใช้เครื่อง WBV ทำให้เพิ่มระดับฮอร์โมน IGF-1 อย่างชัดเจน ทั้งนี้เพราะ การออกแบบท่าออกกำลังกาย และการกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกาย และการเคร่งครัดในเรื่องการเว้นระยะพักการออกกำลังกาย ซึ่งในการทดลองนี้ให้ผู้ร่วมวิจัยออกกำลังกายวันเว้นวัน และยืดหยุ่นได้ไม่เกิน 48 ชั่วโมง

5.2 สรุปและข้อเสนอแนะ

ถึงแม้ว่า การศึกษานี้ จะมีตัวอย่างในการทดลองน้อย แต่ผลที่ได้ในแต่ละตัวแปรที่สนใจค่อนข้างจะได้ผลชัดเจน อย่างมีนัยสำคัญ บ่งชี้ว่า การใช้เครื่องสั่น Whole Body Vibration มีความสำคัญช่วยในการลดน้ำหนัก ลดไขมัน ในร่างกายทั้งยังเพิ่มระดับฮอร์โมน IGF-1 ซึ่งทั้งหมดเป็นสิ่งที่ดีและมีประโยชน์ดังนั้นเครื่อง WBV จึงเป็นเครื่องช่วยในการออกกำลังกายให้บรรลุเป้าหมายของสุขภาพที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ที่มีปัญหาด้านสุขภาพและด้านเวลา เช่น ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน, ผู้สูงอายุ เป็นต้น

นอกจากการศึกษานี้จะชี้บ่งว่า เครื่อง WBV จะสามารถช่วยด้านการลดน้ำหนัก ลดสัดส่วน อย่างชัดเจน ยังแสดงผลการ เพิ่ม ระดับ IGF-1 ได้ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าทึ่ง อาจเป็นความบังเอิญในการออกแบบท่าออกกำลังกายและระยะเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกายเอื้อต่อการเพิ่มระดับ ฮอร์โมน IGF-1

ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจต่อไปในเชิงของรูปแบบ (design) ทำในการออกกำลังกาย เพื่อให้ทราบถึงท่าการออกกำลังกายและระยะเวลาที่ใช้ รวมถึงประสิทธิภาพของการใช้เครื่องที่ช่วยเพิ่มระดับ ฮอร์โมนในร่างกาย และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นเพื่อบ่งชี้ขีดความสามารถของเครื่องในเฉพาะกลุ่มบุคคลแต่ละประเภท



รายการอ้างอิง

รายการอ้างอิง

- Adlercreutz, H., Harkonen, M., Kuoppasalmi, K., Kosunen, K., Naveri, H. & Rehunen, S. (1976). Physical activity and hormones. **Adv Cardiol**, **18**, 144-157.
- Aekplakorn, W. & Mo-Suwan, L. (2009). Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity. **Prevalence of obesity in Thailand**, **10**(6) 589-592
- Bautmans, I., Van Hees, E., Lemper, J. C. & Mets, T. (2005). The feasibility of Whole Body Vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a randomised controlled trial [ISRCTN62535013]. **BMC geriatrics**, **22**(5), 17.
- Bogaerts, A., Verschueren, S., Delecluse, C., Claessens, A. L. & Boonen, S. (2007). Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: a 1 year randomized controlled trial. **Gait & posture** **26**(2), 309-316.
- Bosco, C., Iacovelli, M., Tsarpela, O., Cardinale, M., Bonifazi, M., Tihanyi, J., Viru, M., De Lorenzo, A. & Viru, A. (2000). Hormonal responses to whole-body vibration in men. **Eur J Appl Physiol**, **81**(6), 449-454.
- Bosco, C., Tihanyi, J. & Viru, A. (1996). Relationships between field fitness test and basal serum testosterone and cortisol levels in soccer players. **Clin Physiol**, **16**(3), 317-322.
- Bosco, C., Tihanyi, J., Rivalta, L., Parlato, G., Tranquilli, C., Pulvirenti, G., Foti, C., Viru, M. & Viru, A. (1996). Hormonal responses to strenuous jumping effort. **Jpn J physiol**, **46**(1), 93-98.

- Brooks, S., Burrin, J., Cheetham, M. E., Hall, G. M., Yeo, T. & Williams, C. (1996).
The response of catecholamines and β -endorphin to brief maximal exercise in man.
Eur J Appl Physiol, 57(2), 230-234.
- Buono, M. J., Yeager, J. E. & Hodgden, J. A. (1986). Plasma adrenocorticotropin and cortisol
responses to brief high-intensity exercise in humans. **J Appl Physiol**, 61(4), 1337-1339.
- Cardinale, M. & Wakeling, J. (2005). Whole body exercise: are vibrations good for you.
British journal of sports medicine, 39(9), 585-589.
- de Ruiter, C. J., van der Linden, R. M., van der Zijden, M. J., Hollander, A. P. & de Haan, A.
(2003). Short-term effects of whole-body vibration on maximal voluntary isometric knee
extensor force and rate of force rise. **Eur J Appl Physiol**, 88(4-5), 472-475.
- Deane, R. S. & Triplett, N. T. (2006). Science, Exercise. **Strength And Conditioning** 20(2),
257-261.
- Di Loreto, C., Ranchelli, A., Lucidi, P., Murdolo, G., Parlanti, N., De Cicco, A., Tsarpela,
O., Annino, G., Bosco, C., Santeusano, F., Bolli, G. B. & De Feo, P. (2004). Effects of
whole-body vibration exercise on the endocrine system of healthy men. **J Endocrinol
Invest**, 27(4), 323-327.
- Erskine, J., Smillie, I., Leiper, J., Ball, D. & Cardinale, M. (2007). Neuromuscular and hormonal
responses to a single session of whole body vibration exercise in healthy young men.
Clinical physiology and functional imaging, 27(4), 242-248.
- Farrell, P. A., Kjaer, M., Bach, F. W. & Galbo, H. (1987). Beta-endorphin and
adrenocorticotropin response to supramaximal treadmill exercise in trained and untrained
males. **Acta Physiol Scand**, 130(4), 619-625.
- Horst, F. (n.d.). **Research into the effects of vibration training on cellulite**, Allergologie.
Germany: n.p.

- Horst, F. & Birgit, M. (2004). **Power Plate Training Helps Reduce Cellulite**. This research conducted at the SANADERM Professional Clinic for Skin Disease and Allergology, Bad Mergentheim, Germany.
- Inoue, K., Yamasaki, S., Fushiki, T., Okada, Y. & Sugimoto, E. (1994). Androgen receptor antagonist suppresses exercise-induced hypertrophic skeletal muscle. **Eur J Appl Physiol**, **96**(1), 88-91.
- Kraemer, W. J., Marchitelli, L., Gordon, S. E., Harman, E., Dziados, J. E., Mello, R., Frykman, P., McCurry, D. & Fleck, S. J. (1990). Hormonal and Growth factor responses to heavy resistance exercise protocols. **J Appl Physiol**, **69**(4), 1442-1450.
- Kraemer, W. J., Fleck, S. J. & Evans, W. J. (1996). Strength and power training physiological mechanisms of adaptation. **Exerc Sports Sci Rev**, **24**, 365-397.
- Mester, J., Kleinöder, H., Yue, Z. (2006). Vibration training: benefits and risks. **Journal of biomechanics**, **39**(6), 1056-1065.
- Moezy, A., Olyaei, G., Hadian, M., Razi, M. & Faghihzadeh, S. (2008). A comparative study of whole body vibration training and conventional training on knee proprioception and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. **British journal of sports medicine**, **42**(5), 373-378.
- Naveri, H., Kuoppasalmi, K. & Harkonen, M. (1985). Plasma glucagon and catecholamine during exhaustive short-term exercise. **Eur J Appl Physiol**, **53**(4), 308-311.
- Schwab, R., Johnson, G. O., Housh, T. J., Kinder, J. E. & Weir, J. P. (1993). Acute Effect of different intensities of weight-lifting on serum testosterone. **Med Sci Sports Exerc**, **25**(12), 1381-1386.

- Verschueren, S. M., Roelants, M., Delecluse, C., Swinnen, S., Vanderschueren, D. & Boonen, S. (2004). Effect of 6-month whole body vibration training on hip density, muscle strength, and postural control in postmenopausal women: a randomized controlled pilot study. **Journal of bone and mineral research**, **19**(3), 352-359.
- Viru, A. (1994). Molecular cellular mechanisms of training effects. **J sports Med Phys Fitness**, **34**(4), 309-322.
- Vissers, D., Verrijken, A., Mertens, I., van Gils, C., van de Sompel, A., Truijen, S. & van Gaal, L. (2010). Effect of long-term Whole Body Vibration training on visceral adipose tissue: A preliminary report. **Obesity facts. Online published**, **3**(2), 93-100.
- Vissers, D., Baeyens, J. P., Truijen, S., Ides, K., Vercruysse, C. C. & Van Gaal, L. (2009). The effect of whole body vibration short-term exercises on respiratory gas exchange in overweight and obese women. **The Physician and sportsmedicine**, **37**(3), 88-94.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือยินยอมรับการเข้าร่วมงานวิจัย

พญ.จิรพรรณ เวศกิจกุล ได้อธิบายให้ข้าพเจ้าทราบว่า ข้าพเจ้าจะได้รับการตรวจเลือด เพื่อหาระดับฮอร์โมน IGF-1 ซึ่งบ่งบอกถึง ระดับ Growth Hormone ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย และได้รับการตรวจสภาพร่างกายทั่วไป เพื่อรับทราบสภาพก่อนเข้ารับการทดลอง ซึ่งการทดลองนี้ หมายถึง ข้าพเจ้าจะต้องออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนัก ตามข้อกำหนดของงานวิจัย การออกกำลังนี้อาจมีผลข้างเคียงดังนี้

1. อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ตามแขน ขา และหลัง ได้
2. อาการผื่นแดงหรือ/ร่วมกับการคันตามตัวและแขนขา: หลังจากออกกำลังโดยเครื่อง

ข้าพเจ้าได้รับฟังวัตถุประสงค์การวิจัย ขอบเขตของงานวิจัย และวิธีการวิจัย รวมถึงข้อดี ข้อเสีย ของการออกกำลังกายโดยวิธีนี้ และเข้าใจถึงผลข้างเคียงหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความในหนังสือยินยอมรับการตรวจเลือด เป็นที่เข้าใจดีแล้วข้าพเจ้ายอมรับการเข้าร่วมงานวิจัย ตามที่ผู้ทำการวิจัยจัดไว้ให้

ณ. ที่นี้ข้าพเจ้าขอแสดงความ ☐ ยินยอม เพื่อรับการรักษาดังกล่าวข้างต้น

.....

ชื่อผู้เข้าร่วมการวิจัย

ลายมือชื่อผู้เข้าร่วมการวิจัย

วันที่/เวลา

.....

แพทย์/นักกายภาพผู้ให้คำแนะนำ

ลายมือชื่อแพทย์/นักกายภาพ

วันที่/เวลา

.....

ชื่อพยาน

ลายมือชื่อพยาน

วันที่/เวลา

ข้อมูลสำหรับผู้ป่วย

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาผลการลดน้ำหนัก ปริมาณไขมันในร่างกายและการเพิ่มขึ้นของฮอร์โมน IGF-1 ด้วย เครื่องออกกำลังกายแบบสั่น WHOLE BODY VIBRATION ในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

เรียน ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่าน

ท่านเป็นผู้ได้รับเชิญจากแพทย์ให้เข้าร่วมการศึกษาผลการลดน้ำหนักและปริมาณไขมันในร่างกายด้วยเครื่องออกกำลังกายแบบสั่น Whole Body Vibration ต่อหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน

ก่อนที่ท่านตกลงเข้าร่วมการศึกษาดังกล่าว ขอเรียนให้ท่านทราบถึงเหตุผลและ รายละเอียดของการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ชื่อโครงการ: “การศึกษาผลการลดน้ำหนัก-ปริมาณไขมันในร่างกายและการเพิ่มขึ้นของฮอร์โมน IGF-1 ด้วยเครื่องออกกำลังกายแบบสั่น WHOLE BODY VIBRATION ในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน”

ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

1. แพทย์หญิง จีรพรรณ เวศกิจกุล

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการใช้เครื่อง Whole Body Vibration ต่อน้ำหนัก ปริมาณไขมัน (Body Fat) สัดส่วนไขมันต่อกล้ามเนื้อ (Body Composition) ของหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกินและผลต่อฮอร์โมน IGF-1 (Growth Hormone) ซึ่งเป็นฮอร์โมนช่วยชะลอความชรา

ประโยชน์ของการวิจัย

1) การออกกำลังกายโดยใช้เครื่อง Whole Body Vibration อาจเป็นทางเลือกใหม่ในการลดน้ำหนักสำหรับ ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน และผู้ที่มิชอบออกกำลังกาย เช่นผู้สูงอายุ ผู้ที่มีเวลาจำกัด นอกจากนี้อาจช่วยให้มีมวลกล้ามเนื้อมากขึ้น ซึ่งมีผลต่อการควบคุมน้ำหนักในระยะยาว

2) การออกกำลังกายด้วยเครื่อง Whole Body Vibration อาจช่วยเพิ่มโกรทฮอร์โมน (Growth Hormone) ซึ่งมีประโยชน์แก่ร่างกายหลายด้านโดยเฉพาะการชะลอความชรา

3) สามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการใช้เครื่องช่วยออกกำลังกาย Whole Body Vibration

หากท่านตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษาวิจัยนี้ จะมีข้อปฏิบัติร่วมดังต่อไปนี้

1. ท่านกรอกแบบสอบถามและตอบคำถามของเจ้าหน้าที่ เพื่อบันทึกข้อมูล
 2. ท่านจะต้องงดอาหารก่อนการตรวจเลือดอย่างน้อย 8 ชั่วโมง โดยท่านไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น โดยจะเก็บ 2 ครั้ง คือ ก่อนเข้าร่วมงานวิจัย และหลังจากเสร็จสิ้นงานวิจัย
 3. ท่านต้องออกกำลังกายตามเกณฑ์ที่กำหนดในงานวิจัย และตามระยะเวลาที่กำหนด
 4. กรณีเกิดผลข้างเคียงจากการวิจัย ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการรักษาโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นจนกว่าผลข้างเคียงจะดีขึ้น
 5. หลังให้จบการศึกษาแล้ว แพทย์จะนำข้อมูลและผลเลือดของท่าน นำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาต่อไป
 6. ข้อมูลต่างๆของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับ และจะเปิดเผยเฉพาะข้อมูลที่ได้สรุปผลหลังเสร็จสิ้นโครงการวิจัยแล้วเท่านั้น
 7. การเข้าร่วมการศึกษานี้เป็นไปโดยสมัครใจ ท่านอาจจะปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการศึกษานี้ได้ทุกเมื่อ โดยไม่กระทบต่อการดูแลรักษาที่ท่านจะได้รับจากแพทย์
- ประการสำคัญที่ท่านควรทราบคือ ผลการศึกษานี้ใช้สำหรับวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น โดยข้อมูลส่วนบุคคลต่าง ๆ จะถูกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์และไม่มีการเผยแพร่สู่สาธารณชน ขอรับรองว่า จะไม่มีการเปิดเผยชื่อของท่านตามกฎหมาย

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้

ภาคผนวก ข

หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย

เขียนที่

วันที่

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี
 อยู่บ้านเลขที่.....ถนน.....หมู่ที่.....แขวง/ตำบล.....
 เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....

ขอทำหนังสือนี้ให้ไว้ต่อหัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

- ข้อ 1. ข้าพเจ้าได้รับทราบโครงการวิจัยของ แพทย์หญิงจิรพรรณ เวศกิจกุล เรื่อง “การศึกษาผลการลดน้ำหนัก - ปริมาณไขมันในร่างกายและการเพิ่มขึ้นของฮอร์โมน IGF1 ด้วยเครื่องออกกำลังกายแบบสั่น Whole Body Vibration ในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน”
- ข้อ 2. ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ด้วยความสมัครใจ โดยมิได้มีการบังคับขู่เข็ญ หลอกลวง แต่ประการใดและจะให้ความร่วมมือในการวิจัยทุกประการ
- ข้อ 3. ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ความปลอดภัย อาการหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยโดยละเอียดแล้ว จากเอกสารคำอธิบาย โครงการวิจัย
- ข้อ 4. ข้าพเจ้าได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยเฉพาะผลสรุปการวิจัยเท่านั้น

ข้อ 5. ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่า หากมีอันตรายใด ๆ อันเกิดขึ้นจากการวิจัยดังกล่าว

ข้าพเจ้า จะได้รับ การรักษาพยาบาลจากคณะผู้วิจัย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและจะได้รับค่าชดเชย รายได้ที่สูญเสียไปในระหว่างการรักษาพยาบาลดังกล่าว ตลอดจน มีสิทธิได้รับค่าทดแทนความพิการ ที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยตามสมควร

ข้อ 6. ข้าพเจ้าได้รับทราบในการติดต่อกับ แพทย์หญิง จีรวรรณ เวศกิจกุล หัวหน้าโครงการวิจัย ด้วยหมายเลขโทรศัพท์ 081-8824125 แล้ว

ข้อ 7. ข้าพเจ้าได้รับทราบแล้วว่าข้าพเจ้ามีสิทธิ์จะบอกเลิกการร่วมโครงการวิจัยนี้ และการบอกเลิก การร่วมโครงการวิจัย จะไม่มีผลกระทบต่อการศึกษาโรคที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ข้อ 8. แพทย์หญิง จีรวรรณ เวศกิจกุล หัวหน้าโครงการวิจัย ได้อธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ ของโครงการตลอดจนประโยชน์ของการวิจัยรวมทั้งความเสี่ยงและอันตรายต่าง ๆ ที่อาจจะ เกิดขึ้นในการเข้าร่วม โครงการนี้ ให้ข้าพเจ้าทราบและตกลงรับผิชอบตามคำรับรองในข้อ 5 ทุกประการ

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้โดยตลอดแล้ว เห็นว่าถูกต้องตามเจตนา ของข้าพเจ้า จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญพร้อมกับหัวหน้าโครงการวิจัยและต่อหน้าพยาน

ลงชื่อ..... ผู้ยินยอม

(.....)

ลงชื่อ หัวหน้าโครงการวิจัย

(แพทย์หญิง จีรวรรณ เวศกิจกุล)

ลงชื่อ พยาน

(.....)

ลงชื่อ พยาน

(.....)

หมายเหตุ

กรณีผู้ยินยอมตนให้ทำวิจัย ไม่สามารถอ่านหนังสือได้ ให้ผู้วิจัยอ่านข้อความในหนังสือให้ ความยินยอมนี้ให้แก่ผู้ยินยอมตนให้ทำวิจัยฟังจนเข้าใจแล้ว และให้ผู้ยินยอมตนให้ทำวิจัยลง นาม หรือพิมพ์ลายนิ้วหัวแม่มือรับทราบ ในการให้ความยินยอมดังกล่าวด้วย

ภาคผนวก ค

แบบบันทึกข้อมูลโครงการวิจัย

“การศึกษาผลการลดน้ำหนัก-ปริมาณไขมันในร่างกายและการเพิ่มขึ้นของฮอร์โมนIGF-1 ด้วย
เครื่องออกกำลังกายแบบสั่น WHOLE BODY VIBRATION ในหญิงไทยที่มีน้ำหนักเกิน”

เลขที่แบบบันทึกข้อมูล.....

ก. ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมงานวิจัย (Demographic information)

เฉพาะเจ้าหน้าที่

1. วัน เดือน ปีที่ให้ข้อมูล.....

2. ชื่อ นามสกุล.....

3. ที่อยู่.....

เบอร์โทรศัพท์.....E-mail.....

5. อายุปี

6. อาชีพ1.ข้าราชการ2. พนักงานบริษัท

.....3. แม่บ้าน4. นักเรียน/นักศึกษา

.....5. กิจการส่วนตัว6. อื่นๆ.....

☐
☐

ข. ลักษณะชีวิตประจำวัน

“ตั้งแต่ข้อ 7-10 กรุณาเติม ✓ หน้าข้อที่ท่านเลือก และสามารถเลือกได้มากกว่าหนึ่งอย่าง”

7. การนอน -ในชีวิตประจำวันท่านตื่นนอนเวลา..... ☐
- ...1. ก่อน 05.00 น.2. 05-06 น.3. 06-07 น.4. 07-08 น.5. อื่น ๆ ☐
8. การเข้านอน -ส่วนใหญ่ท่านเข้านอนเวลา..... ☐
-1. 20-21 น.2. 21-22 น.3. 22-23 น.4. 23-24 น.5. หลัง 24 น.
9. การออกกำลังกาย ☐
- 9.1 ความบ่อยในการออกกำลังกาย ☐
- 1. ออกทุกวัน 2. 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ 3. 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์
- 9.2 วิธีออกกำลังกาย ☐
-1. วิ่ง 2. เต้นแอโรบิก โยคะ ชีกง 3. อื่นๆ(ระบุ).....
- 9.3 ระยะเวลาในการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ☐
-1. น้อยกว่า 15 นาที ..2. 15-30 นาที3. 30-60 นาที4. มากกว่า 1 ชั่วโมง
10. อาหาร ☐
- 10.1 รับประทานอาหารวันละ.....มื้อ... ☐
- 10.2 ประเภทของอาหาร ☐
-1...ปกติ2..มังสวิรัต3...อื่นๆ.....
- ยกตัวอย่าง เข้า.....
- กลางวัน.....
- เย็น.....
- รับประทานอาหารว่างหรือไม่1. ใช่2. ไม่ ☐
- ส่วนใหญ่เป็นอะไร..... ☐
- 10.3 ท่านดื่ม ☐
-1.ชา2. กาแฟ3.อัลดม4.ผลไม้
-5.ไม่ดื่ม6.อื่น ๆ

เฉพาะเจ้าหน้าที่

ผลการตรวจร่างกาย

	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
น้ำหนัก		
ส่วนสูง		
BMI		
ความดันโลหิต 1. Systolic BP 2. Diastolic BP		
ชีพจร		
ความยาวรอบเอว		
ความยาวรอบสะโพก		
Body Composition 1. มวลกล้ามเนื้อ 2. มวลไขมัน		
ผลเลือด IGF1		

ประวัติผู้เขียน



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางจิรวรรณ เวศกิจกุล
วัน เดือน ปี เกิด	28 กุมภาพันธ์ 2507
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 120/7 หมู่บ้านปาล์มสปริงเพลส ตำบลหนองหอย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 52000
ประวัติการศึกษา	
2543	ปริญญาโท รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (NIDA)
2541	ปริญญาตรี บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการตลาด มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2540	ปริญญาตรี บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2531	ปริญญาตรี แพทย์ศาสตรบัณฑิต แพทยศาสตรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ประวัติการทำงาน	
2553-ปัจจุบัน	ผู้อำนวยการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาจันทรวิ
2544-ปัจจุบัน	ผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร โรงพยาบาลเชียงใหม่ไกรถ้ำอม จังหวัดเชียงใหม่
2544-ปัจจุบัน	ผู้อำนวยการสกินแคร์-บอดี เฮลท์ กรุ๊ป
2535-2543	แพทย์ประจำไกรถ้ำอมโพลีคลินิก
2532-2534	อาจารย์คณะเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตรมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2531	แพทย์ใช้ทุน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ แผนกเวชศาสตร์ครอบครัว