

ผลการเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่องและแบบสะสมรายวันต่อความสามารถในการทำงานและระดับไขมันในเลือดของคนวัยทำงานที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Effect of Continuous and Daily Accumulated Brisk Walking on Functional Capacity and Lipid Profiles of Working Age Exercise Regularly in Rajabhat Maha Sarakham University

ชนวรรณพร ศรีเมือง¹ และกนก สมะวรรณ²

Tanawanaphorn Srimuang¹ and Kanok Samavardhana²

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม¹

สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม²

Corresponding author, E-mail : Ouye_131@hotmail.com¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลการเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่องที่ระดับความหนักปานกลางต่อความสามารถในการทำงานและระดับไขมันในเลือด 2) เพื่อศึกษาผลการเดินกระฉับกระเฉงแบบสะสมรายวันที่ระดับความหนักปานกลางต่อความสามารถในการทำงานและระดับไขมันในเลือด และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลการเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่อง และแบบสะสมรายวันที่ระดับความหนักปานกลางต่อความสามารถในการทำงานและระดับไขมันในเลือด ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครเพศชายและเพศหญิงที่ทำงานในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยต้องเป็นผู้ที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ อายุระหว่าง 40-59 ปี จำนวน 20 คน แบ่งการเดินกระฉับกระเฉงออกเป็น 2 กลุ่มแบบสุ่ม ดังนี้คือ กลุ่มที่ 1 เดินแบบต่อเนื่อง และกลุ่มที่ 2 เดินแบบสะสมรายวันที่ความหนักปานกลาง สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที (6 minute walk test; 6 MWT) และตรวจวัดระดับไขมันในเลือด ได้แก่ โคเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) แอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) และเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) สถิติที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าทีเทส (t-test) และผลการวิจัยพบว่า มีผู้เข้าร่วมการศึกษาตลอดการวิจัย ร้อยละ 83.33 และ 90.91 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการศึกษา กลุ่มที่เดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่อง และกลุ่มที่เดินกระฉับกระเฉงแบบสะสมรายวัน มีระยะทางที่เดินได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) และมี HDL-Cholesterol ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) ในขณะที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับโคเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ และ LDL-Cholesterol และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีการเพิ่มขึ้นของระยะทางที่เดินได้และการเปลี่ยนแปลงระดับไขมันในเลือดที่ไม่แตกต่างกัน จึงสรุปได้ว่าการเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่องและแบบสะสมรายวันที่ความหนักปานกลาง สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ให้ผลดีไม่แตกต่างกันในการเพิ่มความสามารถในการทำงาน แต่ไม่สามารถลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจในคนวัยทำงานช่วงอายุ 40-59 ปี ที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอได้

คำสำคัญ : การเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่อง ; การเดินกระฉับกระเฉงแบบสะสมรายวัน ; ความสามารถในการทำงาน ; ระดับไขมันในเลือด



ABSTRACT

This Research aims to study 1) To study the effects of brisk walking a continuous at a moderate ability to function and lipid levels in the blood. 2) To study the cumulative daily brisk walk at a moderate ability to function and lipid levels in the blood. And 3) To compare the continuous vigorous walking and cumulative daily at a moderate ability to function and lipid levels in the blood. Shares in the body unevenly. Population, and the sample was male or female volunteers work in RajabhatMahaSarakhm University. It must be those who do not exercise regularly between the ages of 40-59 years, 20 divided into two groups for a militant group that follows a random walk in continuous one and a cumulative two walks. Daily at moderate intensity three days per week for 8 weeks were used in the study to collect data as a test with 6-MWT and lipid levels, including total cholesterol. Triglycerides LDL-Cholesterol and HDL-Cholesterol. The statistics used in this research are to determine the frequency, percentage points on average. Standard deviation tests before and after the experiment using synthase (t-test)

The findings are as follows: The adherence to the protocol was 83.33 and 90.91 in each group respectively. Significant increases in walking distance ($p < .05$) and decreased in HDL- Cholesterol were found significantly ($p < .05$) in both brisk walking groups from pre-to post-intervention. No changes were also observed in total cholesterol, triglyceride and LDL- Cholesterol in both groups. Moreover, there were no differences between groups for change in functional capacity and lipid profiles from pre-to post-intervention. It could be concluded that both patterns of 30-min brisk walking with moderate intensity, 3 days a week for 8 week had beneficial to improve functional capacity, but fails to alter cardiovascular disease risk factors in sedentary people aged 40-59 years.

Keywords : ContinuousWalking ; Daily Accumulated Brisk Walking ; Functional Capacity ; Lipid Profile

บทนำ

สภาพสังคมปัจจุบันมีความเจริญก้าวหน้าทั้งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากขึ้น เช่น ใช้น้ำมันดีเซลหรือลิฟต์ แทนการเดินขึ้นลงบันได ประกอบกับสภาพเศรษฐกิจปัจจุบันที่ต้องทำงานแข่งขันกับเวลาและหารายได้ให้เพียงพอกับค่าใช้จ่าย ส่งผลให้มนุษย์มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวลดลง และหรือมีข้ออ้างหรือข้อจำกัดในการออกกำลังกาย เช่น ไม่มีเวลา ไม่มีสถานที่หรืออุปกรณ์ออกกำลังกาย จนทำให้ขาดความตระหนักในการออกกำลังกาย ทำให้เกิดปัญหาสุขภาพตามมา เช่น โรคอ้วนลงพุง ความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน ไขมันในเลือดสูง อัมพาตอัมพฤกษ์ นอกจากนี้อายุที่เพิ่มขึ้นยังส่งผลให้เกิดความถดถอยของสมรรถภาพร่างกายเนื่องจากอายุ 40 ปีขึ้นไป ร่างกายจะมีมวลกล้ามเนื้อ และปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดลดลงปีละ 1% ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้อัตราเมตาบอลิซึมลดลงและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง ดังนั้นหากเกิด

ร่วมกับการขาดการออกกำลังกายก็จะทำให้เกิดการสะสมของไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้น และมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มมากขึ้น [1] จึงเป็นที่น่าสนใจว่า การจัดโปรแกรมการออกกำลังกายในที่ทำงานนั้น น่าจะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมสุขภาพให้กับคนกลุ่มนี้ได้ การออกกำลังกายจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยในการส่งเสริมสุขภาพประชาชนที่ประสบปัญหาดังกล่าว เนื่องจากมีประโยชน์หลายด้าน เช่น ช่วยให้ระบบหัวใจและหลอดเลือดทำงานได้ดีขึ้น ป้องกันการเกิดโรคหัวใจ และโรคต่าง ๆ เกี่ยข้อง เช่น โรคเบาหวาน โรคอ้วน โรคข้อเข่าเสื่อม ช่วยในการควบคุมน้ำหนัก เพิ่มการทรงตัว และทำให้เคลื่อนไหวคล่องแคล่วขึ้น ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำงานได้ดีขึ้น ลดความเครียด และทำให้การนอนหลับพักผ่อนดีขึ้น มีรายงานว่า การออกกำลังกายช่วยลดอุบัติเหตุและลดความเสี่ยงต่อการ

เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจได้โดยลดระดับไขมัน Low density lipoprotein (LDL) [1], [3], [4], [5], [6], [7] ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การลดอุบัติการณ์ของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ [8], [9], [10] [11], [12] ซึ่งการออกกำลังกายนั้นสามารถทำได้หลายรูปแบบ ในปี 2006 The America College of Sports Medicine (ACSM) ได้แนะนำ เพื่อให้ได้ผลดีต่อสุขภาพควรออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ 30 นาที เป็นเวลาอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ แต่อย่างไรก็ตามมีรายงานว่า การออกกำลังกายที่ระดับความหนักมาก จะส่งผลให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาก่อนตัวออกจากการศึกษา ก่อนครบกำหนดเวลาการศึกษา โดยมีเปอร์เซ็นต์ของการเข้าร่วม ออกกำลังกาย (%adherence) ต่ำกว่าการออกกำลังกายที่มีระดับ ความหนักน้อยกว่า [13], [14] ดังนั้น การทำกิจกรรมทางกายซึ่งเป็น ส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันที่มีระดับความหนักไม่มากนัก และสามารถทำได้ในที่ทำงานน่าจะเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจและช่วย ส่งเสริมสุขภาพให้กับคนกลุ่มนี้ได้ ซึ่ง Brisk walk หรือการเดิน อย่างกระฉับกระเฉงนั้นเป็นกิจกรรมทางกายรูปแบบหนึ่ง ที่ การศึกษานี้ที่น่าสนใจ เนื่องจากสามารถทำได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์หรือทักษะพิเศษ ไม่มีค่าใช้จ่าย และสามารถปฏิบัติได้ในทุกพื้นที่และทุกเวลา แต่ไม่ควรปฏิบัติหลังจากรับประทานอาหารทันทีเมื่อมีอากาศร้อนจัด เพราะทำให้ระบบไหลเวียนทำงานหนัก ร่างกายสูญเสียและน้ำในร่างกายมากเกินไป ซึ่งเป็นอันตรายได้ ทำให้ได้หลาย ๆ คน เกิดการบาดเจ็บน้อยกว่าการวิ่ง [15] เพิ่มสมรรถภาพทางกายและลดแรงกระทำต่อข้อต่อจึงช่วยลด ความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย และเพื่อให้ได้ ผลดีต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด ควรเดินเร็วอย่างน้อย 70% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ซึ่งจัดว่าเป็นความหนักในการ ออกกำลังกาย ซึ่งพบว่าการเดินกระฉับกระเฉงอย่างต่อเนื่องเป็น เวลา 30 นาที สัปดาห์ละ 3-4 วัน นั้นสามารถเผาผลาญพลังงาน ส่วนเกินประมาณ 100 กิโลแคลอรีต่อวัน หรือสามารถควบคุม การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวในผู้ที่อายุ 35-74 ปีได้ เนื่องจากมี ระดับความหนักเป็น 4.7 เท่า ของอัตราเมตาบอลิซึมขณะพัก [25] และให้ผลดีต่อการเพิ่มสมรรถภาพทางกาย [5], [12], [15] ลดระดับไขมัน Low density lipoprotein (LDL) และเพิ่ม High density lipoprotein (HDL) [16] แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษพบว่า การเดินกระฉับกระเฉงอย่างต่อเนื่องเป็น เวลา 30 นาทีนั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับไขมัน LDL และ

HDL [17], [18] ซึ่งผลการศึกษาที่แตกต่างกัน อาจเป็นผลมาจาก การขาดการควบคุมระดับความหนักของการเดิน กระฉับกระเฉง นอกจากนี้บางครั้งก็ยังเป็นการศึกษาโดยให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาไปเดินออกกำลังกายด้วยตนเองที่บ้าน และระยะเวลาที่ให้ผลดีต่อการศึกษาก็แตกต่างกันไปตั้งแต่ 12 สัปดาห์ไป จนถึง 1 ปี นอกจากนี้การทำกิจกรรมทางกายสะสมเป็นช่วงให้ ได้ครบ 30 นาทีต่อวัน เช่น 2 รอบ รอบละ 15 นาที ก็เป็นสิ่งที่ น่าสนใจเพราะถ้าหากได้ผลดีต่อความสามารถในการทำงาน และ ป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจไม่แตกต่างจากการเดิน การ เดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่อง 30 นาที ก็น่าจะเป็นทางเลือก ให้กับคนในวัยทำงานได้มากขึ้น ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรม ที่เกี่ยวข้อง ผลที่ได้ยังไม่มีความชัดเจน ซึ่งมีรายงานว่า การทำ กิจกรรมทางกายแบบสะสมรายวันให้ได้อย่างน้อย 30 นาที โดย แบ่งการออกกำลังกายเป็นช่วง ๆ ที่ระดับความหนักปานกลาง สามารถเพิ่มความสามารถทางแอโรบิกได้ (Aerobic Fitness) [19], [20], [21], [22], [23] ลดน้ำหนักตัว และเพิ่มระดับกรดแล คติกในเลือด [27] อย่างไรก็ตามมีรายงานว่า การออกกำลังกาย แบบสะสมรายวันหรือใช้เวลาสั้น ๆ แต่หลาย ๆ ครั้ง สามารถ เพิ่มความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดได้ แต่เพิ่ม น้อยกว่าการทำกิจกรรมทางกายระยะเวลายาวและต่อเนื่อง [24] ซึ่งตรงกันข้ามกับผลการศึกษาของ Murphy and Hardman [22] พบว่าการออกกำลังกายด้วยการเดินกระฉับกระเฉงแบบ สะสม สามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกาย (fitness) และลด เฟอร์เรตินไขมันในร่างกายได้ดีกว่าการเดินแบบกระฉับกระเฉง แบบต่อเนื่อง

ผู้วิจัยสนใจอย่างยิ่งที่จะพิสูจน์ถึง ผลการเดินกระฉับกระเฉง แบบต่อเนื่องและแบบสะสมรายวันต่อความสามารถในการทำงาน และระดับไขมันในเลือดของคนวัยทำงานที่ออกกำลังกายไม่ สม่าเสมอในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีความคล้ายคลึง และมีความแตกต่างกันอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่อง และแบบสะสมรายวันที่ระดับความหนักปานกลางต่อความ สามารถในการทำงานและระดับไขมันในเลือดของคนวัยทำงานที่ ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



2. เพื่อเปรียบเทียบผลการเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่อง และแบบสะสมรายวันที่ระดับความหนักปานกลางต่อความสามารถในการทำงานและระดับไขมันในเลือดของคนวัยทำงานที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สมมติฐานการวิจัย

การเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่องที่ระดับความหนักปานกลางมีผลในการเพิ่มความสามารถในการทำงานและเปลี่ยนแปลงไขมันในเลือดได้ดีกว่าการเดินกระฉับกระเฉงแบบสะสมรายวัน

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นอาสาสมัครเพศชาย และเพศหญิงที่ทำงานในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยต้องเป็นผู้ที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ อายุระหว่าง 40-59 ปี จำนวน 20 คน

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่องและแบบสะสมรายวัน

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ความสามารถในการทำงาน คือ แบบทดสอบการเดิน 6 นาที (6 Minute Walk Test; 6 MWT) [25]

2. ระดับไขมันในเลือด ได้แก่ โคลเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) แอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) และ เอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol)

วิธีดำเนินการวิจัย

เปรียบเทียบตัวแปรดังกล่าวก่อนและหลังการฝึกตามโปรแกรมโดยใช้สถิติ T-test และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยใช้ Independent T-Test

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบุคลากรที่ทำงานในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นอาสาสมัครเพศชาย และเพศหญิงที่ทำงานในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยต้องเป็นผู้ที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ อายุระหว่าง 40-59 ปี

จำนวน 20 คน โดยต้องเป็นผู้ที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ คือ ออกกำลังกายเป็นเวลาน้อยกว่า 20 นาที ต่ำกว่า 2 ครั้ง/สัปดาห์ ใน 6 เดือนที่ผ่านมา ไม่มีประวัติโรคเลือดหรือได้รับการบาดเจ็บทุกระบบมาก่อน โดยเฉพาะระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ หรือระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต รวมทั้งเจ็บป่วยโรคใดๆ มาก่อนหน้านี้เป็นเวลา 6 เดือน และต้องไม่มีความผิดปกติเรื้อรัง เช่น เป็นหวัด ไอ วิงเวียนศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ หรือดื่มสุราอย่างต่อเนื่อง เป็นต้น และยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้

เครื่องมือการวิจัย

1. เครื่องมือในการทดลอง ได้แก่ การเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่อง และแบบสะสมรายวัน
2. แบบทดสอบการเดิน 6 นาที (6 Minute Walk Test; 6 MWT) [25]
3. การวัดระดับไขมันในเลือด
4. เครื่องวัดความดันโลหิต
5. เครื่องชั่งน้ำหนัก
6. เครื่องวัดส่วนสูง
7. นาฬิกาจับเวลา
8. เครื่องมือวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ตารางฝึก และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

2. ประชุมนิเทศผู้ช่วยในการวิจัย จำนวน 5 คน และกลุ่มตัวอย่างให้เข้าใจจุดประสงค์และวิธีการต่าง ๆ

3. ก่อนการทดลองประเมินความสามารถในการทำงาน ด้วยการเดิน 6 นาที (6 Minute Walk Test; 6 MWT) [25] และตรวจวัดระดับไขมันในเลือด ได้แก่ โคลเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) แอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) และ เอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol)

4. แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม จำนวน 20 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Random Sampling) ดังนี้คือ

4.1 กลุ่มที่ 1 เดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่องสัปดาห์ละ 3 วัน ติดต่อกัน 8 สัปดาห์ จำนวน 10 คน เดินในช่วงเวลา

15.30-18.30 น.

4.2 กลุ่มที่ 2 เดินกระฉับกระเฉงแบบสลับรายวัน สัปดาห์ละ 3 วัน ติดต่อกัน 8 สัปดาห์ จำนวน 10 คน เดินในช่วงเช้าเวลา 07.00-09.00 น. หรือช่วงบ่ายเวลา 15.30-18.30 น.

5. ควบคุมระดับความหนักในการออกกำลังกายที่ระดับปานกลางโดยติด Wireless Chest Strap บริเวณกลางทรวงอกได้รายนาม และใส่ Wrist Watch ที่ข้อมือของผู้เข้าร่วมการวิจัยซึ่งเป็นนาฬิกาสำหรับอ่านค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และ POLAR แต่ละเครื่องควรห่างกันประมาณ 1 เมตร เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการอ่านค่า เริ่มนับช่วงเวลาของการเดินกระฉับกระเฉง เมื่อชีพจรถึงระดับความหนักปานกลาง

การวัดระดับความหนักของการออกกำลังกาย โดยการเปรียบเทียบกับอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (%Maximum heart rate, %MHR) ซึ่งหาอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดได้จากการคำนวณด้วยสูตร $MHR = 220 - \text{อายุ}$ [26]

ตัวอย่างเช่น ผู้ที่มีอายุ 40 ปี อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ

$$= 220 - 40$$

$$= 180 \text{ ครั้ง/นาที}$$

ร้อยละ 64 ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ

$$= 180 \times 0.64$$

$$= 115 \text{ ครั้ง/นาที}$$

ร้อยละ 76 ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ

$$= 180 \times 0.76$$

$$= 137 \text{ ครั้ง/นาที}$$

ดังนั้นอัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมายของคนอายุ 40 ปี จะอยู่ระหว่าง 115-137 ครั้ง/นาที

6. เมื่อฝึกครบสัปดาห์ที่ 8 จึงทำการประเมินความสามารถในการทำงานด้วยการเดิน 6 นาที (6 Minute Walk Test; 6 MWT) [25] และตรวจวัดระดับไขมันในเลือดอีกครั้ง เพื่อเก็บข้อมูลไปเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบตัวแปรดังกล่าวก่อนและหลังการฝึกตามโปรแกรมโดยใช้สถิติ T-test และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยใช้ Independent T-Test

ผลการวิจัย

1. คุณลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครก่อนและหลังการเดินแบบกระฉับกระเฉง(n=20)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย ท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)			
	กลุ่มที่ 1 (n=10)		กลุ่มที่ 2 (n=10)	
	ก่อน ออกกำลังกาย	หลัง ออกกำลังกาย	ก่อน ออกกำลังกาย	หลัง ออกกำลังกาย
อายุ (ปี)	46.80 ± 6.29 (40-58)	46.80 ± 6.29 (40-58)	45.80 ± 4.71 (40-54)	45.80 ± 4.71 (40-54)
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	57.72 ± 10.07 (46.5-75)	57.38 ± 9.85 (46-75.6)	54.35 ± 8.11 (45.5-71.8)	54.05 ± 7.84 (45-71)
ความสูง (เซนติเมตร)	157.10 ± 7.08 (150-173)	157.10 ± 7.08 (150-173)	157.30 ± 3.71 (149-165)	157.10 ± 3.71 (149-165)
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อ ตารางเมตร)	23.31±3.25 (19.61-30.39)	23.17 ± 3.11 (19.40-29.55)	22.01±3.60 (18.70-29.89)	21.89 ± 3.51 (18.70-29.55)



คุณลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครซึ่งประกอบด้วย อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย เมื่อสิ้นสุดการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 1 มีการลดของน้ำหนักตัวจาก 57.72 ± 10.07 เป็น 57.38 ± 9.85 กิโลกรัม และมีการลดลงของค่าดัชนีมวลกายจาก 23.31 ± 3.25 เป็น 23.17 ± 3.11 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ส่วนกลุ่มที่ 2 มีน้ำหนักตัวลดลงจาก 54.35 ± 8.11 เป็น 54.05 ± 7.84 กิโลกรัม และมีค่าดัชนีมวลกายลดลงจาก 22.01 ± 3.60 เป็น 21.89 ± 3.51 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า หลังการออกกำลังกายตามโปรแกรม กลุ่มที่ 1 และ 2 มีน้ำหนักตัวไม่

แตกต่างจากก่อนออกกำลังกาย ($p=.360$ และ $p=.453$ ตามลำดับ) และมีค่าดัชนีมวลกายไม่แตกต่างจากก่อนออกกำลังกาย ($p=.360$ และ $p=.454$ ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ 1 และ 2 มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวและดัชนีมวลกายไม่แตกต่างกัน ($p=.940$ และ $p=.933$ ตามลำดับ)

2. ระยะทางที่เดินได้จากการทดสอบการเดิน 6 นาที (6 minute walk test; 6 MWT) [25] และปริมาณไขมันในเลือด (มก./ดล.) ของกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ก่อนและหลังการเดินแบบกระฉับกระเฉงเป็นเวลา 8 สัปดาห์

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบระยะทางที่เดินได้จากการทดสอบเดิน 6 นาที (6 minute walk test ; 6 MWT) และปริมาณไขมันในเลือด (มก./ดล.) ของกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ก่อนและหลังการเดินแบบกระฉับกระเฉงเป็นเวลา 8 สัปดาห์

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		p-value
	ก่อนออกกำลังกาย	หลังออกกำลังกาย	
กลุ่มที่ 1 (1x30 ครั้ง/นาทึ่)			
1. 6-MWT (เมตร)	530.19 ± 57.13	576.23 ± 44.32	.006*
2. ไขมันในเลือด (มล./ดล.)			
Total Cholesterol	229.30 ± 22.18	222.40 ± 27.67	.175
Triglyceride	117.90 ± 46.04	98.80 ± 22.93	.203
LDL-Cholesterol	133.60 ± 17.01	132.50 ± 21.60	.776
HDL-Cholesterol	57.70 ± 8.01	51.10 ± 7.92	.010*
กลุ่มที่ 2 (2x15 ครั้ง/นาทึ่)			
1. 6-MWT (เมตร)	510.70 ± 63.29	567.22 ± 33.72	.007*
2. ไขมันในเลือด (มล./ดล.)			
Total Cholesterol	205.60 ± 32.52	196.50 ± 25.21	.143
Triglyceride	80.80 ± 50.92	93.80 ± 48.78	.059
LDL-Cholesterol	108.50 ± 32.12	105.60 ± 19.25	.587
HDL-Cholesterol	60.70 ± 15.38	54.50 ± 14.06	.008*

การเปรียบเทียบระยะทางที่เดินได้จากการทดสอบการเดิน 6 นาที (6 minute walk test; 6 MWT) และปริมาณไขมันในเลือด (มก./ดล.) ของกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ก่อนและหลังการเดินแบบกระฉับกระเฉงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ผลการวิจัยพบว่า ก่อนและหลังออกกำลังกายกลุ่มที่ 1 มีระยะทางที่เดินได้เฉลี่ยเท่ากับ 530.19 ± 57.13 และ 576.23 ± 44.32 เมตร ตามลำดับ ระดับโคเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) เฉลี่ยเท่ากับ

229.30 ± 22.18 และ 222.40 ± 27.67 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ ระดับไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) เฉลี่ยเท่ากับ 117.90 ± 46.04 และ 98.80 ± 22.93 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ ระดับไขมันแอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) เฉลี่ยเท่ากับ 133.60 ± 17.01 และ 132.50 ± 21.60 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ และระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) เฉลี่ยเท่ากับ 57.70 ± 8.01 และ 51.10

± 7.92 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ 2 มีระยะทางที่เดินได้เฉลี่ยเท่ากับ 510.70 ± 63.29 และ 657.22 ± 33.72 เมตร ตามลำดับ ระดับโคเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) เฉลี่ยเท่ากับ 205.60 ± 32.52 และ 196.50 ± 25.21 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ ระดับไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) เฉลี่ยเท่ากับ 80.80 ± 50.92 และ 93.80 ± 48.78 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ ระดับไขมันแอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) เฉลี่ยเท่ากับ 108.50 ± 32.12 และ 105.60 ± 19.25 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ และระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) เฉลี่ยเท่ากับ 60.70 ± 15.38 และ 54.50 ± 14.06 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ

เมื่อทดสอบการกระจายของข้อมูลตัวแปรที่ศึกษาด้วยสถิติ Shapiro-Wilk พบว่า ข้อมูลส่วนใหญ่มีการแจกแจงปกติ ยกเว้นระดับไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) จึงใช้สถิติแบบพารามิเตอร์

Independent Paired Samples T-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการทำงาน และระดับไขมันในเลือดระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกาย และใช้สถิติ Wilcoxon Signed Rank Test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) ระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกาย ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีความสามารถในการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีแนวโน้มของการลดระดับไขมันในเลือด เช่น โคเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และระดับไขมันแอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) (ยกเว้นระดับไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ของกลุ่มที่ 2 ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลต่างของความสามารถในการทำงานและระดับไขมันในเลือดระหว่างกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ตารางที่ 3 แสดงผลต่างของความสามารถในการทำงานและระดับไขมันในเลือดก่อนและหลังการเดินระหว่างกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		p-value
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	
1. 6-MWT (เมตร)	46.05 $\pm$ 40.36	56.52 $\pm$ 51.56	.619
2. ไขมันในเลือด (มล./ดล.)			
Total Cholesterol	-6.90 $\pm$ 14.81	-9.10 $\pm$ 17.93	.768
Triglyceride	-19.10 $\pm$ 50.45	13.00 $\pm$ 22.01	.083
LDL-Cholesterol	-1.10 $\pm$ 11.84	-2.90 $\pm$ 16.30	.781
HDL-Cholesterol	-2.60 $\pm$ 2.22	-6.20 $\pm$ 5.27	.062

ผลต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางที่เดินได้ และระดับไขมันในเลือดภายหลังการเดินกระฉับกระเฉงระหว่างกลุ่มที่ 1 ซึ่งเดินแบบต่อเนื่อง และกลุ่มที่ 2 ซึ่งเดินแบบสลับสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีความสามารถในการทำงานเพิ่มขึ้น โดยมีระยะทางที่เดินได้จากการทดสอบเดิน 6 นาที (6 minute walk test ; 6 MWT) เพิ่มขึ้นเท่ากับ 46.05 ± 40.36 และ 56.52 ± 51.56 เมตร ตามลำดับ มีการลดลงของระดับโคเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) ในกลุ่มที่ 1 และกลุ่ม

ที่ 2 เท่ากับ 6.90 ± 14.80 และ -9.10 ± 17.93 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ มีการลดลงของระดับระดับไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ในกลุ่มที่ 1 เท่ากับ -19.10 ± 50.45 และมีการเพิ่มขึ้นของกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 13.00 ± 22.01 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ ระดับไขมันแอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) ในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีค่าลดลง -1.10 ± 11.84 และ -2.90 ± 16.30 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ และระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) ในกลุ่มที่ 1 และ



กลุ่มที่ 2 มีค่าลดลง -2.60 ± 2.22 และ -6.20 ± 5.27 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบพารามิเตอร์ Independent Paired Samples t-test พบว่ากลุ่มที่ 1 ซึ่งเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่อง มีผลต่างของความสามารถในการทำงานและระดับไขมันในเลือดไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่เดินแบบสะสมรายวัน ($p>.05$) แต่มีแนวโน้มว่ากลุ่มที่ 1 มีการลดระดับ (Triglyceride) ที่มากกว่ากลุ่มที่ 2 ($p=.083$) และชะลอการลดลงของระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) ได้ดีกว่ากลุ่มที่ 2 ($p=.062$)

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำการอภิปรายผล ดังนี้

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาในคนวัยทำงานที่มีอายุ 40-59 ปี จำนวน 20 คน โดยมีช่วงอายุ 40-49 ปี จำนวน 14 คน ร้อยละ 70 ช่วงอายุ 50-59 ปี จำนวน 6 คน ร้อยละ 30 ออกแบบการออกกำลังกายโดยให้เดินกระฉับกระเฉง ซึ่งไม่มีการควบคุมอาหารและควบคุมระดับความหนักของการออกกำลังกายให้อยู่ในระดับปานกลาง ตลอดการศึกษาใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Polar Fit Watch) เพื่อควบคุมระดับความหนักในการเดิน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อสิ้นสุดการเดินกระฉับกระเฉงที่ความหนักปานกลาง ($64-76\%$ MHR) สัปดาห์ละ 3 วัน ติดต่อกันนาน 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ 1 ซึ่งการเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่อง และกลุ่มที่ 2 ซึ่งการเดินกระฉับกระเฉงแบบสะสมรายวัน นั้นมีระยะทางการเดินจากการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที (6 minute walk test; 6 MWT) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการออกกำลังกายที่ความหนักปานกลาง ($64-76\%$) ด้วยความถี่สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์นั้น มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะที่สำคัญต่อการเพิ่มความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายทั้ง 3 ส่วน คือ 1) ระบบการหายใจสามารถปรับปริมาตรต่าง ๆ ของปอด มีความสามารถในการแพร่กระจายของออกซิเจนระหว่างถุงลมและเลือดดีขึ้น 2) ระบบหัวใจและหลอดเลือด เนื่องจากการออกกำลังกายสามารถเพิ่มการทำงานของพารามิเตอร์ต่าง ๆ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง ปริมาณเลือดในการบีบตัวของหัวใจในแต่ละครั้งเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้แรงดันของหลอดเลือดส่วนปลายลดลง [26] และ 3) ระบบ

โครงร่างและกล้ามเนื้อ พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีโดยมีการเพิ่มปริมาณของไมโอโกลบิน (Myoglobin) และฮีโมโกลบินในการนำส่งออกซิเจนไปยังไมโทคอนเดรีย มีการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ phosphofructokinase, succinic dehydrogenase ซึ่งทำหน้าที่ในการเพิ่มปฏิกิริยาของการสลายกลูโคส และยังเพิ่มจำนวนของไมโทคอนเดรียในเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าและชนิดหดตัวเร็ว [32] นอกจากนี้ การจัดโปรแกรมดังกล่าวยังสามารถรักษาระดับของการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย (%adherence) ของอาสาสมัครกลุ่มที่ 1 มีค่าเท่ากับ 83.33% และกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่ากับ 90.90% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นโปรแกรมที่น่าจะมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของคนวัยทำงานได้

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ 1 ซึ่งเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่อง นั้นสามารถเพิ่มระยะทางการเดินจากการทดลองด้วยการเดิน 6 นาที (6 minute walk test; 6 MWT) และมีการเปลี่ยนแปลงระดับไขมันในเลือดที่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ 2 ซึ่งเดินกระฉับกระเฉงแบบสะสมรายวัน แม้ว่าการวิจัย กลุ่มที่ 1 จะมีระยะทางที่เดินได้จากการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที (6 minute walk test; 6 MWT) และมีระดับไขมันในเลือด ยกเว้น ระดับเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) ที่สูงกว่ากลุ่มที่ 2 ซึ่งอาจแสดงให้เห็นถึงสองนัยยะคือ ความสามารถในการทำงานมีความสัมพันธ์กันน้อยกับการเปลี่ยนแปลงระดับไขมันในเลือด หรือเดินกระฉับกระเฉงทั้งสองรูปแบบของการศึกษานี้ต่างก็ให้ผลดีต่อการเพิ่มสมรรถภาพทางกาย เนื่องจากระยะทางในการเดินที่เพิ่มขึ้นนั้นเป็นตัวบ่งบอกถึงความสามารถในการทำงาน (Functional Capacity) ที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การเดินกระฉับกระเฉงแบบสะสมซึ่งใช้เวลาในการศึกษานานถึง 10 สัปดาห์ [21], [22] 12 สัปดาห์ [27] และ 15 สัปดาห์ [28] นั้นช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางกายได้ไม่แตกต่างกับการเดินเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่อง ดังนั้นการกระฉับกระเฉงแบบสะสมรายวัน จึงน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับคนวัยทำงานช่วงอายุ 40-59 ปี ที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ แต่อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้ได้ ยังไม่สามารถลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจโคโรนารีได้เหมือนกับการศึกษาของ Murphy et al [19] เนื่องจากการเดินเดินกระฉับกระเฉงทั้งสองรูปแบบ

ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงระดับไขมันในเลือด และค่าดัชนีมวลกายให้ดีขึ้นได้ในขณะที่การศึกษาของ Kannin and Campagna [29] พบว่า หลังจากออกกำลังกายแบบสะสมรายวัน และแบบต่อเนื่อง ที่ความหนักปานกลาง 60-79%MHR สัปดาห์ละ 5 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ มีปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการออกกำลังกายแบบต่อเนื่องให้ผลดีกว่าแบบสะสมรายวันและช่วยลดค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

สำหรับการศึกษาการตรวจระดับไขมันในเลือด ได้แก่ โคเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) แอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) และ แสดงถึงการเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของระดับเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) จะช่วยป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ [8], [9], [10], [11], [12] แม้ว่าการศึกษา ผู้เข้าร่วมการศึกษานี้ทั้งสองกลุ่มจากการศึกษานี้มีระดับไขมันในเลือดอยู่ในช่วงปกติ แต่ก็เป็นที่น่าสังเกตว่ากลุ่มที่ 2 มีระดับไขมันในเลือดที่ดีกว่ากลุ่มที่ 1 ดังนี้คือ

1. ก่อนการศึกษาค่าเฉลี่ยของโคเลสเตอรอลรวม ในกลุ่มที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากับ 229.30 ± 22.18 และ 205.60 ± 32.52 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์สูงปานกลางหรือค่อนข้างสูง (200-239 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร)

2. ก่อนการศึกษาค่าเฉลี่ยของโคเลสเตอรอลรวม ในกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่ากับ 80.80 ± 50.92 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ย 117.90 ± 46.04 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) แต่อย่างไรก็ตามค่าระดับไตรกลีเซอไรด์ทั้งสองกลุ่มยังจัดอยู่ในเกณฑ์ปกติ ($TG < 150$ mg/dl) [26]

3. ก่อนการศึกษาค่าเฉลี่ยของระดับแอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) ของกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่ากับ 108.50 ± 32.12 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ (LDL มีค่า 40-59 mg/dl) [26] ในขณะที่กลุ่มที่ 1 มีค่าเท่ากับ 133.60 ± 17.01 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร จัดว่ามีค่าค่อนข้างไปทางสูง (LDL < 130-159 mg/dl)

4. ก่อนการศึกษาค่าเฉลี่ยของระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) ของกลุ่มที่ 1 มีค่าเท่ากับ 57.70 ± 8.01 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร มีค่าสูงระดับปานกลาง (HDL

มีค่า 40-59 mg/dl) และกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่ากับ 60.70 ± 15.38 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร จัดว่ามีค่าสูง (HDL > 60 mg/dl)

เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาก่อนและหลังการเดินกระฉับกระเฉงในแต่ละกลุ่ม พบว่า ผลที่ได้มีความคล้ายคลึงกัน ดังนี้ คือ ระดับไขมันโคเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) และแอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) ลดลง ส่วนระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์มีทั้งเพิ่มขึ้น (กลุ่มที่ 2) และ ลดลง (กลุ่มที่ 1) และระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) ควรเพิ่มขึ้นแต่กลับลดลงทั้งสองกลุ่ม

ซึ่งจากผลการทบทวนวรรณกรรมของ Durdine et al [30] นั้นยังไม่สามารถสรุปว่า การออกกำลังกายเพียงอย่างเดียวโดยไม่ควบคุมอาหารหรือความหนักของการออกกำลังกายนั้นสามารถลดระดับไขมันโคเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) และแอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) ได้ แต่การศึกษาส่วนใหญ่ใช้ความหนักในการออกกำลังกายมากกว่า 60%MHR และพบว่า ระดับไขมันโคเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) และแอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) จะลดลงต่อเมื่อมีการลดน้ำหนักตัวโดยใช้โปรแกรมการควบคุมอาหารรวมกับการออกกำลังกาย ซึ่งการศึกษานี้ใช้ความหนักที่อยู่ในช่วงดังกล่าวเช่นกัน (64-76%MHR) แต่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงระดับไขมันโคเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) และแอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) ได้ ดังนั้นการศึกษาต่อไปจึงควรเพิ่มการควบคุมอาหารรวมกับการออกกำลังกายด้วยเพื่อให้ได้ผลดีต่อการลดระดับไขมันโคเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) และแอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol)

นอกจากนี้ มีรายงานว่า ระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ในเพศหญิงนั้นมีค่าไม่คงที่ ซึ่ง Wood and Graham [31] ได้อธิบายไว้ว่า หญิงวัยก่อนหมดประจำเดือน (Premenopausal) (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอาสาสมัครในการศึกษานี้) มีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ ไม่คงที่ โดยมีค่าขึ้น ๆ ลง ๆ ขึ้นอยู่กับระยะของการมีประจำเดือน (Phase of menstrual cycle) ดังนั้นการเจาะเลือดเพื่อวิเคราะห์ระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ในแต่ละระยะของการมีประจำเดือน อาจเป็นตัวแทนที่รบกวนผลที่แท้จริงของการออกกำลังกายที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ (Mask the effects of exercise) ซึ่งสอดคล้อง



กับผลการทบทวนวรรณกรรมของ Durstine et al [30] ที่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า การใช้พลังงานช่วง 1,000-3,000 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์ ที่ความหนัก 50-80%VO₂max นั้น สามารถลดระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ได้จริงหรือไม่ เนื่องจากมีหลายการศึกษาที่ใช้โปรแกรมการออกกำลังกายเหมือนกันแต่ผลที่ได้แตกต่างกัน

ส่วนผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า มีการลดลงของระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายหรือการใช้พลังงานโดยรวมในการศึกษาอย่างไม่เพียงพอที่จะก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) เช่น ระยะเวลาในการออกกำลังกาย ความถี่และระยะเวลาในการฝึกฝนที่น้อยเกินไป ซึ่งมีรายงานว่า ต้องใช้พลังงานในการออกกำลังกายประมาณ 1,000-2,000 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์ จึงจะสามารถเพิ่มระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) ได้ ในกลุ่มผู้ที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ [32], [33], [34] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Durstine et al [30] ที่รายงานว่า ในการเพิ่มระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) สัปดาห์ละ 2-3 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และลดระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ลงสัปดาห์ละ 8-20 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ต้องใช้พลังงานในการออกกำลังกายประมาณ 1,200-2,000 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์ ในขณะที่การศึกษาครั้งนี้ใช้พลังงานในการออกกำลังกายเพียง 395 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์ นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่า ระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) จะเพิ่มขึ้นถ้าหากออกกำลังกายมากกว่า 12 สัปดาห์ และไม่มีเปลี่ยนแปลงเมื่อออกกำลังกายน้อยกว่าหรือเท่ากับ 12 สัปดาห์ [35] แต่อย่างไรก็ตามผลการศึกษาของ Ballantyne et al [18] พบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ความหนักปานกลาง สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลาติดต่อกัน 6 เดือน นั้น ไม่สามารถเพิ่มระดับระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) แต่สามารถลดระดับไขมันแอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) ในอาสาสมัครเพศหญิงวัยกลางคนได้ และการศึกษาของ Lewis et al [17] พบว่า การออกกำลังกายด้วยการเดินหรือวิ่งเหยาะด้วยความถี่ 2 วันต่อสัปดาห์สำหรับผู้ที่มีรูปร่างอ้วน และ 4 วันต่อสัปดาห์สำหรับผู้ที่มีรูปร่างผอม ที่ความหนัก 80%MHR เป็นเวลาติดต่อกัน 17 สัปดาห์ ไม่สามารถ

เปลี่ยนแปลงระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) ในผู้หญิงที่มีรูปร่างอ้วนและรูปร่างผอมได้ ซึ่ง ACSM [26] แนะนำว่า หลักในการออกกำลังกายเพื่อลดระดับไขมันในเลือดสำหรับผู้ที่ไขมันในเลือดสูง หรือต้องการควบคุมระดับไขมันเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกตินั้น ควรออกกำลังกายแบบแอโรบิก เน้นการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ โดยใช้เวลาในการออกกำลังกาย 40-60 นาที ความถี่ 4-5 วันต่อสัปดาห์ ที่ระดับความหนักปานกลางหรือที่ประมาณ 40-70%VO₂ หรือ HRR หรืออาจจะให้เวลาในการออกกำลังกายที่สั้นลง เช่น แบ่งช่วงเวลาของการออกกำลังกายเป็น 20-30 นาที โดยทำ 2 ครั้งต่อวัน 4-5 วันต่อสัปดาห์ และควรออกกำลังกายให้ได้ 200-300 นาทีต่อสัปดาห์ หรือใช้พลังงานมากกว่าหรือเท่ากับ 2,000 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์ ดังนั้น การศึกษาต่อไปเพื่อให้ได้ผลการเปลี่ยนแปลงระดับไขมันในเลือดจึงควรปรับปรุงในเรื่องการเพิ่มระยะเวลาของการออกกำลังกาย ความถี่ของการเดินกระฉับกระเฉง และหรือระยะเวลาในการฝึกฝนดังกล่าว เพื่อให้มีการใช้พลังงานโดยรวมในการออกกำลังกายประมาณ 1,200-2,000 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์ ดังนั้น การศึกษาต่อไปเพื่อให้ได้ผลในการเปลี่ยนแปลงระดับไขมันในเลือดจึงควรปรับปรุงในเรื่องการเพิ่มระยะเวลาของการออกกำลังกาย ความถี่ของการเดินกระฉับกระเฉง และหรือระยะเวลาในการฝึกฝนดังกล่าว เพื่อให้มีการใช้พลังงานโดยรวมในการออกกำลังกายประมาณ 1,200-2,000 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์ และเป็นที่ทราบกันดีว่าการควบคุมอาหาร เป็นส่วนสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงระดับไขมันในเลือดไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าการออกกำลังกาย [35] เนื่องจากมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับ HDL-Cholesterol เช่น อาหารจำพวกไขมัน คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน ยารักษาโรค พฤติกรรมการดื่มสุราและสูบบุหรี่ [36] ดังนั้น เพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้น จึงควรมีการควบคุมอาหารร่วมด้วย

จากผลการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่า การออกกำลังกายเป็นเวลา 30 นาที ด้วยการเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่องและแบบสลับสัปดาห์วัน ที่ความหนักปานกลาง ความถี่สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยให้รับประทานอาหารตามปกตินั้น ช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางกายแบบแอโรบิกแต่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงระดับไขมันในเลือดให้ดีขึ้นได้ แต่มีแนวโน้มว่าการออกกำลังกายด้วยการเดินกระฉับกระเฉงแบบต่อเนื่อง

ให้มีผลดีกว่าแบบสะสมรายวัน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ลดลง ($p=.203$) และชะลอการลดลงของระดับไขมันเอชดีแอลโคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) ได้ดีกว่าการเดินกระชับกระเฉงแบบสะสมรายวัน ($p=.01$)

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรเพิ่มความถี่ เพิ่มระยะเวลาของการออกกำลังกายในแต่ละครั้ง และหรือเพิ่มระยะเวลาในการฝึกฝนเพื่อให้ได้ผลดีในการลดระดับไขมันในเลือด

1.2 ควรมีการควบคุมอาหารร่วมกับการออกกำลังกาย เพื่อให้ได้ผลดีในการลดระดับไขมันในเลือด

1.3 ควรนำผลการประเมินระดับไขมันในเลือดก่อนการศึกษามาใช้ในการจำแนกกลุ่ม เพื่อใช้ข้อมูลมีการกระจายอย่างทั่วถึง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การเพิ่มจำนวนคนในการทดลองอาจช่วยให้แสดงค่าสถิติที่น่าเชื่อถือมากขึ้น

2.2 ควรทำการศึกษาในกลุ่มอายุ และเพศที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้เพื่อให้ได้ตัวแทนของกลุ่มประชากรทุกเพศ ทุกวัย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คณะผู้เข้าร่วมในการทดลองมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ให้ข้อมูลและการมีส่วนร่วมในรายงานการวิจัยครั้งนี้ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] Masley, S. C., Weaver, W., & Peri, G., & Phillips, S. E. (2008). **"Effects of lifestyle changes in modifying practical markers of wellness and aging"**, *Altern Ther Health Med*.14(2), 24-9.
- [2] Cassel, J., Heyden, S., Bartel, A. C. Kaplan, B. H., Tyroler, H. A., Cornoni, J. C., & Hames, C. G., (1971). **"Occupation and physical activity and coronary heart disease"**, *Arch Intern Med*.128, 920.
- [3] Epstein, J. L., Miller, G. J., Stitt, F. W., & Morris, J. N. (1976). **"Vigorous exercise in leisure time, coronary risk factors, and the resting electrocardiogram in middle-aged male civil servants"**, *British Heart Journal*.38, 403.
- [4] Keys, A. (1970). **"Coronary Heart Disease in Seven Countries"**, *Circulation*.41, 249.
- [5] Morris, J. N., Adam, C., Chave, S. P. W., Sirey, G. & Sheehan, D. (1973). **"Vigorous exercise in leisure-time and incidence of coronary heart disease"**, *Lancet*.1, 332.
- [6] Paffenbarger, R. S., Wing, A. L., & Hyde, R. T. (1978). **"Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni"**, *Am J Epidemiol*. 108, 161.
- [7] Taylor, H. L., Kleptar, E., & Keys, A. (1962). **"Death rate among physically active and sedentary employees of the railroad industry"**, *Am J Public Health*. 52.
- [8] Castelli, W. P., Doyle, J. T., Gordon, T., Hames, C. G., Hjortland, M. C., Hulley, S. B., Kagen, A., & Zukel, W. J. (1977). **"HDL cholesterol and other lipids in coronary heart disease : The Cooperative Lipoprotein Phenotyping Study"**, *Circulation*.55, 767.



- [9] Gordon, T., Castelli, W. P., Hjortland, M. C., Kannel, W. B., & Dawber, T. R. (1977). **"High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease"**, Am J Med. 62, 707.
- [10] Miller, N. E., Thelle, D. E., Forde, O. H., & Mjos, O. D. (1997). **"The Tromso Heart Study"**, Lancet.1, 965.
- [11] Rhoads, G. G., Gulbrandsen, C. L., & Kagen, A. (1976). **"Serum lipoproteins and coronary heart disease in a population study of Hawaii-Japanese men"**, N Engl J Med. 294, 293.
- [12] Streja, D., Steiner, G., & Kwiterovich, P. O. (1978). **"Plasma high-density lipoproteins and ischemic heart disease : Atudies in a large kindred with familial hypercholesterolemia"**, Ann Intern Med. 89, 971.
- [13] Pate, R. R., Pratt, M., & Blair, S. N. (1995). **"Physical activity and public health : recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention"**, AmColl Sports Med.273, 4702-7.
- [14] Wankel, L. M. (1993). **"The importance of enjoyment to adherence and psychological benefits from physical activity"**, Int J Sports Psycho.24, 151-69.
- [15] Leon, A., Conrad, J., & Hunninghake, D. (1979). **"Effects of a vigorous walking program on body composition, carbohydrate and lipid metabolism of obese young men"**, Am J ClinNutr. 32, 1776-87.
- [15] Davison, R. C. R., & Grant, S., (1993). **"Is walking sufficient exercise for health?"**, Sport Med. 16(6), 369-73.
- [16] Hardman, A., & Hudson, A. (1994). **"Brisk walking and serum lipid and lipoprotein variables in previously sedentary woman-effect of 12 weeks of regular brisk walking followed by 12 weeks of detraining"**, Br J Sports Med. 28, 261-66.
- [17] Lewis, S., Haskell, W. L., Wood, P. D., Manoogin, N., Bailey, J. E., & Pereira, M. (1976). **"Effects of Physical activity on weight reduction in obese middle-aged women"**, Am J ClinNutr.29, 151.
- [18] Ballantyne, D., Clark, A., Dyker, G. S., Gillis, C. R., Hawthorne, V. M., Henry, D. A., Hole, D. S., Murdick, R. M., Semple, T., & Stewart, G. M.(1978). **"Prescribing exercise for the healthy :assessment of Compliance and effects on plasma lipids and lipoproteins"**, Health Bull. 32, 169.
- [19] Murphy, M. H., Nevill, A., Neville, C., Biddle, S., & Hardman, A. E. (2002). **"Accumulating brisk walking for fitness, cardiovascular risk, and psychological health"**, Med Sci Sport Exerc.34, 1468-74.
- [20] Debusk, R. F., Stenestrand, U., Sheehan, M. S., & Haskell, W. L., (1990). **"Training effects of long versus short bouts of exercise in health subjects"**, Am J Cardiol.65, 1010-13.
- [21] Ebisu, T. (1985). **"Splitting the distances of endurance running : on cardiovascular endurance and blood lipids"**, Jpn J Phys Ed. 30, 37-43.
- [22] Murphy, M. H., & Hardman, A. E. (1998). **"Training effects of short and long bouts of brisk walking in sedentary women"**, Med Sci Sport Exerc.30, 152-7.
- [23] Jakicic, J. M., Wing, R. R., Butker, B. A., & Robertson, R. J. (1995). **"Prescribing exercise in multiple short bouts versus one continuous bout : effects on adherence, cardiorespiratory fitness, and weight loss in overweight women"**, Int J Obes.25, 893-901.

- [24] Jakicic, J. M., Winter, C., Lang, W., & Wing, R. (1999). **"Effects of intermittent exercise and use of home exercise equipment on adherence, weight loss, and fitness in overweight women : a randomized trial"**, J Am Med Assoc. 282, 1554-60.
- [25] American Thoracic Society Statement : guidelines for the six-minute walk test. (2002). **"ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories"**, Am J Respir Crit Care Med. 166 (1), 111-17.
- [26] American College of Sport Medicine. (2006). **Guidelines for exercise testing and prescription**. Baltimore 7 Lippincott Williams and Wilkins.
- [27] Daniel, W., Schmidt, Biwer, C. J., & Kalscheuer, L. K. (2001). **"Effects of Long versus Short Bout Exerciser on Fitness and Weight Loss in Overweight Females"**, J Am Coll Nutr. 20(5), 494-501.
- [28] Asikainen, T.M., Miilunpalo, S., Oja, P., Rinne, M., Pasanen, M., & Vuori, L. (2001). **"Urho Kaleva Kekkoniemi Institute for Health promotion research, Tampere"**, Fil and Accepted for publication. 76, 56-67.
- [29] Kannin, B., & Campagna. (2005). **"The effects of short-vs. long-bout exercise on mood VO2max and percent body fat"**, Preventive Medicine. 40, 92-8.
- [30] Durstine, J. L., Grandjean, P. W., Davis, P. G., Ferguson, M. A., Alderdon, N. L., & DuBose, K. D. (2001). **"Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise-a quantitative analysis"**, Sport Med. 31(15), 1033-62.
- [31] Woods, N., & Graham, T. (1986). **"Effect of menstrual cycle phase and exercise training on serum lipids"**, Can J Appl Physiol. 11, 88-93.
- [32] Blinder, E., Birge, S., & Kohrt, W. (1996). **"Effects of endurance exercise and hormone replacement therapy on serum lipids in older women"**, J Am Geriatr Soc. 44, 231-6.
- [33] Whitehurst, M., & Meneendez, E., (1991). **"Endurance training in older women"**, Phys Sports Med. 19, 95-103.
- [34] Van der Eens, K., & Ismail, A., (1985). **"Relationships between age and selected serum lipids and lipoproteins in women before and after a physical fitness program"**, Br J Sports Med. 6, 43-5.
- [35] Woods, P., Stefanick M., & Dreon, D. (1988). **"Change in plasma lipids and lipoproteins in overweight men during weight loss through dieting as compared with exercise"**, N Engl J Med. 319, 1173-9.
- [36] Duncan, J. J., Gordon, N. F., & Scott, C. B., (1991). **"Woman walking for health and fitness-how much is enough"**, JAMA J Am Med Assoc. 266(23), 3295-9.

