

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลระยะยาวของการออกกำลังกายแบบ 12 Minute Walk Test ที่มีต่อสมรรถภาพร่างกายในเพศหญิงที่มีน้ำหนักตัวเกิน

กรกฎ เห็นแสงวิไล*, สายนที ปรารณาผล*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินผลระยะยาวของการออกกำลังกายด้วยการเดิน 12 นาทีที่มีต่อสมรรถภาพร่างกายในเพศหญิงที่มีน้ำหนักตัวเกิน

วิธีการ: ผู้เข้าร่วมการศึกษาคืออาสาสมัครเพศหญิงอายุ 20-40 ปี ที่ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวและมีค่าดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตรและมีสัดส่วนเส้นรอบวงของเอวต่อเส้นรอบวงของสะโพกมากกว่า 0.8 ทำการออกกำลังกายโดยเดินให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้บนทางราบวันละ 2 ครั้ง ๆ ละ 12 นาที สัปดาห์ละ 5 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีการแนะนำในเรื่องอาหารเพื่อควบคุมน้ำหนักตลอดการศึกษา ทำการประเมินระยะทางที่เดินได้ ความเร็วในการเดิน น้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย สัดส่วนเส้นรอบวงของเอวต่อเส้นรอบวงของสะโพก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายและบีบตัว จากนั้นเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงของค่าดังกล่าวก่อนและหลังการฝึกตามโปรแกรมโดยใช้สถิติ Paired t-test

ผลการศึกษา: หลังออกกำลังกายตามโปรแกรม ผู้เข้าร่วมการศึกษามีความเร็วในการเดินเพิ่มขึ้นมีน้ำหนักตัว สัดส่วนเส้นรอบวงของเอวต่อเส้นรอบวงของสะโพก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบและคลายตัวของผู้เข้ารับการทดสอบมีค่าลดลง อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีมวลกาย

สรุป: การออกกำลังกายด้วยการเดินเร็ววันละ 2 ครั้ง ๆ ละ 12 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่งผลให้เพศหญิงที่มีน้ำหนักตัวเกินมีสมรรถภาพของร่างกายดีขึ้น ในขณะที่ไม่ผลในการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีมวลกาย วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ 2549;

39: 36-41.

คำรหัส: การเดิน 12 นาที ความเร็วในการเดิน ค่าดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก น้ำหนักตัวเกิน

* ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Abstract: The Prolonged Effects of 12 Minute Walk Test Exercise Program on Physical Fitness in Overweight Women

Korakot Hensangvilai*, Sainatee Pratanaphon*

Objective: To assess the prolonged effects of 12 Minute walk test (12-MWT) exercise program on physical fitness in overweight women.

Methods: Thirty sedentary women (age 20-40 years) being classified as overweight ($BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$ and $WHR > 0.8$) were participated in this study. Subjects were asked to walk continuously through the plain ground and speed up as much as they could for 12 minutes. This exercise program was done twice a day, five days a week for 8-weeks. Weight control via diet was recommended throughout the experiment. Walking distances, walking speed, body weight (BW), body mass index (BMI), waist to hip ratio (WHR), resting heart rate (RHR) and blood pressure (BP) were measured at baseline and after 8 weeks of the intervention. Comparisons in those parameters between pre- and post-intervention were determined using paired t-test.

Results: The intervention was associated with a significant improvement in walking distances, walking speed, BW, WHR, RHR, and BP except BMI.

Conclusion: In overweight women, eight weeks of 12-MWT exercise program could enhance physical fitness, except BMI. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 2006; 39: 36-41.

Key words: 12 MWT, walking speed, BMI, RHR, overweight

* Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, 50200 Thailand.

บทนำ

ความอ้วนเกิดจากการที่ร่างกายมีไขมันส่วนเกิน อันเป็นผลมาจากการรับพลังงานเข้ามาในร่างกายมากกว่าการใช้พลังงาน ส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพทั้งร่างกายและจิตใจ เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน โรคหัวใจและหลอดเลือด นิ้วในถุงน้ำดี มะเร็ง ประจำเดือนผิดปกติ ข้ออักเสบ ปวดหลังและเครียด เป็นต้น อุตการณ์ของความอ้วนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในประชากรทั่วโลกทุกเพศทุกวัย การสำรวจในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2538 พบว่าความชุกของโรคอ้วนเพิ่มขึ้นในทุกกลุ่มอายุ กลุ่มที่มีอัตรา

สูงสุดคือช่วงอายุ 40-49 ปี เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 19.1 เป็นร้อยละ 40.2 รองลงมาคือช่วงอายุ 20-29 ปี เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 2.9 เป็นร้อยละ 20.4 (1) วิธีการแก้ปัญหาโรคอ้วนที่นิยมใช้คือ การออกกำลังกายควบคู่กับการควบคุมอาหารเนื่องจากให้ผลดีในการลดไขมัน และรักษาสุขภาพของมวลกล้ามเนื้อให้แข็งแรงสมบูรณ์ อีกทั้งยังป้องกันการที่น้ำหนักตัวกลับมาเพิ่มขึ้น หลังจากที่ได้ลดน้ำหนักตัวได้แล้ว (2) และเนื่องจากคนอ้วนมีความเสี่ยงสูงต่อการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ จึงมีการแนะนำให้เริ่มจากการทำกิจกรรมทางกายที่มีระดับความหนักที่ต่ำ

กว่าระดับที่จะไปเพิ่มความทนทานของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด (submaximal exercise) (3) ปัจจุบันการเดินเป็นกิจกรรมทางกายที่ได้รับความนิยมเนื่องจากสะดวก ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยเฉพาะบริบทของคนที่ทำงานทำตลอดวัน ไม่สามารถจัดเวลาไปเล่นกีฬา หรือออกกำลังกายเป็นเวลายาวนานได้ การเดินมีความเหมาะสมกับคนอ้วนในการควบคุมน้ำหนักตัวให้ได้ผลในระยะยาว (4) เนื่องจากไม่มีการกระแทกกระแทกหรือมีแรงกระทำต่อข้อเข่ามาก และสามารถลดน้ำหนักและไขมันในคนอ้วนเพศหญิงได้ (5) แต่อย่างไรก็ตามยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดถึงผลของการเดินเร็วที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเดินเร็ว 12 นาที ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระยะทางที่เดินได้ ความเร็วในการเดิน น้ำหนักตัว สัดส่วนของเส้นรอบวงของเอวต่อเส้นรอบวงของสะโพก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและความดันโลหิตของผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกินเพศหญิง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครเพศหญิงอายุ 20-40 ปี ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหว มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และมีสัดส่วนเส้นรอบวงของเอวต่อเส้นรอบวงของสะโพกมากกว่า 0.8 ไม่ได้ใช้ยาลดน้ำหนัก และไม่มีโรคประจำตัวที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย

วัสดุและวิธีการ

- อธิบายวิธีการทดสอบพอสังเขปให้ผู้เข้าร่วมการศึกษารับรู้ พร้อมทั้งแนะนำในเรื่องอาหารเพื่อควบคุมน้ำหนัก
- ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูงโดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนักระบบดิจิทัลและเครื่องวัดส่วนสูงเพื่อนำมาหาค่าดัชนีมวลกาย
- วัดเส้นรอบวงของเอวตรงกึ่งกลางระหว่างกึ่งกลางของซี่โครงชั้นที่ 12 กับ top of iliac crest ทำการวัดในขณะหายใจออกจนสุด และวัดเส้นรอบวงของสะโพกในส่วนที่กว้างที่สุดโดยใช้สายวัด (6) เพื่อนำไปหาค่าสัดส่วนเส้นรอบวงของเอวต่อเส้นรอบวงของสะโพก
- นั่งพักในห้องที่เงียบสงบประมาณ 5 นาทีแล้ว

วัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักโดยใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (polar watch) และวัดความดันโลหิตในขณะหัวใจบีบและคลายตัวโดยใช้ mercury sphygmomanometer

5. ให้ผู้เข้าร่วมการศึกษานอนอุ่นร่างกายโดยยืดกล้ามเนื้อเป็นเวลา 15 นาทีแล้วเดินตามพื้นราบ โดยเดินไปกลับที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกรวยอย่างต่อเนื่อง และเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ (7) เป็นเวลา 12 นาที ใช้นาฬิกาจับเวลาและบันทึกระยะทางที่เดินได้ ห้ามวิ่งและหยุดพักเมื่อเดินครบ 12 นาทีผู้ทำการทดสอบจะบอกให้ลดความเร็วการเดิน และเดินต่อเนื่องสักพัก

6. ออกกำลังกายตามโปรแกรมดังกล่าววันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น สัปดาห์ละ 5 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์

7. เมื่อสิ้นสุดโปรแกรมออกกำลังกาย ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง เส้นรอบวงของเอว เส้นรอบวงของสะโพก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและความดันโลหิตขณะหัวใจบีบและคลายตัว ซ้ำอีกครั้ง

8. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าดังกล่าวก่อนและหลังการออกกำลังกายโดยใช้สถิติ paired t-test

ผลการศึกษา

- ข้อมูลทั่วไปของผู้ที่ได้รับการทดสอบ
ผู้ได้รับการทดสอบจำนวน 30 คน มีอายุเฉลี่ย 21.80 ± 4.07 ปี น้ำหนักตัวเฉลี่ย 68.22 ± 1.53 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 1.56 ± 0.05 เมตร
- หลังการเดิน 12 MWT เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ระยะทางที่เดินได้ใน 12 นาที (จาก 439.13 ± 56.94 เมตร เป็น 483.35 ± 65.50 เมตร) และความเร็วในการเดินเพิ่มขึ้น (จาก 0.61 ± 0.08 เมตร/นาที เป็น 0.67 ± 0.09 เมตร/นาที) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) ส่วนน้ำหนักตัว (จาก 68.22 ± 11.53 กิโลกรัม เป็น 66.09 ± 11.24 กิโลกรัม) สัดส่วนเส้นรอบวงของเอวต่อเส้นรอบวงของสะโพก (จาก 0.82 ± 0.03 เป็น 0.80 ± 0.03) อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (จาก 79.33 ± 3.72 ครั้ง/นาที เป็น 72.87 ± 5.12 ครั้ง/นาที) และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบ (จาก 114.83 ± 7.93 มิลลิเมตรปรอท เป็น 100.17 ± 7.01 มิลลิเมตรปรอท) และคลายตัว (จาก 73.50 ± 7.09 มิลลิเมตรปรอท เป็น

66.17±5.03 มิลลิเมตรปรอท) ของผู้เข้ารับการทดสอบ มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.001$) ในขณะที่ค่าดัชนีมวลกายไม่มีการเปลี่ยนแปลง (จาก 27.78±3.46

กิโลกรัม/ตารางเมตรเป็น 26.92±3.40 กิโลกรัม/ตารางเมตร) ($p>0.05$) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงความเร็วในการเดิน น้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย สัดส่วนเส้นรอบวงของเอวต่อเส้นรอบวงของสะโพก (WHR) อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตของผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกินเกณฑ์ ก่อนและหลังออกกำลังกายตามโปรแกรมโดยการเดิน 12 นาที สัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ปัจจัยที่ศึกษา	ออกกำลังกายโดยการเดิน 12 นาที	
	ก่อน	หลัง
ระยะทางที่เดินได้ใน 12 นาที (เมตร)	439.13±56.94	483.35±65.50*
ความเร็วในการเดิน (เมตร/วินาที)	0.61±0.08	0.67±0.09*
น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	68.22±11.53	66.09±11.24**
ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	27.78±3.46	26.92±3.40
สัดส่วนเส้นรอบวงของเอวต่อเส้นรอบวงของสะโพก	0.82±0.03	0.80±0.03**
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	79.33±3.72	72.87±5.12**
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	114.83±7.93	100.17±7.01**
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	73.50±7.09	66.17±5.03**

* หมายถึงมีความแตกต่างกับก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$)

** หมายถึงมีความแตกต่างกับก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$)

วิจารณ์ผล

การเดินเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสมในคนอ้วน เนื่องจากสามารถทำได้โดยไม่จำกัดสถานที่ ไม่ต้องอาศัย ทักษะใดเป็นพิเศษ มีแรงกระทำที่ข้อต่อไม่มาก เสี่ยงต่อการบาดเจ็บของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อน้อย ตลอดจนติดตามผลจากการฝึกได้ (3) การศึกษานี้จึงนำการทดสอบด้วยการเดิน 12 นาที (12-MWT) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายในระดับ submaximal และเป็นตัวประเมินศักยภาพในการทำงาน (functional capacity) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมทางกายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน ตามขีดความสามารถของแต่ละคน (7) มาประยุกต์ใช้เป็นโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้ใหญ่เพศหญิงที่มีน้ำหนักตัวเกินอายุเฉลี่ย 21.8±4.07 ปี (ช่วงอายุ 20-40 ปี) โดยเดิน

ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้วันละ 2 เวลา คือเช้าและเย็นเป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ (วันละ 24 นาที ระยะเวลาโดยรวมในการเดิน 120 นาทีต่อสัปดาห์) ผลการศึกษาพบว่าผู้เข้าร่วมการศึกษามีการเดินได้ระยะทางที่ไกลขึ้น มีความเร็วในการเดินเพิ่มขึ้น มีน้ำหนักตัว สัดส่วนเส้นรอบวงของเอวต่อเส้นรอบวงของสะโพก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบและคลายตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีมวลกาย ซึ่งการลดลงของน้ำหนักตัว (2.13 กิโลกรัม หรือ 3.12 %) และอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก จากการศึกษานี้จะเป็นผลดีต่อสุขภาพในแง่ของระบบหัวใจและหลอดเลือด เพราะการลดน้ำหนักตัวนั้นสามารถลดความดันโลหิต และระดับไขมันในเลือดได้ (8) โดยน้ำหนักตัวที่ลดลงทุก 1 %

สามารถลดความดันโลหิตในขณะหัวใจบีบตัว 1 มิลลิเมตรปรอท และลดความดันโลหิตในขณะหัวใจคลายตัว 2 มิลลิเมตรปรอท ในผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกินร่วมกับความดันโลหิตสูง (9) และน้ำหนักตัวที่ลดลงทุก 1 กิโลกรัม สามารถลดโคเลสเตอรอลชนิด LDL ได้ 1 % (10) ซึ่งจากการศึกษานี้ เมื่อพิจารณาถึงการลดลงของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบ (14.67 มิลลิเมตรปรอท) และคลายตัว (7.33 มิลลิเมตรปรอท) พบว่ามีค่ามากกว่าที่ระบุไว้จากการศึกษาของ Reisin et al (9) และเนื่องจากเหตุหนึ่งนั้น มักมีการสะสมไขมันในส่วนของระยางค์ส่วนล่างมากกว่าระยางค์ส่วนบน (gynoid fat type) การศึกษานี้จึงเลือกประเมินองค์ประกอบของร่างกายโดยใช้ค่าสัดส่วนเส้นรอบวงของเอวต่อเส้นรอบวงของสะโพก ซึ่งหากค่า WHR มีค่ามากกว่า 0.82 จะถือว่ามีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดหลอดเลือดหัวใจโคโรนารี (11) และจากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า การเดิน 12 MWT เป็นเวลา 8 สัปดาห์นั้น ส่งผลให้ค่า WHR ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) จาก 0.82 ± 0.03 เป็น 0.80 ± 0.03 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Murphy และ Hardman (12) ที่พบว่า การเดินอย่างกระฉับกระเฉง (brisk walking) ในหญิงวัยกลางคนที่ไม่ได้ออกกำลังกายสม่ำเสมอ วันละ 3 ครั้ง ๆ ละ 10 นาที สัปดาห์ละ 5 วัน ที่ความหนัก 70-80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยมีความเร็วอยู่ในช่วง 1.6-1.8 เมตร/นาที เป็นเวลา 10 สัปดาห์นั้น สามารถลดน้ำหนักตัว และเส้นรอบวงของเอวได้ (12) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ นั้นช่วยลดการสะสมไขมันในร่างกายส่วนบน ซึ่งส่งผลให้สัดส่วนของ WHR ลดลงตามไปด้วย เป็นผลดีต่อสุขภาพโดยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ ที่จะตามมา เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด (11) แต่หากพิจารณาถึงค่าดัชนีมวลกาย ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ทางอ้อมถึงปริมาณไขมันในร่างกาย พบว่าการเดินเร็วครั้งนี้ไม่สามารถลดค่าดัชนีมวลกายได้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการที่น้ำหนักตัวไม่ได้ลดลงมากนัก และส่วนสูงเองก็ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น ค่าดัชนีมวลกายก่อนและหลังการเดินจึงมีค่าไม่แตกต่างกัน ซึ่งการลดน้ำหนักตัวและไขมันในร่างกาย จะได้ผลก็ต่อเมื่อร่างกายมีการใช้พลังงานมากกว่าที่รับเข้ามา ดังนั้นการออกกำลังกายจะต้องพิจารณาถึงงาน

โดยรวมที่ทำ (total work output) (3) American College OF Sports Medicine (ACSM) ได้แนะนำไว้ว่า หากต้องการลดน้ำหนักตัวนั้น ควรออกกำลังกายอย่างน้อย 150 นาที หรือ 2.5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ที่ระดับความหนักปานกลาง และเพื่อให้ได้ผลระยะยาวในการลดน้ำหนักตัว ผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกินและอ้วนนั้น ควรเพิ่มระยะเวลาขึ้นที่อย่างน้อยจนกระทั่งถึง 200-300 นาที (3.3-3.5 ชั่วโมง หรือ มีการใช้พลังงานมากกว่าหรือเท่ากับ 2000 กิโลแคลอรี) ต่อสัปดาห์ (13) ในขณะที่ยังใช้เวลาในการเดินเร็วเพียง 120 นาทีต่อสัปดาห์ นอกจากนี้ มีรายงานเพิ่มเติมจากการศึกษาของ Murphy และ Hardman (12) ว่า การเดิน brisk walking ระยะสั้น วันละ 3 ครั้ง ๆ ละ 10 นาที นั้นสามารถลดความหนาของไขมันได้ชั้นผิวหนังได้ ไม่แตกต่างจากการเดินระยะยาว วันละ 3 ครั้ง ๆ ละ 30 นาที ที่ความถี่และความหนักเท่า ๆ กัน ดังนั้น เพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้นในการลดน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกาย การศึกษาต่อไปควรพิจารณาถึงความหนักของโปรแกรมการออกกำลังกายแล้วเพิ่มระยะเวลาให้เหมาะสมมากขึ้น

ส่วนระยะทางและความเร็วในการเดินที่เพิ่มขึ้นหลังออกกำลังกายตามโปรแกรมนั้น ก็เป็นตัวบ่งชี้ถึงความทนทานของกล้ามเนื้อที่พัฒนาขึ้น แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่น พบว่า เหตุหนึ่งที่น้ำหนักตัวเกินจากการศึกษานี้ ยังคงมีระยะทาง (483.4 ± 65.5 เมตร) และ/หรือความเร็วในการเดิน (0.67 ± 0.09 เมตร/นาที) น้อยกว่าการศึกษาอื่นๆ เช่น กลุ่มวัยรุ่นที่มีน้ำหนักตัวเกินซึ่งทดสอบด้วยการเดิน 12-MWT (ระยะทาง 1174.4 ± 208.1 เมตร) (14) หรือกลุ่มวัยกลางคนที่ออกกำลังกายเพื่อการนันทนาการแบบ brisk walk (ความเร็วในการเดิน 1.79 ± 0.19 เมตร/วินาที) (15) และระยะทางที่เดินได้นั้นมีค่าใกล้เคียงกับระยะทางที่กลุ่มผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกเดินได้ (ระยะทาง 530.5 ± 184.9 เมตร) (16) ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องยังเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกลุ่มผู้เข้าร่วมการศึกษาต่อไป

สำหรับข้อจำกัดในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ การที่ไม่สามารถควบคุมกิจกรรมทางกาย ชนิดและปริมาณของอาหารที่รับประทานของผู้เข้าร่วมการศึกษา ที่นอกเหนือไปจากโปรแกรมการออกกำลังกายได้ ดังนั้น การแนะนำการรับประทานอาหารเพื่อควบคุมน้ำหนักไม่ให้เพิ่มขึ้นจึงนำ

จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาครั้งนี้ แต่อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากการศึกษาส่วนหนึ่งก็อาจเป็นผลมาจากการให้ความรู้ดังกล่าวได้เช่นกัน ซึ่งการศึกษาต่อไป ควรเพิ่มกลุ่มที่ควบคุมอาหารเพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่ออกกำลังกายเพียงอย่างเดียว แต่ก็มีข้อสังเกตว่าการศึกษาครั้งนี้ไม่มีผู้ใดที่ขอลงตัวจากการศึกษา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการให้อิสระต่อผู้เข้าร่วมการศึกษาโดยไม่ไปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินชีวิตตามปกติของเขามากจนเกินไป ทำให้ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีในการศึกษา และหากผลการฝึกสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเดินทางของผู้เข้าร่วมการศึกษาได้ ก็น่าจะเป็นผลดีต่อการส่งเสริมสุขภาพระยะยาวต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. บรรจบ ชุณหสวัสดิกุล. กินน้อยตายยากกินมากตายเร็ว. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: รวมพรรณ. 2539.
2. Liebel R, Hirson J. Change in energy expenditure resulting from altered body weight. *North Engl J Med* 1995; 332: 621-28.
3. Hills AP, Byrne NM. Physical activity in the management of obesity. *Clinics in Dermatology* 2004; 22: 315-18.
4. Rippe J, Hess S. The role of physical activity in the prevention and management of obesity. *J Am Diet Assoc* 1998; 98: 531-38.
5. Elaine MM, Colin AB, Marie HM. Speed and exercise intensity of recreational walkers. *Preventive Medicine* 2002; 35: 397-400.
6. Corbin CB, Lindsey R, Greg Welk G, (eds). *Body composition*. In: *Concepts of fitness and wellness*. 3rd ed. Boston: Mc Graw Hill; 2000. p. 273-96.
7. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest* 2001; 119(1): 256-70.
8. Garrow J. Christmas factor and snacking. *Lancet* 2000; 355: 8.
9. Reisin E, Abel R, Modan M, Silverberg DS, Eliahou HE, Modan B. Effect of weight loss without salt restriction on the reduction of blood pressure in overweight hypertensive patients. *N Engl J Med* 1978; 298: 1-6.
10. Wood PD, Stefanick ML, Dreon DM, et al. Changes in plasma lipids and lipoproteins in overweight men during weight loss through dieting as compared with exercise. *N Engl J Med* 1988; 319: 1173-9.
11. Fox EL, Bowers RW, Foss ML. (eds). Exercise, body composition, and weight control. In: *The Physiological Basis for Exercise and Sport*. 5th ed. WCB. Madison: Brown & Benchmark; 1993. p. 538-75.
12. Murphy MH and Hardman AE. Training effects of short and long bouts of brisk walking in sedentary women. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 152-57.
13. American College of Sports Medicine. Position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 2145-156.
14. Drinkard B, McDuffie J, McCann S, et al. Relationships between walk/run performance and cardiorespiratory fitness in adolescents who are overweight. *Phys Ther* 2001; 81(12): 1989-996.
15. Murtagh EM, Boreham CAG, Murphy MH. Speed and exercise intensity of recreational walkers. *Preventive Medicine* 2002; 35: 397-400.
16. Eng JJ, Chu KS, Dawson AS, et al. Functional walk tests in individuals with stroke relation to perceived exertion and myocardial exertion. *Stroke* 2002; 33: 756-61.