

## การทดสอบเดิน 2 นาที และ 2 นาทีแรกของการทดสอบเดิน 6 นาที ในผู้ใหญ่ไทยสุขภาพดีอายุ 20 – 60 ปี

เสาวณีย์ วรุฒางกูร\*, นงนภัส เจริญพานิช\*\*

### บทคัดย่อ

การทดสอบเดิน ถูกนำมาใช้ประเมินความสามารถในการทำงานของร่างกายเชิงปริมาณ การทดสอบเดิน 2 นาที (2MWT) ได้รับความนิยมเนื่องจากใช้ระยะเวลาสั้นและมีความสัมพันธ์กับการทดสอบเดิน 6 นาที (6MWT) การศึกษาวิเคราะห์เชิงตัดขวางนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบ 1) ความน่าเชื่อถือของการทดสอบซ้ำของ 2MWT 2) ระยะทางเดินใน 2MWT และ 6MWT 3) ความสัมพันธ์ระหว่าง ผลลัพธ์ของ 2MWT และ 2 นาทีแรกของ 6MWT และ 4) ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์โดยประมาณของ 6MWT โดยใช้ระยะทาง 2MWT ในสมการเชิงเส้นและผลลัพธ์ที่ทดสอบได้จริงของ 6MWT ผู้เข้าร่วมวิจัย 60 คน ได้รับการประเมินโดยใช้ 2MWT จำนวน 3 ครั้ง และ 6MWT จำนวน 1 ครั้งในลำดับแบบสุ่ม การทดสอบทั้งสองดำเนินการตามแนวปฏิบัติการทดสอบในทางเดินพื้นราบความยาว 21 เมตร ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ความน่าเชื่อถือของการทดสอบซ้ำของ 2MWT อยู่ในระดับดีมากโดยมีค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้นระดับสูง (ICC=0.958, 95 CI; 0.936-0.974) ค่าเฉลี่ยระยะทาง 2MWT และระยะทาง 6MWT เท่ากับ  $163.26 \pm 31.07$  เมตรและ  $468.90 \pm 99.28$  เมตร ตามลำดับ พบความสัมพันธ์สหพันธ์ในระดับสูงระหว่างผลลัพธ์ของ 2MWT จากการทดสอบครั้งแรก และ 2 นาทีแรกของ 6MWT ( $r=0.954$ ;  $p<0.05$ ) และระหว่างผลลัพธ์โดยประมาณของ 6MWT โดยใช้ระยะทาง 2MWT ในสมการเชิงเส้นและผลลัพธ์ที่ทดสอบได้จริงของ 6MWT ( $r=0.950$ ;  $p<0.05$ ) ดังนั้น การทดสอบเดินด้วย 2MWT เพียงหนึ่งครั้งสามารถใช้เป็นตัวแทนของผลการทดสอบ นอกจากนี้ ผลลัพธ์ของ 2MWT และการเดิน 2 นาทีแรกของ 6MWT สามารถนำไปใช้ในการประมาณผลลัพธ์ของ 6MWT ได้ 2MWT อาจเป็นการทดสอบการเดินทางเลือกที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้กับผู้ที่ไม่สามารถเดินได้เป็นเวลา 6 นาทีในการประเมินสมรรถภาพการเดิน

**คำสำคัญ :** การทดสอบเดิน, ความสัมพันธ์, สมรรถภาพการเดิน

\* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

\*\* อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Corresponding author, email: saowanee.hcu@gmail.com, Tel. 081-7701284

Received : September 25, 2020; Revised : February 7, 2021; Accepted : March 27, 2021

## Two-Minute Walk Test and the First 2 Minutes of the 6-Minute Walk Test in Healthy Adults Aged 20 - 60 Years

Saowanee Woravutrangkul\*, Nongnapas Charoenpanich\*\*

### Abstract

Walk test is used to quantitatively assess the physical function. The 2-minute walk test (2MWT) has gained popularity since it takes a short duration and has correlation with the 6-minute walk test (6MWT). This cross-sectional analytic study aimed to investigate 1) test-retest reliability of 2MWT, 2) the distance walked in the 2MWT and the 6MWT, 3) the correlation between the outcomes of the 2MWT and the first 2 minutes of the 6MWT, and 4) the correlation between the estimated outcomes of the 6MWT using 2MWT distance in a linear equation and the actually tested outcomes of 6MWT. Sixty participants were evaluated using the 2MWT for 3 times and the 6MWT for one time in a random sequence. Both tests were administered following the testing guideline in a 21 meters horizontal corridor. The results showed that test-retest reliability was excellent with a high intraclass correlation (ICC= 0.958, 95 CI; 0.936-0.974). The mean of the 2MWT distance and the 6MWT distance were  $163.26 \pm 31.07$ m and  $468.90 \pm 99.28$ m, respectively. There was a high correlation coefficient between the outcomes of the 2MWT from the first test and the first 2 minutes of the 6MWT ( $r=0.954$ ;  $p<0.05$ ), and between the estimated outcomes of the 6MWT using 2MWT distance in a linear equation and the actually tested outcomes of 6MWT ( $r=0.950$ ;  $p<0.05$ ). Therefore, a single 2MWT walk test can be used to represent the test results. In addition, the outcomes of 2MWT and the first 2 minutes of the 6MWT could be used to estimate the outcomes of the 6MWT. The 2MWT may be the alternative walk test that can apply in individuals who are unable to walk for 6 minutes in the evaluation of walking performance.

**Keywords :** Walk test, Correlation, Walk performance

---

\* Asst. Prof., Faculty of Physical Therapy, Huachiew Chalermprakiet University

\*\* Instructor, Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

Corresponding author, email: saowanee.hcu@gmail.com, Tel. 081-7701284

**Received :** September 25, 2020; **Revised :** February 7, 2021; **Accepted :** March 27, 2021

## ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

สมรรถภาพทางกายมีความสำคัญในการบ่งบอกถึงความสามารถของแต่ละบุคคลในการทำงานและการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ การทดสอบเดินนั้นถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางสำหรับประเมินความสามารถในการทำงานของร่างกายเชิงปริมาณ บ่งบอกความสามารถในการออกกำลังกาย พยากรณ์โรคและประเมินประสิทธิภาพการรักษา (American College of Sports Medicine [ACSM], 2018) การทดสอบเดินมีหลายรูปแบบ เช่น การทดสอบเดินด้วยการกำหนดเวลา (time-based tests) การทดสอบเดินระยะทางคงที่ (fixed-distance tests) การทดสอบเดินด้วยการกำหนดความเร็ว (velocity determine walk tests) และการทดสอบเดินควบคุมจังหวะที่เพิ่มขึ้น (controlled-pacing incremental tests) (Solway et al., 2001) ซึ่งการทดสอบเดินด้วยการกำหนดเวลามีการใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 1-12 นาที โดยส่วนใหญ่การทดสอบเดิน 6 นาที (6 minute walk test: 6MWT) ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายเนื่องจากง่ายต่อการดำเนินการ มีความเชื่อถือได้สูง สามารถทดสอบซ้ำได้และเป็นเวลาที่เหมาะสมในการทดสอบความสามารถของการทำงาน กิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการทดสอบด้วยการเดินที่กำหนดระยะเวลาอื่นๆ (American Thoracic Society [ATS], 2002) อย่างไรก็ตาม ยังพบปัญหาทางคลินิกคือ ผู้ป่วยไม่สามารถเดินได้ครบเวลา เนื่องจากมีอาการเหนื่อยหรือล้า ต้องหยุดพักขณะทดสอบหรือหยุดทดสอบ (Kosak & Smith, 2005) หรือมีข้อจำกัดเรื่องเวลาในการทดสอบทางคลินิก (Leung et al., 2006)

ปัจจุบัน 2 minute walk test (2MWT) นิยมนำมาใช้ประเมินกิจกรรมทางกาย โดยพบว่ามีความเที่ยงตรง (validity) ค่าความเชื่อมั่น (reliability) ในการทดสอบผู้ป่วยระบบทางเดินหายใจ ระบบประสาทและผู้ป่วยสูงอายุ ซึ่งด้วยระยะเวลาทดสอบที่น้อยกว่า จึงส่งผลให้ผู้ป่วยทำได้โดยมีอาการเหนื่อยน้อยสุด นอกจากนี้ยังศึกษาพบความสัมพันธ์กันในระดับสูงของการทดสอบเดิน 2 นาทีและการทดสอบเดิน 6 นาทีในกลุ่มต่างๆ (Kosak & Smith, 2005; Connelly et al., 2009; Gijbels, Eijndo, Feys, 2011) โดยการศึกษาของโบฮันนอนและคณะ (Bohannon et al., 2014) พบความสัมพันธ์ของ 2 นาทีแรกของการทดสอบเดิน 6 นาทีกับระยะทางการทดสอบเดิน 6 นาทีด้วยค่า  $r=0.968$  และรายงานสมการความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นของการคาดการณ์ระยะทาง 6 นาทีด้วยระยะทางทดสอบ 2 นาที คือ  $6MWT \text{ distance (m.)} = 27 + 2.87 \times 2 \text{ minute distance}$  อย่างไรก็ตาม ระยะทางที่ได้จากการทดสอบเดิน 2 นาทีนั้นเกิดในขณะทำการทดสอบเดิน 6 นาที ไม่ได้ทำการประเมินผลการทดสอบเดิน 2 นาทีของแต่ละบุคคลโดยตรง ซึ่งอาจพบความแตกต่างของความเร็วขณะเดินในการทดสอบได้เนื่องจากกำหนดของระยะเวลาทดสอบที่แตกต่างกัน นอกจากนี้สมการที่ได้จากการศึกษาเป็นสมการแรกที่คาดการณ์ระยะทางการทดสอบเดิน จึงน่าสนใจนำผลของการทดสอบเดิน 2 นาทีมาแทนค่าเพื่อดูความสัมพันธ์กับผลการทดสอบ 6 นาทีที่ได้จริงในกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของการทดสอบเดิน 2 นาทีและผลการเดินใน 2 นาทีแรกของการทดสอบเดิน 6 นาทีในผู้ใหญ่ไทยสุขภาพดีช่วงอายุ 20-60 ปี

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษา 1) ความน่าเชื่อถือได้ของการทดสอบและทดสอบซ้ำของ 2MWT 2) ผลของระยะทางการทดสอบเดิน 2 MWT และ 6MWT 3) ความสัมพันธ์ของผล 2MWT ต่อผลของ 2 นาทีแรกใน 6MWT และ 4) ความสัมพันธ์ระหว่างผลของ 6MWT จากการประมาณค่าด้วย 2MWT ในสมการเชิงเส้นของ Bohannon et al. (2014) ต่อผล 6MWT ที่ได้จากการทดสอบจริงในผู้ใหญ่ไทยสุขภาพดีช่วงอายุ 20-60 ปี

## สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลการทดสอบเดิน 2 นาทีและผลของ 2 นาทีแรกในการทดสอบเดิน 6 นาทีสำหรับผู้ใหญ่ไทยสุขภาพดีช่วงอายุ 20-60 ปี มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับสูง
2. ผลของการทดสอบเดิน 6 นาทีจากการประมาณค่าด้วย 2MWT ในสมการเชิงเส้นของ Bohannon et al. (2014) มีความสัมพันธ์กันกับผลของการทดสอบเดิน 6 นาทีที่ได้จากการทดสอบจริง

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ อาสาสมัครผู้ใหญ่ไทยสุขภาพดีที่มีอายุ 20-60 ปี จำนวน 60 คน (กำหนดจากการคำนวณด้วย G power program, effect size =0.5,  $\alpha$  0.05 และ power = 0.95) ในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ สามารถเข้าใจคำถามและทำตามคำสั่งได้ ไม่มีความบกพร่องทางการมองเห็นและได้ยิน ไม่ใช้เครื่องช่วยเดิน ไม่มีปัญหาสุขภาพของโรคหัวใจ โรคระบบทางเดินหายใจ ปัญหาต่อโครงสร้างกระดูกและข้อต่อ ซึ่งส่งผลต่อการเดินอิสระด้วยตนเองโดยมีเกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) คือผู้ที่มีอาการเจ็บแน่นหน้าอกหรือประวัติกล้ามเนื้อหัวใจตายในช่วงหนึ่งเดือนก่อนการศึกษา มีโรคประจำตัวหรือความบกพร่องของสภาพร่างกายที่ส่งผลต่อการเดินหรือก่อนทดสอบมีชีพจรขณะพัก >120 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว  $\geq 180$  มิลลิเมตรปรอท, ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว >100 มิลลิเมตรปรอท

### เครื่องมือของการศึกษา

ทางเดินพื้นราบไม่มีสิ่งกีดขวาง ความยาว 21 เมตร ทำเครื่องหมายทุก 3 เมตร วางกรวยจราจรบริเวณจุดกึ่งกลางของทางเดินช่วงเริ่มต้นและช่วงสุดท้ายให้เป็นจุดกลับตัว นาฬิกาจับเวลารุ่น ALBA stopwatch SW01, เครื่องวัดความดันโลหิต HICO รุ่น HM-1101 และ stethoscope, pulse oximeter รุ่น RMX-SB200, เทปขาว, ตลับเมตรวัดระยะทาง

### วิธีการวิจัย

เป็นการศึกษาวิเคราะห์เชิงตัดขวาง (Cross-sectional analytic study) โดยอาสาสมัครจะได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนทำวิจัย ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว ประวัติสุขภาพและลงชื่อในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมงานวิจัย ได้รับการสุ่มลำดับทดสอบคือการทดสอบเดิน 2 นาทีจำนวน 3 ครั้ง และการทดสอบเดิน 6 นาทีจำนวน 1 ครั้ง ทำการทดสอบภายในวันเดียวกัน โดยเตรียมความพร้อมก่อนทดสอบคือสวมใส่เสื้อผ้าที่สบาย รองเท้าสำหรับใส่เดิน งดรับประทานอาหารและงดออกกำลังกายอย่างหนักก่อนทดสอบอย่างน้อย 2 ชั่วโมง และกำหนดให้หยุดการทดสอบก่อนหมดเวลาเมื่อมีอาการเจ็บแน่นหน้าอก เหนื่อยหอบ ขาเป็นตะคริว เดินส่าย หน้าซีด เหงื่อออกผิดปกติ (Solway et al., 2001; ATS, 2002) โดยวิธีการทดสอบเดิน อาสาสมัครจะนั่งพักที่เก้าอี้ใกล้จุดเริ่มทดสอบเดินอย่างน้อย 10 นาที เพื่อให้ร่างกายอยู่ในภาวะปกติขณะพัก จะได้รับการตรวจวัดชีพจร ความดันโลหิต ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดรวมทั้งประเมินระดับความรู้สึกเหนื่อยล้าด้วย Modified Borg scale ก่อนและหลังทดสอบในการทดสอบ 2 MWT กำหนด ให้เดินด้วยความเร็วสูงสุดที่สามารถเดินได้ แรงเวลาให้อาสาสมัครทราบทุก 1 นาที หยุดเดินเมื่อครบ 2 นาที วัดระยะทางที่ได้ ส่วนการทดสอบ 6 MWT กำหนดให้เดินให้ไกลที่สุดที่สามารถเดินได้ใน 6 นาที สามารถเดินช้าลง หยุดเดินและพักได้หากจำเป็นและกลับเข้าสู่การทดสอบให้เร็วที่สุด ไม่พูดสื่อสารขณะทำการทดสอบ ผู้วิจัยใช้คำสั่งด้วยน้ำเสียงปกติที่ชัดเจน แรงเวลาเมื่อผ่านไปและจำนวนนาทีที่เหลืออยู่ในทุกนาทีเมื่อครบเวลา 6 นาทีบอกให้หยุดอยู่กับที่เพื่อวัดระยะทางที่ได้ และการวัดระยะทาง 2 นาทีแรกในการทดสอบเดิน 6 นาที ผู้วิจัยจะทำสัญลักษณ์ที่พื้นเมื่ออาสาสมัครเดินได้ 2 นาทีแรก

ครบเพื่อให้ทราบระยะทางเดินที่ได้ บันทึกระยะ ทางที่เดินได้หน่วยเป็นเมตร (meter) ทศนิยม 2 ตำแหน่ง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ อาสาสมัครทุกคนสามารถทำการทดสอบเดินได้เต็มเวลาที่กำหนด ไม่มีการหยุดพักหรือหยุดทดสอบ การศึกษานี้จะใช้สมการความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นของ Bohannon et al. (2014) คือ  $6MWT \text{ distance (m.)} = 27 + 2.87 \times 2 \text{ minute distance}$  ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลของ 6MWT จากการประมาณค่าด้วย 2MWT ต่อผล 6MWT ที่ได้จากการทดสอบจริง

#### การพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูล

การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (อ.869/2562) โดยอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยด้วยความเต็มใจและได้รับทราบขั้นตอนการทดสอบ ความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นโดยการอธิบายด้วยวาจาและเอกสารประกอบ รวมทั้งได้ซักถามรายละเอียดเกี่ยวกับการวิจัยครั้งนี้จนหมดข้อสงสัยพร้อมทั้งได้ลงลายมือในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) สำหรับปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ จำนวน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การศึกษาพบการกระจายปกติด้วย Kolmogorov-Smirnov test ทำการวิเคราะห์ความสอดคล้องกันของผลการทดสอบและทดสอบซ้ำของการทดสอบเดิน 2 นาทีด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation coefficients; ICC) ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างผลของระยะทางในการทดสอบเดิน 2 นาทีและ 2 นาทีแรกในการทดสอบเดิน 6 นาที และความสัมพันธ์ของการประมาณค่าผล 6MWT จากการแทนค่าผลทดสอบเดิน 2 นาทีในสมการต่อผลการทดสอบเดิน 6 นาทีที่ได้ จากการทดสอบโดยตรงใช้สถิติทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient)

#### สรุปผลการวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัย 60 คน (ชาย 19, หญิง 41) อายุเฉลี่ย  $39.55 \pm 11.51$  ปี (range 20-60), ส่วนสูงเฉลี่ย  $162.43 \pm 10.27$  เซนติเมตร (range 143-187), น้ำหนักเฉลี่ย  $63.19 \pm 14.44$  กิโลกรัม (range 39-88) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สถิติเชิงบรรยายของผู้เข้าร่วมวิจัย

| ตัวแปรการศึกษา           | N = 60                       | หญิง (n=41)                  | ชาย (n=19)                   |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| อายุ (ปี)                | 39.55±11.51 (20-60)          | 39.22±11.72 (20-60)          | 40.26±11.32 (20-58)          |
| ส่วนสูง (เซนติเมตร)      | 162.43±10.27 (143-187)       | 157.29±6.54 (143-172)        | 173.53±7.80 (160-187)        |
| น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)    | 63.19±14.44 (39-88)          | 58.07±9.58 (39-84)           | 74.22±17.06 (53-102)         |
| BMI (กิโลกรัม/ตารางเมตร) | 23.66±3.48 (17.26-33.23)     | 23.43±3.40 (17.26-33.23)     | 24.13±3.67 (18.73-31.64)     |
| ระยะทาง 2 MWT (เมตร)     | 163.96±31.68 (99.56-225.85)  | 163.26±31.07 (99.72-223.10)  | 163.26±31.07 (99.72-223.10)  |
| ระยะทาง 6 MWT (เมตร)     | 468.90±99.28 (288.71-651.20) | 453.34±99.73 (288.71-610.00) | 502.48±92.02 (375.69-651.20) |

จากการทดสอบเดิน 2 นาที จำนวน 3 ครั้ง พบความสอดคล้องกันของการทดสอบและทดสอบซ้ำด้วยค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ในระดับสูง ดังตารางที่ 2 ดังนั้น การทดสอบเดิน 2 นาทีในผู้ใหญ่สุขภาพดี สามารถทำการทดสอบเพียงหนึ่งครั้ง และนำไปใช้เป็นผลของการทดสอบเดิน 2 นาทีได้

**ตารางที่ 2** สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นของการทดสอบและทดสอบซ้ำในการทดสอบเดิน 2 นาที

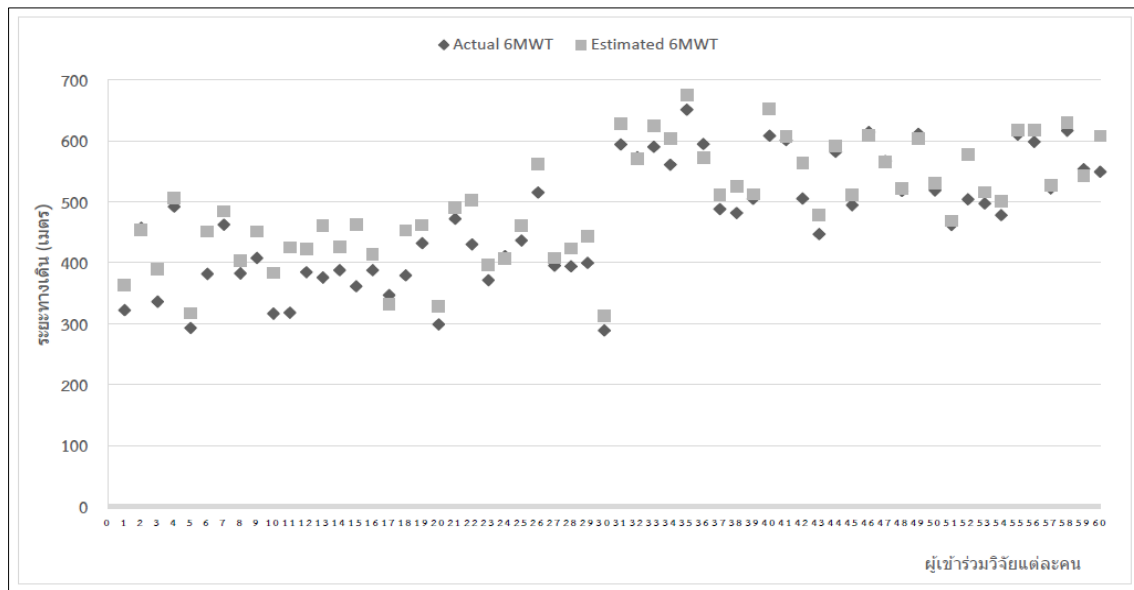
| ตัวแปรการศึกษา                                    | ICC (3,1) | 95% CI        | p-value |
|---------------------------------------------------|-----------|---------------|---------|
| ผลของการทดสอบเดิน 2 นาที ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 | 0.983     | 0.971 - 0.990 | <0.001  |
| ผลของการทดสอบเดิน 2 นาที ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 | 0.940     | 0.894 - 0.965 | <0.001  |
| ผลของการทดสอบเดิน 2 นาที ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 | 0.954     | 0.923 - 0.972 | <0.001  |
| ผลของการทดสอบเดิน 2 นาที จาก 3 ครั้งการทดสอบ      | 0.958     | 0.936 - 0.974 | <0.001  |

**ตารางที่ 3** ความสัมพันธ์ของการทดสอบเดิน 2 นาที และการทดสอบเดิน 6 นาที

| ตัวแปรการศึกษา                                                                                                        | r     | p-value |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| ระยะทางของการทดสอบเดิน 2 นาที ต่อระยะทาง 2 นาทีแรกของการทดสอบเดิน 6 นาที                                              | 0.957 | <0.05   |
| การประมาณค่าระยะทางการทดสอบเดิน 6 นาทีจากผลการทดสอบเดิน 2 นาทีในสมการ ต่อระยะทางการทดสอบเดิน 6 นาที                   | 0.950 | <0.05   |
| การประมาณค่าระยะทางการทดสอบเดิน 6 นาทีจากระยะทาง 2 นาทีแรกของการทดสอบเดิน 6 นาทีในสมการ ต่อระยะทางการทดสอบเดิน 6 นาที | 0.969 | <0.05   |

ผลการทดสอบเดิน 2 นาทีในผู้เข้าร่วมวิจัย พบค่าเฉลี่ยของการทดสอบเดิน 2 นาทีในครั้งแรกของการทดสอบ มีระยะทาง  $163.26 \pm 31.07$  เมตร (range 99.72-223.10) โดยผลการทดสอบเดิน 2 นาทีต่อระยะทางในการเดิน 2 นาทีแรกของการทดสอบเดิน 6 นาที พบว่า มีความสัมพันธ์ในระดับสูง ดังตารางที่ 3 ดังนั้น ผลการทดสอบเดิน 2 นาทีและผลของ 2 นาทีแรกในการทดสอบเดิน 6 นาทีสำหรับผู้ใหญ่ไทย สุขภาพดีช่วงอายุ 20-60 ปี มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับสูง

ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบเดิน 6 นาที คือ  $468.90 \pm 99.28$  เมตร (range 288.71-651.20) โดยความสัมพันธ์ของการประมาณค่าผล 6MWT จากการแทนค่าผลทดสอบเดิน 2 นาทีในสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นของ Bohannon et al. (2014) ต่อผล 6MWT ที่ได้จากการทดสอบจริง พบว่าผลการประมาณค่าโดยใช้ผลการทดสอบเดิน 2 นาที มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับสูงและการประมาณค่าโดยใช้ผลการเดิน 2 นาทีแรกในการทดสอบเดิน 6 นาที มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับสูงด้วยเช่นกัน ดังตารางที่ 3 ผลของระยะทางการทดสอบเดิน 6 นาทีที่ทดสอบได้และระยะทางการทดสอบเดิน 6 นาทีจากการประมาณค่าด้วยการทดสอบเดิน 2 นาทีในสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นของผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละคน แสดงดังภาพที่ 1 ดังนั้น การทดสอบเดิน 2 นาทีหรือการนำผลการเดิน 2 นาทีแรกในการทดสอบเดิน 6 นาที สามารถใช้ประมาณค่าผลการทดสอบเดิน 6 นาทีได้



ภาพที่ 1 ระยะทางการทดสอบเดิน 6 นาทีที่ทดสอบได้และระยะทางการทดสอบเดิน 6 นาทีจากการประมาณค่าด้วยการทดสอบเดิน 2 นาทีในสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นของผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละคน

### สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษานี้ การทดสอบเดิน 2 นาที มีความน่าเชื่อถือของการทดสอบและทดสอบซ้ำในระดับสูงมาก โดยพบค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ในระดับสูง ดังนั้น การทดสอบเดิน 2 นาทีเพียงครั้งเดียว สามารถใช้แทนค่าผลการทดสอบได้ในคนปกติ อย่างไรก็ตาม ผลคณะผู้วิจัยพบว่าการทดสอบเดิน 2 นาที จำนวนสามครั้ง ผู้ถูกทดสอบมีแนวโน้มของระยะทางการเดินที่ได้ไกลขึ้นกว่ารอบแรก อาจเกิดจากการเรียนรู้หรือเกิดผลจากการเสมือนได้ฝึกซ้อมเดิน (Learning/training effect) แต่แนวโน้มที่เพิ่มขึ้นไม่ส่งผลกระทบต่อระดับความสัมพันธ์ หรือพบความแตกต่างกันของจำนวนครั้งที่ทดสอบเดิน 2 นาที ส่วนปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะทางเพิ่มมากขึ้น เกิดจากแรงจูงใจหรือแรงกระตุ้นในการเดินจะส่งผลให้ระยะทางที่เดินได้เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ช่วงเวลาของวันไม่ส่งผลกระทบต่อผลของการทดสอบเดินแต่อย่างใด (Solway et al., 2001) ซึ่งการศึกษารุ่นนี้ไม่ได้ให้แรงจูงใจหรือแรงกระตุ้นขณะทดสอบและทำการทดสอบภายในหนึ่งวัน การศึกษานี้พบความสอดคล้องกันในระดับสูงของการทดสอบและทดสอบซ้ำของแต่ละครั้งด้วยค่า ICC ซึ่งมีค่าสูงกว่าการศึกษาของ Bohannon, King, Gershon (2015) ที่ได้ค่า ICC = 0.82 (95% CI; 0.76-0.87) ในคนปกติอายุ 18-85 ปี อาจเพราะช่วงอายุที่กว้างกว่าและจำนวนผู้เข้าร่วมมาก จำนวน 157 คน อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับการทดสอบเดิน 2 นาทีในกลุ่มผู้ใหญ่ที่เป็นผู้ป่วยหลากหลายประเภท พบว่ามีค่าความเชื่อถือได้ของการทดสอบด้วย ICC อยู่ระหว่าง 0.82-0.99 (Selman et al., 2014) ซึ่งย่อมแสดงให้เห็นชัดเจนว่าการทดสอบเดิน 2 นาที มีความเชื่อถือได้ในการทดสอบและทดสอบซ้ำทั้งในคนปกติทั่วไปและผู้ป่วย

ผลทดสอบเดิน 2 นาทีในการศึกษานี้ พบค่าเฉลี่ยระยะทาง  $163.26 \pm 31.07$  เมตร (range 99.72 - 223.10) น้อยกว่าค่าปกติเชิงบรรทัดฐาน (Normative values) ของ Bohannon และคณะ ที่รายงานค่าเฉลี่ยในช่วงอายุ 18-54 ปี จำนวน 799 คน ในชายที่ 200.90 (range 197.20-204.60) และหญิงที่ 183.00 (range 180.80-185.30) โดยพบว่าชายมีค่าสูงกว่าหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัจจัยของอายุ ความสูง น้ำหนักและดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับผลของการทดสอบเดิน ทั้งนี้ อายุ ดัชนีมวลกายได้ถูกนำมาเป็นตัวแปรของการทำนายค่าในความสัมพันธ์เชิงเส้น (linear regression equation) ของผลการทดสอบเดิน 2 นาที (Bohannon, King, Gershon, 2015) ส่วนค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบเดิน

6 นาทีของการศึกษานี้ คือ  $468.90 \pm 99.28$  เมตร (range 288.71-651.20) ซึ่งพบว่าระยะทางเฉลี่ยน้อยกว่าการศึกษา Kim et al. (2014) ที่ศึกษาหาระยะทางการทดสอบเดิน 6 นาทีในผู้ใหญ่สุขภาพดีชาวเกาหลี และ Zou และคณะ ในปี 2017 (Zou et al., 2017) ที่ศึกษาในผู้ใหญ่สุขภาพดีชาวจีนอื่น โดยทั้งสองการศึกษาพบว่าชายจะมีระยะทางเดินเฉลี่ยที่มากกว่าหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัจจัยของอายุ ส่วนสูง น้ำหนักและดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อระยะทางเดินที่ได้ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ ระยะทางการเดินทดสอบทั้งการทดสอบเดิน 2 นาทีและการทดสอบเดิน 6 นาทีที่มีค่าน้อยกว่านั้น อาจเกิดจากผลของความแตกต่างจากกลุ่มประชากร เชื้อชาติ สัดส่วนของร่างกาย นอกจากนี้ การศึกษาของ Zou et al. (2017) ได้อภิปรายผลไว้ว่าระดับกิจกรรมทางกายในแต่ละวัน พฤติกรรม สิ่งแวดล้อมรวมทั้งสภาวะจิตใจของคนแต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน อาจมีอิทธิพลต่อระดับความพยายามและความสามารถในการเดินที่แตกต่างกันได้

จากการศึกษาครั้งนี้ พบความสัมพันธ์ของผลการทดสอบเดิน 2 นาทีต่อระยะทางในการเดิน 2 นาทีแรกของการทดสอบเดิน 6 นาที มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับสูง ( $r=0.954-0.959$ ) ดังนั้น การประเมินการทดสอบเดิน 2 นาทีโดยตรงหรือการประเมินระยะทาง 2 นาทีแรกของการทดสอบเดิน 6 นาที ให้ผลของระยะทางทดสอบเดินที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ ความเร็วขณะทดสอบเดินในคนปกติของการศึกษานี้ ผู้เข้าร่วมวิจัยเดินด้วยความเร็วในการเดินของตนเอง (Self-paced walking speed) มีการเปลี่ยนแปลงน้อยแม้จะมีข้อกำหนดของระยะเวลาทดสอบที่แตกต่างกัน จึงอาจกล่าวได้ว่า การทดสอบเดินในคนปกติ อัตราเร็วขณะทดสอบค่อนข้างคงที่ในระยะเวลาทดสอบเดิน 2 นาที หรือ 6 นาที อีกทั้งระยะเวลาทั้งสองช่วง ไม่ส่งผลให้เกิดความรู้สึกเหนื่อย หรือล้าในคนปกติอีกด้วย

ความสัมพันธ์ของการประมาณค่าผลการทดสอบเดิน 6 นาทีจากการแทนค่าผลทดสอบเดิน 2 นาที ในสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นของ Bohannon et al. (2014) พบว่า การทดสอบเดิน 2 นาที หรือการนำผลการเดิน 2 นาทีแรกในการทดสอบเดิน 6 นาที สามารถใช้ประมาณค่าผลการทดสอบเดิน 6 นาทีได้โดยมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงกับระยะทางเดิน 6 นาทีของการทดสอบโดยตรง อย่างไรก็ตาม สมการความสัมพันธ์เชิงเส้นของโบเฮนนอลและคณะ เป็นผลของการศึกษาเปรียบเทียบระยะทางเดิน 2 นาทีแรกกับผลการทดสอบเดิน 6 นาทีภายในแต่ละบุคคลในช่วงอายุ 3-85 ปี จำนวน 330 คน จึงไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยที่อาจส่งผลต่อระยะทางการเดินที่แตกต่างกัน แต่เป็นการประมาณค่าที่ได้จากกลุ่มประชากรที่ศึกษาในสหรัฐอเมริกา จึงย่อมเป็นข้อจำกัดในการนำมาใช้สำหรับกลุ่มประชากรที่แตกต่างกันซึ่งมีปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะทางการเดินต่างกัน ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยเพียงเสนอแนะว่า ในการทดสอบเดิน 6 นาที หากผู้ถูกทดสอบไม่สามารถทำการทดสอบเดิน 6 นาทีได้สำเร็จ การทดสอบเดิน 2 นาทีอาจเป็นทางเลือกของการประเมินและนำมาคาดการณ์ผลของระยะทางการทดสอบเดิน 6 นาทีในเบื้องต้นได้ นอกจากนี้ หากทำการประเมินด้วยการทดสอบเดิน 6 นาที แต่ไม่สามารถทดสอบได้ครบกำหนดเวลา การวัดระยะทาง 2 นาทีแรกของการทดสอบเดิน 6 นาที ก็สามารถคาดการณ์ระยะทางเดิน 6 นาทีได้ด้วยการแทนค่าสมการ  $6\text{MWT distance (m.)} = 27 + 2.87 \times 2 \text{ minute distance}$  ของ Bohannon ในปี 2014 เช่นกัน

### ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

การทดสอบเดิน 2 นาทีในผู้ใหญ่สุขภาพดี สามารถทำการทดสอบเพียงหนึ่งครั้ง และนำไปใช้เป็นผลของการทดสอบเดิน 2 นาที หรือผลของ 2 นาทีแรกในการทดสอบเดิน 6 นาที มาใช้ประมาณค่าผลการทดสอบเดิน 6 นาทีได้โดยมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงเมื่อเทียบกับผลการทดสอบเดิน 6 นาทีที่จริงสำหรับผู้ใหญ่ไทยสุขภาพดีช่วงอายุ 20-60 ปี สำหรับผู้ที่มีความผิดปกติของร่างกาย อายุต่ำกว่า 20 ปี หรือ



มากกว่า 60 ปี อาจมีข้อจำกัดในการนำไปใช้ ดังนั้น สำหรับผู้ที่ไม่สามารถทำการทดสอบเดิน 6 นาที หรือมีความเสี่ยงในการเดินไม่ครบ สามารถใช้ข้อมูลในการทดสอบเดิน 2 นาที เพื่อใช้คาดการณ์ระยะทาง 6 นาที สำหรับประเมินสมรรถภาพการเดินได้

### ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา การทดสอบเดิน 2 นาที มีการศึกษาและนำมาประเมินผลมากขึ้นในกลุ่มประชากรต่างๆ การทดสอบเดิน 2 นาที ควรมีผลการศึกษาผลของค่าปกติเชิงบรรทัดฐานในกลุ่มประชากรไทยในช่วงอายุต่างๆ ศึกษาหาสมการคาดการณ์ค่าของผลการทดสอบ หรือการศึกษาผลของความเชื่อถือได้ ความเที่ยงตรง การตอบสนองของการทดสอบเดิน 2 นาทีในกลุ่มผู้ป่วยประเภทต่างๆ ที่มีระดับความรุนแรงของโรคที่แตกต่างกัน รวมทั้งศึกษาหาความสัมพันธ์ของการทดสอบเดิน 2 นาทีและการทดสอบเดิน 6 นาที ทั้งในคนปกติและกลุ่มผู้ป่วยประเภทต่างๆ

### เอกสารอ้างอิง

- American college of sports medicine. (2018). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. (10th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer.
- American Thoracic Society. (2002). ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166, 111–117.
- Bohannon, R. W., King, N., & Gershon, R. (2015). Two-minute walk test (2MWT) performance by adults 18- 85 years: normative values, reliability and responsiveness. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 96(3), 472-477.
- Bohannon, R. W., Bubela, D., Magasi, S., McCreath, H., Wang, Y-C., Reuben, D., ...Gershon, R. (2014). Comparison of walking performance over the first 2 minutes and the full 6 minutes of the Six-Minute Walk Test. *BMC Research Notes*, 7, 269. <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/7/269>
- Connelly, D. M., Thomas, B. K., Cliffe, S. J., Perry, W. M., & Smith, R. E. (2009). Clinical utility of the 2 - minute walk test for older adults living in long-term care. *Physiotherapy Canada*, 61(2), 78-87.
- Gijbels, D., Eijnde, B. O., & Feys, P.(2011). Comparison of the 2- and 6-min walk test in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis*, 17(10), 1269-1272.
- Kim, A. L., Kwon, J. C., Park, I., Kim, J. N., Kim, J. M., Jeong, B. N., ... Kim, Y. J. (2014). Reference equations for the six-minute walk distance in healthy Korean adults, aged 22-59 years. *Tuberculosis and Respiratory Diseases (Seoul)*, 76(6), 269-275.
- Kosak, M., & Smith, T. (2005). Comparison of the 2-, 6-, and 12-minute walk tests in patients with stroke. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 42(1), 103-108.

- Leung, A.S., Chan, K. K., Sykes. K., & Chan, K. S. (2006). Reliability, validity, and responsiveness of a 2-min walk test to assess exercise capacity of COPD. *Chest*, 130(1), 119-125.
- Selman, J. P. R., de Camargo, A. A., Santos, J., Lanza, F. C., & Corso, S. D. (2014). Reference equation for the 2-minute walk test in adult and the elderly. *Respiratory Care*, 59(4), 525-530.
- Solway, S., Brooks, D., Lacasse, Y., & Thomas, S. (2001). A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest*, 119, 256-270.
- Zou, H., Zhu, X., Zhang, J., Wang, Y., Wu, X., Liu, F.,...Chen, X. (2017). Reference equations for the six-minute walk distance in the healthy Chinese population aged 18-59 years. *PLoS One*, 12 (9) :e0184669. doi: 10.1371/journal.pone.0184669. eCollection 2017.

