

ความสอดคล้องระหว่างผลทดสอบการเดิน 6 นาที และการเดินระยะ 5 เมตร ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี: การศึกษานำร่อง

ประวิตร พระโคศรี*, สุกัญญา หมั่นรัตน์*, ธิติรัตน์ โสภณ*, อังกูร สุทธิสุวรรณ*, อังสุดา แผ้วกิ่ง*

บทคัดย่อ

การประเมินสมรรถภาพทางกายที่นิยมใช้วางแผนโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ คือ การทดสอบเดิน 6 นาที (6-minute walk test, 6MWT) มีข้อจำกัดคือต้องใช้พื้นที่ทดสอบที่มีความยาวเพียงพอ แต่การทดสอบอัตราเร็วการเดิน 5 เมตร (5-meter walk test, 5MWT) ทำได้ง่ายใช้พื้นที่น้อย การศึกษาความสอดคล้องระหว่าง 6MWT และ 5MWT มีค่อนข้างจำกัด วัตถุประสงค์การศึกษาวិเคราะห์เชิงตัดขวางนี้ เพื่อศึกษาความสอดคล้องระหว่าง 6MWT และ 5MWT ต่อความเร็วในการเดินของผู้ป่วยโรคหัวใจ ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีผู้เข้าร่วมวิจัย 19 คน อายุเฉลี่ย 62.63 ± 11.53 ปี ผลการวิจัยพบว่าอัตราเร็วการเดิน 6MWT และ 5MWT เฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ± 0.23 และ 1.17 ± 0.22 เมตร/วินาที ตามลำดับ และมีความสอดคล้องของการประเมินความเร็วในการเดินระดับดี (Intraclass Correlation Coefficient ; ICC เท่ากับ 0.89) สรุปผลได้ว่า 6MWT และ 5MWT มีความสอดคล้องระดับดี ในการใช้ประเมินความเร็วการเดินของผู้ป่วยโรคหัวใจ แต่ควรศึกษาในอาสาสมัครจำนวนมากขึ้น

คำสำคัญ : การเดิน 6 นาที, การเดิน 5 เมตร, ผู้ป่วยโรคหัวใจ

* นักกายภาพบำบัด, คลินิกกายภาพบำบัด แผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Corresponding author, email: Sukanya.mu@sut.ac.th, Tel. 081-833-7552

Received : May 9, 2022; Revised : January 4, 2023; Accepted : February 15, 2023

The Agreement Measurement Between 6-Minute Walk Test and 5-Meter Walk Test at Suranaree University of Technology Hospital: A Pilot Study

Prawit Prakosre*, Sukanya Muenrat*, Tidarat Sopon*, Angkoon Suthasuwan*, Aungsuda Paewking*

Abstract

The 6-minute walk (6MWT) test is widely used for prescribing a cardiac rehabilitation program. The test performing require an appropriated walkway length. The 5-meter walk test (5MWT) was simple and concision test. From the few studies in agreement between 6MWT and 5MWT, this cross-sectional study aimed to investigate agreement test in gait speed between 6MWT and 5MWT in heart patients at the Suranaree university of technology hospital. The 19 participants were mean age as 62.63 ± 11.53 years. The gait speed of 6MWT and 5MWT was 1.00 ± 0.23 and 1.17 ± 0.22 m/s., respectively and the ICC was 0.89. The conclusion of this pilot study was good agreement between 6MWT and 5MWT on gait speed outcomes. Further study should include more subjects.

Keywords : 6-Minute walk test, 5-Meter walk test, Heart patient

* Physical Therapist, Physical Therapy Clinic, Department of Rehabilitation, Suranaree University of Technology Hospital, Suranaree University of Technology

Corresponding author, email: Sukanya.mu@sut.ac.th, Tel. 081-833-7552

Received : May 9, 2022; **Revised** : January 4, 2023; **Accepted** : February 15, 2023

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

ในประเทศไทยใช้ 6MWT ทดสอบสมรรถภาพทางกายและติดตามผลของโปรแกรมฟื้นฟูหัวใจ (Bhasipol et al., 2018) แต่ยังไม่พบข้อจำกัดในโรงพยาบาลเนื่องจากทางเดินทดสอบควรวาวอย่างน้อย 30 เมตร (American Thoracic Society 2002) ในระดับนานาชาตินิยมใช้ 5MWT ประเมินความสามารถในการเดินของผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ (Afilalo et al., 2018) ซึ่งมีข้อดีคือ เดินในระยะสั้น ๆ และสามารถกำหนดความเร็วการเดินด้วยตนเองจึงไม่ทำให้เหนื่อยมาก (Afilalo et al., 2014)

การทดสอบสมรรถภาพการเดินกลุ่มผู้ป่วยโรคหัวใจมีเทคนิคที่หลากหลาย และปัจจุบันการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจมุ่งเน้นวัดอัตราเร็วการเดิน โดยพบว่าผลทดสอบ 5MWT ที่มีอัตราเร็วการเดินที่น้อยกว่า 0.83 เมตร/วินาที จะจัดเป็นกลุ่มเดินช้า ซึ่งเมื่อติดตามอัตราการเสียชีวิตใน 1 ปี หลังการผ่าตัดหัวใจของผู้ป่วย 8,287 ราย พบว่ากลุ่มเดินช้าจะเสี่ยงต่อการเข้าพักรักษาตัวในโรงพยาบาลและเสียชีวิตมากที่สุด (Afilalo et al., 2018) แต่ในประเทศไทยรายงานเกี่ยวกับการประเมิน 5MWT ในผู้ป่วยโรคหัวใจมีน้อย

ปัจจุบัน โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ใช้ผลทดสอบ 6MWT เพื่อประเมินความสามารถทางกายและติดตามผลการฟื้นฟูผู้ป่วยกลุ่มผ่าตัดหัวใจ แต่มีอุปสรรคคือทางเดินทดสอบสั้นกว่ามาตรฐานสากล และบางรายไม่สามารถทดสอบได้ครบเวลา จึงสนใจว่า 5MWT ซึ่งใช้ระยะทางสั้น ๆ อาจมีความเหมาะสมในการนำมาใช้ประเมินผู้ป่วยโรคหัวใจร่วมกับ 6MWT เพื่อใช้วางแผนการรักษาฟื้นฟู ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาความสอดคล้องของอัตราเร็วการเดินระหว่าง 6MWT กับ 5MWT

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสอดคล้องของอัตราเร็วการเดินระหว่าง 6MWT กับ 5MWT ในการใช้ประเมินความเร็วของการเดินในผู้ป่วยโรคหัวใจ ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครได้รับการเชิญชวนให้เข้าร่วมในงานวิจัยนี้มีเกณฑ์คัดเลือกคือ เพศชายหรือหญิงอายุระหว่าง 18 - 85 ปี มีนัดเข้ารับการผ่าตัด (Pre-op) หรือหลังการผ่าตัดหัวใจระยะฟื้นฟูหัวใจที่ 2 (Phase II) เพื่อทำหรือหลังทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery bypass grafting) หรือเปลี่ยนลิ้นหัวใจ (Valve replacement) หรือซ่อมลิ้นหัวใจ (Valve repair) ด้วยเทคนิคการผ่าตัดแบบเปิดกระดูกหน้าอก (Median sternotomy) และมีเกณฑ์คัดออกคือ ผู้ที่เข้ารับการผ่าตัดแบบฉุกเฉิน หรือมีอาการปวดที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการทดสอบ ผู้ที่ใช้เครื่องช่วยเดิน หรือมีประวัติโรคทางระบบประสาท มีอาการหรืออาการแสดงตามข้อห้ามการออกกำลังกายในผู้ป่วยโรคหัวใจของสมาคมฟื้นฟูหัวใจแห่งประเทศไทย (ชมรมฟื้นฟูหัวใจ, 2553)

วิธีการศึกษา

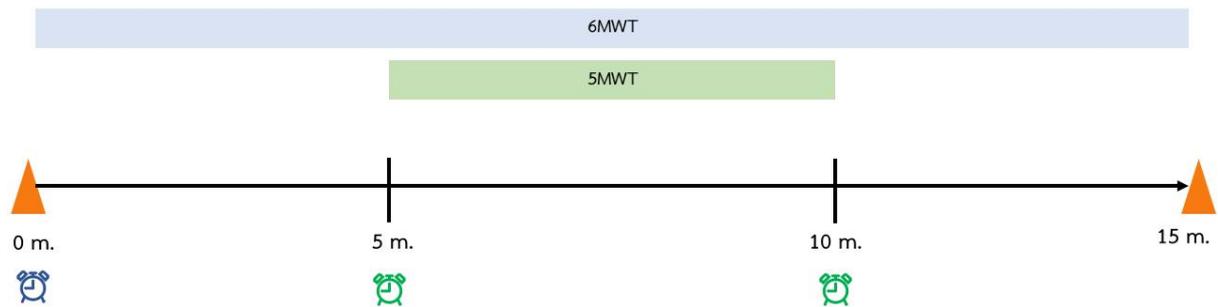
อาสาสมัครได้รับการวัดสัญญาณชีพ เพื่อเป็นเกณฑ์คัดเข้าก่อนการทดสอบสมรรถภาพการเดิน และได้รับการทดสอบ 6MWT โดยใช้วิธีทดสอบตามคำแนะนำมาตรฐานของสมาคมศัลยกรรมทรวงอกแห่งสหรัฐอเมริกา (American Thoracic Society, 2002) พร้อมกับวัดอัตราเร็วการเดิน 5MWT ซึ่งผู้วิจัยได้ผลทดสอบทั้งสองอย่างในการเดินของอาสาสมัครเพียงครั้งเดียว นักกายภาพบำบัด 7 คน ถูกประเมินความเชื่อถือได้ระหว่างผู้ทดสอบ (Inter-rater reliability, IRR) ได้เท่ากับ 0.61

การพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูล

โครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (COA No.57/2564) วันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2564

การเตรียมพื้นที่ทดสอบ

ผู้วิจัยเตรียมพื้นที่สำหรับการเดิน โดยวางกรวยห่างกัน 15 เมตร สำหรับเป็นจุดเริ่มและจุดกลับตัว ในการทดสอบสมรรถภาพการเดินระยะเวลา 6 นาที ซึ่งระยะ 5 และ 10 เมตร จะมีเครื่องหมายบอกจุดเริ่มและหยุดจับเวลาสำหรับวัดอัตราเร็วการเดิน 5 เมตร รายละเอียดตาม รูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงวิธีการทดสอบ 6MWT และ 5MWT

ขั้นตอนการทดสอบ

อาสาสมัครได้รับการทดสอบ 6MWT พร้อมกับ 5MWT โดยจะใช้เวลาประมาณ 25 นาที แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะพักก่อนการทดสอบ 10 นาที อาสาสมัครจะได้รับการอธิบายถึงวิธีการทดสอบ อาการผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น วิงเวียนศีรษะ เจ็บแน่นหน้าอก ซึ่งอาสาสมัครจะต้องแจ้งแก่ผู้ทำทดสอบ โดยทันที 2) ระยะทดสอบการเดิน 6 นาที อาสาสมัครจะเดินอย่างต่อเนื่องด้วยความเร็วตามที่อาสาสมัครเลือกเอง เพื่อให้ได้ระยะทางมากที่สุดในเวลาที่กำหนด และ 3) ระยะหลังการทดสอบ อาสาสมัครนั่งพักและวัดสัญญาณชีพหลังการทดสอบทันที และหลังจากนั่งพักนาน 5 นาที

วิธีการวัดตัวแปร

ผู้วิจัยได้ข้อมูลของอาสาสมัคร ประกอบด้วย ส่วนสูง น้ำหนัก โรคประจำตัว ชนิดความผิดปกติของหัวใจ และ NYHA class ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ จากระบบฐานข้อมูลของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ก่อนเริ่มเดิน 6MWT อาสาสมัครเตรียมพร้อมในท่ายืน เมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” จากผู้ทดสอบ คนที่ 1 อาสาสมัครเดินด้วยความเร็วที่ตนเองเลือกเพื่อให้ได้ระยะทางมากที่สุดในเวลา 6 นาที และทันทีที่ได้ยินสัญญาณ “หยุด” ให้อาสาสมัครหยุดเดินทันที ผู้ทดสอบคนที่ 1 บันทึกรอบที่เดินได้นำมาคูณด้วย 30 และบวกกับระยะทางเป็นเมตรที่อาสาสมัครหยุดเดินเมื่อหมดเวลา ในระหว่างทำการทดสอบหากอาสาสมัครต้องการหยุดพักสามารถทำได้ แต่จะไม่หยุดจับเวลากระทั่งครบ 6 นาที (American Thoracic Society, 2002)

ผู้วิจัยได้ประยุกต์วิธีการวัดอัตราเร็วการเดิน 5MWT จากการศึกษาของ Afilalo et al., (2018) มาวัดในขณะที่เดิน 6MWT โดยผู้ทดสอบคนที่ 2 จับเวลาในการเดินจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งตามเครื่องหมายที่ติดไว้กับพื้นทางเดิน เริ่มจับเวลาในรอบกลับตัว เมื่อเท้าข้างใดข้างหนึ่งลอยหรือสัมผัสเหนือเส้นบอกระยะ 5 เมตร และหยุดเวลาเมื่อเท้าข้างใดข้างหนึ่งลอยหรือสัมผัสเหนือเส้นบอกระยะ 10 เมตร (Afilalo et al., 2018) จับเวลาซ้ำ 3 ครั้งในรอบกลับตัวที่ 1, 2, และ 3 หาค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้เดินในหน่วยวินาที นำมาคำนวณเป็นอัตราเร็วในหน่วย เมตร/วินาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) แสดงข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความสอดคล้อง (Agreement measurement) ของอัตราเร็วการเดิน 6MWT และ 5MWT ด้วยสถิติ Intraclass correlation coefficient (ICC) โดยใช้โปรแกรม SPSS Version 21.0

ผลการวิจัย

อาสาสมัครมีจำนวนทั้งสิ้น 19 คน อายุเฉลี่ย 62.63 ± 11.53 ปี ในจำนวนนี้มีเพศหญิงเพียง 1 ราย ทุกรายจัดอยู่ใน NYHA class II ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 23.63 ± 4.54 กิโลกรัม/เมตร² ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคของลิ้นหัวใจมากที่สุด และส่วนใหญ่อยู่ในช่วงก่อนการผ่าตัด โรคประจำตัวที่พบได้บ่อยที่สุด คือ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน และไขมันในเลือดสูง ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลการศึกษาพบว่าระยะทางที่อาสาสมัครสามารถเดินได้ใน 6 นาที คือ 358.66 ± 82.45 เมตร และใช้เวลาในการเดินระยะ 5 เมตร นาน 4.42 ± 0.85 วินาที คิดเป็นอัตราเร็วในหน่วย เมตร/วินาที คือ 1.00 ± 0.23 และ 1.17 ± 0.22 ตามลำดับ เมื่อทดสอบด้วยสถิติ ICC ได้เท่ากับ 0.89 แปลผลได้ว่ามีความสอดคล้องระดับดี (Good agreement)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานอาสาสมัคร (ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) (n = 19)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
อายุ (ปี)	62.76 ± 11.53
เพศ (ชาย/หญิง)	(18/1)
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	64.19 ± 12.98
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	164.74 ± 5.47
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	23.63 ± 4.54
ประเภทความผิดปกติของหัวใจ (ราย)	
- เส้นเลือดหัวใจ	6
- ลิ้นหัวใจ	11
- เส้นเลือดและลิ้นหัวใจ	2
ช่วงเวลาทดสอบ (ราย)	
- ก่อนผ่าตัด	13
- หลังผ่าตัดในระยะฟื้นฟูหัวใจที่ 2	6

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานอาสาสมัคร (ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) (n = 19) (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
โรคประจำตัว (ราย)	
- ความดันโลหิตสูง	10
- เบาหวาน	5
- ไขมันในเลือดสูง	6
- ไตวายเรื้อรัง	2
- อื่น ๆ	5
- ไม่มีโรคประจำตัว	3

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความสอดคล้องของอัตราเร็วการเดินระหว่าง 6MWT กับ 5MWT ในการใช้ประเมินความเร็วการเดินของผู้ป่วยโรคหัวใจ ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผลการศึกษาพบว่ามีระดับความสอดคล้องในระดับดี การศึกษาก่อนหน้านี้ พบว่าผลทดสอบของทั้งคู่สัมพันธ์กับระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาลของผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ (Yuenyongchaiwat, Kornanong, Sasipa Buranapuntalug, Khajonsak Pongpanit & Chitima Kulchanarat, 2019)

การทดสอบอัตราเร็วการเดิน 5 เมตร ใช้คัดกรองภาวะเปราะบางในกลุ่มผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ (Afilalo et al. 2014) ซึ่งหากมีอัตราเร็วการเดินน้อยกว่า 0.83 เมตร/วินาที จะแปลผลว่าเดินช้า และมีภาวะเปราะบาง มีความเสี่ยงสูงต่อการเสียชีวิตหลังการผ่าตัดหัวใจ (Afilalo et al., 2018) ข้อดีของ 5MWT คือเดินในระยะสั้น ๆ และสามารถเลือกความเร็วการเดินได้เอง ดังนั้นจึงไม่ทำให้เหนื่อยมาก (Afilalo et al., 2014) ผลการศึกษานี้พบว่าค่าความสอดคล้องของอัตราเร็วในหน่วย เมตร/วินาที ระหว่างผลทดสอบ 6MWT กับ 5MWT อยู่ในระดับดี และเมื่อแปลผลทดสอบของ 5MWT ซึ่งเท่ากับ 1.17 ± 0.22 เมตร/วินาที อาสาสมัครกลุ่มนี้จัดอยู่ในกลุ่มเดินเร็ว (Afilalo et al., 2018)

เป็นที่น่าสนใจว่าผลทดสอบ 6MWT ในการศึกษารั้งนี้ น้อยกว่าของ Boşnak Güçlü, et al (2011) คือ 358.66 ± 82.45 เมตร เทียบกับ 480.05 ± 104.19 เมตร ตามลำดับ (Boşnak Güçlü et al., 2011) ซึ่งอาจเป็นผลจากความยาวทางเดินทดสอบ โดยการศึกษาก่อนหน้านี้ได้อธิบายไว้ว่า หากใช้ทางเดินทดสอบสั้นกว่า 30 เมตร จะมีผลทำให้ระยะทางที่เดินได้ลดลงไปด้วย (Fell, Hanekom & Heine, 2022) โดยในการศึกษานี้ใช้ทางเดินยาว 15 เมตร ในขณะที่ Boşnak Güçlü, et al (2011) ใช้ทางเดินยาว 30 เมตร สอดคล้องกับการศึกษา ณ ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ทำการทดสอบ 6MWT ในผู้ป่วยลักษณะใกล้เคียงกัน 2 ครั้ง แต่ใช้ความยาวทางเดินแตกต่างกัน คือ 10 กับ 15 เมตร ผลทดสอบ 6MWT ที่ได้ต่างกันถึง 66.35 เมตร (209.70 ± 78.9 เทียบกับ 276.05 ± 74.43 เมตร ตามลำดับ) (Yasud, Songsaengrit & Kittipanya-ngam, 2020; Kittipanya-ngam & Yasud, 2020) ซึ่งความแตกต่างของผลทดสอบอันเนื่องมาจากความยาวทางเดินที่สั้นยาวต่างกันนี้มีค่ามากกว่าค่านัยสำคัญทางคลินิก (Clinical significant value) ที่กำหนดไว้ประมาณ 43 เมตร (American Thoracic Society, 2002) ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงที่จะไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่มีความหมายทางคลินิก เมื่อทดสอบ 6MWT ในโรงพยาบาลที่มีความยาวทางเดินทดสอบสั้นกว่า 30 เมตร

อย่างไรก็ตามอาสาสมัครในการศึกษานี้มีทั้งก่อนการผ่าตัด และหลังการผ่าตัดในระยะฟื้นฟูหัวใจ ระยะที่ 2 ซึ่งอาจมีผลต่อ 6MWT โดยการศึกษาก่อนหน้านี้ ได้ติดตามผลทดสอบ 6MWT ในผู้ป่วยกลุ่มเดียวกัน ทำการเปรียบเทียบระยะทางที่เดินได้ในช่วงก่อนการผ่าตัด เทียบกับหลังผ่าตัด 2 เดือน พบว่าผู้ป่วยที่เดินได้ระยะทางมากกว่า 350 เมตร จะไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มที่ได้ระยะทางน้อยกว่า 350 เมตร จะมีการเพิ่มขึ้นของระยะทางทดสอบ 6MWT หลังผ่าตัด 2 เดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Baptista et al., 2012) ซึ่งในการศึกษาในครั้งนี้ อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยผลทดสอบ คือ 357.85 ± 83.89 เมตร และมีอาสาสมัครที่เดินได้ระยะทางน้อยกว่า 350 เมตร จำนวน 8 คน จากจำนวนอาสาสมัครทั้งหมด 19 คน คิดเป็นร้อยละ 42 แต่เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์หาความสอดคล้อง (Agreement measurement) จึงไม่ได้รับผลกระทบจากการเข้าเก็บข้อมูลในช่วงของระยะฟื้นฟูหัวใจที่ต่างกัน อย่างไรก็ตามควรมีการเปรียบเทียบผลการทดสอบที่ทำในช่วงก่อนและหลังการผ่าตัด เพื่อศึกษาความแตกต่างในแต่ละช่วงต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ผลทดสอบระหว่างการเดิน 6MWT และ 5MWT ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เบื้องต้นมีความสอดคล้องระดับดี อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ เป็นการศึกษาในอาสาสมัครจำนวนน้อย ดังนั้นจึงควรศึกษาในอาสาสมัครจำนวนมากขึ้น และเปรียบเทียบในกลุ่มผู้ป่วย NYHA class อื่น

การนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

ใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงผลทดสอบ 6MWT และ 5MWT ในผู้ป่วยโรคหัวใจ ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ควรเพิ่มจำนวนขนาดตัวอย่าง และความหลากหลายของระดับความสามารถของอาสาสมัคร

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงภัทรา วัฒนพันธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำการวิเคราะห์ผล และการเขียนบทความวิจัยมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

ชมรมฟื้นฟูหัวใจ. (2553). *แนวทางการฟื้นฟูสภาพในผู้ป่วยโรคหัวใจ*. สืบค้น 7 มิถุนายน 2564, จาก http://www.thaiheart.org/images/column_1291454908/RehabGuideline.pdf

Afilalo, Jonathan, Karen P. Alexander, Michael J. Mack, Mathew S. Maurer, Philip Green, Larry A. Allen, Jeffrey J. Popma, Luigi Ferrucci & Daniel E. Forman. (2014). Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(8), 747–62. doi: 10.1016/j.jacc.2013.09.070.

- Afilalo, Jonathan, Abhinav Sharma, Shuaiqi Zhang, J. Matthew Brennan, Fred H. Edwards, Michael J. Mack, James B. McClurken, Joseph C. Cleveland, Peter K. Smith, David M. Shahian, Eric D. Peterson & Karen P. Alexander. (2018). Gait speed and 1-year mortality following cardiac surgery: A landmark analysis from the society of thoracic surgeons adult cardiac surgery database. *Journal of the American Heart Association*, 7(23), e010139. doi: 10.1161/JAHA.118.010139.
- American Thoracic Society. (2002). ATS statement. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(1), 111–17. doi: 10.1164/ajrccm.166.1.at1102.
- Baptista, Vanessa Cristina, Luciana Campanatti Palhares, Pedro Paulo Martins de Oliveira, Lindemberg Mota Silveira Filho, Karlos Alexandre de Souza Vilarinho, Elaine Soraya Barbosa de Oliveira Severino, Carlos Fernando Ramos Lavagnoli & Orlando Petrucci. (2012). Six-minute walk test as a tool for assessing the quality of life in patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery. *Revista Brasileira De Cirurgia Cardiovascular*, 27(2), 231–39. doi: 10.5935/1678-9741.20120039.
- Bhasipol, Adikan, Nopawan Sanjaroensuttikul, Prapaporn Pornsuriyasak, Sukit Yamwong & Tarinee Tangcharoen. (2018). Efficiency of the home cardiac rehabilitation program for adults with complex congenital heart disease. *Congenital Heart Disease*, 13(6), 952–58. doi: 10.1111/chd.12659.
- Boşnak Güçlü, Meral, Deniz Inal İnce, Hülya Arkan, Sema Savcı, Erol Tülümen & Lale Tokgözoğlu. (2011). A comparison of pulmonary function, peripheral and respiratory muscle strength and functional capacity in the heart failure patients with different functional classes. *Anadolu kardioloji dergisi: AKD = the Anatolian journal of cardiology*, 11(2), 101–6. doi: 10.5152/akd.2011.027.
- Fell, Brittany, Susan Hanekom & Martin Heine. (2022). A modified six-minute walk test (6MWT) for low-resource settings—a cross-sectional study. *Heart & Lung*, 52, 117–22. doi: 10.1016/j.hrtlng.2021.12.008.
- Kittipanya-ngam, Pajeemas & Montri Yasud. (2020). Six-minute walk test in thai cardiac-surgery elderly at queen sirikit heart center of the northeast. *Srinagarind Medical Journal*, 35(2), 161–66.
- Yasud, Montri, Benja Songsaengrit & Pajeemas Kittipanya-ngam. (2020). Factors affecting distance of 6-minute walk test in post cardiovascular surgery patients after discharge at queen sirikit heart center of the northeast. *Srinagarind Medical Journal*, 35(6), 687–93.
- Yuenyongchaiwat, Kornanong, Sasipa Buranapuntalug, Khajonsak Pongpanit & Chitima Kulchanarat. (2019). Walking performance in the 6-min walk test and gait speed in patients undergoing open heart surgery: A preliminary cohort study. *Research in Cardiovascular Medicine*, 8(1), 19. doi: 10.4103/rcm.rcm_27_18.

