

นิพนธ์ต้นฉบับ

สมการการเดินระยะทางในเวลา ๖ นาที ในผู้สูงอายุไทย

กรอนงค์ ยืนยงชัยวัฒน์* วิไลลักษณ์ แก้วมูล** งามนิตย์ มิ่งมิตรมี**
จินตนา สีไชย** วิภารัตน์ มุลตรี** และ ปุญญาณัฐ นวลอ่อน*

บทคัดย่อ

การเดินระยะทางในเวลา ๖ นาที เป็นการทดสอบที่นำมาประเมินทางด้านสมรรถภาพในการออกกำลังกายในกลุ่มผู้ป่วยโรคเรื้อรังและในกลุ่มคนที่มีสุขภาพแข็งแรง การศึกษาที่ผ่านมาได้มีการสร้างสมการสำหรับพยากรณ์ระยะทางการเดินในเวลา ๖ นาที สำหรับในประเทศไทยยังไม่มีการสร้างสมการสำหรับกลุ่มผู้สูงอายุที่มีสุขภาพแข็งแรง การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการสร้างสมการสำหรับการเดินในระยะทาง ๖ นาที เพื่อใช้ในการพยากรณ์ผู้สูงอายุ ในเขตกรุงเทพมหานคร และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการเดินในเวลา ๖ นาที กับสมการอื่น ๆ

การศึกษานี้ได้ใช้การเดินระยะทางในเวลา ๖ นาทีตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยทำการทดสอบในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุ ๖๐-๘๐ ปี ในชมรมผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร และทำการคัดเลือกโดยใช้วิธีสุ่ม

กลุ่มผู้สูงอายุ ประกอบด้วยเพศชาย ๓๖ คนและเพศหญิงจำนวน ๑๒๓ คน มีระยะทางการเดินในเวลา ๖ นาที โดยเฉลี่ยที่ ๕๕๙.๖๓ + ๘๓.๘๙ เมตร ในกลุ่มเพศชาย และระยะ ๔๘๔.๐๐ + ๗๖.๑๙ เมตร ในกลุ่มเพศหญิง สำหรับสมการที่ได้ของกลุ่มผู้สูงอายุ ๖๐-๘๐ ปี ที่มีสุขภาพแข็งแรง คือ ระยะทาง (เมตร) = ๔๓๑.๔๗ + (๔.๓๓ × ความสูง) - (๖.๐๒ × อายุ) - (๒.๔๔ × น้ำหนัก) - (๕๘.๙๙ × เพศ) โดยเพศชาย = ๐, หญิง = ๑ จากการศึกษาพบว่าสมการที่ได้มีความสัมพันธ์กับสมการของ Enright, Troosters และ Gibbon ($r = 0.๕๕0$, $r = 0.๖๐๓$, $r = 0.๕๑๐$) โดยมีค่า $P < 0.00๑$

การศึกษานี้จึงสรุปได้ว่าสามารถนำสมการที่ได้จากการสร้างมาพยากรณ์ระยะทางการเดินกลุ่มผู้สูงอายุ ๖๐-๘๐ ปี และยังพบว่ามีความสัมพันธ์กับสมการอื่น

คำสำคัญ : การเดินระยะทางในเวลา ๖ นาที, สมการการพยากรณ์, ผู้สูงอายุ

* ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

** นักกายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทนำ

การเดินถูกนำมาใช้ในการทดสอบเพื่อประเมินผู้ป่วย โดยให้ผู้ป่วยเดินให้ได้ระยะทางมากที่สุดภายในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งถือเป็นการทดสอบสมรรถภาพในการออกกำลังกาย (Functional exercise capacity)^{๑-๓} ในการประเมินผู้ป่วยโรคต่าง ๆ^{๔-๑๓} ผลการทดสอบนี้สามารถบ่งชี้ถึงความสามารถทางกายภาพ เพื่อใช้สำหรับการพยากรณ์โรค และประเมินประสิทธิภาพการรักษาทางการแพทย์ รวมถึงกำหนดแผนการรักษาและฟื้นฟู^{๑๔-๑๕} นอกจากนี้ระยะทางการเดินที่ได้จากการทดสอบจะบ่งชี้ถึงความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวันได้อีกด้วย มีการศึกษาจากต่างประเทศเกี่ยวกับการทดสอบระยะทางการเดินในเวลา ๖ นาที ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีสุขภาพดีและสร้างสมการในการพยากรณ์^{๑๖-๑๘} สำหรับในประเทศไทยการเดินนับว่าเป็นการออกกำลังกายที่ง่ายและสะดวก และมีประโยชน์ต่อร่างกาย เหมาะสำหรับผู้สูงอายุ แต่ยังไม่มีมีการสร้างสมการดังกล่าวเพื่อนำมาใช้พยากรณ์กลุ่มผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้เป็นการหาค่าสมการระยะทางการเดินในเวลา ๖ นาที ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุ ๖๐-๘๐ ปีในเขตกรุงเทพมหานคร และหาความสัมพันธ์ของระยะทางที่เดินได้จริงจากการทดสอบด้วยระยะทางการเดินในเวลา ๖ นาที กับระยะทางจากการพยากรณ์ด้วยสมการต่างๆ ของ Enright, Troosters และ Gibbon

เนื้อเรื่อง

ประชากร : คัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจากเขตการปกครองของกรุงเทพมหานครจำนวน ๕๐ เขต ทำการสุ่มเลือกแบบ simple random sampling โดยจัดแบ่งเป็น ๕ กลุ่ม กลุ่มละ ๑๐ เขต โดยมีลำดับเขตตามข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๓ สุ่มเลือกกลุ่มละ ๑ เขต โดยการจับฉลาก ได้ ๕ เขต แต่ละเขตมีชมรมผู้สูงอายุเขตละ ๑ ชมรม

ตารางที่ ๑ แสดงลักษณะทั่วไปของผู้เข้าร่วมทำการวิจัย

เพศ	จำนวน (คน)	อายุเฉลี่ย (ปี)	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)	ส่วนสูงเฉลี่ย (ซม.)
ชาย	๓๖	๖๕.๕๖+๕.๗๗	๖๔.๓๖+๑๐.๓๐	๑๖๒.๕๘+๖.๕๘
หญิง	๑๒๓	๖๗.๔๕+๕.๔๒	๕๘.๕๓+๑๐.๔๕	๑๕๒.๕๒+๕.๖๖

เกณฑ์การคัดเข้าศึกษาคือเป็นกลุ่มผู้สูงอายุที่มี ๖๐-๘๐ ปี มีสุขภาพแข็งแรง ออกกำลังกายเฉลี่ย ๓-๕ วัน/สัปดาห์ สามารถทำการทดสอบด้วยวิธีการเดินในระยะเวลา ๖ นาทีได้ครบ

เกณฑ์การคัดออกได้แก่ผู้สูงอายุที่มีโรคหัวใจและหลอดเลือด หรือโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ ในช่วงที่ทำการศึกษา ซึ่งจะทำให้การทดสอบสมรรถภาพทางปอด (pulmonary function testing) เพื่อดูการอุดกั้นทางเดินหายใจ

วิธีการ : ผู้สูงอายุที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออกจากการศึกษา จะได้รับการสอบถามเกี่ยวกับอายุ, ชั่งน้ำหนัก, วัดส่วนสูง และทดสอบด้วยการเดินในระยะเวลา ๖ นาที โดยวัดระยะทางการเดินที่เดินได้จริง หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ

วิธีการทดสอบทางสถิติ : ใช้สถิติทดสอบ SPSS version ๑๐.๐ โดยใช้ Kolmogorov-Smirnov test (K-S test) เพื่อดูการกระจายของข้อมูล และสร้างสมการพยากรณ์ระยะทางการเดินในเวลา ๖ นาที โดยใช้ตัวแปรเพศ, อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง และระยะทางที่เดินได้จริง โดยใช้ Linear Regression Model และหาความสัมพันธ์ของระยะทางการเดินกับค่าพยากรณ์จากสมการต่างๆ โดยใช้สถิติทดสอบ Pearson Correlation

การวิเคราะห์ผล

ผู้ร่วมโครงการวิจัยการเดินระยะทางในเวลา ๖ นาทีที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า-คัดออก จำนวน ๑๖๕ คน ในจำนวนนี้มี ๔ คน ที่ไม่มาเข้าร่วมการทดสอบโดยไม่ทราบสาเหตุ, และมีจำนวน ๒ คน ที่ต้องการยุติการทดสอบก่อนครบเวลา เนื่องจากไม่สามารถเดินต่อไปได้ จึงเหลือผู้ร่วมโครงการวิจัย ๑๕๙ คน

ตารางที่ ๒ แสดงระยะทางที่ได้จากการทดสอบของเพศชายและหญิง

สมการที่ได้จากการทดสอบการเดิน ๖ นาที โดยใช้ Linear Regression Model คือ

เพศ	ระยะทาง (เมตร)
ชาย	๕๕๕.๖๓+๘๓.๘๕
หญิง	๔๘๔.๐๐+๗๖.๑๕

$$\text{ระยะทาง (เมตร)} = ๔๓๑.๔๗ + (๔.๓๓ \times \text{ความสูง}) - (๖.๐๒ \times \text{อายุ}) - (๒.๔๔ \times \text{น้ำหนัก}) - (๕๘.๕๕ \times \text{เพศ})$$

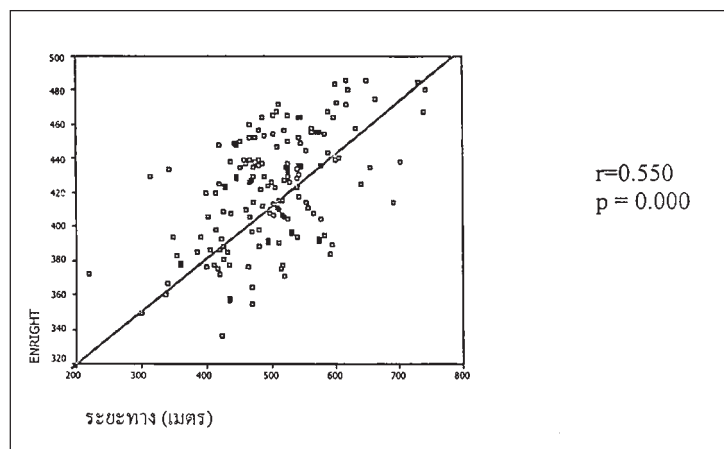
โดยเพศชาย = ๐, หญิง = ๑

ตารางที่ ๓ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าระยะทางที่ได้จากการทดสอบกับค่าพยากรณ์จากสมการต่างๆ

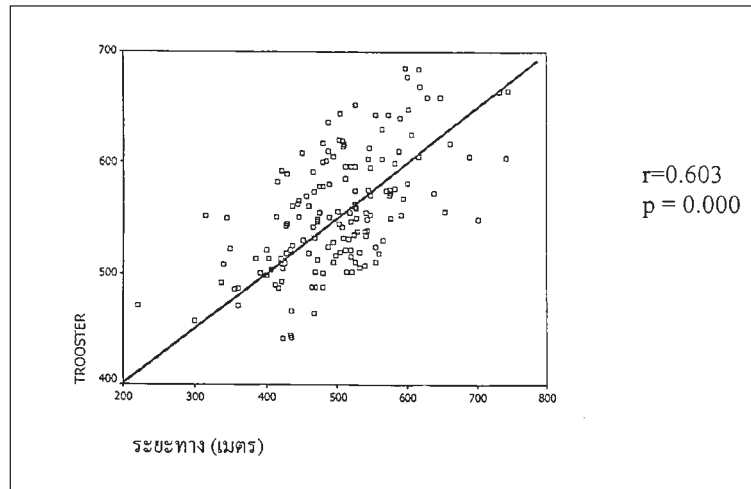
ความสัมพันธ์ (r)	Enright	Trooster	Gibbons
ระยะทางที่เดินได้จริง	๐.๕๕๐	๐.๖๐๓	๐.๕๑๐
p-value	< ๐.๐๐๑	< ๐.๐๐๑	< ๐.๐๐๑
N	๑๕๕	๑๕๕	๑๕๕

จากตารางพบว่าค่าระยะทางที่เดินได้จริงในการทดสอบมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับสมการของ

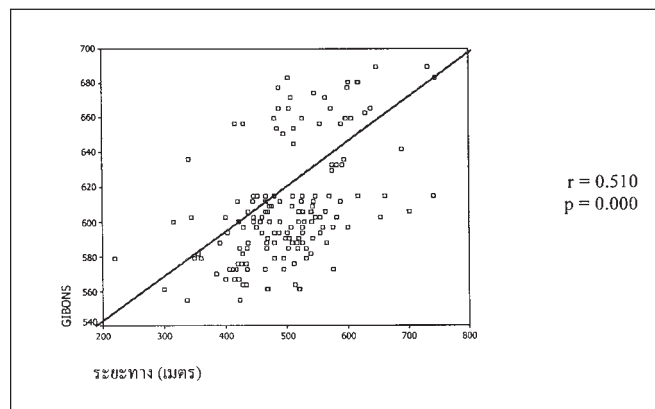
Trooster ที่ $r=0.603$, Enright ที่ $r=0.550$, Gibbons ที่ $r=0.510$ ดังแสดงในกราฟต่อไปนี้



รูปที่ ๑ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าระยะทางที่ทดสอบได้จริงกับสมการของ Enright



รูปที่ ๒ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าระยะทางที่ทดสอบได้จริงกับสมการของ Trooster



รูปที่ ๓ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าระยะทางที่ทดสอบได้จริงกับสมการของ Gibbons

สรุปผลและวิจารณ์

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาสมการการเดินระยะทางในเวลา ๖ นาที ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุ ๖๐-๘๐ ปีในเขตกรุงเทพมหานคร และหาความสัมพันธ์ของ

ระยะทางที่เดินได้จริงจากการทดสอบการเดินระยะทางในเวลา ๖ นาที กับค่าระยะทางจากการพยากรณ์ ของสมการต่างๆ ของ Enright, Troosters และ Gibbons

Enright : เพศชาย ๖ MWD = $(๗.๕๗ \times \text{ความสูง}_{\text{cm}}) - (๕.๐๒ \times \text{อายุ}) - (๑.๗๖ \times \text{น้ำหนัก}_{\text{kg}}) - ๓๐๕$ เมตร
 เพศหญิง ๖ MWD = $(๒.๑๑ \times \text{ความสูง}_{\text{cm}}) - (๒.๒๕ \times \text{น้ำหนัก}_{\text{kg}}) - (๕.๗๘ \times \text{อายุ}) + ๖๖๗$ เมตร

Troosters : เพศชาย ๖ MWD = $๒๑๘ (๕.๑๔ \times \text{ความสูง}_{\text{cm}}) - (๕.๓๒ \times \text{อายุ}) - (๑.๘ \times \text{น้ำหนัก}_{\text{kg}}) + ๑๕.๓๑$ เมตร
 เพศหญิง ๖ MWD = $๒๑๘ (๕.๑๔ \times \text{ความสูง}_{\text{cm}}) - (๕.๓๒ \times \text{อายุ}) - (๑.๘ \times \text{น้ำหนัก}_{\text{kg}})$

Gibbons : $๘๖๘.๘ - (\text{อายุ} \times ๒.๕๕) - (\text{เพศ} \times ๗๔.๗)$ โดยกำหนดเพศหญิง = ๑, เพศชาย = ๐

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบในผู้สูงอายุ ที่อยู่ชมรมผู้สูงอายุเขตต่างๆ ในกรุงเทพมหานคร ที่ใช้เวลาในการออกกำลังกายอย่างน้อย ๓๐ นาที ต่อครั้ง ๓-๕ วัน/สัปดาห์ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เข้าร่วมการ

ทดสอบให้เป็นผู้สูงอายุสุขภาพดี

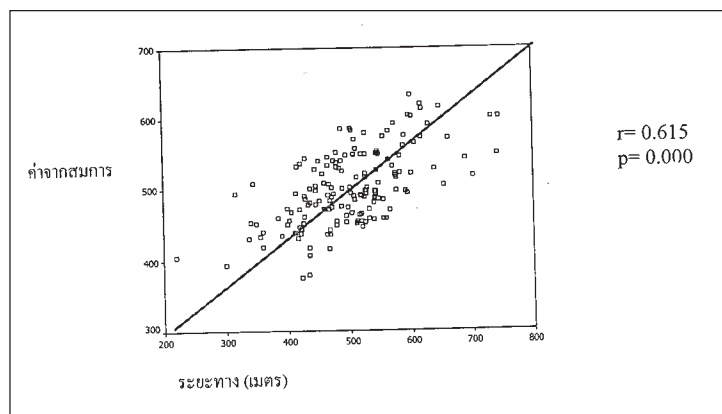
จากการนำข้อมูลระยะทางการเดินนำมาสร้างสมการโดยใช้ Linear Regression Model ได้สมการดังนี้

$$\text{ระยะทาง (เมตร)} = 431.47 + (4.33 \times \text{ความสูง}) - (6.02 \times \text{อายุ}) - (2.44 \times \text{น้ำหนัก}) - (58.55 \times \text{เพศ})$$

โดยเพศชาย = ๐, หญิง = ๑

ค่าเฉลี่ยของระยะทางการเดินใน ๖ นาที ของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร มีค่าระยะทางเฉลี่ยของเพศชาย ๕๕๕.๖๓ + ๘๓.๘๕ เมตร ส่วนค่าระยะทางเฉลี่ยของเพศหญิง ๔๘๔.๐๐ + ๗๖.๗๕ เมตร

จากการวิจัยพบว่าระยะทางการเดินที่ได้มีความสัมพันธ์กับสมการของ Troosters มากกว่าสมการอื่น ($r=0.60$) ซึ่งการศึกษาครั้งนี้สามารถนำสมการที่ได้มาช่วยพยากรณ์ผู้สูงอายุไทยเพื่อใช้ในการอ้างอิงและนำไปใช้ในทางคลินิกต่อไป



รูปที่ ๔ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าจากสมการที่สร้างขึ้นกับระยะทางการเดิน ๖ นาที ที่ได้จากการทดสอบ

จากสมการที่สร้างขึ้น พบว่าค่าระยะทางที่ได้จากสมการที่สร้างขึ้นมีความสัมพันธ์กับค่าระยะทางที่ทดสอบจริงที่ $r = 0.6๑๕$ ซึ่งยังคงมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางแต่ค่าความสัมพันธ์นี้ มากกว่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าระยะทางที่ทดสอบได้จริงกับค่าระยะทางจากสมการพยากรณ์ของทั้ง ๓ สมการดังกล่าว ดังนั้นสมการที่สร้างขึ้นนี้อาจเป็นแนวทางในการศึกษาถึงการสร้างสมการในการพยากรณ์ระยะทางเดินในกลุ่มผู้สูงอายุในประเทศไทยต่อไป

ข้อจำกัดการศึกษา : การศึกษาในครั้งนี้มีข้อจำกัดหลายอย่างโดยการศึกษาของ Stephen และคณะ^{๑๕-๒๐} พบว่าสภาวะจิตใจและการทรงตัวก็มีผลต่อการเดิน คือ ถ้าผู้สูงอายุเกิดความกลัวจะทำให้ระยะทางที่เดินได้น้อยกว่าความ

สามารถที่แท้จริงที่ควรจะได้ ซึ่งในการทดสอบนี้ไม่ได้ทำการทดสอบสภาวะทางจิตใจของผู้เข้าร่วมการทดสอบก่อนการทดสอบ นอกจากนี้เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมทำการทดสอบในครั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการสอบถามผู้เข้าร่วมการวิจัยเท่านั้นโดยที่ไม่มีหลักฐานทางการแพทย์ยืนยันแน่ชัด รวมถึงเพศชายซึ่งน้อยกว่าเพศหญิง จึงควรกำหนดจำนวนประชากรทั้งสองเพศให้ใกล้เคียงกัน

นอกจากนี้ การศึกษาในครั้งนี้ไม่ได้ประเมินความสัมพันธ์ของระยะทางการเดินกับปัจจัยอื่นๆ เช่น physical activity, muscle power, body mass index ดังนั้นควรทำการศึกษาค่าระยะทางการเดินใน ๖ นาที กับปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

๑. American Thoracic Society. Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111-17.
๒. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J* 1999;14:270-4.
๓. Nancy D.Harada, Vicki Chiu, Anita L. Stewart. Mobility-related function in older adult: Assessment with a 6-minute walk test. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:837-41.
๔. Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ, Fallen EL, Pugsley SO, Taylor DW, et al. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Can Med Assoc J* 1985 15;132:919-23.
๕. Cahalin LP, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW, DiSalvo TG. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest* 1996;110:325-32.
๖. Curtis JP, Rathore SS, Wang Y, Krumholz HM. The association of 6-minute walk performance and outcomes in stable outpatients with heart failure. *J Card Fail* 2004;10:9-14.
๗. Milligan NP, Havey J, Dossa A. Using a 6-minute walk test to predict outcomes in patients with left ventricular dysfunction. *Rehabil Nurs* 1997;22:177-81.
๘. Carter R, Holiday DB, Nwasuruba C, Stocks J, Grothues C, Teip B. 6-minute walk work for Functional capacity in patients with COPD. *Chest* 2003;123:1405-15.
๙. Carter R, Holiday Db, Nwasuruba C, Stocks J, Grothues C, Tiep B. 6-minute work for assessment of function capacity in patients with COPD. *Chest* 2003;123:1408-15.
๑๐. Van Stel HF, Bogaard JM, Rijssenbeek-Nouwens LH, Colland VT. Multivariable assessment of the 6-min walking test in patients with in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1567-71.
๑๑. DM Reddlmeier, AM Bayoumi, RS Goldstein, GH Guyatt. Interpreting small differences in functional status: the six minute walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:1278-82.
๑๒. Poulain M, Durand F, Palomba B, Cengniet F, Desplan J, Varray A, et al. 6-minute walk testing is more sensitive than maximal incremental cycle testing for detecting oxygen desaturation in patients with COPD. *Chest* 2003;123:1401-7.
๑๓. Miyamoto S, Nagaya N, Satoh T, Kyotani S, Sacamaki F, Fujita M, et al. Clinical correlates and prognostic significance of six-minute walk test in patients with primary pulmonary hypertension. Comparison with cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:487-92.
๑๔. Hamilton DM, Saennel RG. Validity and reliability of the 6-minute walk test in a cardiac rehabilitation population. *J Cardiopulm Rehabil* 2000;20:156-64.
๑๕. Wright DJ, Khan KM, Gossage EM, Saltissi S. Assessment of a low-intensity cardiac rehabilitation program using six-minute walk test. *Clin Rehabil* 2001;15:119-24.
๑๖. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:327-32.
๑๗. Enright PL, McBurnie MA, Bittner T, Tracy RP, McNamara R, Arnold A, Newman AD. The 6-min walk test* A quick measure of functional status in elderly adults. *Chest* 2003;123:387-98.

๑๘. Gibbons WJ, Frunchter N, Sloan S, Robert D. Levy. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *Journal of Cardiopulmonary Rehab* 2001;21:87-93.
๑๙. Lord SR, Hylton B. Menz. Physiologic, psychologic and health predictors of 6-minute walk performance in older people. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;83:907-11.
๒๐. Stephen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: six-minute walk test, berg balance scale, time up & go test, and gait speeds. *Phys Ther* 2002;82:128-37.

Abstract

Reference equations for the six-minute walk distance in Thai older people.

Kornanong Yuenyongchaiwat*, Wilailuck Kaomoon**, Ngamnit mingmitmee**, Jintana Srichai**, Wiparat Muntree** and Poonyanat Nualon*

*Physical Therapy Department, **Physical Therapist, Faculty of Allied Health Science, Thammasat University.

The six minute walking distance (6 MWD) is a commonly used test to estimate a functional exercise capacity in patients with chronic diseases and healthy adults. Many studies reported reference equations for prediction of the total distance walked during six minutes (6 MWD) for healthy elderly. In Thailand, no study to establish normal values for the healthy elderly has been reported. The aim of this study, therefore, was to establish a reference equation for prediction of the total distance walked during 6 MWD for the healthy elderly in Bangkok and to evaluate the correlation between total distance walk during 6 MWD in other reference equations.

The study administered the standardized 6 minute walk test. This subjects were perform healthy elderly 60-80 years at aging club in Bangkok.

The healthy elderly included 36 males and 123 females. The averaged walking distance were 559.63 + 83.89 m. for men and 484.00 + 76.19 m. for women. The reference equations in distance walked for the healthy aging in 60-80 years is $431.47 + (4.33 \times \text{height}_{\text{cm}}) - (6.02 \times \text{age}) - (2.44 \times \text{weight}_{\text{kg}}) - (58.99 \times \text{sex}_{(\text{male} = 0, \text{female} = 1)})$. This study was significant correlation between 6 MWD and predicted value from Enrights, Troosters and Gibbon ($r = 0.550$, $r = 0.603$, $r = 0.510$) p value = 0.000

This study concluded that we applied the reference equations for prediction of the total distance in healthy elderly 60-80 years and found that correlated between the other reference equations.

Key words : 6 Minute Walk Distance, Reference equation, elderly