



<b>Thesis Title</b>	Validation of a One-Leg Sit-to-Stand Test for the Measurement of Leg Muscle Strength and Endurance in Young Adults
<b>Author</b>	Mr. Eakarach Wongsaya
<b>Degree</b>	Master of Science (Movement and Exercise Sciences)
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Samatchai Chamnongkich

### **ABSTRACT**

A sit-to-stand (STS) test is often used for assessment of the leg muscle strength in the elderly. The one-leg STS was modified from the original two-leg STS test to assess the knee extensor muscle strength and endurance in young adults because of higher challenge in mechanical demand placed on knee extensor muscles of each leg during the STS movement. The purpose of this study was to validate the use of a one-leg STS test for measurement of strength and endurance of the knee extensor muscles by exploring the relationship between variables obtained from the 5 and 10 repeated one-leg STS tests (time and power of the STS movement) and variables representing strength and endurance of the knee extensor muscles (maximum voluntary contraction; MVC and time to fatigue, respectively).

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

Fifty participants (25 males and 25 females, mean age  $21.2 \pm 1.6$  year, mean body weight  $58.1 \pm 11.2$  kg and mean height  $165.3 \pm 8.0$  cm) were tested to measure time to complete the 5 and 10 repeated one-leg STS test (T5-STS and T10-STS, respectively). Power of the 5 and 10 repeated one-leg STS test (P5-STS and P10-STS, respectively) was derived from body weight, estimated center of mass (CoM) displacement, and time to complete the STS test. MVC and time to fatigue of knee extensor muscles were measured by modified load cell connected to a PowerLab data acquisition system. Pearson product moment correlation coefficient statistics was used to determine the relationship between variables obtained from the one-leg STS test and variables representing knee extensor strength and endurance. The results showed that mean MVC, time to fatigue, T5-STS, T10-STS, P5-STS and P10-STS were  $209.95 \pm 81.00$  N,  $86.09 \pm 51.08$  sec,  $6.81 \pm 0.85$  sec,  $13.32 \pm 1.79$  sec,  $162.32 \pm 40.98$  W and  $166.19 \pm 40.76$  W, respectively. No correlations between knee extensor MVC and time to complete the one-leg STS test were found. There were significant positive correlations between MVC and power of the one-leg STS tests,  $p < 0.01$  (MVC and P5-STS,  $R = 0.828$ ; MVC and P10-STS,  $R = 0.759$ ). Low correlation between knee extensor time to fatigue and time to complete the one-leg STS test, whereas no correlation between knee extensor time to fatigue and power of the one-leg STS tests were found. Therefore, the power index obtained from the one-leg STS test was validated to be used as an indicator for evaluation of the knee extensor muscle strength in young adults. The 5 and 10 repeated one-leg STS used in this study was not appropriate to assess the knee extensor muscle endurance.

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์**

การตรวจสอบความถูกต้องของวิธีทดสอบการลุกขึ้นยืน  
จากนั่งด้วยขาข้างเดียวเพื่อวัดความแข็งแรงและความ  
ทนทานของกล้ามเนื้อขาในผู้ใหญ่ตอนต้น

**ผู้เขียน**

นายเอกราช วงศ์ชายะ

**ปริญญา**

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
(วิทยาศาสตรจารย์การเคลื่อนไหวและการออกกำลังกาย)

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมรรถชัย จ่านงค์กิจ

**บทคัดย่อ**

การลุกขึ้นยืนจากนั่ง (Sit-to-stand; STS) เป็นวิธีการที่นิยมใช้เพื่อประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ การทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่งด้วยขาข้างเดียว (One-leg STS) เป็นการทดสอบที่ปรับจากวิธีทดสอบดั้งเดิมคือการลุกขึ้นยืนจากนั่งด้วยขาสองข้าง (Two-leg STS) เพื่อแยกประเมินความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อขาแต่ละข้างในผู้ใหญ่ตอนต้นได้ เนื่องจากการลุกขึ้นยืนด้วยขาข้างเดียวมีความท้าทายในเชิงกลศาสตร์ต่อกล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่าที่มากกว่าการทดสอบ STS แบบเดิม วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อหาค่าความตรงของการทดสอบ One-leg STS ในการประเมินค่าความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่า โดยการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จากการทดสอบ One-leg STS ชนิดลุกขึ้นยืนแล้วลงนั่ง 5 และ 10 รอบ ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการทดสอบ (Time) และค่ากำลังของการลุกจากนั่งขึ้นยืน (Power) กับตัวแปรที่แสดงถึงความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่า ได้แก่ แรงหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่า (MVC) และค่าช่วงเวลาที่ทำให้กล้ามเนื้อล้า (Time to fatigue) ตามลำดับ โดยการศึกษาในครั้งนี้ทำการศึกษาในกลุ่มผู้ใหญ่ตอนต้นจำนวน 50 คน (ชาย 25 คน และ หญิง 25 คน, อายุเฉลี่ย  $21.2 \pm 1.6$  ปี, น้ำหนักตัวเฉลี่ย  $58.1 \pm 11.2$  กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย  $165.3 \pm 8.0$  เซนติเมตร) ได้รับการทดสอบ One-leg STS เพื่อวัดเวลาที่ใช้ในการทดสอบชนิดลุกขึ้นยืนแล้วลงนั่ง 5 และ 10 รอบ (T5-STS และ T10-STS ตามลำดับ)

ในส่วนของค่ากำลังของการลุกขึ้นยืนและนั่งลง 5 และ 10 รอบ (P5-ST5 และ P10-ST5 ตามลำดับ) จากการคำนวณโดยใช้น้ำหนักตัว, เวลาที่ใช้ในการทดสอบ One-leg STS และระยะทาง โดยประมาณของการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์กลางมวลร่างกาย (Center of mass; CoM) ตัวแปร MVC และ Time to fatigue ถูกวัดด้วยชุดอุปกรณ์ Modified load cell with PowerLab ใช้สถิติ Pearson product moment correlation เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จากการทดสอบ One-leg STS และตัวแปรที่แสดงถึงความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่า ผลการศึกษาพบว่า MVC, Time to fatigue, T5-ST5, T10-ST5, P5-ST5 และ P10-ST5 มีค่าเฉลี่ย  $209.95 \pm 81.00$  นิวตัน,  $86.09 \pm 51.08$  วินาที,  $6.81 \pm 0.85$  วินาที,  $13.32 \pm 1.79$  วินาที,  $162.32 \pm 40.98$  วัตต์ และ  $166.19 \pm 40.76$  วัตต์ ตามลำดับ จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่าง MVC และเวลาที่ได้จากการทดสอบ One-leg STS มีเพียงความสัมพันธ์ระหว่าง MVC กับ P5-ST5 และ MVC กับ P10-ST5 ที่มีค่าความสัมพันธ์เชิงบวกระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $R = 0.828$  และ  $0.759$ ,  $p < 0.01$  ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระดับต่ำระหว่าง Time to fatigue และเวลาที่ได้จากการทดสอบ One-leg STS แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง Time to fatigue และ Power ที่ได้จากการทดสอบ One-leg STS ดังนั้นจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่าดัชนีกำลังที่คำนวณได้จากการทดสอบ One-leg STS สามารถนำไปทดสอบเพื่อประเมินค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่าในวัยผู้ใหญ่ตอนต้นได้ แต่การทดสอบ one-leg STS ชนิดลุกขึ้น-นั่ง 5 รอบ และ 10 รอบ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ยังไม่เหมาะสมในการนำไปใช้ประเมินความล้าของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่า