

ความสามารถในการทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักตัวเกิน

วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา^{1*}, พุทธิพงษ์ พลคำฮัก¹, นพรัตน์ สังฆฤทธิ์¹, ปาจริย์ มาน้อย¹, ศิรินทิพย์ คำฟู¹ และ สินธุพร มหารัญ¹

Received: December 29, 2018

Revised: January 28, 2019

Accepted: March 2, 2019

บทคัดย่อ

หลักการและวัตถุประสงค์: ภาวะน้ำหนักเกิน (overweight) ถือว่าเป็นปัญหาใหญ่ในผู้สูงอายุ และเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับการล้มในผู้สูงอายุ วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ เปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวด้วยการทดสอบ timed up and go test (TUGT) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความสามารถในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง ระหว่างผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินและผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติ **วิธีการศึกษา:** อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุ สุขภาพดี อายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 32 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติ จำนวน 16 คน และกลุ่มผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักเกิน จำนวน 16 คน โดยทำการจับคู่ให้อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีเพศและอายุใกล้เคียงกัน (matched pairs design) ทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวด้วยการทดสอบ TUGT ความสามารถในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วย Push-pull Dynamometer ใช้สถิติ Independent sample t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรระหว่างทั้งสองกลุ่ม โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ **ผลการศึกษา:** พบว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินใช้เวลาในการทดสอบความสามารถในการทรงตัว และความสามารถในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้งมากกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และมีค่าสัมพัทธ์ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวน้อยกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) **สรุป:** ผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีความบกพร่องต่อความสามารถในการทรงตัว มีความเสี่ยงต่อการล้ม และมีการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่าผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติ

คำสำคัญ: ภาวะน้ำหนักเกิน, ผู้สูงอายุ, การทรงตัว, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา, การล้ม

¹ สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

* ผู้รับผิดชอบบทความ



Balance ability, leg muscle strength and risks of falling among overweight older adult

Weerasak Tapanya^{1*}, Puttipong Poncumhak¹, Noppharath Sangkarit¹,
Pacharee Manoy¹, Sirintip Kumfu¹ and Sinthuporn Maharan¹

Abstract

Background and Objective: Overweight is one of the most common problems in the elderly which is also the factor associated with falling in the elderly. The purpose of this study was to compare the balance ability tested by timed up and go test (TUGT), leg muscle strength and five times sit-to-stand (FTSST) performance between elderly with overweight and normal weight. **Method:** Thirty-two healthy elderly were divided into two groups including normal weight elderly (n=16) and overweight elderly (n=16). The subject in both groups were same gender and age as matched pairs design. All participants were assessed on balance ability by TUGT, FTSST, and leg muscle strength by a Push-pull dynamometer. The Independent sample t-test was used to compare the difference of all variables between groups where the significant levels was set at $p < 0.05$. **Results:** The results showed that overweight elderly group used more duration of time to perform TUGT and FTSST, and had less leg maximum voluntary contraction (MVC) normalized to body weight than normal weight elderly group significantly ($p < 0.01$). **Conclusion:** Overweight elderly seem to have more impaired balance, higher risk of fall, as well as less leg muscle strength than normal weight elderly.

Keywords: Overweight, Elderly, Balance, Leg muscle strength, Falling

¹ Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, University of Phayao

* Corresponding author (e-mail: wee_pt2nu@hotmail.com)

บทนำ

ภาวะน้ำหนักเกิน (overweight) ถือว่าเป็นปัญหาใหญ่ในผู้สูงอายุ โดยพบว่าในปัจจุบันผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรือภาวะอ้วนมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ⁽¹⁾ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารมากเกินไปจนเกินความจำเป็นของร่างกาย ประกอบกับลักษณะการใช้ชีวิตที่มักมีพฤติกรรมนั่งเฉย (sedentary life style) หรือมีกิจกรรมทางกายน้อยลง⁽¹⁾ ยิ่งไปกว่านั้นผู้สูงอายุยังมีการเสื่อมถอยตามธรรมชาติของร่างกายร่วมด้วย เช่น ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenia)⁽²⁾ ซึ่งเกิดมาจากหลายสาเหตุด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นปริมาณฮอร์โมนที่ลดลง⁽³⁾ สัดส่วนของปริมาณสารอาหารที่ได้รับและอัตราการเผาผลาญพลังงานที่ลดลง⁽⁴⁾ การสร้างและสลายโปรตีนรวมไปถึงปริมาณไขมันในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น⁽⁵⁾ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกิน จากการศึกษาปี ค.ศ. 2012 พบว่าจำนวนผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนมีจำนวนสูงถึงร้อยละ 35 ของประชากรผู้สูงอายุทั้งหมด⁽¹⁾ และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี ค.ศ. 2015 พบว่าจำนวนผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักตัวเกินมีมากถึงร้อยละ 75 หรือจำนวน 3 ใน 4 ของประชากรผู้สูงอายุทั้งหมด และผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนคิดเป็นร้อยละ 41⁽⁶⁻⁸⁾ ภาวะน้ำหนักเกินในผู้สูงอายุถือว่าเป็นปัญหาถือเป็นหาใหญ่ที่ทั่วโลกต้องเผชิญเนื่องจากภาวะอ้วนส่งผลต่อความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาอื่นๆ ตามมาอีกมากมาย โดยเฉพาะปัญหาการล้มซึ่งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับสองในกลุ่มของการบาดเจ็บโดยไม่ตั้งใจ รองจากการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนน⁽⁹⁾ มีหลายการศึกษาที่พบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีความสัมพันธ์และเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้ม^(10, 11) ซึ่งปัญหาการล้มในผู้สูงอายุถือว่าเป็นปัญหาใหญ่ในปัจจุบันทำให้ ส่งผลให้รัฐบาลต้องสูญเสียค่ารักษาพยาบาลจำนวนมาก นอกจากนี้ผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคแทรกซ้อนอื่นๆ ตามมาอีกมากมาย ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ โรคหลอดเลือดสมอง โรคความดันโลหิตสูง⁽¹²⁻¹⁴⁾ ส่งผลต่อการลดลงของคุณภาพชีวิตตามมาได้^(1, 7)

จากการศึกษาและการวิเคราะห์ทางกายวิภาคศาสตร์และชีวกลศาสตร์ของการเคลื่อนไหวของร่างกายพบว่าในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีรูปร่างและการเคลื่อนไหวที่แตกต่างจากผู้ที่มีน้ำหนักตัวปกติ เนื่องจากผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีการสะสมของไขมันบริเวณลำตัวมากกว่าทำให้จุดศูนย์กลางมวลของร่างกาย (center of mass; COM) มีการเปลี่ยนตำแหน่งโดยมีการเลื่อนมาด้านหน้ามากกว่าปกติ (anterior shift) และมีโอกาสที่จะเลื่อนออกจากฐานรองรับ (base of support; BOS) ได้ง่ายขึ้น⁽¹⁵⁾ ยิ่งไปกว่านั้น ผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินอาจมีช่วงการเคลื่อนไหวของลำตัวที่ลดลง⁽¹⁶⁾ จึงทำให้การเคลื่อนไหวของลำตัวช้าลงและมีความสามารถในการควบคุมการทรงตัวลดลง⁽¹⁷⁾ เสี่ยงต่อการล้มได้ง่ายขึ้นมากกว่าผู้ที่มีน้ำหนักตัวปกติ Singh และคณะ⁽¹⁸⁾ พบว่าผู้ที่มีภาวะอ้วนมีการแกว่งของจุดศูนย์กลางของร่างกาย (postural sway) ในขณะยืนนิ่งเป็นเวลานานๆ มากกว่าและเร็วกว่าคนที่น้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าผู้ที่มีภาวะอ้วนมีความบกพร่องของการทรงตัวและเสี่ยงต่อการสูญเสียการทรงตัวและล้มมากกว่า

ในปัจจุบันได้มีการนำการทดสอบความสามารถทางกายมาใช้ในการทดสอบความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุ เช่น การทดสอบความสามารถในการทรงตัว (Timed up and go test; TUGT)⁽¹⁹⁻²⁰⁾ การทดสอบความสามารถในการเดิน (Trail-walking test)⁽²⁰⁻²¹⁾ รวมถึงการทดสอบลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง 5 ครั้ง (Five times sit-to-stand test; FTSST)⁽²²⁾ ซึ่งการเคลื่อนไหวจากท่านั่งไปทำยืนเป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นอย่างมาก และเป็นกิจกรรมที่บุคคลทำซ้ำ ๆ ในแต่ละวัน จัดได้ว่าเป็นการเคลื่อนไหวพื้นฐานของการเคลื่อนย้ายตัวที่มีความสำคัญต่อการเริ่มต้นในการเคลื่อนไหวอื่น ๆ ในชีวิตประจำวัน⁽²³⁾ ซึ่งหากบุคคลนั้นไม่สามารถลุกจากนั่งขึ้นยืนได้หรือทำได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพอาจนำไปสู่การหกล้มได้⁽²⁴⁾ โดย Load และคณะ⁽²⁵⁾ ได้รายงานว่าการทดสอบลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง (Sit-to-stand test; STS) มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางร่างกายของผู้ทดสอบหลายปัจจัย ได้แก่ ความสามารถในการรับรู้ความรู้สึก (somatosensory) ความเร็วในการเคลื่อนไหว (speed of movement) การทรงตัว

(balance) รวมทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (leg muscle strength) จากการศึกษาของ Pataky และคณะ⁽²⁶⁾ ที่ได้เปรียบเทียบการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง ในผู้ใหญ่ที่มีดัชนีมวลกายแตกต่างกัน พบว่าผู้ที่มีน้ำหนักปกติ (ดัชนีมวลกาย 18 ถึง 25 กก./ตร.ม.) ใช้เวลาการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง น้อยกว่าผู้ที่มีภาวะอ้วน (ดัชนีมวลกายตั้งแต่ 30 กก./ตร.ม.ขึ้นไป) (8.28 ± 1.42 วินาที และ 11.29 ± 3.14 วินาที ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าดัชนีมวลกายที่แตกต่างกันมีผลต่อความสามารถในการทดสอบ STS และอาจมีความเสี่ยงต่อการล้มได้ อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาใดที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบการทดสอบ STS ที่แสดงถึงความเสี่ยงต่อการหกล้ม ในประชากรผู้สูงอายุที่มีความภาว่น้ำหนักเกินและน้ำหนักปกติ รวมทั้งยังไม่มี การเปรียบเทียบถึงตัวแปรอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการทดสอบ STS ได้แก่ ความสามารถในการทรงตัว (balance) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (leg muscle strength) เพื่อพิสูจน์ว่าเป็นตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรร่วมที่ส่งผลทำให้เกิดความแตกต่างของความสามารถในการทดสอบ STS ในผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินและน้ำหนักปกติหรือไม่ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความสามารถในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง ระหว่างผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินและผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติ ซึ่งสามารถประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มได้

วัสดุและวิธีการ

อาสาสมัครที่เข้าร่วมงานวิจัยเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป (อายุเฉลี่ย 65.63 ± 5.15 ปี) ในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา จากการประชาสัมพันธ์ข่าววิจัยผ่านผู้นำชุมชนและเครือข่ายเจ้าหน้าที่สาธารณสุขประจำหมู่บ้าน จำนวน 32 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติ (ดัชนีมวลกาย 18 ถึง 25 กก./ตร.ม.) จำนวน 16 คน และกลุ่มผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักเกิน (ดัชนีมวลกาย 25-30 กก./ตร.ม.) จำนวน 16 คน โดยทำการจับคู่ให้อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีเพศและอายุใกล้เคียงกัน

(matched pairs design) ขนาดกลุ่มตัวอย่างคำนวณได้จากการศึกษาของ Pataky และคณะ⁽²⁶⁾ (effect size = 1.23) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power version 3.1.5 กำหนดค่า power เท่ากับ 90% และค่า alpha level เท่ากับ 0.05 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครแสดงดังตารางที่ 1 เกณฑ์คัดเข้าคือ เป็นผู้สูงอายุสุขภาพดีหรือป่วยเป็นโรคเรื้อรังที่สามารถควบคุมอาการของโรคได้ เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง และสามารถเดินได้ด้วยตนเอง ส่วนเกณฑ์คัดออกคือ มีปัญหาเกี่ยวข้องกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของรยางค์ส่วนล่าง เช่น โรคข้อเสื่อม อักเสบ โรคข้อรูห์มาตอยด์ กระดูกหักหรือเคลื่อนหลุด มีปัญหาเกี่ยวข้องกับระบบประสาทที่ส่งผลการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เช่น โรคหลอดเลือดสมอง และไขสันหลัง โรคพาร์กินสัน และมีปัญหาเกี่ยวกับการสื่อสาร การมองเห็น และการได้ยิน โดยการศึกษาได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์จากมหาวิทยาลัยพะเยา (เลขที่ 2/030/58)

ก่อนการทดสอบมีการเก็บข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ตลอดจนประวัติการบาดเจ็บอื่นๆ หลังจากนั้นทำการเก็บข้อมูลโดยอาสาสมัครทั้งหมดถูกทดสอบความสามารถในการทรงตัวด้วยการทดสอบ TUGT ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (FTSST) และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดขา (leg muscle strength test) ตามลำดับ โดยวิธีการวัดตัวแปร ดังต่อไปนี้

1) การทดสอบความสามารถในการทรงตัวด้วยการทดสอบ TUGT

อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ที่ไม่มีพนักพิงแขน ผู้วิจัยเริ่มการทดสอบโดยออกคำสั่ง “เริ่ม” โดยอาสาสมัครลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้และเดินเป็นระยะทาง 3 เมตร อ้อมกรวยแล้วเดินกลับมานั่งเก้าอี้ให้เร็วที่สุดและปลอดภัยโดยไม่มีการวิ่งทำการทดสอบทั้งหมด 3 รอบ และมีเวลาพักระหว่างรอบ 5 นาที⁽²⁷⁾ ผู้วิจัยทำการจับเวลาและบันทึกตัวแปรของการทดสอบ TUGT เป็นวินาที โดยบันทึกค่าการทดสอบที่ใช้เวลาน้อยที่สุด (intra-rater reliability; $ICC_{3,1} = 0.96$)

2) การทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (FTSST)

อาสาสมัครนั่งกอดอกบนเก้าอี้โดยไม่พิงพนักพิง และจัดให้ข้อเข่า 100° องศา⁽²⁸⁾ ผู้วิจัยให้คำสั่งเพื่อเริ่ม

การเคลื่อนไหวพร้อมทั้งจับเวลาพร้อมกับพูดคำว่า “เริ่ม” โดยให้อาสาสมัครลุกขึ้นยืนและนั่งลงให้เร็วที่สุดและอย่างปลอดภัยที่สุด จำนวน 5 ครั้ง ทั้งหมด 3 รอบ และมีระยะพักในแต่ละรอบ 5 นาที โดยการลุกขึ้นยืนจากนั่งในแต่ละรอบอาสาสมัครจะต้องลุกขึ้นยืนให้ข้อสะโพกและข้อเข่าเหยียดจนสุดก่อนที่จะย่อตัวลงนั่ง และเมื่อนั่งต้องนั่งให้กันส้นสัมผัสพื้นเก้าอี้เต็มที่พร้อมทั้งหลังตั้งตรงในแนวตั้งฉากกับพื้นก่อนจึงจะลุกขึ้นยืนในรอบถัดไป ผู้วิจัยบันทึกค่าการทดสอบที่ใช้เวลาน้อยที่สุด (intra-rater reliability; $ICC_{3,1} = 0.93$)

3) การทดสอบแรงหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อขา (Maximus voluntary contraction; MVC)

อาสาสมัครถูกทดสอบแรงหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อเหยียดขาในท่านั่งบน N-K table โดยจัดให้ข้อเข่าอยู่ในท่าอง 60° องศา⁽²⁹⁾ ผู้วิจัยใช้เครื่อง push-pull dynamometer (Baseline® Push-pull dynamometer, Fabrication Enterprises Incorporated, New York, USA) วางเหนือต่อตาตุ่มนอก 1 cm และออกคำสั่งให้อาสาสมัครออกแรงเหยียดเข่าต้านกับเครื่องด้วยแรงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ค้างไว้ 4 วินาที ทดสอบทั้งหมด 3 รอบ บันทึกค่าที่มากที่สุด และหาค่าสัมพันธ์กับน้ำหนักตัว (MVC normalized to body weight)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS version 22 โดยทำการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลโดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk test พบว่าตัวแปรมีการกระจายตัวของข้อมูลแบบปกติ ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive) อธิบายลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร และใช้สถิติ Dependent sample t-test เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มในทุกตัวแปร โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$

ผลการศึกษา

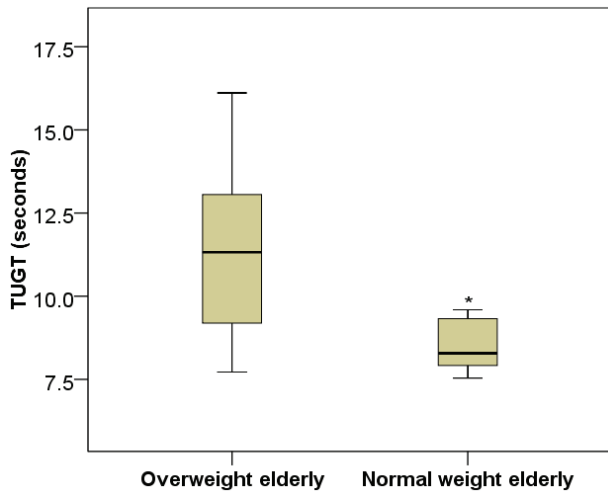
จากการเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญของทุกตัวแปร ได้แก่ เพศ อายุ ส่วนสูง ($p > 0.05$) ยกเว้น น้ำหนักตัว และดัชนีมวลกาย ($p < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลการทดสอบความสามารถในการทรงตัวด้วยการทดสอบ TUGT พบว่า กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีเวลาในการทดสอบมากกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$, 95% CI 0.94 to 2.17) (รูปที่ 1) เช่นเดียวกับการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (FTSST) ($p < 0.01$, 95% CI 0.92 to 3.91) (รูปที่ 2) และมีค่าสัมพัทธ์ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กับน้ำหนักตัว (leg MVC normalized to body weight) น้อยกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$, 95% CI -18.64 to -7.52) (รูปที่ 3) ดังแสดงในตารางที่ 2

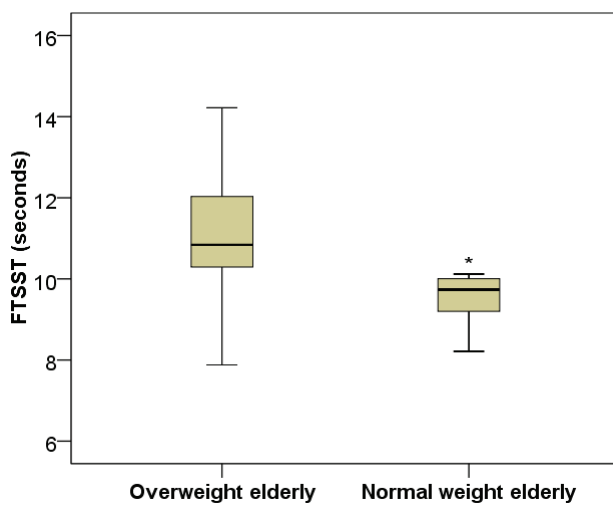
ตารางที่ 1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) $n=32$

Variables	Normal weight group (n=16)	Overweight group (n=16)	Mean differences (95% CI)	p-value
Gender (male/female)	4/12	4/12	-	-
Age (years)	65.69 $\pm$ 5.26	65.56 $\pm$ 5.20	0.13 (-0.51 to 0.26)	0.497
Weight (kilograms)	51.34 $\pm$ 5.69	65.83 $\pm$ 8.36	13.89 (8.73 to 19.06)	< 0.001*
Height (centimeters)	155.81 $\pm$ 7.42	154.38 $\pm$ 7.99	1.44 (-7.39 to 4.52)	0.614
BMI (kg/m ²)	21.40 $\pm$ 1.98	27.56 $\pm$ 2.03	6.16 (4.57 to 7.75)	< 0.001*

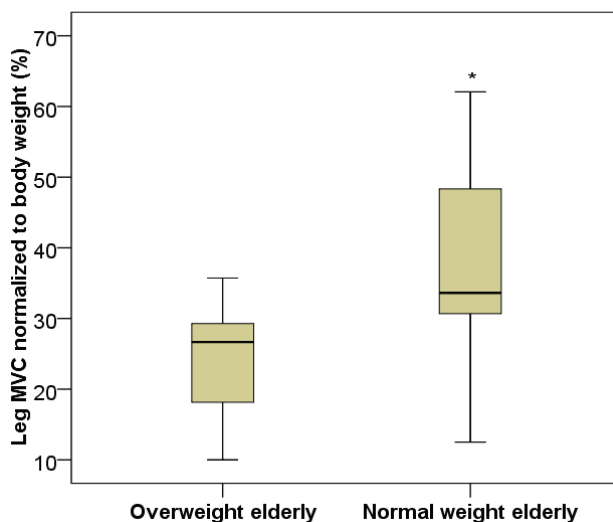
หมายเหตุ * significant difference at $p < 0.01$



รูปที่ 1 กราฟแสดงผลของการทดสอบ TUGT



รูปที่ 2 กราฟแสดงผลของการทดสอบ FTSST



รูปที่ 3 กราฟแสดงผลของการทดสอบ Maximus voluntary contraction

วิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาครั้งนี้ที่ได้ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการทรงตัว ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินและน้ำหนักปกติ พบว่าตัวผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินใช้เวลาในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้งมากกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติ โดยผู้สูงอายุที่มีภาวะปกติใช้เวลาในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้งเป็นเวลาเพียง 9.03 ± 1.64 วินาที ในขณะที่ผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินใช้มากถึง 11.30 ± 1.75 วินาที ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงความเสี่ยงต่อการล้มโดยใช้จุดตัด (cut-off point) ของเวลาที่ใช้ในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง เท่ากับ 10 วินาที⁽³⁰⁾ เพื่อแยกปัญหาด้านการทรงตัว เห็นได้ว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินเป็นบุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มได้ง่าย สอดคล้องกับการศึกษาของ Pataky และคณะ⁽²⁶⁾ ที่ได้เปรียบเทียบการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้งในผู้ใหญ่ที่มีดัชนีมวลกายแตกต่างกัน พบว่าผู้ที่มีน้ำหนักปกติใช้เวลาการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง น้อยกว่าผู้ที่มีภาวะอ้วนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (8.28 ± 1.42 วินาที และ 11.29 ± 3.14 วินาที ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าดัชนีมวลกายที่แตกต่างกันมีผลต่อความสามารถในการทดสอบ STS และความเสี่ยงต่อการล้มได้ เช่นเดียวกับการศึกษาของ สุกัญญา เอกสกุลกล้า และคณะ⁽³¹⁾ ที่พบว่าผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนักปกติใช้เวลาในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้งน้อยกว่าผู้ใหญ่ที่มีภาวะอ้วน (9.80 ± 0.32 วินาที และ 11.00 ± 0.38 วินาที ตามลำดับ) แต่ไม่พบความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ใหญ่ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน (9.97 ± 0.32 วินาที) ซึ่งการศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาในวัยผู้ใหญ่ อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบในวัยผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ซึ่งกลับพบว่ามีความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้งกับผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติ แสดงให้เห็นว่าในวัยผู้สูงอายุที่มีความเสื่อมของร่างกายในด้านต่างๆ เพียงแค่มีภาวะน้ำหนักเกินก็ทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มได้ ดังนั้นปัจจัยน้ำหนักตัวหรือดัชนีมวลกายจึงถือว่าเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่ต้องตระหนักถึง และควรได้รับการควบคุม

และเฝ้าระวังไม่ให้ผู้สูงอายุมีดัชนีมวลกายเกินกว่าเกณฑ์ปกติ คือ 18 ถึง 25 กก./ตร.ม. เพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงจากการควบคุมปัจจัยภายในได้อีกทางหนึ่ง

การเคลื่อนไหวจากท่านั่งไปยืน (STS) เป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็น และเป็นกิจกรรมการเคลื่อนไหวพื้นฐานของการเคลื่อนย้ายตัวที่มีความสำคัญต่อการเริ่มต้นในการเคลื่อนไหวอื่น ๆ ในชีวิตประจำวัน⁽²³⁾ หากบุคคลนั้นไม่สามารถลุกจากที่นั่งขึ้นได้หรือทำได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพอาจนำไปสู่การหกล้มได้⁽²⁴⁾ โดย Load และคณะ⁽²⁵⁾ ได้รายงานว่า การทดสอบลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง (Sit-to-stand test; STS) มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางร่างกายของผู้ทดสอบหลายปัจจัย ได้แก่ ความสามารถในการรับรู้ความรู้สึก (somatosensory) ความเร็วในการเคลื่อนไหว (speed of movement) การทรงตัว (balance) รวมทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (leg muscle strength) ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินใช้เวลาในการทดสอบความสามารถในการทรงตัวด้วยการทดสอบ TUGT มากกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญ หมายความว่าผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีความบกพร่องของความสามารถในการทรงตัวมากกว่าผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Singh และคณะ⁽¹⁸⁾ ที่พบว่าผู้ที่มีภาวะอ้วนมีการแกว่งของจุดศูนย์กลางของร่างกาย (postural sway) ในขณะยืนนิ่งเป็นเวลานานๆ มากกว่าและเร็วกว่าคนที่น้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญ อาจเนื่องมาจากผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีเปลี่ยนตำแหน่ง

ของจุดศูนย์กลางมวลของร่างกาย (center of mass; COM) ซึ่งจากการศึกษาของ Del และคณะ⁽¹⁵⁾ รายงานว่า COM ของผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินจะมีการเลื่อนตำแหน่งมาด้านหน้ามากกว่า (anterior shift) จากการสะสมของไขมันบริเวณลำตัวที่มีมากกว่าปกติ จึงส่งผลให้ตำแหน่งของ COM โอกาสที่ออกจากฐานรองรับ (base of support; BOS) ได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ Gilleard และคณะ⁽¹⁶⁾ ยังพบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีการเคลื่อนไหวที่ลำบากและช้าลง ส่งผลให้ความสามารถในการควบคุมการทรงตัวลดลงตามมาด้วย⁽¹⁷⁾ Hergenroeder และคณะ⁽³²⁾ ได้รายงานว่าดัชนีมวลกายมีอิทธิพลต่อสมรรถภาพของร่างกายด้วยการทดสอบเดิน 6 นาที (six-minute walk test) ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากที่นั่ง (STS) และความเร็วของการเดิน (gait speed) ซึ่งการทดสอบเหล่านี้ นิยมนำมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุ เช่นเดียวกันกับการทดสอบความสามารถในการทรงตัวด้วยการทดสอบ TUGT ในการศึกษาครั้งนี้ด้วย นอกจากนี้ การศึกษาในครั้งนี้ยังพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินและน้ำหนักปกติ ซึ่งถือเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการทดสอบลุกขึ้นยืนจากที่นั่งและความเสี่ยงต่อการล้มเป็นอย่างยิ่ง โดยพบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาน้อยกว่าผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าการที่ผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาลดลงมากกว่าเกิดจาก

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุน้ำหนักปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกิน (n=32)

Variables	Normal weight group (n =16)	Overweight group (n =16)	Mean differences (95% CI)	P - value
TUGT (seconds)	9.03 ± 1.64	11.45 ± 2.46	2.42 (0.94 to 2.17)	< 0.001*
FTSST (seconds)	9.74 ± 1.33	11.30 ± 1.75	1.56 (0.92 to 3.91)	0.004*
Leg MVC normalized to body weight (%)	37.13 ± 12.95	24.06 ± 7.41	13.07 (-18.64 to -7.52)	< 0.001*

หมายเหตุ * significant difference at p < 0.01, TUGT; Time up and go test, FTSST; Five time sit-to-stand test, MVC; Maximum voluntary contraction

เสื่อมถอยทางด้านร่างกายที่มากกว่าผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนนี้อคือ ผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินจะมีปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ (fat infiltration) มากกว่า ประกอบกับวัยผู้สูงอายุที่มีปริมาณฮอร์โมนที่ลดลง⁽³⁾ รวมไปถึงมีสัดส่วนของปริมาณสารอาหารที่ได้รับและอัตราการเผาผลาญพลังงานที่ลดลง⁽⁴⁾ ส่งผลให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenia) ทำให้มีการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ในที่สุด โดยการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ในวัยผู้สูงอายุเกิดจากความเสื่อมถอยทางด้านร่างกาย โดยเฉพาะระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ โดยพบว่าผู้สูงอายุมีมวลกล้ามเนื้อลดลง ขนาดและจำนวนของเซลล์กล้ามเนื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญ⁽³³⁾ ผลการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า ผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักเกินมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ น้อยกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีผลไปในทิศทางเดียวกันกับการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้งและความสามารถในการทรงตัว ดังนั้นตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ อาจยังเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความสามารถในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่งและความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุ เช่นเดียวกับตัวแปรความสามารถในการทรงตัว⁽²⁵⁾

เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรความสามารถในการทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเสี่ยงต่อการล้มระหว่างผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักตัวเกินและน้ำหนักปกติ ซึ่งทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและหญิง อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้มีสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและหญิงในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน โดยมีเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ซึ่งจากการศึกษาก่อนหน้าพบว่าปัจจัยเพศเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อตัวแปรต่างๆ ดังกล่าว ซึ่งถือว่าเป็นข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ ดังนั้นการศึกษาในอนาคตอาจต้องมีการควบคุมจำนวนเพศของกลุ่มตัวอย่างให้มีความใกล้เคียงกัน เพื่อให้สามารถนำผลการศึกษานี้ไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มประชากรทั้งสองเพศได้

สรุปผลการศึกษา

ผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีความบกพร่องต่อความสามารถในการทรงตัว มีความเสี่ยงต่อการล้ม และมีการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างมากกว่าผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยพะเยา งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2560 ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสหเวชศาสตร์มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้การสนับสนุนในการเขียนบทความในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Mokdad AH, Bowman BA, Ford ES, Vinicor F, Marks JS, Koplan JP. The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *Jama*. 2001; 286: 1195-200.
2. Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, Visser M, Kritchevsky SB, Ferrucci L. Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2008; 11: 693-700.
3. Marcell TJ. Sarcopenia: causes, consequences, and preventions. *The journals of gerontology Series A, J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2003; 58: M911-6.
4. Elia M, Ritz P, Stubbs RJ. Total energy expenditure in the elderly. *Eur J Clin Nutr*. 2000; 54 Suppl 3: S92-103.
5. Visser M, Kritchevsky SB, Goodpaster BH, Newman AB, Nevitt M, Stamm E, et al. Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70 to 79: the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc*. 2002; 50: 897-904.

6. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *Jama*. 2006; 295: 1549-55.
7. Wang Y, Beydoun MA. The obesity epidemic in the United States—gender, age, socioeconomic, racial/ethnic, and geographic characteristics: a systematic review and meta-regression analysis. *Epidemiol Rev*. 2007; 29: 6-28.
8. Lockhart T., Frame C., Soangra R., Lach J. Fall Risk Prediction Using Wearable Wireless Sensors. Bellingham, WA, USA: SPIE Newsroom; 2014.
9. Cho KH, Bok SK, Kim Y-J, Hwang SL. Effect of Lower Limb Strength on Falls and Balance of the Elderly. *Ann Rehabil Med*. 2012; 36: 386-93.
10. Lang IA, Llewellyn DJ, Alexander K, Melzer D. Obesity, physical function, and mortality in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2008;1474-8.
11. National Institutes of Health. Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults-The Evidence Report. *Obes Res*. 1998;51-209.
12. Strazzullo P, D’Elia L, Cairella G, Garbagnati F, Cappuccio FP, Scalfi L. Excess body weight and incidence of stroke: meta-analysis of prospective studies with 2 million participants. *Stroke*. 2010; 41: e418-26.
13. Wang TJ, Parise H, Levy D, D’Agostino RB, Sr., Wolf PA, Vasan RS, et al. Obesity and the risk of new-onset atrial fibrillation. *Jama*. 2004; 292: 2471-7.
14. Wilson PW, D’Agostino RB, Sullivan L, Parise H, Kannel WB. Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: the Framingham experience. *Arch Intern Med*. 2002; 162: 1867-72.
15. Del Porto H, Pechak CM, Smith DR, Reed- Jones RJ. Biomechanical effects of obesity on balance. *Int J Exerc Sci*. 2012; 5: 301-20.
16. Gilleard W, Smith T. Effect of obesity on posture and hip joint moments during a standing task, and trunk forward flexion motion. *Int J Obes (2005)*. 2007;31(2):267-71.
17. McGraw B, McClenaghan BA, Williams HG, Dickerson J, Ward DS. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000; 81: 484-9.
18. Singh D, Park W, Levy MS, Jung ES. The effects of obesity and standing time on postural sway during prolonged quiet standing. *Ergonomics*. 2009; 52: 977-86.
19. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*. 2000; 80: 896-903.
20. Viccaro LJ, Perera S, Studenski SA. Is timed up and go better than gait speed in predicting health, function, and falls in older adults? *J Am Geriatr Soc*. 2011; 59: 887-92.
21. Yamada M, Ichihashi N. Predicting the probability of falls in community-dwelling elderly individuals using the trail-walking test. *Environ Health Prev Med*. 2010; 15: 386-91.
22. Tiedemann A, Shimada H, Sherrington C, Murray S, Lord S. The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. *Age Ageing*. 2008;37(4):430-5.

23. Ploutz-Snyder LL, Manini T, Ploutz-Snyder RJ, Wolf DA. Functionally relevant thresholds of quadriceps femoris strength. *The journals of gerontology Series A, Biol Sci Med Sci.* 2002; 57: B144-52.
24. Cheng YY, Wei SH, Chen PY, Tsai MW, Cheng IC, Liu DH, et al. Can sit-to-stand lower limb muscle power predict fall status? *Gait & posture.* 2014; 40: 403-7.
25. Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *The journals of gerontology Series A, Biol Sci Med Sci.* 2002; 57: M539-43.
26. Pataky Z, Armand S, Muller-Pinget S, Golay A, Allet L. Effects of obesity on functional capacity. *Obesity (Silver Spring, Md).* 2014; 22: 56-62.
27. Large J, Gan N, Basic D, Jennings N. Using the timed up and go test to stratify elderly inpatients at risk of falls. *Clin Rehabil.* 2006; 20: 421-8.
28. Yamada T, Demura S. Influence of the relative difference in chair seat height according to different lower thigh length on floor reaction force and lower-limb strength during sit-to-stand movement. *Journal of physiological anthropology and applied human science.* 2004; 23: 197-203.
29. Corrigan D, Bohannon RW. Relationship between knee extension force and stand-up performance in community-dwelling elderly women. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001; 82: 1666-72.
30. Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, Gee MA, Redfern MS, Furman JM. Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Phys Ther.* 2005; 85: 1034-45.
31. Eksakulkla S, Siriphorn A, Chamonchant D. Five-times-sit-to-stand test time in adults with normal weight, overweight and obesity. *Thai journal of physical therapy.* 2018; 40: 95-103.
32. Hergenroeder AL, Brach JS, Otto AD, Sparto PJ, Jakicic JM. The Influence of Body Mass Index on Self-report and Performance-based Measures of Physical Function in Adult Women. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2011; 22(3): 11-20.
33. Nilwik R, Snijders T, Leenders M, Groen BB, van Kranenburg J, Verdijk LB, et al. The decline in skeletal muscle mass with aging is mainly attributed to a reduction in type II muscle fiber size. *Exp Gerontol.* 2013; 48: 492-8.