นิพนธ์ต้นฉบับ ▪ Original Article

สมการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าในผู้สูงอายุโดยใช้ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง

วีระศักดิ์ ตั๊ะปัญญา*, นพรัตน์ สังฆฤทธิ์, สายสุนีย์ คนสนิท
สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

Predictive Equation of Knee Extensor Muscle Strength in Elderly Adults Determined by 5 Time Sit-to-Stand Performance

Weerasak Tapanya*, Noppharath Sangkarit, Saisunee Konsanit
Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, University of Phayao

หลักการและวัตถุประสงค์: ผู้สูงอายุเป็นวัยที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงหนึ่งของการหกล้มในผู้สูงอายุ ดังนั้นการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ ศึกษาหาสมการในการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าจากตัวแปรจากการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง และตัวแปรข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพของผู้ถูกทดสอบ

วิธีการศึกษา: ทำการศึกษาในผู้สูงอายุสุขภาพดี อายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 56 ราย (อายุเฉลี่ย 67.59 ± 7.35 ปี) อาสาสมัครทั้งหมดได้รับการบันทึกค่าตัวแปรพื้นฐานทางกายภาพ ทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าด้วย Push-pull Dynamometer ใช้สถิติ Multiple regression analysis เพื่อหาสมการทำนายค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าโดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา: ได้สมการที่เหมาะสมและสามารถทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าจากตัวแปรเพศ น้ำหนัก และเวลาที่ทำการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า = 39.055 + 5.349 (เพศ) + 0.150 (น้ำหนักตัว) – 2.981 (เวลาที่ทำการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง) ± 4.37 กิโลกรัม ซึ่งมีความสัมพันธ์ในระดับสูง ($r = 0.891$) โดยมีอำนาจในการทำนายร้อยละ 78.2 และมีค่าความคาดเคลื่อนในการทำนายเท่ากับ 4.37 กิโลกรัม

สรุป: ตัวแปรเพศ น้ำหนัก และระยะเวลาในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง เป็นตัวแปรที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่า และนำมาใช้สร้างสมการในการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าในผู้สูงอายุได้

Background and Objective: The older adults are aged at increased risk of falling due to decrease in the knee extensor muscle strength that is one of risk factor of falling in elderly. Thus, the assessment of the strength of the knee is very important. Therefore, the purpose of this study was to define the prediction equation of knee extensor muscle strength from the performance of 5 time sit to stand test (5-STS) and demographic data variable.

Method: Fifty-six healthy elders (mean age 67.59 ± 7.35 years) who aged more than 60 years were asked to provide the demographic data and performed 5-STS. All participants were evaluated knee extensor strength by Push-pull dynamometer. The multiple regression analysis was used to explore knee extensor strength prediction equation and significant levels were set at $p < 0.05$.

Results: The results showed that the knee extensor strength prediction equation were established by variables obtain from gender, weight and time to complete 5-STS, knee extensor strength = 39.055 + 5.349 (gender) + 0.150 (weight) – 2.981 (time to complete 5-STS) ± 4.37 kilograms, with high correlation ($r = 0.891$) and 78.2 percent of power of estimation. This equation had an error of estimation about 4.37 kilograms.

Conclusion: The gender, weight and time to 5-STS were the factors which influence knee extensor strength and could be used to predict knee extensor strength in elderly adults.

*Corresponding author : Weerasak Tapanya, Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, University of Phayao, Mueang Phayao District, Prayao Province, 56000, Thailand.
E-mail: wee_pt2nu@hotmail.com

คำสำคัญ: การทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ผู้สูงอายุ การทำนาย

ศรีนครินทร์เวชสาร 2562; 34(3): 232-236. ● Srinagarind Med J 2019; 34(3): 232-236.

บทนำ

การเคลื่อนไหวจากท่านั่งไปท่ายืน (Sit-to-stand; STS) เป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นอย่างมากสำหรับคนเรา และเป็นกิจกรรมที่บุคคลทำซ้ำ ๆ ในแต่ละวัน จัดได้ว่าเป็นการเคลื่อนไหวพื้นฐานของการเคลื่อนย้ายตัวที่มีความสำคัญต่อการเริ่มต้นในการเคลื่อนไหวอื่น ๆ ในชีวิตประจำวัน[1] ซึ่งหากบุคคลนั้นไม่สามารถลุกจากนั่งขึ้นยืนได้หรือทำได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพและอย่างราบรื่นอาจนำไปสู่การหกล้มได้[2] การหกล้ม พบได้บ่อยและเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในผู้สูงอายุเพราะเมื่อผู้สูงอายุหกล้มแล้วทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ง่ายและรักษายากกว่าประชากรช่วงวัยอื่น ๆ[3] การบาดเจ็บรุนแรงที่เกิดจาการหกล้ม ได้แก่ กระดูกหัก การบาดเจ็บของสมองและรวมไปถึงการเสียชีวิตได้ในที่สุด[4] พบว่าการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุในผู้สูงอายุเกิดจากการหกล้มสูงถึงร้อยละ 40 และพบว่าอัตราการเสียชีวิตจากการล้มคือ 1 รายในทุก ๆ 35 นาที สาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดการหกล้มในผู้สูงอายุคือการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดขา[5-7] ดังนั้นการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดขาในผู้สูงอายุจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากและเป็นหัวใจหลักของการคัดกรองและเฝ้าระวังการเกิดการหกล้มได้

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าสามารถวัดได้หลายวิธีทั้งทางตรงและทางอ้อม วิธีวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าทางตรง เช่น Isometric Dynamometry หรือ Hand-held Dynamometry แต่เป็นวิธีที่มีข้อจำกัดมากมาย ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงนิยมใช้วิธีวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าทางอ้อม คือ การทดสอบการทำงานตามหน้าที่ (functional test) จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง (sit-to-stand test) เป็น functional test ที่นิยมใช้เพื่อประเมินความสามารถทางกาย ความสามารถในการทรงตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ[8-10] เนื่องจากเป็นการทดสอบที่ประเมินได้ง่าย ไม่มีค่าใช้จ่าย และเหมาะสำหรับการนำไปใช้ประเมินในชุมชน นอกจากนี้ยังเป็นการทดสอบมีความท้าทายเชิงกลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่าสำหรับผู้สูงอายุ โดย Hughes และคณะ[10] รายงานว่าผู้สูงอายุใช้แรงจากกล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่ากว่าร้อยละ 78 ของค่าแรงหดตัวสูงสุดในการลุกขึ้นยืนจากนั่งบนเก้าอี้ Jones และคณะ[11] พบว่ามีความสัมพันธ์ในระดับสูงระหว่างจำนวนครั้งในการลุกขึ้นยืนจากนั่งในเวลา 30 วินาทีกับแรงสูงสุดในการหดตัวของกล้ามเนื้อเหยียดขาหนึ่งครั้งในผู้สูงอายุ นอกจากนี้ Corrigan และคณะ[12] ที่พบว่าระยะเวลาของการลุกขึ้นยืนจากนั่งมีความสัมพันธ์ในระดับต่ำถึงปานกลางกับแรงของกล้ามเนื้อเหยียดขา แสดงให้เห็นว่าการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่งน่าจะสามารถใช้เป็นการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าอย่างง่ายได้

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา จากการศึกษาของ Takai และคณะ[13] พบว่าค่ากำลังของการลุกขึ้นยืนจากนั่ง (Power index of STS test) ที่คำนวณได้จากน้ำหนักตัว ความยาวขา และระยะเวลาในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง มีความสัมพันธ์ในระดับสูงกับค่าแรงหดตัวสูงสุด (Maximum voluntary isometric contraction; MVC) ของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าและพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (Quadriceps cross-sectional area) ในผู้สูงอายุ นอกจากนี้ Chen และคณะ[14] พบว่าปริมาตรของกล้ามเนื้อขาที่วัดด้วยเครื่องตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) มีความสัมพันธ์โดยตรงกับข้อมูลสัดส่วนร่างกาย (Anthropometrics data) ได้แก่ ส่วนสูง น้ำหนักกาย รอบเอว และเส้นรอบวงต้นขา เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าปัจจัยข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่เคยมีการศึกษาใดที่นำการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่งมาใช้ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาหาสมการในการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดขาจากตัวแปรจากการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง และตัวแปรข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพของผู้ถูกทดสอบ

วิธีการศึกษา

อาสาสมัครผู้สูงอายุในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา เข้าร่วมการศึกษา จำนวน 56 ราย ซึ่งคำนวณได้จากการศึกษาของ Corrigan และคณะ[11] (r = 0.32) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power version 3.1.5 กำหนดค่า Power เท่ากับ 90% และค่า Alpha level เท่ากับ 0.05 โดยมีเกณฑ์คัดเข้าคือ เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป สุขภาพดีหรือป่วยเป็นโรคเรื้อรังที่สามารถควบคุมอาการของโรคได้ เช่นโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง และสามารถเดินได้ด้วยตนเอง ส่วนเกณฑ์คัดออกคือ มีปัญหาเกี่ยวข้องกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของรยางค์ส่วนล่าง เช่น โรคข้อเสื่อมอักเสบ โรคข้อรูมาตอยด์ กระดูกหักหรือเคลื่อนหลุด มีปัญหาเกี่ยวข้องกับระบบประสาทที่ส่งผลต่อการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เช่น โรคหลอดเลือดสมองและไขสันหลัง โรคพาร์กินสัน และมีปัญหาเกี่ยวข้องกับการสื่อสาร การมองเห็น และการได้ยิน โดยการศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์จากมหาวิทยาลัยพะเยา (เลขที่ 2/030/58)

ก่อนการทดสอบอาสาสมัครจะถูกเก็บข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวขา ประวัติการหกล้ม ตลอดจนประวัติการบาดเจ็บอื่นๆ และการเก็บข้อมูลอาสาสมัครจะผ่านการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (5-STS test) ในวันแรก และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าในวันที่สอง การทดสอบทั้ง 2 วันห่างกันเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง[15] โดยมีลำดับการวัดตัวแปรและวิธีการวัดตัวแปรดังต่อไปนี้

การทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (5-STS test)

อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ โดยจัดให้ข้อเข่างอ 100 องศา[16] แขนทั้งสองข้างกอดไว้บริเวณอก ผู้วิจัยให้คำสั่งเพื่อเริ่มการเคลื่อนไหวพร้อมทั้งจับเวลาพร้อมกับพูดคำว่า “เริ่ม” โดยให้อาสาสมัครลุกขึ้นยืนและนั่งลงให้เร็วที่สุดและอย่างปลอดภัยที่สุด จำนวน 5 ครั้ง ทั้งหมด 3 รอบ และมีระยะพักในแต่ละรอบ 5 นาที โดยการลุกขึ้นยืนจากนั่งในแต่ละรอบอาสาสมัครจะต้องลุกขึ้นยืนให้ข้อสะโพกและข้อเข่าเหยียดจนสุดก่อนที่จะย่อตัวลงนั่ง และเมื่อลงนั่งต้องนั่งให้ก้นสัมผัสพื้นเก้าอี้เต็มที่พร้อมทั้งหลังตั้งตรงในแนวตั้งฉากกับพื้นก่อนจึงจะลุกขึ้นยืนในรอบถัดไป ผู้วิจัยบันทึกค่าการทดสอบที่ใช้เวลาน้อยที่สุด

การทดสอบแรงหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อเหยียดขา (MVC)

อาสาสมัครถูกทดสอบแรงหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อเหยียดขาในท่านั่งบน N-K table โดยจัดให้ข้อเข่าอยู่ในท่างอ 60 องศา[12] ผู้วิจัยใช้เครื่อง push-pull dynamometer วางเหนือต่อตาตุ่มนอก 1 ซม. และออกคำสั่งให้อาสาสมัครออกแรงเหยียดเข่าต้านกับเครื่องด้วยแรงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ค้างไว้ 4 วินาที ทดสอบทั้งหมด 3 รอบ และบันทึกค่าที่มากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive) อธิบายลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร ทำการทดสอบการกระจายตัวปกติของข้อมูล (normal distribution) โดยใช้สถิติ Shapiro-wilk test และใช้สถิติ Multiple linear regression analysis ในรูปแบบ stepwise เพื่อวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุคูณและสร้างสมการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าจากตัวแปรข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพของผู้ถูกทดสอบ (เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวขา) และระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ 5-STS

ผลการศึกษา

ผู้เข้าร่วมการศึกษาจำนวน 56 ราย (เพศชาย 28 ราย และเพศหญิง 28 ราย) อายุเฉลี่ย 67.59 ± 7.35 ปี โดยมีน้ำหนักเฉลี่ย 54.92 ± 11.10 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 156.96 ± 8.67 เซนติเมตร ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 22.31 ± 4.14 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เวลาที่ใช้ในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง เฉลี่ย 10.22 ± 1.94 วินาที และมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าเฉลี่ย 19.50 ± 9.37 กิโลกรัม มีจำนวนอาสาสมัครที่มีโรคประจำตัวทั้งหมด 23 ราย แบ่งเป็นโรคความดันโลหิตสูง 20 ราย และโรคเบาหวาน 8 ราย และเป็นทั้งสองโรค 5 ราย (ตารางที่ 1)

การวิเคราะห์การถอดถอยพหุคูณพบว่ามีสมการที่สามารถใช้ทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าได้ 3 Model โดย Model 1 พบว่ามีปัจจัยที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าเพียงตัวเดียวคือ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ 5-STS ซึ่งมีความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่ระดับ r = 0.826 มีอำนาจในการทำนาย adjusted r^2 = 0.679 และมีค่าความคาดเคลื่อนในการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า = 5.31 กิโลกรัม

ใน Model 2 พบว่ามีปัจจัยที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าทั้งหมด 2 ปัจจัย คือระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ 5-STS และตัวแปรเพศ ซึ่งมีความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่ระดับ r = 0.878 ซึ่งมีอำนาจในการทำนาย adjusted r^2 = 0.762 และมีค่าความคาดเคลื่อนในการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า = 4.57 กิโลกรัม

ส่วน Model 3 พบว่ามีปัจจัยที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าทั้งหมด 3 ปัจจัย คือระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (5-STS test) ตัวแปรเพศ และน้ำหนักตัว ซึ่งมีความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่ระดับ r = 0.891 ซึ่งมีอำนาจในการทำนาย adjusted r^2 = 0.782 และมีค่าความคาดเคลื่อนในการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า = 4.37 กิโลกรัม (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาแล้ว Model 3 เป็น model ที่มีอำนาจการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่ามากที่สุด และสามารถนำตัวแปรมาสร้างเป็นสมการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

Variables	Mean±SD
Age (Years)	67.59±7.35
Weight (kg)	54.92±11.10
Height (cm)	156.96±8.67
BMI (kg/m2)	22.31±4.14
5-STS test (s)	10.22±1.94
Knee extensor strength (kg)	19.50±9.37
Underlying disease (persons)	23 (HT = 20, DM = 8)

หมายเหตุ HT; Hypertension, DM; Diabetes Mellitus

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า
= 39.055 + 5.349 (G) + 0.150 (BW) – 2.981 (5-STS) ± 4.37 (kg.)

เมื่อ G แทนเพศ (ชาย = 1, หญิง = 0) BW แทนน้ำหนักตัว และ 5-STS แทนระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง

วิจารณ์

จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้งสามารถใช้ในการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ร่วมกับตัวแปรข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพ ได้แก่ เพศ และน้ำหนักตัว โดยพบว่าอิทธิพลร่วมของตัวแปรทั้งสามตัวนี้มีความสัมพันธ์เชิงบวกใน

ระดับสูงกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (r = 0.891) เพศเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Bishop และคณะ[17] พบว่าเพศชายมีขนาดกล้ามเนื้อที่ใหญ่กว่าเพศหญิง เนื่องจากอาชีพ กิจรรมทางกายและกีฬาที่ต้องการความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่าเพศหญิง ดังนั้นเพศจึงเป็นตัวแปรสำคัญในการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าเป็นอย่างมาก น้ำหนักตัวเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า จากการศึกษาของ Slemenda และคณะ[18] พบว่าในเพศชายน้ำหนักตัวมีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับปานกลางกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (r = 0.222, p = 0.005) แต่ในทางตรงกันข้ามพบว่าในเพศหญิงน้ำหนักตัวไม่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (r = 0.004, p = 0.985) นอกจากนี้การศึกษาของ Nobuyuki และคณะ[19] พบว่าความแข็งแรงของขาต่อน้ำหนักตัวมีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับสูงกับ Lean body mass ในเพศชาย (r = 0.708, p < 0.0001) และในระดับปานกลางในเพศหญิง (r = 0.482 , p < 0.0001) ชี้ให้เห็นว่าการวัดตัวแปรน้ำหนักตัวที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับ Lean body mass เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา นอกจากนี้ น้ำหนักตัวน่าจะมีผลโดยตรงต่อความสามารถในการทดสอบ เนื่องจากการที่บุคคลจะทำการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่งได้ดีและเร็วนั้น จะต้องอาศัยการแรงจากกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดเข่า (knee extensor moment) ต้านต่อน้ำหนักตัวที่ถูกระทำด้วยแรงดึงดูดโลก (gravity) ในทิศทางลงสู่พื้นให้สามารถเคลื่อนที่ในทิศทางขึ้นและไปด้านหน้าได้ ดังนั้นถ้าบุคคลมีน้ำหนักตัวมากก็แสดงให้เห็นว่าบุคคลนั้นต้องอาศัยแรงจากกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดเข่ามากกว่าบุคคลที่มีน้ำหนักตัวน้อยกว่า นี้จึงเป็นอีกหนึ่งเหตุผลที่น้ำหนักตัวเป็นอีกหนึ่งปัจจัยร่วมที่สามารถทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าจากการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่งได้ จากการศึกษายังพบว่าความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่งมีความสัมพันธ์กับการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหากใช้เวลาในการทดสอบการยืน – ย่อเข่าน้อยลง จะบ่งบอกถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่ามาก การศึกษาของ Bazyler และคณะ[20] ที่ทำการศึกษาการทดสอบการยืน – ย่อเข่าที่มุม 60 และ 90 องศา พบว่าการให้อาสาสมัครย่อเข่าลงในองศาดังกล่าวมีผลทำให้กล้ามเนื้อเหยียดเข่า (Quadriceps muscle) แข็งแรงขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ McCarthy และคณะ[21] ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและการทดสอบ STS ในกลุ่มผู้สูงอายุเพศหญิง พบว่าความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่งเป็นตัวแปรที่พยากรณ์ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาได้ในระดับปานกลาง (r = -0.29 สำหรับ hip extensors และ -0.46 สำหรับ knee extensors ในการทดสอบ STS test 5 ครั้ง)

จากการวิเคราะห์การถอดถอยพหุคูณพบว่าสามารถสร้างสมการที่นำมาใช้ในการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าได้ โดยพบว่ามีปัจจัยที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าทั้งหมด 3 ปัจจัยคือ เวลาที่ใช้ในการทดสอบลุกยืนจากนั่ง 5 ครั้ง เพศ และน้ำหนัก ซึ่งมีอำนาจในการทำนาย “เท่ากับ ร้อยละ 78.2” และมีค่าความคาดเคลื่อนในการทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า = 4.37 กิโลกรัม ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ ประโยชน์จากผลของการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ได้การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่สามารถวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าออกมาเป็นตัวเลขในหน่วยของแรงที่กล้ามเนื้อสามารถหดตัวได้จริง ง่ายต่อการทดสอบ ประหยัดค่าใช้จ่าย และสะดวกสบายต่อการทดสอบสำหรับชุมชนที่ต้องทดสอบทีละหลายๆ คนทดแทนเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มีราคาแพงและมีใช้เฉพาะสถานศึกษาหรือโรงพยาบาลขนาดใหญ่เท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดคือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก ดังนั้นการศึกษาในอนาคตควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาด

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์การถอดถอยพหุคูณความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่ากับตัวแปรต่าง ๆ

Model	Included variables	β	p-value	r	Adjusted r^2	SEE
1	Constant	60.371	< 0.001**	0.826	0.679	5.31
	5-STS test	-3.999	< 0.001**			
2	Constant	50.270	< 0.001**	0.878	0.762	4.57
	5-STS test	-3.306	< 0.001**			
	Gende	6.043	< 0.001**			
3	Constant	39.055	< 0.001**	0.891	0.782	4.37
	5-STS test	-2.981	0.001**			
	Gender	5.349	< 0.001**			
	Weight	0.150	0.018*			

หมายเหตุ * Correlation is significant at p<0.05
** Correlation is significant at p<0.01
SEE; standard error of estimation

ใหญ่ขึ้น เพื่อให้ผลการศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นตัวแทนของประชากรผู้สูงอายุได้อย่างน่าเชื่อถือมากขึ้น

สรุป

การศึกษานี้พบว่า ปัจจัยเพศ น้ำหนัก และ เวลาที่ใช้ในการทดสอบลุกยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (5-STS test) มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (Knee extensor muscle strength) ดังนั้น ตัวแปรทั้ง 3 ตัวสามารถนำไปใช้ทำนายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าในรูปแบบของสมการได้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยพะเยา งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2560 ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้การสนับสนุนในการเขียนบทความในครั้งนี้

References

1. Ploutz-Snyder LL, Manini T, Ploutz-Snyder RJ, Wolf DA. Functionally relevant thresholds of quadriceps femoris strength. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2002; 57: B144-52.
2. 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.
3. Stevens JA, Corso PS, Finkelstein EA, Miller TR. The costs of fatal and non-fatal falls among older adults. Inj Prev 2006; 12: 290-5.
4. 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.
5. Fleming BE, Wilson DR, Pendergast DR. A portable, easily performed muscle power test and its association with falls by elderly persoms. Arch Phys Med Rehabil 1991; 72: 886-9.
6. Miszko TA, Cress ME, Slade JM, Covey CJ, Agrawal SK, Doerr CE. Effect of strength and power training on physical function in community-dwelling older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2003; 58: 171-5.
7. Portegijs E, Sipila S, Pajala S, Lamb SE, Alen M, Kaprio J, et al. Asymmetrical lower extremity power deficit as a risk factor for injurious falls in healthy older women. J Am Geriatr Soc 2006; 54: 551-3.
8. Bohannon RW. Alternatives for measuring knee extension strength of the elderly at home. Clin Rehabil 1998; 12: 434-40.
9. Csuka M, McCarty DJ. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. Am J Med 1985; 78 :77-81.
10. Hughes MA, Myers BS, Schenkman ML. The role of strength in rising from a chair in the functionally impaired elderly. J Biomech 1996; 29: 1509-13.
11. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Res Q Exerc Sport 1999; 70: 113-9.
12. 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.
13. Takai Y, Ohta M, Akagi R, Kanehisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Sit-to-stand test to evaluate knee extensor muscle size and strength in the elderly: a novel approach. J Physiol Anthropol 2009; 28: 123-8.
14. Chen BB, Shih TTF, Hsu CY, Yu CW, Wei SY, Chen CY, et al. Thigh muscle volume predicted by anthropometric measurements and correlated with physical function in the older adults. J Nutr Health Aging 2011; 15: 433-8.
15. Sleivert GG, Wenger HA. Reliability of measuring isometric and isokinetic peak torque, rate of torque development, integrated electromyography, and tibia1 nerve conduction velocity. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: 1315-321.
16. 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. J Physiol Anthropol Appl Human Sci 2004; 23: 197-203.
17. Bishop P, Cureton K, Collins M. Sex difference in muscular strength in equally-trained men and women. Ergonomics 1987; 30: 675-87.
18. Slemenda C, Heilman DK, Brandt KD, Katz BP, Mazzuca SA, Braunstein EM, et al. Reduced quadriceps strength relative to body weight: a risk factor for knee osteoarthritis in women? Arthritis Rheum 1998; 41: 1951-9.
19. Miyatake N, Miyachi M, Tabata I, Sakano N, Hirao T, Numata T. Relationship between muscle strength and anthropometric, body composition parameters in Japanese adolescents. Health (N Y) 2012; 4: 5.
20. Bazyler CD, Beckham GK, Sato K. The use of the isometric squat as a measure of strength and explosiveness. J Strength Cond Res 2015; 29: 1386-92.
21. McCarthy EK, Horvat MA, Holtsberg PA, Wisenbaker JM. Repeated chair stands as a measure of lower limb strength in sexagenarian women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2004; 59: 1207-12.

SMJ