

ความน่าเชื่อถือของการวัดในผู้ป่วยที่ใช้ประเมินภาวะข้อเข่าเสื่อม

Reliability study of outcome measures in subjects with knee osteoarthritis

■ พิมพ์ชนก องค์กรสันติภาพ อุบล พิรุณसार อาทิตย์ พวงมะลิ*
Pimchanok Ongsantiphap Upon Pirunsan Aatit Paungmali*

ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University

* Corresponding author (Email: aatit.p@cmu.ac.th)

Received February 2015

Accepted as revised May 2015

Abstract

Objective: The purpose of this study was to examine the reliability of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis (WOMAC), visual analog scale (VAS), pressure pain threshold (PPT), Timed Up and Go test (TUG) and Quadriceps & Hamstrings strength in patients with knee osteoarthritis.

Materials and Methods: Test-retest reliability of measurements with 1 day interval between session was determined by an Intraclass-correlation coefficient (ICC), Standard error of measurements (SEMs) and Coefficient of variation (CV) in 20 patients with knee osteoarthritis (age 63.5 ± 9.9 years, weight 62.2 ± 10.11 kg., height 156.6 ± 8.58 cm.)

Results: Intra tester reliability of outcome measures were good to excellent with intraclass correlation coefficient (ICC) of greater than 0.86, Standard error of measurements (SEMs) of less than 0.61% and Coefficient of variation (CV) of less than 9.38%, except the WOMAC (subpart: function) that exceeded 15%.

Conclusion: These measurement outcomes were reliability and could be useful for detecting changes in management of knee osteoarthritis (OA). However, the WOMAC (sub part: function) seemed to be less reliable due to its variation. Therefore, other potential functional outcome measures should be considered to add in for detecting change in the part of function outcome.

Bull Chiang Mai Assoc Med Sci 2015; 48(2): 107-114. Doi: 10.14456/jams.2015.8

Keywords: Reliability, knee joint, osteoarthritis, outcome measurement

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความน่าเชื่อถือ ความคลาดเคลื่อน และความแปรปรวนของการวัด ในตัวแปรที่สำคัญและจำเป็นต่อการตรวจประเมินพหุวิทยาการและการตอบสนองต่อการดูแลรักษาภาวะข้อเข่าเสื่อม อันได้แก่ แบบประเมินความเจ็บปวดข้อเข่า (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis: WOMAC) ระดับความรู้สึกความเจ็บปวด (visual analog scale: VAS) ระดับขีดทนความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด (pressure pain threshold: PPT) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดริเซ็ปต์และแฮมสตริง (quadriceps & hamstrings strength) และการทดสอบช่วงเวลาในการลุกเดิน (Timed Up and Go test: TUG) สำหรับการนำไปใช้ในทางคลินิกและในงานวิจัย

วิธีการศึกษา: ศึกษาในอาสาสมัครทั้งหมด 20 คน เพศชาย 4 คน เพศหญิง 16 คน (อายุเฉลี่ย 63.5 ± 9.9 ปี น้ำหนัก 62.2 ± 10.11 กิโลกรัม ส่วนสูง 156.6 ± 8.58 เซนติเมตร) ทำการวัดซ้ำโดยผู้วัดเพียงคนเดียว (intra-rater reliability) โดยเว้นระยะวัดซ้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ intraclass-correlation coefficient (ICC), coefficient of variation (CV) และ standard error of measurements (SEMs)

ผลการศึกษา: ความน่าเชื่อถือของการวัดซ้ำโดยผู้วัดคนเดียว อยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีเยี่ยม โดยค่า intraclass-correlation coefficient ที่ได้มีค่ามากกว่า 0.86 ส่วนค่า standard error of measurements มีค่าน้อยกว่า 0.61% และค่า coefficient of variation ทุกตัวมีค่าน้อยกว่า 9.38% ยกเว้น ค่า coefficient of variation ของแบบประเมินความเจ็บปวดข้อเข่า (WOMAC) ในส่วนของความสามารถในการทำงาน (function) ซึ่งมีค่าเกิน 15%

สรุปผลการศึกษา: ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า ความน่าเชื่อถือของการวัดตัวแปรสำคัญสำหรับภาวะข้อเข่าเสื่อม อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แต่มีเพียงค่า coefficient of variation ในส่วนของด้านความสามารถในการทำงานของร่างกาย (physical function) ที่มีความแปรปรวนสูง ซึ่งอาจจำเป็นต้องมีการเพิ่มเติมตัววัดประเมินความสามารถในการทำงานอื่นๆ เข้ามาประกอบ

วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ 2558; 48(2): 107-114. Doi: 10.14456/jams.2015.8

คำรหัส: ความน่าเชื่อถือ ข้อเข่า ข้อเสื่อม ตัวแปรสำคัญ

บทนำ

ปัจจุบันผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น โดยธรรมชาติจากสภาวะความเสื่อมลงของระบบอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายทำให้เกิดพยาธิสภาพต่างๆ มากมาย เช่น มีแนวโน้มในการเป็นโรคข้อต่างๆ เพิ่มขึ้น ข้อเสื่อมเป็นภาวะความผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและโครงร่างที่พบได้ในทุกเชื้อชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณข้อต่อที่มีแรงกดมากกระทำหรือทำหน้าที่รับน้ำหนัก เช่น ข้อเข่า ปัญหาดังกล่าวพบได้บ่อยเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น^{1,2} จากการศึกษาเกี่ยวกับอุบัติการณ์การเกิดโรคข้อเข่าเสื่อมในอเมริกา ปี 2000 พบว่ามีผู้ที่เป็นภาวะข้อเข่าเสื่อมสูงถึง 43 ล้านราย คิดเป็น 15.28% และคาดว่า ในปี 2020 อาจมีผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมสูงถึง 54 ล้านคน คิดเป็น 16.36%³ และผู้ที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไปในสหราชอาณาจักร ประมาณ 40% มักได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเทียม⁴ และจากสถิติผู้ป่วยโรคกระดูกและข้อในประเทศไทยพบว่า ปัจจุบันมีผู้ป่วยโรคข้อเสื่อมกว่า 6 ล้านคน โดยพบมากในกลุ่มผู้สูงอายุ ที่มีอายุมากกว่า 65 ปีขึ้นไป

มากถึงร้อยละ 50 ซึ่งพบข้อเข่าเสื่อมในหญิงอายุมากกว่า 50 ปี ถึงร้อยละ 40 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี⁵ ข้อเข่าเสื่อมมักมีอาการต่างๆ ได้แก่ ปวดข้อ ปวดตึงกล้ามเนื้อรอบๆ ข้อ มีเสียงลั่น ขยับข้อลำบาก ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อตอลดลง หรือมีการผิดรูปของข้อต่อ ภาวะเหล่านี้เป็นสาเหตุหลักในการจำกัดการทำงานและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ⁶ ภาวะข้อเข่าเสื่อมมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดริเซ็ปต์และแฮมสตริงในการควบคุมการทำงานของข้อเข่า ทำให้ความสามารถในการทรงตัวลดลงและเพิ่มความเสี่ยงในการล้ม⁷⁻⁹ กล้ามเนื้อที่อ่อนแอมักมีความสัมพันธ์กับอาการปวดและความสามารถในการทำงานที่ลดลง^{10,11} ดังนั้นการตรวจเพื่อประเมิน ตลอดจนวินิจฉัยการบำบัดรักษาและฟื้นฟู จึงมีความจำเป็นในการป้องกันไม่ให้เกิดความรุนแรงของพยาธิสภาพที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและการดำรงชีวิตตัวแปรที่นิยมใช้ในการตรวจประเมินภาวะข้อเข่าเสื่อมได้แก่ แบบประเมินความเจ็บปวดข้อเข่า (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis: WOMAC)

ปีที่ 48 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม 2558

และระดับความรู้สึกความเจ็บปวด (visual analog scale: VAS) ตัวแปรดังกล่าวถือเป็นข้อมูลเชิงอัตวิสัย (subjective outcomes) ทั้งนี้การใช้ตัวแปรเชิงประจักษ์ (objective outcomes) ร่วมประกอบการประเมินการเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพของข้อเข่า จึงมีความสำคัญทั้งในทางคลินิกและการศึกษาวิจัย จาก การทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยคิดเห็นว่าตัวแปร เช่น ระดับ ชีตกันความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด (pressure pain threshold: PPT) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวไทรเซ็ปต์และแฮมสตริง (quadriceps & hamstrings strength) และการทดสอบช่วง เวลาในการลุกเดิน (Timed Up and Go test, TUG) น่าจะมีความสำคัญต่อการตรวจประเมินการเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพ และการตอบสนองต่อการบำบัดรักษาของภาวะข้อเข่าเสื่อม จากการศึกษาที่ผ่านมายังมีข้อจำกัดในการศึกษาความน่า เชื่อถือของวิธีการวัดตัวแปรดังกล่าวข้างต้น กล่าวคือยังไม่มี การศึกษาใดที่ยืนยันความน่าเชื่อถือของตัวแปรต่างๆ ทั้งเชิง อัตวิสัยและเชิงประจักษ์ในกลุ่มอาสาสมัครที่มีภาวะข้อเข่า เสื่อมในการศึกษาเดียวกัน ซึ่งมีความจำเป็นในการเทียบเคียง ความน่าเชื่อถือระหว่างตัวแปร นอกจากนี้การศึกษาลูกชิ้นใหญ่ คำนึงถึงเฉพาะความน่าเชื่อถือแต่ไม่ได้คำนึงถึงความคลาดเคลื่อน และความแปรปรวนของการวัด อันเป็นปัจจัยสำคัญที่ควร ตระหนักถึง ประเด็นความน่าเชื่อถือของการวัด (reliability study) มีความสำคัญต่อการศึกษาวิจัย (research study) และ การติดตามการเปลี่ยนแปลงเชิงคลินิก (clinical change) การศึกษาในครั้งนี้จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลความน่าเชื่อถือ ของการวัดทั้งในเชิงอัตวิสัยและเชิงประจักษ์สำหรับภาวะ ข้อเข่าเสื่อมเพื่อให้การพิจารณาความน่าเชื่อถือของการวัดใน การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความน่าเชื่อถือ ความคลาดเคลื่อน และความแปรปรวนของวิธีการวัด ใน ตัวแปรที่สำคัญและจำเป็นต่อการตรวจประเมินระดับ ความรุนแรงของพยาธิสภาพและการตอบสนองต่อการดูแล รักษาภาวะข้อเข่าเสื่อม ได้แก่ แบบประเมินความเจ็บปวดข้อเข่า (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis: WOMAC) ระดับความรู้สึกความเจ็บปวด (visual analog scale: VAS) ระดับชีตกันความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด (pressure pain threshold: PPT) ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อคอวไทรเซ็ปต์และแฮมสตริง (quadriceps & hamstrings strength) และการทดสอบช่วงเวลาในการลุกเดิน (Timed Up and Go test, TUG)

วัสดุและวิธีการ

อาสาสมัคร

ผู้เข้าร่วมการศึกษาประกอบด้วยอาสาสมัครทั้ง เพศชายและเพศหญิงรวมจำนวน 20 คน ประกอบด้วยเพศชาย 4 คน เพศหญิง 16 คน (อายุเฉลี่ย 63.5 ± 9.9 ปี น้ำหนัก 62.2 ± 10.11 กิโลกรัม ส่วนสูง 156.6 ± 8.58 เซนติเมตร) ซึ่งมี ภาวะข้อเข่าเสื่อมเรื้อรัง (เป็นมานานกว่า 3 เดือน) อย่างน้อย 1 ข้าง และมีระดับอาการปวดข้อเข่าขณะพัก (resting pain) ตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไปโดยใช้การวัดระดับความรู้สึกความเจ็บ ปวด (10 cm. Visual analog scale)

การทดสอบ

การศึกษาคำนำเชือกประกอบไปด้วยเครื่องมือ ดังนี้ แบบประเมินความเจ็บปวดข้อเข่า (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis: WOMAC) ระดับ ความรู้สึกความเจ็บปวด (visual analog scale: VAS) ระดับ ชีตกันความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด (pressure pain threshold: PPT) การทดสอบช่วงเวลาในการลุกเดิน (Timed Up and Go test, TUG) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวไทรเซ็ปต์ และแฮมสตริง (quadriceps & hamstrings strength) โดย ทำการวัดค่าตัวแปรต่างๆ ในระยะเวลาห่างกัน 24 ชั่วโมง ซึ่งเป็นช่วงเดียวกันของวัน ทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการวิจัยที่ ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 25 ± 1 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ผู้วัดเป็นบุคคล เดียวกันตลอดการศึกษา (intra-rater reliability) ตามตัวแปร ต่างๆ ดังนี้

การประเมินความเจ็บปวดข้อเข่า (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis: WOMAC)

การประเมินความเจ็บปวดข้อเข่า (WOMAC) ฉบับภาษาไทยมีจำนวน 24 ข้อ¹² ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ความเจ็บปวด (pain) ภาวะข้อติดขัด (stiffness) และ ความสามารถในการทำงานของร่างกาย (physical function) โดยด้านที่ 1 คือระดับความเจ็บปวด แบ่งออกเป็น 5 ข้อหลัก ในแต่ละข้อมีระดับคะแนน ตั้งแต่ 0 หมายถึงไม่ปวดเลย ถึง 10 หมายถึง ปวดจนทนไม่ได้ ด้านที่ 2 คือระดับอาการฝืด หรือข้อยึด แบ่งเป็น 2 ข้อหลัก ในแต่ละข้อมีระดับคะแนน ตั้งแต่ 0 หมายถึงไม่ฝืดเลย ถึง 10 หมายถึงมีอาการฝืดมากที่สุด และด้านที่ 3 คือระดับความสามารถในการทำงานของร่างกาย แบ่งเป็น 15 ข้อหลัก ในแต่ละข้อมีระดับคะแนนตั้งแต่ 0 หมายถึง ทำได้ดีมากไม่มีอาการฝืดเลย ถึง 10 หมายถึง ไม่สามารถ ทำกิจกรรมนั้นๆ ได้ โดยผู้ประเมินเป็นผู้สัมภาษณ์ด้วยตนเอง รายบุคคล

ระดับความรู้สึกความเจ็บปวด (Visual analog scale: VAS)

ระดับความรู้สึกความเจ็บปวด ทำการประเมินโดยใช้มาตราวัดระดับความรู้สึกเจ็บปวด (VAS) โดยลักษณะของแบบประเมินเป็นเส้นตรงตามแนวนอนขนาด 10 เซนติเมตร (cm) แบ่งระดับความรุนแรงออกเป็น 0 ถึง 10 โดยระดับ 0 อยู่ทางด้านฝั่งซ้ายมือหมายถึงการที่ไม่มีอาการปวด (no pain) และระดับ 10 อยู่ทางด้านฝั่งขวามือหมายถึงการที่มีอาการปวดมากที่สุด (the worst pain)¹³ โดยให้อาสาสมัครทำเครื่องหมายชี้ระดับความรู้สึกเจ็บปวดโดยเฉลี่ย (average pain) ในช่วงรอบหนึ่งวันที่ผ่านมาลงบนเส้นตามแนวนอนของ VAS scale ทั้งนี้ทำการประเมินผลโดยวัดเป็นหน่วยเซนติเมตร

ระดับขีดกันความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด (pressure pain threshold: PPT)

ระดับขีดกันความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด ใช้เครื่อง pressure algometer (Algometer รุ่น model PTH-AF2, New York, USA) ขนาดของหัววัด 1 ตารางเซนติเมตร (cm²) มีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (Kg/cm²) เป็นเครื่องมือในการวัด โดยทำการวัดทั้งหมด 3 ตำแหน่ง ประกอบด้วย เอ็นสะบ้า (patellar tendon) เส้นแนวข้อด้านใน (medial joint line) และเอ็นกล้ามเนื้อ (popliteus tendon)^{14,15} ด้วยอัตราความเร็วของแรงกด 40 กิโลปาสกาลต่อวินาที (kPa/s)¹⁶ วัดทั้งหมด 3 ครั้ง โดยมีระยะห่างของการวัดแต่ละครั้ง 30 วินาที ในการวิเคราะห์ผลใช้ค่าเฉลี่ยของทั้งสามครั้ง

การทดสอบช่วงเวลาในการลุกเดิน (Timed Up and Go test: TUG)

การทดสอบช่วงเวลาในการลุกเดิน¹⁷ ประเมินจากช่วงเวลาในหน่วยเป็นวินาทีของการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้และเดินในระยะทาง 3 เมตรด้วยความเร็วที่มากที่สุดจนกลับมา นั่งยังเก้าอี้ ณ จุดเริ่มต้น ทำการวัดจำนวนสองครั้ง โดยมีระยะพัก 1 นาที การวัดในแต่ละครั้งอาสาสมัครต้องใส่รองเท้าคู่เดิมในการทดสอบ ในการวิเคราะห์ผลใช้ค่าที่ดีที่สุด

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscular strength)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ใช้การวัดแบบ isometric ของกล้ามเนื้อคอวไดรเชปต์และกล้ามเนื้อแฮมสตริงที่มุมเข่า 60°¹⁸ ซึ่งวัดโดยใช้ dynamometer (รุ่น H500 Hand Kit Dynamometer G200, Canada) ในหน่วยเป็นกิโลกรัม โดยการยึด dynamometer กับ N-K table วัดเป็นจำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 นาที ในการวิเคราะห์ผลใช้ค่าที่ดีที่สุด

การวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือ

การวิเคราะห์ผลความน่าเชื่อถือของผู้วัด (intra rater reliability) ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ intra-class correlation coefficients (ICC) ค่าความแปรปรวน (coefficient of variation, CV) และค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด (standard error of measurements, SEMs)^{19,20}

ผลการศึกษา

จากตารางที่ 1 แสดงค่า intra-class correlation coefficients (ICC) ของแต่ละตัวแปรในการตรวจประเมินภาวะข้อเข่าเสื่อม จากการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือ ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปร VAS มีค่า ICC เท่ากับ 0.99 ตัวแปรแบบประเมิน WOMAC ทั้ง 3 ด้าน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.86-0.98 ตัวแปร PPT ของทั้ง 3 ตำแหน่ง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.89-0.99 ตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวไดรเชปต์และแฮมสตริง มีค่าเท่ากับ 0.99 และตัวแปร TUG มีค่าเท่ากับ 0.99 สำหรับการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (%CV) พบว่า ตัวแปร VAS มีค่า %CV เท่ากับ 1.86% ตัวแปรแบบประเมิน WOMAC ทั้ง 3 ด้าน มีค่าอยู่ระหว่าง 2.02-20.2% ตัวแปร PPT ของทั้ง 3 ตำแหน่ง มีค่าอยู่ระหว่าง 3.38-7.65% ตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวไดรเชปต์และแฮมสตริง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.72-3.73% และตัวแปรของ TUG มีค่าเท่ากับ 1.65% และสำหรับการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด (SEMs) พบว่า ตัวแปร VAS มีค่า SEMs เท่ากับ 0.07 เซนติเมตร ตัวแปรแบบประเมิน WOMAC ทั้ง 3 ด้าน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.81-7.03 เซนติเมตร ตัวแปร PPT ของทั้ง 3 ตำแหน่ง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.16 - 0.3 Kg/cm² ตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวไดรเชปต์และแฮมสตริง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.23-0.61 กิโลกรัม และตัวแปรของ TUG มีค่าเท่ากับ 0.17 วินาที

ตารางที่ 1 Intra-class correlation coefficients (ICC), coefficient of variation (CV) and standard error of measurements (SEMs)

Measurement	ICC	CV (%)	SEMs
VAS (cm.)	0.99	1.86	0.07 (0.53%)
WOMAC-pain (cm.)	0.93	9.38	1.09 (0.11%)
WOMAC-stiffness (cm.)	0.86	2.02	0.81 (0.05%)
WOMAC-function (cm.)	0.98	20.2	7.03 (0.05%)
PPT- patellar tendon (Kg/cm ²)	0.95	5.73	0.36 (0.17%)
PPT- medial joint line (Kg/cm ²)	0.89	7.65	0.3 (0.13%)
PPT-popliteus tendon (Kg/cm ²)	0.99	3.38	0.16 (0.3%)
Strength-knee extension (kg.)	0.99	3.73	0.6 (0.27%)
Strength-knee flexion (kg.)	0.99	2.72	0.23 (0.37%)
TUG (s)	0.99	1.65	0.17 (0.61%)

VAS = Visual analog scale, WOMAC = Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis,

PPT = Pressure pain threshold, TUG = Timed up and go test, s = Second, Kg = kilogram, cm² = Square centimeters, cm = centimeters

วิจารณ์ผลการศึกษา

ในการศึกษานี้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ Intra-class correlation coefficients (ICC) ค่าความแปรปรวน (coefficient of variation, CV) และค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด (standard error of measurements, SEMs) ในการประเมินหาความน่าเชื่อถือของอาสาสมัครที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม เพื่อดูความน่าเชื่อถือของการวัดและการตรวจประเมินสำหรับการนำไปใช้ทั้งในทางคลินิกและในงานวิจัย ผลแสดงให้เห็นถึงความน่าเชื่อถือในทุกตัวแปร กล่าวคือ ค่า ICC ที่ได้มีค่ามากกว่า 0.80 ซึ่งถือว่าเป็นค่าความน่าเชื่อถือที่ยอมรับได้²⁰ ประกอบกับค่า SEMs ที่ได้จากการวิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ พบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 5% ในทุกตัวแปร แสดงว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนของการวัดน้อย และค่าความแปรปรวนของการวัด (%CV) มีค่าน้อยกว่า 15% ในทุกตัวแปร (ยกเว้นการประเมินความเจ็บปวดข้อเข่า (WOMAC) ในด้านความสามารถในการทำงานของร่างกาย (sub-part: physical function) ที่มีค่าเท่ากับ 20.2%) ซึ่งเป็นเพียงตัวแปรเดียวมีความแปรปรวนของการวัดที่สูง จำเป็นต้องให้ความสำคัญในการวัดตัวแปรนี้เป็นพิเศษ และควรพิจารณาเพิ่มตัวแปรเชิงประจักษ์สำหรับการประเมินผลความสามารถด้านการทำงาน (function) ของข้อเข่าอื่นๆเพิ่มเติม อาทิเช่น การทดสอบลุก-ยืน (sit to stand) หรือการทดสอบขึ้น-ลงบันได (up-down stairs) เป็นต้น²¹

โดยตัวแปรแต่ละตัวมีความน่าเชื่อถือสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา กล่าวคือตัวแปรแบบประเมินความเจ็บปวดข้อเข่า (WOMAC) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Thumboo J. และคณะ²² ซึ่งพบว่าความน่าเชื่อถือในทั้งสามด้านของแบบประเมินอันได้แก่ ด้านความเจ็บปวด ($r=0.87$) ด้านภาวะข้อต่อติดขัด ($r=0.83$) และด้านความสามารถในการทำงานของร่างกาย ($r=0.90$) ในกลุ่มผู้ใหญ่ตอนปลายที่มีภาวะข้อเสื่อมของรยางค์ขาทั้งเพศหญิงและเพศชายชาวสิงคโปร์ มีความน่าเชื่อถือสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ที่พบว่ามีความน่าเชื่อถือ ด้านความเจ็บปวด ($r=0.93$) ด้านภาวะข้อต่อติดขัด ($r=0.86$) และด้านความสามารถในการทำงานของร่างกาย ($r=0.98$) ที่ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดีทั้งนี้อาจเนื่องจากอาสาสมัครในทั้งสองการศึกษามีช่วงอายุอยู่ในช่วงอายุเดียวกันและมีอัตราเพศชายต่อเพศหญิงในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม การที่การศึกษาของ Thumboo J. มีแนวโน้มของค่าความน่าเชื่อถือที่น้อยกว่าการศึกษาในครั้งนี้เล็กน้อยนั้นอาจเป็นเพราะ ระยะเวลาระหว่างช่วงของการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีการเว้นระยะเวลายาวนานถึง 1 สัปดาห์และใช้การทำแบบสอบถามผ่านทางโทรศัพท์ แต่ในการศึกษานี้ทำการวัดห่างกันเพียง 24 ชั่วโมง พหุวิธีสภาพและอาการจึงยังคงค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงมาก รวมถึงการสอบถามโดยตรงด้วยตัวบุคคลอาจทำให้ได้คำตอบที่ชัดเจนกว่าการสอบถามทางโทรศัพท์ สำหรับตัวแปรระดับความรู้สึกเจ็บปวด

(VAS) ซึ่งการศึกษานี้ได้ค่าความน่าเชื่อถือสูงถึง 0.99 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hawker G.A. และคณะ²³ ที่หาความน่าเชื่อถือในอาสาสมัครที่เป็นผู้ป่วยโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ พบว่ามีความน่าเชื่อถือใกล้เคียงกันคือ ICC=0.94 ทั้งนี้อาจเป็นได้ว่าทั้งสองการศึกษามีระยะเวลาในการวัดใกล้เคียงกัน และมีลักษณะของกลุ่มอาการที่คล้ายคลึงกันจึงทำให้ค่าคะแนนมีความน่าเชื่อถือสูงใกล้เคียงกัน ในส่วนตัวแปรการวัดระดับขีดกันความรู้สึกเจ็บปวดต่อแรงกด (PPT) นั้นพบว่าการศึกษานี้ของ Wyde V. และคณะ¹⁶ ซึ่งศึกษาในอาสาสมัครที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม จำนวน 50 คน โดยวัดบริเวณตำแหน่งที่มีอาการเจ็บ และทำการวัด 2 ครั้ง ในระยะเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์ ได้ค่าความน่าเชื่อถืออยู่ที่ 0.83 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่มีค่าความน่าเชื่อถือในช่วง 0.89-0.99 แต่ค่าที่ได้จากการศึกษาของ Wyde V. มีแนวโน้มน้อยกว่าเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระยะเวลาที่ใช้วัดในครั้งที่ 2 ห่างมากกว่า (1 สัปดาห์) ส่วนในการศึกษานี้ใช้ระยะเวลาห่างกันประมาณ 24 ชั่วโมง ซึ่งเป็นระยะเวลาที่สอดคล้องกับวิธีการบำบัดรักษาทางกายภาพบำบัดที่มักใช้เวลาในการรักษาประมาณ 1 ชั่วโมง นอกจากนี้อาจเนื่องจากกลุ่มอาสาสมัครอยู่ในช่วงอายุที่แตกต่างกัน โดยที่การศึกษาของ Wyde V. มีอายุอยู่ในช่วง 71±7.6 ปี ส่วนการศึกษานี้ในครั้งนี้มีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 63.5±9.9 ปี ซึ่งอายุที่มากขึ้นอาจมีผลต่อความไวในการตอบสนองเชิงกลและแรงกด¹⁶ สำหรับตัวแปรการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ควอดริเซ็ปต์และกล้ามเนื้อแฮมสตริงนั้นพบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยของ Fransen M. และคณะ²⁴ ที่ศึกษาความน่าเชื่อถือของความแข็งแรงในท่าเหยียดเข่าของกล้ามเนื้อควอดริเซ็ปต์และความแข็งแรงในท่างอเข่าของกล้ามเนื้อแฮมสตริงในอาสาสมัครข้อเข่าเสื่อม โดยศึกษาในกลุ่มอาสาสมัครที่มีอายุในช่วง 60-79 ปี ผลการศึกษาพบว่าค่าความน่าเชื่อถือในท่าเหยียดเข่า (knee extension) อยู่ในช่วง 0.79-0.95 ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษานี้ที่พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.99 และในท่างอเข่า (knee flexion) มีความน่าเชื่อถือในช่วง 0.81-0.90 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันกับการศึกษานี้ที่มีค่า 0.99 ซึ่งถือว่าเป็นเกณฑ์ที่ยอมรับได้สำหรับตัวแปรการทดสอบช่วงเวลาในการลุกเดิน จากการศึกษาของ Kennedy D.M. และคณะ²¹ ที่ทำการศึกษาความน่าเชื่อถือ ในอาสาสมัครที่ผ่าตัดข้อเข่าทั้งเพศชายและเพศหญิง (อายุเฉลี่ย 63.7±10.7 ปี ส่วนสูง 1.69±0.09 เซนติเมตร น้ำหนัก 85.5±15.4 กิโลกรัม) จำนวน 81 คน พบว่ามีค่าความน่าเชื่อถืออยู่ที่ 0.75 ซึ่งมีค่าความน่าเชื่อือน้อยกว่าการศึกษานี้ในครั้งนี้ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุจากระยะเวลาระหว่างการวัดที่ทิ้งห่างนานกว่า 3 เดือน อาจส่งผลให้ค่าความเชื่อถือลดลงได้เนื่องจากพยาธิสภาพอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปและอีกสาเหตุอาจเกิดจากกลุ่มอาสาสมัครมีน้ำหนักและ BMI สูงกว่า

(BMI = 30.0±4.9) ทำให้ความคล่องตัวในการเดินน้อยกว่าในการศึกษานี้ที่มีน้ำหนักและ BMI น้อยกว่า (BMI = 25.3±2.2) จึงทำให้ความคล่องตัวสูงกว่า ผลของการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงความน่าเชื่อถือของวิธีการวัด โดยมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ดังนั้นตัวแปรเหล่านี้สามารถนำไปใช้ตรวจประเมินพยาธิสภาพและประสิทธิภาพในการบำบัดรักษาภาวะข้อเข่าเสื่อมในเชิงคลินิกตลอดจนเชิงการศึกษาวิจัยได้ อย่างไรก็ตาม ค่าความแปรปรวนของการวัดแบบประเมินความเจ็บปวดข้อเข่า (WOMAC) ในด้านความสามารถในการทำงานของร่างกาย (physical function) พบว่ามีความแปรปรวนของการวัดที่ค่อนข้างสูง ดังนั้นการศึกษานี้ในผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมจึงควรวางแผนวิธีการวัดตัวแปรดังกล่าวให้รัดกุมและอาจพิจารณาการวัดในตัวแปรด้านการทำงานของร่างกาย (physical function) เพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในการศึกษาในอนาคตอาจพิจารณาเพิ่มเติมตัวแปรในเชิงคุณภาพชีวิต (quality of life) เข้ามาประกอบด้วยเพื่อให้ครอบคลุมในทุกด้านของการประเมินภาวะข้อเข่าเสื่อม

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ สรุปได้ว่า ความน่าเชื่อถือ ความคลาดเคลื่อน และความแปรปรวนของการวัดในตัวแปรสำหรับการตรวจประเมินภาวะข้อเข่าเสื่อมนั้นส่วนใหญ่มีค่าความน่าเชื่อถือค่อนข้างสูง (มากกว่า 0.86) มีค่าความแปรปรวนของการวัดน้อย (น้อยกว่า 9.38%) และมีค่าความคลาดเคลื่อนของการวัดต่ำ (น้อยกว่า 0.61%) ค่าที่ได้อยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐาน แสดงให้เห็นว่าการวัดในตัวแปรต่างๆ ดังกล่าวสามารถนำไปใช้เพื่อตรวจประเมินทางคลินิกตลอดจนการศึกษาวิจัยได้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณบางส่วนจากทุนบัณฑิตศึกษา คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และขอขอบคุณโรงพยาบาลสมเด็จ พระสังฆราชญาณสังวรเพื่อผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข จังหวัดชลบุรี สำหรับการให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่ดำเนินโครงการวิจัย และขอขอบพระคุณอาสาสมัครทุกท่านที่สละเวลาเข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้

1. Guillemin F, Rat AC, Mazieres B, Pouchot J, Fautrel B, Euler-Ziegler L, et al. Prevalence of symptomatic hip and knee osteoarthritis: a two-phase population-base survey. *Osteoarthr Cartil* 2011; 19: 1314-22.
2. Nguyen US, Zhang Y, Zhu Y, Niu J, Zhang B, Felson DT. Increasing prevalence of knee pain and symptomatic knee osteoarthritis: survey and cohort data. *Ann Intern Med* 2011; 155: 725-32.
3. Elders MJ. The increasing impact of arthritis on public health. *J Rheumatol Suppl* 2000; 60: 6-8.
4. Dawson J, Linsell L, Zondervan K, Rose P, Carr A, Randall T, et al. Impact of persistent hip or knee pain on overall health status in elderly people: A longitudinal population study. *Arthritis Rheum* 2005; 53: 368-74.
5. Thaiarthritis 2549; [cited 2015 Mar 24]. Available from: <http://www.thaiarthritis.org>.
6. Hafez AR, Al-Johani AH, Zakaria AR, Al-Ahaideb A, Buragadda S, Melam GR, et al. Treatment of knee osteoarthritis in relation to hamstring and quadriceps strength. *J Phys Ther Sci* 2013; 25: 1401-5.
7. Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazzucaet S, Braunstein EM, Katz BP, et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Ann Intern Med* 1997; 127: 97-104.
8. Hassan BS, Mockett S and Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann Rheum Dis* 2001; 60: 612-18.
9. Sturmeiks DL, Tiedemann A, Chapman K, Munro B, Murray SM, Lord SR. Physiological risk factors for falls in older people with lower limb arthritis. *J Rheumatol* 2004; 31: 2272-79.
10. O'Reilly SC, Jones A, Muir KR, Doherty M. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: the effect on pain and disability. *Ann Rheum Dis* 1998; 57: 588-94.
11. McAlindon TE, Cooper C, Kirwan JR, Dieppe PA. Determinants of disability in osteoarthritis of the knee. *Ann Rheum Dis* 1993; 52: 258-62.
12. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt L. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically-important patient-relevant outcomes following total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis. *J Rheumatol* 1988; 1: 95-108.
13. Butler PV. Linear analogue self-assessment and procrustean measurement: a critical review of visual analogue scaling in pain assessment. *J Clin Psychol Med Setting* 1997; 4: 111-29.
14. Skou ST, Nielsen T, Rasmussen S, Simonsen OH, Laursen MB, Nielsen L. Widespread sensitization in patients with chronic pain after revision total knee arthroplasty. *Pain* 2013; 154: 1588-94.
15. Imamura M, Imamura ST, Kaziyaama H, Targino RA, Hsing WT, Souza L, et al. Impact of nervous system hyperalgesia on pain, disability, and quality of life in patients with knee osteoarthritis: A controlled analysis. *Arthritis Care Res* 2008; 15: 1424-31.
16. Wylde V, Palmer S, Learmonth ID, Dieppe P. Test – retest reliability of quantitative sensory testing in knee osteoarthritis and healthy participants. *Osteoarthr Cartil* 2011; 19: 655-58.
17. Nordin E, Rosendahl E, Lundin-Olsson L. Timed “Up & Go” Test: Reliability in older people dependent in activities of daily living—focus on cognitive state. *Phys Ther* 2006; 86: 646-55.
18. Draper DO, Harris ST, Schulthies S, Durrant E, Knight KL, Ricard M. Hot-Pack and 1-MHz ultrasound treatments have an additive effect on muscle temperature increase. *J Athl Train* 1998; 33: 21-4.

19. Atkinson G, Nevill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Med* 1998; 26: 217-38.
20. Portney LG, Watkin MP. *Foundations of Clinical Research Application to Practice*. 2nd New Jersey. Prentice Hall Health: 2000.
21. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish JD, Penney D. Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord* 2005; 6: 1-12.
22. Thumboo J, Chew L.-H. and Soh C.-H. Validation of the Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index in Asians with osteoarthritis in Singapore. *Osteoarthritis Cartil* 2001; 9: 440-6.
23. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of Adult Pain : Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res* 2011; 63: S240-52.
24. Fransen M, Crosbie J, Edmonds J. Isometric muscle force measurement for clinicians treating patients with osteoarthritis of the knee. *Arthritis Care Res* 2003; 49: 29-35.