

ความน่าเชื่อถือของการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอในทางคลินิกสามวิธีในอาสาสมัครปกติ: การศึกษานำร่อง

ธวัชชัย สุวรรณโก¹, ธัญญะพัชร พันธ์มณี^{2*}, ยอดชาย บุญประกอบ², สุภากรณ์ พดุงกิจ²

บทคัดย่อ

การวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอเป็นวิธีการที่มักนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการรักษาผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอ ซึ่งวิธีการที่ใช้ในการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอก็มีด้วยกันหลายวิธี เช่น universal goniometers (UG), inclinometers และ Cervical Range of Motion (CROM) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความน่าเชื่อถือของวิธีการวัดเหล่านี้ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความน่าเชื่อถือของวิธีการวัดทั้งสามวิธีในการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอในอาสาสมัครปกติจำนวน 10 คน อายุเฉลี่ย 23.5 ± 1.9 ปี โดยอาสาสมัครได้รับการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอในท่าก้ม (flexion) ท่าเงย (extension) และท่าหมุน (rotation) ท่าละ 3 ครั้ง ในทุกวิธีการวัด โดยใช้ค่าสถิติ intra-class correlation coefficients (ICCs) ในการวัดค่าความน่าเชื่อถือในการวัด ผลการศึกษาพบว่า การศึกษาโดยใช้ CROM มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด (ICC ระหว่าง 0.91 ถึง 0.95) และ UG มีความน่าเชื่อถือต่ำที่สุด (ICC ระหว่าง 0.63 ถึง 0.90) สรุปได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบทั้งสามวิธี CROM มีความน่าเชื่อถือมากที่สุดในการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอในอาสาสมัครปกติ

คำสำคัญ: องศาการเคลื่อนไหวของคอ, ความน่าเชื่อถือ

¹หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กายภาพบำบัด) คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²กลุ่มวิจัยปวดหลัง ปวดคอ และปวดข้ออื่นๆ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

* ผู้รับผิดชอบบทความ

Intratester reliability of three clinical methods of measuring active cervical range of motion in normal subjects: A preliminary study

Thavatchai Suvarnato¹, Rungthip Puntumethakul^{2*}, Yodchai Boonprakop², Suphaporn Phadungkit²

Abstract

Active range of motion of the cervical spine is one of the most common tools used to evaluate the quality of neck pain patients. Many measurement methods, for in instance an universal goniometers (UG), an inclinometers and a Cervical Range of Motion (CROM), have been employed to asses a magnitude of cervical range of motion, however there is a lack of the evidence to support the comparison of the reliability between the three measurement methods. The purpose of this study was to determine the intratester reliability of the three measurement methods in normal subjects. Ten subjects, aged 23.5 ± 1.9 years, were recruited in this study. Each subject was measured three times in each direction for each measurement method. Cervical flexion, extension and rotation were measured. Intraclass correlation coefficients (ICCs) were used to quantify within-tester reliability. The results demonstrated that the CROM measurement method provided the highest reliability (ICC values range from 0.91 to 0.95) whereas the lowest reliability (ICC values range from 0.63 to 0.90) was obtained by the universal goniometer. Among these three measurement methods, the CROM provided the highest intratester reliability.

Keywords: Active cervical range of motion, Intratester reliability

¹Physical Therapy Program, Graduate School,

²Back, Neck and Other Joint Pain Research Group,
Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kean University

* Corresponding author (e-mail: rungthip45@yahoo.com)

บทนำ

อาการปวดคอเป็นกลุ่มอาการที่เกิดขึ้นได้บ่อยในประชาชนทั่วไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยทำงานที่ต้องนั่งทำงานเป็นเวลานานต่อเนื่องกัน⁽¹⁾ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานดำเนินชีวิต เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาในการรักษาต่อเนื่องกันเป็นเวลานานและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการรักษาเป็นจำนวนมาก^(2,3) โดยอาการปวดคอนั้นจะพบได้บ่อยว่ามี การเปลี่ยนแปลงขององศาการเคลื่อนไหวของคอ (cervical range of motion: AROM) ที่ผิดปกติไป และการเปลี่ยนแปลงองศาการเคลื่อนไหวของคอ มักถูกนำมาใช้ในการตรวจประเมินอาการทางคลินิกของผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอเพื่อบอกถึงความก้าวหน้าของการรักษา^(4,5) เทคนิคและวิธีการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอที่เหมาะสมที่ใช้ในปัจจุบันมีด้วยกันหลายวิธี เช่น universal goniometer (UG), inclinometers และ Cervical Range of Motion (CROM)⁽⁶⁻¹¹⁾ อย่างไรก็ตามการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคานั้นมักเกิดความคาดเคลื่อนได้ง่าย เนื่องจากการหาจุดอ้างอิงที่เป็นปุ่มกระดูกต่างๆอยู่ลึกและมีกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่ออื่นๆปกคลุมค่อนข้างหนา⁽⁶⁾ เป็นการสะท้อนให้เห็นว่าการประเมินการเคลื่อนไหวของคานั้นเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อนจึงจำเป็นต้องต้องมีความน่าเชื่อถือสูงในแต่ละวิธี⁽¹²⁾

ในปัจจุบัน การใช้ CROM เครื่องมือชนิดหนึ่งที่มีความน่าเชื่อถือที่สูง เนื่องจากไม่ต้องหาจุดอ้างอิงที่เป็นปุ่มกระดูกและสะดวกในการใช้ จากการศึกษาที่ผ่านมาของ Youdas และคณะ⁽⁴⁾ เปรียบเทียบความน่าเชื่อถือของ visual estimation, UG และ CROM ในการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอ พบว่าในทุกทิศทางของการเคลื่อนไหวของคอ CROM มีความน่าเชื่อถือที่ดีกว่า UG โดยมีค่า Intraclass correlation coefficients (ICCs) ของ CROM และ UG อยู่ในช่วง 0.84-0.95 และ 0.78-0.90 ตามลำดับ และจากการศึกษาของ Hole และคณะ⁽⁶⁾ เปรียบเทียบความน่าเชื่อถือของ CROM และ single inclinometer ค่า ICCs อยู่ในช่วง 0.92-0.96 และ 0.84-0.94 ตามลำดับ ซึ่งจะพบว่าค่าความน่าเชื่อถือของค่า ICCs ของ CROM มีค่าความน่าเชื่อถือในระดับที่ดีกว่า single inclinometer แต่อย่างไรก็ตามยังขาดข้อมูลในการเปรียบเทียบความน่าเชื่อถือของสามวิธีการนี้ (single inclinometer, UG และ CROM) ว่าวิธีการใดที่มีความน่าเชื่อถือมากกว่ากัน นอกจากนี้แล้วการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษานำร่องเพื่อ

หาความน่าเชื่อถือในการวัดของผู้วัดที่จะใช้ในการศึกษาเรื่องเปรียบเทียบผลทันทีระหว่างการทำ single manipulation และ single mobilization ที่บริเวณกระดูกสันหลังระดับอกในผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอเรื้อรัง: การศึกษาแบบ randomized controlled trial โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความน่าเชื่อถือของสามวิธีการ ได้แก่ universal goniometer (UG), single inclinometer และ Cervical Range of Motion (CROM) ในการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอทางคลินิกในอาสาสมัครปกติ

วิธีการศึกษา

อาสาสมัคร

อาสาสมัครปกติจำนวน 10 คน ที่ไม่มีอาการปวดคอและไม่เคยมีอาการปวดคอที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์และต้องรักษาด้วยยาหรือกายภาพบำบัดมาก่อนเข้าร่วมวิจัย โดยอาสาสมัครทุกคนจะได้รับการอธิบายวิธีการวิจัยและวัตถุประสงค์ก่อนเข้าร่วมการวิจัย

อุปกรณ์การวัด

Universal goniometer (UG) (Sammons Preston a Bissell Healthcare company) ใช้แบบพลาสติก ความละเอียดในการวัด 1 องศา โดยด้านหนึ่งของ UG จะถูกปิดด้วยกระดาษทึบเพื่อป้องกันการมองเห็นของผู้วัด และด้านตรงข้ามผู้บันทึกองศาการเคลื่อนไหวสามารถมองเห็นได้

Single inclinometer (Isomed Uni-level inclinometer, Taiwan) ใช้แบบแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นตัวชี้ ความละเอียดในการวัด 2 องศา โดยด้านหนึ่งจะถูกปิดด้วยกระดาษทึบเพื่อป้องกันการมองเห็นของผู้วัด และด้านตรงข้ามผู้บันทึกองศาการเคลื่อนไหวสามารถมองเห็นได้

Cervical range of motion (CROM) (Performance attainment Associates, USA) ใช้แบบพลาสติก มีแถบรัดรอบศีรษะ ประกอบด้วยหน้าปัดวัดองศาการเคลื่อนไหวสามทิศทาง คือ ทิศทางก้มและเงยคอ, ทิศทางเอียงคอด้านซ้ายและขวา และทิศทางหมุนคอซ้ายและขวา เครื่องมือมีความละเอียดของการวัด 2 องศา

ขั้นตอนการวัด

อาสาสมัครทั้งหมดจะทำการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอในท่านั่ง บนเก้าอี้ที่มีพนักพิงให้หลังและสะโพกของอาสาสมัครอยู่ในแนวตรงสัมผัสกับพนักพิง เท้าทั้งสองข้าง

สัมผัสพื้นและแขนวางข้างตัวให้อยู่ในท่าที่ผ่อนคลายที่สุด ยกเว้น single inclinometer ในทิศทางหมุนคอจะทำการวัดในท่านอนหงายแขนวางข้างลำตัว หลังจากนั้นอาสาสมัครทุกคนจะได้รับการบอกให้ทำการเคลื่อนไหวคอในท่าก้มคอ เงยคอ และหมุนคอไปด้านซ้ายและขวา ทิศทางละสามครั้งเพื่อทำการยึดต่อกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อรอบๆ คอ⁽¹⁾ และทำการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอทิศทางละสามครั้งในทุกวิธีการวัด โดยการวัดแต่ละเครื่องมือผู้วิจัยจะทำการสุ่มว่าจะทำการวัดด้วยเครื่องมือวัดชนิดใดก่อน โดยมีผู้วัด 1 คน และผู้บันทึกข้อมูล 1 คน จากนั้นให้อาสาสมัครเคลื่อนไหวคอจนเริ่มรู้สึกตึงบริเวณคอ และพัก 1 นาทีก่อนทำการวัดครั้งต่อไป

1. การวัดในท่าก้มและเงยคอ (flexion and extension)

CROM ผู้วัดจะอยู่ด้านขวา และผู้บันทึกองศาการเคลื่อนไหวอยู่ด้านตรงข้าม UG วางจุดหมุนตรงกับ external acoustic meatus โดย fixed arm วางในแนวตั้งตรง (vertical) และ movable arm วางในแนวเส้นสมมุติขนานกับพื้นตรงกับจมูกของอาสาสมัครตามวิธีการของ Norkin และ White⁽⁷⁾ และ single inclinometer วางที่ตำแหน่ง sagittal sutures⁽¹²⁾ โดยผู้วัดจะยืนทางด้านขวาของอาสาสมัคร และผู้บันทึกจะอยู่ด้านตรงข้าม จากนั้นอาสาสมัครจะได้รับการบอกให้ทำการก้มและเงยคอให้สุด และบันทึกองศาการเคลื่อนไหวของคอที่ตำแหน่งสุดท้ายของการเคลื่อนไหว โดยที่ผู้วัดไม่ทราบองศาการเคลื่อนไหวของอาสาสมัคร และทำการวัด 3 ครั้งในทุกทิศทางของการเคลื่อนไหว

2. การวัดในท่าหมุนคอด้านซ้ายและขวา (left and right rotation)

CROM ผู้วัดอยู่ด้านหน้าและผู้บันทึกองศาการเคลื่อนไหวอยู่ด้านหลังของอาสาสมัคร UG ผู้วัดอยู่ด้านหลัง วางจุดหมุนเหนือต่อจุดสูงสุดของศีรษะ (top of head) fixed arm วางที่เส้นสมมุติตามแนวกึ่งกลางระหว่าง acromion processes และ movable arm วางตามแนวสมมุติให้ตรงกับจมูกของอาสาสมัครตามวิธีการของ Norkin และ White⁽⁷⁾ และผู้บันทึกองศาการเคลื่อนไหวอยู่ด้านหน้าของอาสาสมัคร และ single inclinometer จะวัดในท่านอนซึ่งผู้วัดจะอยู่ด้านบนศีรษะ โดยวาง single inclinometer ที่ตำแหน่ง frontal eminences⁽¹²⁾ และผู้บันทึกข้อมูลจะยืนด้านข้างของอาสาสมัคร จากนั้นอาสาสมัครจะได้รับการบอกให้ทำการหมุนคอ

ไปด้านซ้ายและขวาให้สุด และบันทึกองศาการเคลื่อนไหวของคอที่ตำแหน่งสุดท้ายของการเคลื่อนไหว โดยที่ผู้วัดไม่ทราบองศาการเคลื่อนไหวของอาสาสมัคร และทำการวัด 3 ครั้งในทุกทิศทางของการเคลื่อนไหว (รูปที่ 1 และ รูปที่ 2)



รูปที่ 1 แสดงการวัดในท่าหมุนคอด้านซ้ายและขวา (left and right rotation) ของ single inclinometer (A) และ universal goniometer (B)



รูปที่ 2 แสดงเครื่อง Cervical Range of Motion (CROM)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบทางสถิติทั้งหมดใช้สถิติ Intraclass Correlation Coefficient: ICCs (3,1) ในการทดสอบความน่าเชื่อถือในการวัด (Intratester reliability) ทั้งสามวิธีโดยใช้โปรแกรม SPSS version 17

ผลการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาในอาสาสมัครปกติจำนวน 10 คน (ชาย 6 คน หญิง 4 คน) อายุตั้งแต่ 19-26 ปี (เฉลี่ย 23.5 ± 1.90 ปี) น้ำหนักเฉลี่ย 57.4 ± 4.8 กิโลกรัม และมีส่วนสูงเฉลี่ย 165.8 ± 4.9 เซนติเมตร

ผลการทดลองพบว่า CROM มีค่าความน่าเชื่อถือ (intratester reliability) ในการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอในทิศทางของการก้มคอ เงยคอ หมุนคอไปด้านซ้ายและขวาที่สูงที่สุด โดยมีค่า ICCs อยู่ระหว่าง 0.91 ถึง 0.95 ในขณะที่ single inclinometer มีค่า ICCs อยู่ระหว่าง 0.72 ถึง 0.93 และ UG มีค่าความน่าเชื่อถือต่ำที่สุด โดยมีค่า ICCs อยู่ระหว่าง 0.63 ถึง 0.90 ดังแสดงใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความน่าเชื่อถือ (intratester reliability) ในการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอ โดยใช้สถิติ Intraclass Correlation Coefficient: ICCs (3,1) (N = 10)

Motion	ICCs	95 % CI
Flexion		
- Universal goniometer	0.87	0.63 - 0.97
- Single inclinometer	0.72	0.17 - 0.92
- CROM	0.94	0.81 - 0.98
Extension		
- Universal goniometer	0.90	0.70 - 0.97
- Single inclinometer	0.86	0.60 - 0.96
- CROM	0.95	0.84 - 0.99
Left rotation		
- Universal goniometer	0.74	0.24 - 0.93
- Single inclinometer	0.75	0.28 - 0.93
- CROM	0.94	0.82 - 0.98
Right rotation		
- Universal goniometer	0.63	-0.10 - 0.90
- Single inclinometer	0.93	0.79 - 0.98
- CROM	0.91	0.73 - 0.97

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาในการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอ โดยใช้ CROM เมื่อทำการวัดซ้ำในผู้วัดคนเดียวกันในท่าก้มคอ (flexion) ท่าเงยคอ (extension) ท่าหมุนคอด้านซ้าย (left rotation) และท่าหมุนคอด้านขวา (right rotation) ค่า ICC เท่ากับ 0.94, 0.95, 0.94 และ 0.91 ตามลำดับ

พบว่าค่าความน่าเชื่อถือในการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอในผู้วัดคนเดียวกัน โดยการใช้ CROM มีความน่าเชื่อถือที่สูง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Youdas และคณะ⁽⁴⁾ ซึ่งพบว่าค่าความน่าเชื่อถือในการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอในผู้วัดคนเดียวกัน โดยการใช้ CROM มีความน่าเชื่อถือที่สูง (ICC = 0.95, 0.90, 0.94, 0.91 ตาม

ลำดับ) และสอดคล้องกับจากการศึกษาของ Hole และคณะ⁽²⁾ ซึ่งได้ค่า ICC อยู่ในช่วง 0.92-0.96 นอกจากนี้การศึกษาของ Love และคณะ⁽⁸⁾ ที่ทำการศึกษาในท่าก้มคอ และเงยคอ (ICC ระหว่าง 0.96 ถึง 0.98) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การใช้ CROM วัดองศาการเคลื่อนไหวของคอนั้นไม่ต้องหาจุดอ้างอิงขณะวัด และวิธีการวัดของ CROM นั้นเครื่องมือวัดจะสัมผัสกับ อาสาสมัครร่วมกับการมีแถบรัดที่บริเวณศีรษะทำให้กระชับ และไม่ให้เกิดการเคลื่อนไหวขณะทำการวัดจึงทำให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกันในการวัดซ้ำแต่ละครั้ง ในขณะที่ UG เครื่องมือนั้น จะไม่สัมผัสกับอาสาสมัคร ทำให้ตำแหน่งในการวางกับจุดอ้างอิงในการวัดเกิดการเคลื่อนที่ได้ จึงส่งผลให้ความน่าเชื่อถือต่ำ ส่วน single inclinometer จุดอ้างอิงในการวัด (sagittal sutures และ frontal eminences) มีความยากในการที่จะหาตำแหน่งของ sagittal sutures และ frontal eminences และแม้การวางจะสัมผัสกับอาสาสมัคร อย่างไรก็ตาม การวาง inclinometer ที่ศีรษะของอาสาสมัครนั้นไม่สามารถที่จะยึดให้อยู่นิ่งได้ตลอดเวลา อาจทำให้เกิดการเคลื่อนของ inclinometer ขณะทำการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอได้ จึงเป็นสาเหตุให้ความน่าเชื่อถือที่ได้ค่อนข้างต่ำได้ ดังนั้น CROM จึงมีความน่าเชื่อถือสูงกว่าการวัดด้วย single inclinometer และ UG

ในขณะที่ค่า ICC ของ single inclinometer ของการศึกษาในครั้งนี้ในท่าก้มคอ (flexion) และเงยคอ (extension) หมุนคอด้านซ้าย (left rotation) และหมุนคอด้านขวา (right rotation) เท่ากับ 0.72, 0.86, 0.75 และ 0.93 ตามลำดับ จากการศึกษที่ผ่านมาของ Hole และคณะ⁽⁶⁾ พบว่ามีค่าความน่าเชื่อถือที่สูงกว่า (ICC ระหว่าง 0.84 ถึง 0.94) และการวัดโดยใช้ UG ในท่าหมุนคอด้านซ้าย (left rotation) และ หมุนคอด้านขวา (right rotation) ICC เท่ากับ 0.74 และ 0.63 ตามลำดับ ในขณะที่การศึกษาของ Youdas และคณะ⁽⁴⁾ การวัดโดยใช้ UG ในท่าหมุนคอด้านซ้าย (left rotation) และ หมุนคอด้านขวา (right rotation) ICC เท่ากับ 0.78 และ 0.90 ตามลำดับ พบว่าค่าความน่าเชื่อถือในการศึกษาครั้งนี้ต่ำกว่าเล็กน้อย อาจเนื่องจากการที่อาสาสมัครต้องทำการวัด องศาการเคลื่อนไหวของทั้งสามวิธีการทำให้ต้องเคลื่อนไหว เป็นจำนวนครั้งที่มากกว่า จากข้อมูลพบว่ามีอาสาสมัครสวมจับได้ว่าให้ถูกวัดโดย single inclinometer ในลำดับท้ายๆ ของการวัด และการวัดโดยใช้ UG ในท่าหมุนคอ (rotation)

เป็นท่าที่ถูกวัดในลำดับท้ายๆ ของการวัดโดย UG อาจทำให้ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อต่างๆ รอบๆ คอ เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการเพิ่มขององศาการเคลื่อนไหวได้ ทำให้ค่าความน่าเชื่อถือในการวัด (ICC) ลดลง⁽¹³⁾ นอกจากนี้ในส่วน of ค่า ICC ของ left กับ right rotation เมื่อวัด โดยใช้ inclinometer จึงมีค่าต่างกันมากโดยเฉพาะค่า 95 % CI อยู่ในช่วง 0.28-0.93 กับ 0.79-0.98 ตามลำดับ จาก ข้อมูลดิบของอาสาสมัครพบว่าอาสาสมัครอยู่ท่านหนึ่งมีอาการคอเอียงเล็กน้อย แต่ไม่มีอาการปวดที่บริเวณคอ เป็น ไปได้ว่าอาจจะมียาหรือสภาพซ่อนอยู่โดยที่ไม่แสดงอาการ ปวดคอ⁽¹³⁾ ซึ่งอาจส่งผลต่อค่าความน่าเชื่อถือของค่า ICC ระหว่าง left กับ right rotation ได้

ข้อจำกัดในการศึกษาครั้งนี้มีอาสาสมัครไม่มีแถบรัด บริเวณไหล่เพื่อจำกัดการเคลื่อนไหวของลำตัว และไหล่ซึ่ง ทำให้ขณะที่ทำการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคออาจเกิดการเคลื่อนไหวของลำตัวส่วนนอก และของไหล่ช่วยร่วมด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในท่าหมุนคอ ดังนั้นจึงอาจส่งผลให้ค่า ความน่าเชื่อถือในการวัด (ICC) ลดลงได้⁽¹³⁾ นอกจากนี้ ลำดับของการวัดก่อนหรือหลังก็อาจมีผลต่อการเรียนรู้ของ ทั้งผู้วัดและผู้ถูกวัด ทำให้ค่าความน่าเชื่อถือในการวัดแตกต่างกันได้ การวิจัยในอนาคตควรมีการสุ่มลำดับวิธีของการ วัดก็จะช่วยลดการลำเอียงในด้านนี้ได้⁽¹³⁾

โดยสรุป Cervical Range of Motion (CROM) มีความน่าเชื่อถือสูงที่สุดในการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอ ในผู้วัดคนเดียว (intratester reliability) เมื่อเปรียบเทียบกับ single inclinometer และ universal goniometer (UG)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจากกลุ่มวิจัยปวดหลัง ปวดคอ และปวดข้ออื่นๆ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

1. Rajala U, Keinanen-Kiukanniemi S, Kivela SL. Musculoskeletal pains and depression in a middle-aged Finland population. Pain 1995; 61: 451-7.
2. Palmer KT, Walsh K, Bendall H, Cooper C, Coggon D. Back pain in Britain: comparison of

- two prevalence surveys at an interval of 10 years. *BMJ* 2000; 320: 1577-8.
3. Pernold G, Mortimer M, Wiktorin C, Tornqvist EW, Vingard E, Musculoskeleton Intervention Center-Norrtalje study Group. Neck/shoulder disorders in a general population: natural course and influence of physical exercise-a 5-year follow-up. *Spine* 2005; 30: E363-8.
 4. Youdas JW, Carey JR, Garrett TR. Reliability of measurements of cervical spine range of motion-Comparison of three methods. *Phys Ther* 1991; 71: 98-106.
 5. Ferari R, Russell AS. Neck pain. *Best Practice and Research in Clinical Rheumatology* 2003; 17: 57-70.
 6. Hole DE, Cook JM, Bolton JE. Reliability and concurrent validity of two instruments for measuring cervical range of motion: effects of age and gender. *Man Ther* 1995; 1: 36-42.
 7. Norkin CC, White DJ. Measurement of joint motion: A guide to goniometry. Philadelphia, FA Davis Co 1985: 114-23.
 8. Love S, Gringmuth RH, Kazemi M, Cornacchia P, Schmolke M. Interexaminer and intraexaminer reliability of cervical passive range of motion using the CROM and Cybex 320 EDI. *J Can Chiropr Assoc* 1998; 42: 222-8.
 9. Lowery WD, Horn TJ, Boden SD, Weisel SD. Impairment evaluation base on spinal range of motion in normal subjects. *J Spine Disorder* 1992; 5: 398-402.
 10. Mayer T, Gatchel RJ, Keelay J, Mayer H, Richling D. A male incumbent worker industrial database. Part II. Cervical spine physical capacity. *Spine* 1994; 19: 762-4.
 11. Mayer T, Brady S, Bovasso E, Pope P, Gatchel RJ. Noninvasive measurement of cervical tri-planar motion in normal subjects. *Spine* 1993; 18: 2191-5.
 12. Petersen CM, Johnson RD, Schuit D. Reliability of cervical range of motion using the OSI CA 6000 spine motion analyser on asymptomatic and symptomatic subjects. *Man Ther* 2000; 5: 82-8.
 13. Jordan K. Assessment of published reliability studies for cervical spine range of motion measurement tools. *JMPT* 2000; 23: 180-95.