



การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อม

สาวตรี วงษ์ษา^{1, 3}, สุกัลยา อมตฉายา^{2, 3*}

Received: September 20, 2013

Revised & Accepted: October 1, 2013

บทคัดย่อ

ภาวะกระดูกสันหลังค่อมเป็นความผิดปกติที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ และมักส่งผลกระทบต่อในด้านต่างๆ เช่น จำกัดการขยายตัวของปอด เกิดอาการปวดหลัง มีความสามารถในการเคลื่อนไหวลดลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความทนทานในการทำงาน การทำกิจวัตรประจำวันต่างๆ และคุณภาพชีวิต รวมถึงเพิ่มความเสี่ยงต่อการล้ม ดังนั้น การตรวจคัดกรองและติดตามภาวะกระดูกสันหลังค่อมจึงมีความสำคัญต่อการส่งเสริมประสิทธิภาพของการรักษาและลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากภาวะกระดูกสันหลังค่อมได้ ปัจจุบันการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งวิธีที่มีการรูก้าวและไม่รูก้าว แต่ละวิธีมีลักษณะเด่นและข้อจำกัดในการใช้งานทางคลินิกที่แตกต่างกัน บทความนี้ได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์สำหรับการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมแต่ละวิธี เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเลือกใช้วิธีการประเมินได้อย่างเหมาะสมต่อไป

คำสำคัญ: กระดูกสันหลังค่อม, การวัด, ภาพถ่ายรังสี, ไม้มรรทัดโค้ง, ผู้สูงอายุ

¹ ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

² สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

³ กลุ่มวิจัยการพัฒนาความสามารถทางกายและคุณภาพชีวิต (IPQ) มหาวิทยาลัยขอนแก่น

* ผู้รับผิดชอบบทความ



Kyphosis assessments

Sawitree Wongs^{1,3}, Sugalya Amatachaya^{2,3*}

Abstract

Kyphosis is a common disorder in the elderly. The condition likely affects several aspects of the individuals including restricted pulmonary functions, induced back pain, and reduced mobility that affect endurance, activities in daily living and quality of life, and increased risk of falls in the elderly. Therefore, a screening and monitoring method is important to promote effectiveness of treatments and to minimize possible consequences of kyphosis. Currently, kyphosis can be assessed using several methods both invasive and non-invasive techniques. These methods have distinct characteristics and limitations for clinical application. This article reviewed information relating kyphosis assessments in order to help readers for selecting an appropriate method of measurement.

Keywords: Kyphosis, Measurement, Radiography, Flexicurve, Elderly

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

² School of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University

³ Improvement of Physical Performance and Quality of Life (IPQ) Research Group, Khon Kaen University

* Corresponding author: (e-mail: samata@kku.ac.th)

บทนำ

ภาวะกระดูกสันหลังค่อม (Kyphosis, Kyphotic posture, Hyperkyphosis, Roundback) เป็นความผิดปกติที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ คือพบได้ประมาณร้อยละ 20-40 ของผู้สูงอายุทั้งหมด⁽¹⁻³⁾ โดยภาวะนี้มักเกิดกับกระดูกสันหลังส่วนอกโดยกระดูกสันหลังจะมีความโค้งไปทางด้านหลังมากกว่าปกติ⁽¹⁻²⁾ Antonelli-Incalzi และคณะ⁽⁴⁾ รายงานว่าผู้ที่มีความโค้งของกระดูกสันหลังส่วนอกไปด้านหลังมากกว่า 40 องศาถือว่ามีความผิดปกติของกระดูกสันหลังค่อม Kobayashic และคณะ⁽⁵⁾ ทำการศึกษาวิจัยโดยการติดตามผลระยะยาว (longitudinal study) ในผู้ที่มีสุขภาพดี จำนวน 100 คน พบว่ามุมความโค้งของกระดูกสันหลังส่วนอกจะเพิ่มขึ้น 3 องศาในทุกๆ 10 ปี Cortet และคณะ⁽⁶⁾ ทำการติดตามผลในอาสาสมัครเพศหญิงที่มีภาวะกระดูกสันหลังหัก จำนวน 10 คน เป็นระยะเวลา 3 ปี พบว่าอาสาสมัครมีมุมความโค้งของกระดูกสันหลังเพิ่มขึ้น 5.6 องศา/ปี นอกจากนี้การศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional studies) ยังพบว่าอาสาสมัครที่มีอายุมากที่สุดจะมีภาวะกระดูกสันหลังค่อมชัดเจนมากที่สุด⁽⁷⁻⁸⁾ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีผู้ให้ความสำคัญกับภาวะกระดูกสันหลังค่อมในผู้สูงอายุ รวมทั้งกลุ่มคนวัยต่างๆ ค่อนข้างน้อย บทความปริทัศน์นี้จะรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภาวะกระดูกสันหลังค่อมและการประเมินด้วยวิธีต่างๆ เพื่อให้ผู้อ่านได้ทราบผลกระทบจากการมีภาวะกระดูกสันหลังค่อมและเลือกใช้วิธีการประเมินเพื่อตรวจคัดกรองและติดตามผลได้ตามความเหมาะสมกับบริบทของแต่ละคน

ผลกระทบจากภาวะกระดูกสันหลังค่อม (Consequences of kyphosis)

ภาวะกระดูกสันหลังค่อมส่งผลสืบเนื่องทั้งทางร่างกายและจิตใจของผู้สูงอายุเพิ่มเติมจากความเสื่อมถอยทางร่างกายที่เกิดขึ้นตามปกติเนื่องจากอายุมากขึ้น โดยผลกระทบจากภาวะกระดูกสันหลังค่อมที่มักพบ มีดังนี้

1. การทำงานของปอดบกพร่อง (impaired pulmonary functions) โดยความโค้งของกระดูกสันหลังที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของอวัยวะข้างเคียง เช่น ทำให้เกิดการจำกัดการขยายตัวของปอด ทำให้ปริมาณความจุปอด (functional vital capacity) ลดลง^(3,9) จำกัดการหายใจ (restrictive ventilatory function) สามารถใช้ออกซิเจนสูงสุด (maximum oxygen uptake) ได้ลดลง ทำให้การ

ทำงานของปอดบกพร่อง (impaired pulmonary function) และมีความต้องการใช้ออกซิเจนและพลังงานขณะพักเพิ่มขึ้น^(1,10) ทำให้มีความทนทานในการทำงานและการทำกิจวัตรประจำวันต่างๆ ลดลง⁽¹¹⁾ ต้องปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต⁽¹²⁾ และอาจเกิดการเสียชีวิตเนื่องจากความผิดปกติของปอด^(2,9)

2. ความสามารถทางกายลดลง (diminished physical function) และเพิ่มความเสี่ยงต่อการล้ม (increased risk of falls) เนื่องจากความโค้งของกระดูกสันหลังที่เพิ่มขึ้นทำให้จุดศูนย์รวมมวลของร่างกายเคลื่อนไปด้านหน้า ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อขอบเขตความมั่นคงของร่างกาย (limits of stability) ทำให้ความสามารถในการรักษาสถิตของร่างกายเปลี่ยนแปลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความสามารถในการทรงตัว เพิ่มความเสี่ยงต่อการล้ม^(1,12,13) และการทำกิจวัตรประจำวันต่างๆ เช่น การเคลื่อนไหวต่างๆ การเดิน การขึ้นลงบันได การอาบน้ำ และการลุกขึ้นยืน เป็นต้น^(1,12,14)

3. กระดูกสันหลังหัก (spinal fractures) มีรายงานว่าภาวะกระดูกสันหลังค่อมมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะกระดูกสันหลังหักโดยเฉพาะกระดูกสันหลังบริเวณอก (thoracic vertebral fractures)⁽¹⁾ โดยผู้ที่มีกระดูกสันหลังหักหรือการผิดรูปของกระดูกสันหลังเป็นรูปปลี (vertebral body wedging หรือ wedge deformity) จะทำให้กระดูกสันหลังมีความโค้งเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ การเกิดภาวะกระดูกสันหลังค่อมยังมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของกระดูก (bone mineral intensity) ที่ลดลง ทำให้ความแข็งแรงของกระดูกสันหลังลดลง ส่งผลให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกสันหลังหักได้ง่าย⁽⁸⁾ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัดว่าภาวะกระดูกสันหลังหักเป็นสาเหตุหรือผลสืบเนื่องจากการมีภาวะกระดูกสันหลังค่อม^(1,13)

นอกจากความผิดปกติต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ภาวะกระดูกสันหลังค่อมยังส่งผลทำให้เกิดการชดเชยความโค้งจากกระดูกสันหลังส่วนอื่นๆ เช่น กระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอว โดยทำให้กระดูกสันหลังส่วนคอและเอวมีความโค้งไปด้านหน้ามากขึ้น (increased cervical and lumbar lordosis) ทำให้แนวของข้อไหล่และการวางตัวของกระดูกเชิงกรานเปลี่ยนแปลงไป ทำให้มีอาการปวดหลัง กระดูกอกกร้าว (insufficient fractures of the sternum) เกิดภาวะกลืนลำบาก (dysphagia) และอัมพฤกษ์ ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะทุพโภชนาการ เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติของข้อต่อ glenohumeral ของข้อไหล่ ซึ่งความผิดปกติเหล่านี้ส่ง

ผลกระทบต่อระดับความสามารถในการช่วยเหลือตนเองและคุณภาพชีวิต^(1,12) ด้วยเหตุนี้ การตรวจประเมินเพื่อให้ทราบความผิดปกติของภาวะกระดูกสันหลังค่อมตั้งแต่ระยะแรกจึงเป็นสิ่งสำคัญในการระบุผู้ที่มีความผิดปกติและการวางแผนการจัดการตั้งแต่ระยะแรกซึ่งจะช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพของการฟื้นฟูความสามารถ รวมถึงการติดตามความผิดปกติเพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมการฟื้นฟูความสามารถ ซึ่งน่าจะช่วยลดผลสืบเนื่องที่อาจจะเกิดจากการมีภาวะกระดูกสันหลังค่อมได้ดียิ่งขึ้น โดยวิธีการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมที่ดีควรเป็นวิธีที่สามารถใช้ได้ง่าย ราคาไม่แพง ให้ผลการวัดที่มีความเที่ยงตรง ถูกต้อง และไม่มีการรุกราน (non-invasive)^(15,16) ดังนั้น การเลือกใช้วิธีการตรวจประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อม ควรพิจารณาถึงคุณสมบัติต่างๆ เหล่านี้ด้วย

การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อม (Kyphosis assessments)

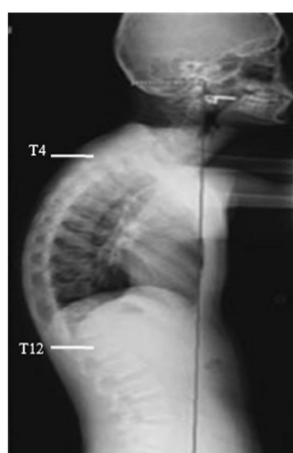
วิธีการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ วิธีที่มีการรุกราน (invasive techniques) และวิธีที่ไม่มีการรุกราน (non-invasive techniques) โดยวิธีที่มีการรุกรานเป็นการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีการสอดใส่ หรือรุกรานเข้าไปภายในตัวของผูถูกวัด เช่น การประเมินความโค้งของกระดูก

สันหลังโดยใช้ภาพถ่ายทางรังสีวิทยาต่างๆ เช่น Cobb's method, myelogram, MRI และ CT scan เป็นต้น ส่วนวิธีที่ไม่มีการรุกรานเป็นการประเมินความโค้งของกระดูกสันหลังจากภายนอก ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีได้แก่ Debrunner's kyphometer, goniometer, inclinometer, flexicurve, occiput-wall distance และ 1.7cm block เป็นต้น โดยรายละเอียดของการวัดแต่ละวิธี มีดังนี้

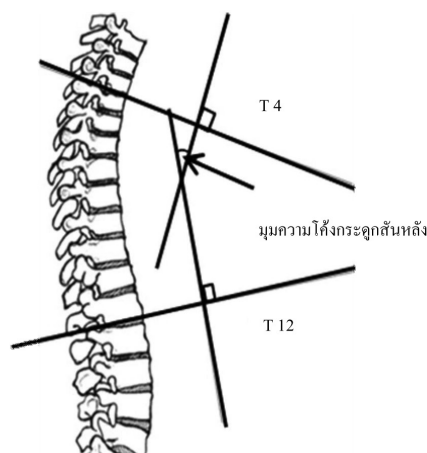
1. วิธีการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมแบบที่มีการรุกราน (Invasive techniques)

การประเมินจากภาพถ่ายรังสี (Cobb's method)

การประเมินวิธีนี้เป็นการถ่ายภาพทางรังสีวิทยา (X-ray) จากทางด้านข้าง (รูปที่ 1ก) ในขณะที่ผูถูกประเมินอยู่ในท่ายืน หรือนั่งตัวตรง วางมือข้างลำตัว แล้วถ่ายภาพทางรังสีวิทยานานความยาว 36 นิ้ว (90 ซม.) เพื่อให้เห็นแนวของกระดูกสันหลังได้ครอบคลุม จากนั้นคำนวณมุมความโค้งของกระดูกสันหลังค่อมโดยการลากเส้นผ่านขอบด้านบนของกระดูกสันหลังส่วนอกชั้นที่ 4 (upper border of T4) และลากเส้นตรงอีกเส้นผ่านขอบล่างของกระดูกสันหลังส่วนอกชั้นที่ 12 (lower border of T12) จากนั้นลากเส้นตรงอีก 2 เส้น ตั้งฉากกับเส้นตรง 2 เส้นแรก โดยแนวที่เส้นตรงทั้ง 2 เส้นหลังนี้ตัดกันจะเป็นมุมความโค้งของกระดูกสันหลัง (รูปที่ 1ข)



(ก)



(ข)

รูปที่ 1 การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้ภาพถ่ายรังสี (Cobb's method)

(ก) ภาพถ่ายรังสีของผู้ที่มีภาวะกระดูกสันหลังค่อมจากทางด้านข้าง

(ข) วิธีการหามุมความโค้งของกระดูกสันหลังโดยวิธี Cobb's method

(ที่มาจาก: Kado et al., 2007 p.333)

ผลการประเมินโดยวิธีนี้มีความถูกต้องและความเที่ยงภายในผู้ประเมินสูง ($ICC = 0.96-0.99$) สามารถวินิจฉัยผู้ที่ภาวะกระดูกสันหลังค่อมส่วนนอก (thoracic kyphosis) ได้ถูกต้องถึงร้อยละ 96⁽¹⁷⁾ จึงนิยมใช้เป็นวิธีมาตรฐาน (gold standard) ในการประเมินความโค้งของกระดูกสันหลังด้วยวิธีอื่นๆ⁽¹⁾ อย่างไรก็ตาม วิธีนี้อาจไม่เหมาะสำหรับการติดตามผลการรักษา และการตรวจคัดกรองในชุมชนต่างๆ หรือในกลุ่มเป้าหมายขนาดใหญ่ เนื่องจากการประเมินต้องทำในโรงพยาบาลโดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้เวลาในการแปลผลนาน มีค่าใช้จ่ายสูง และทำให้ผู้สูงอายุต้องสัมผัสกับรังสีโดยตรง⁽²⁾ นอกจากนี้ การประเมินโดยวิธีนี้ยังอาจมีปัญหาในการใช้กับผู้สูงอายุที่มีภาวะกระดูกบาง (osteoporosis) หรือกระดูกงอก (osteophyte) บริเวณกระดูกสันหลัง เนื่องจากทำให้ไม่สามารถระบุขอบของกระดูกสันหลัง (vertebral endplate) ได้ชัดเจน ทำให้การแปลผลอาจเกิดความผิดพลาดได้⁽¹⁹⁾

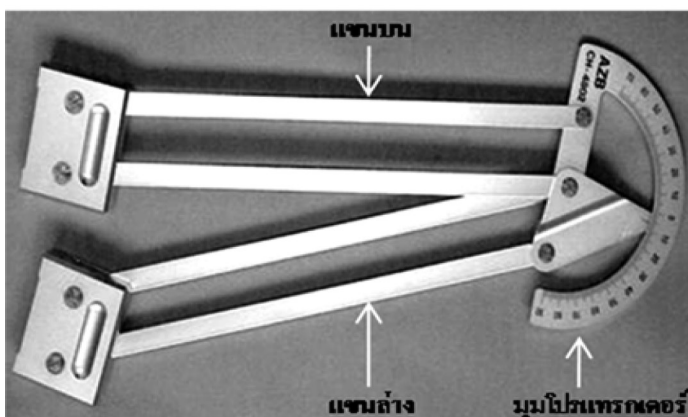
นอกจากนี้ การประเมินแบบรุกล้ำยังสามารถทำได้โดยวิธีอื่นๆ เช่น myelogram, MRI และ CT scan ซึ่ง

ในบทความนี้จะไม่ได้กล่าวถึงการวัดด้วยวิธีต่างๆ เหล่านี้ เนื่องจากการวัดต้องอาศัยเครื่องมือที่มีความซับซ้อนมากขึ้นไปอีก และใช้ผู้เชี่ยวชาญในการแปลผล ผู้สนใจสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากหนังสือเกี่ยวกับการวัดทางรังสีวิทยาต่างๆ

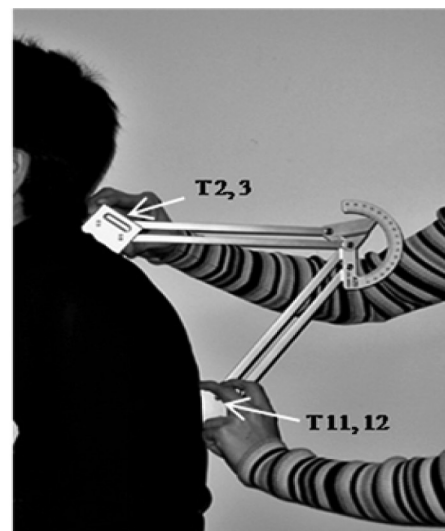
2. วิธีการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมแบบที่ไม่มีการรุกล้ำ (Non-invasive techniques) การประเมินแบบนี้สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่

2.1 การประเมินโดยใช้อุปกรณ์ Debrunner's kyphometer

Debrunner's kyphometer มีส่วนประกอบต่างๆ ของอุปกรณ์ คือ แขนบน แขนล่าง มุมโปรแทรกเตอร์ และเข็มชี้ (รูปที่ 2ก) การประเมินสามารถทำได้โดยให้ผู้ถูกประเมินยืนตรง แขนวางข้างลำตัว วางแขนบนของอุปกรณ์ไว้บริเวณกระดูกสันหลังส่วนอกข้อที่ 2 และ 3 (T2, T3) และแขนล่างไว้ที่กระดูกสันหลังส่วนอกข้อที่ 11 และ 12 (T11, T12) (รูปที่ 2ข) จากนั้นอ่านค่ามุมที่ได้จากเข็มชี้มุมบนโปรแทรกเตอร์ของอุปกรณ์^(20, 21)



(ก)



(ข)

รูปที่ 2 การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้ Debrunner's Kyphometer

(ก) ส่วนประกอบต่างๆ ของอุปกรณ์ Debrunner's Kyphometer ได้แก่ แขนบน แขนล่าง และมุมโปรแทรกเตอร์

(ข) การจัดท่าทางการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้ Debrunner's Kyphometer

(ที่มาจาก: Korovessis et al., 2001 p.673)

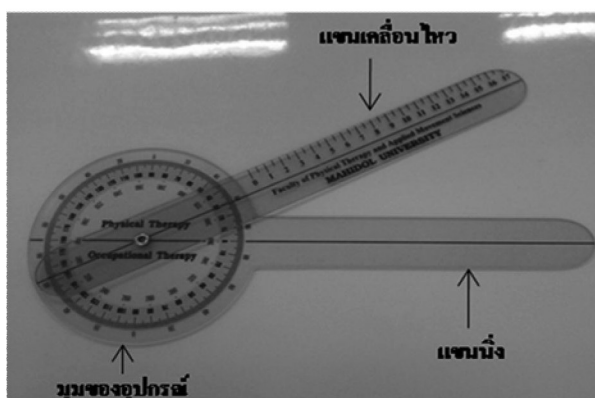
การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยวิธีนี้เป็นวิธีที่มีความเที่ยงภายในผู้ประเมินสูง ($ICC = 0.84 - 0.89$) มีความเที่ยงในการประเมินซ้ำโดยให้การวัดที่ถูกต้องและใกล้เคียงกัน ($ICC = 0.91 - 0.94$)⁽²⁰⁾ อย่างไรก็ตามการประเมินโดยใช้ Debrunner's kyphometer ยังมีข้อจำกัดคือ อุปกรณ์มีน้ำหนักมาก ราคาค่อนข้างแพง ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และมักพบปัญหาในการระบุจุดอ้างอิงสำหรับการประเมิน รวมถึงอาจเกิดความคลาดเคลื่อนหรือความไม่มั่นคงในการวางแขนของอุปกรณ์บนตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการประเมินได้^(20, 21)

2.2 การประเมินโดยใช้ goniometer

Goniometer เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำได้ง่ายโดยมีส่วนประกอบต่างๆ คือ แขนนิ่ง (stationary arm) แขน

เคลื่อนไหว (moving arm) และส่วนแสดงมุม (รูปที่ 3ก) วิธีการประเมินโดยใช้ goniometer สามารถประเมินได้ง่ายโดยให้ผู้ถูกประเมินนั่งหรือยืนหลังตรง วางแขนข้างลำตัวลงน้ำหนักบนขาทั้งสองให้เท่ากัน วางแขนนิ่งของอุปกรณ์ goniometer บนกระดูกสันหลังส่วนอกข้อที่ 12 (T12) และแขนเคลื่อนไหวของอุปกรณ์ทาบไปตามแนวกระดูกสันหลังส่วนคอข้อที่ 7 (C7) อ่านค่ามุมที่ได้จากอุปกรณ์ (รูปที่ 3ข)⁽²²⁾

ข้อดีของการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมด้วยวิธีนี้ คือ สามารถทำได้ง่าย สะดวก มีความเที่ยงภายในผู้ประเมินสูง ($ICC = 0.82 - 0.86$)⁽²²⁾ แต่การวางแขนของ goniometer ให้ราบและขนานไปกับกระดูกสันหลังสามารถทำได้ยาก ซึ่งอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนหรือความผิดพลาดในการอ่านมุมบนเครื่องมือ goniometer ได้⁽²²⁾



(ก)



(ข)

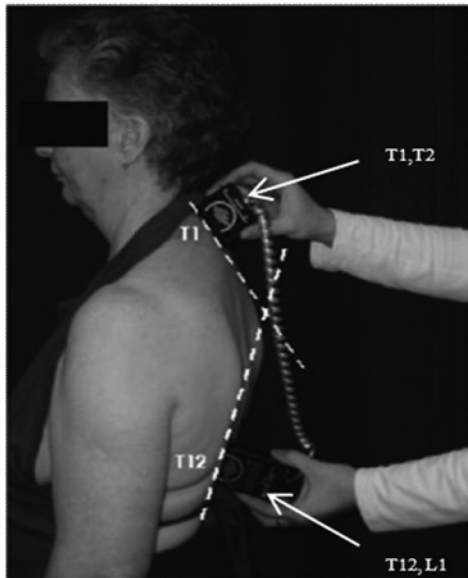
รูปที่ 3 การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้ goniometer

- (ก) ส่วนประกอบต่างๆ ของอุปกรณ์ goniometer ได้แก่ แขนเคลื่อนไหว (moving arm) แขนนิ่ง (stationary arm) และมุมของอุปกรณ์ (angle)
- (ข) การจัดท่าทางการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้ goniometer

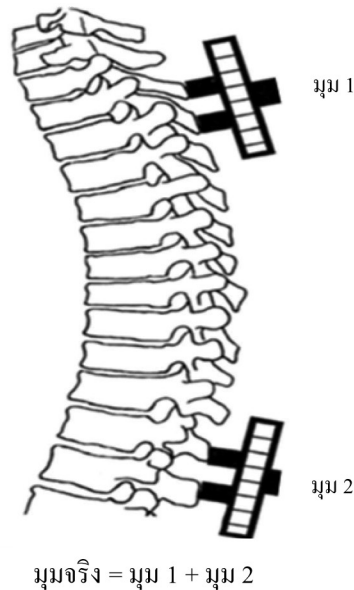
2.3 การประเมินโดยใช้ Inclinator

Inclinometer เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประเมินความโค้งของกระดูกสันหลัง (รูปที่ 4) โดยมีส่วนแสดงมุมของกระดูกสันหลังทั้งแบบเข็มและแบบตัวเลข การประเมินสามารถทำได้โดยใช้ inclinometer 2 อัน วัดขณะที่ผู้ถูกประเมินนั่งหรือยืนตรง วางแขนข้างลำตัว โดย inclinometer

อันแรก วางไว้บริเวณกระดูกสันหลังส่วนอกข้อที่ 1 และ 2 (T1, T2) และ inclinometer อันที่ 2 วางไว้บริเวณกระดูกสันหลังส่วนอกข้อที่ 12 และกระดูกสันหลังส่วนเอวข้อที่ 1 (T12, L1) (รูปที่ 4ก) โดยมุมความโค้งของกระดูกสันหลังจะได้จากผลรวมของมุมที่แสดงบน inclinometer ทั้ง 2 อัน (รูปที่ 4ข)⁽²³⁾



(ก)



(ข)

รูปที่ 4 การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้ inclinometer

(ก) การจัดทำทางารประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้ inclinometer

(ข) วิธีการการคำนวณหามุมความโค้งของกระดูกสันหลังจากการวัดโดยใช้ inclinometer

(ที่มาจาก: Greig and Bennell, 2006 p.3 and Lewis and Valentine, 2010 p.37)

การประเมินโดยวิธีนี้สามารถทำได้ง่าย สะดวก และมีความเที่ยงภายในผู้ประเมินสูง ($ICC = 0.75 - 0.90$)⁽²⁴⁾ แต่การวาง inclinometer ให้ราบและขนานไปกับปุ่มกระดูกสันหลังที่เป็นจุดอ้างอิงสามารถทำได้ยาก ทำให้ผลการวัดอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ง่าย รวมถึงอุปกรณ์การประเมินยังมีราคาค่อนข้างแพง และต้องนำเข้าจากต่างประเทศ^(23, 24) Levis และ Valentine⁽²³⁾ ศึกษาค่าความผิดพลาดในการวัด (Standard error of measurement: SEM) ในผู้ที่มีภาวะกระดูกสันหลังค่อมที่มีและไม่มีอาการปวดไหล่ พบว่าค่าความผิดพลาดในการวัดของผลการประเมินโดยวิธีนี้มีค่าเท่ากับ 1 และ 1.7 องศา ตามลำดับ

2.4 การประเมินโดยใช้ไม้บรรทัดโค้ง (Flexicurve หรือ Flexible ruler)

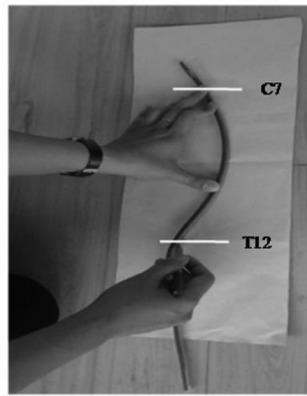
Flexicurve เป็นอุปกรณ์ประเมินกระดูกสันหลังค่อมที่มีลักษณะเป็นแท่งยาว สามารถปรับความโค้งได้ตามแนวของกระดูกสันหลัง สามารถหาซื้อได้ง่ายจากร้านอุปกรณ์เครื่องเขียนต่างๆ วิธีการประเมินสามารถทำได้ง่ายโดยให้อาสาสมัครยืนตรง จากนั้นผู้ประเมินทาบ Flexicurve ไปตามแนวของกระดูกสันหลังตั้งแต่กระดูกสันหลังส่วนคอข้อที่ 7 (C7) ถึงกระดูกสันหลังระดับอกข้อที่ 12 (T12) (รูปที่

5ก)^(16, 25) จากนั้นนำรูปร่างของ Flexicurve ที่ได้ไปลอกกลายลงบนกระดาษ แล้วลากเส้นตรงจากตำแหน่ง C7 ถึง T12 จะได้ระยะ L (รูปที่ 5ข) และลากเส้นจากตำแหน่งสูงสุดของความโค้งของกระดูกสันหลังไปตัดกับเส้นตรง L จะได้ระยะ H จากนั้นคำนวณหามุมความโค้งของกระดูกสันหลังได้จากสูตร $\Theta = 4\arctan(2H/L)$ ⁽²⁷⁾ (รูปที่ 5ค)

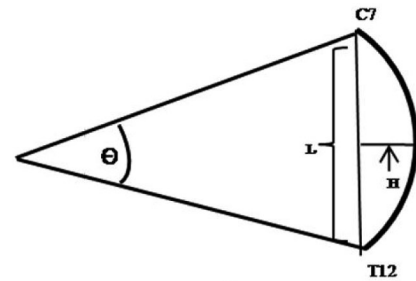
การประเมินโดยวิธีนี้ให้ผลการประเมินที่มีความถูกต้อง และน่าเชื่อถือเมื่อเทียบกับวิธีการประเมินโดย Cobb's method ($r = 0.98$)⁽²⁵⁾ สามารถใช้วินิจฉัยผู้ที่มีภาวะกระดูกสันหลังค่อมส่วนนอกได้มากถึงร้อยละ 85 และสามารถระบุผู้ที่ไม่มีความผิดปกติของกระดูกสันหลังค่อมได้ถึงร้อยละ 97 นอกจากนี้ ผลการวัดยังไม่ต่างจากการใช้ DeBrunner's Kyphometer⁽²⁶⁾ และสะท้อนผลทางคลินิกได้ดีกว่าการประเมินโดยใช้ inclinometer⁽¹⁵⁾ จึงเหมาะสำหรับการประเมินความผิดปกติในชุมชนต่างๆ อย่างไรก็ตาม ผู้ประเมินต้องได้รับการฝึกฝนเพื่อให้มีความชำนาญและระมัดระวังในการวัด รวมถึงการยก Flexicurve ออกจากกระดูกสันหลังเพื่อไปลอกกลายบนกระดาษ เนื่องจากผลการประเมินอาจเกิดความผิดพลาดได้หากรูปร่างของ Flexicurve เปลี่ยนไป เมื่อยก Flexicurve ออกจากกระดูกสันหลัง⁽¹⁶⁾



(ก)



(ข)



L = ระยะจาก C7 ถึง T12
H = ตำแหน่งสูงสุดของความโค้ง

L = ระยะจาก C7 ถึง T12

H = ตำแหน่งสูงสุดของความโค้ง

$\Theta = 4 \arctan (2H/L)$

รูปที่ 5 การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้ Flexicurve

(ก) การจัดทำทางารประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้ Flexicurve

(ที่มาจาก: สาวิตรี วงษ์ษา และคณะ 2555 หน้า 128)

(ข) วิธีการนำรูปร่างของ Flexicurve ที่ได้ไปลอกถ่ายลงบนกระดาษ

(ค) วิธีการคำนวณหามุมความโค้งของกระดูกสันหลังโดยใช้ Flexicurve

(ที่มาจาก: Rajabi et al., 2008 p.850)

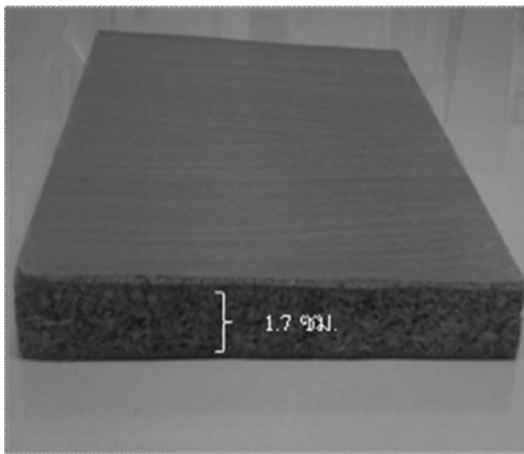
2.5 การประเมินโดยใช้จำนวนแผ่นไม้

ขนาดความสูง 1.7 ซม. (1.7cm block)

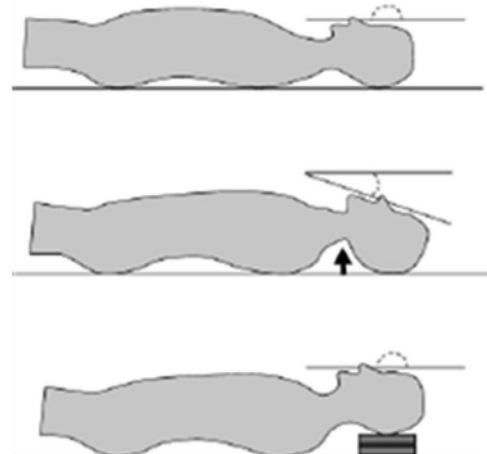
แผ่นไม้ขนาด 1.7 ซม. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำได้เองโดยใช้แผ่นไม้สี่เหลี่ยมที่มีขนาดความสูง 1.7 ซม. (รูปที่ 6ก) การประเมินทำโดยให้ผู้ถูกประเมินนอนหงายราบกับพื้น ตามองตรงไปที่เพดาน จากนั้นใช้แผ่นไม้ความสูง 1.7 ซม. รองใต้ศีรษะ โดยผลการวัดจะได้เป็นมุมความโค้งของกระดูกสันหลัง แต่สามารถใช้ข้อระดับความรุนแรงของภาวะกระดูกสันหลังค่อมได้โดยพิจารณาจากจำนวนแผ่นไม้ที่ต้องใช้รองใต้ศีรษะเพื่อให้แนวของใบหน้าของผู้ถูกประเมินอยู่ในแนวตรงขนานกับพื้น^(9,28) โดยผู้ที่ต้องการแผ่นไม้ตั้งแต่ 1 แผ่นขึ้นไปถือว่าเป็นผู้มีภาวะกระดูกสันหลังค่อม⁽²⁸⁾ (รูปที่ 6ข)

Kado และคณะ⁽²⁸⁾ ได้แบ่งระดับความรุนแรงของภาวะกระดูกสันหลังค่อมจากการประเมินโดยวิธีนี้ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ รุนแรงน้อย คือผู้ที่ต้องใช้แผ่นไม้จำนวน 1 แผ่น รุนแรงปานกลาง คือผู้ที่ต้องใช้แผ่นไม้จำนวน 2 แผ่น และรุนแรงมาก คือผู้ที่ต้องใช้แผ่นไม้ตั้งแต่ 3 แผ่นขึ้นไป ปัจจุบัน การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประเมินภาวะกระดูกสัน

หลังค่อมโดยวิธีนี้ค่อนข้างน้อย ที่ผ่านมา ทิวาพร ทวีวรรณกิจ และคณะ⁽²⁹⁾ ศึกษาพบว่าผลการประเมินโดยใช้แผ่นไม้ขนาด 1.7 ซม. นี้ มีความสัมพันธ์กับมุมความโค้งของกระดูกสันหลังที่ประเมินโดยใช้ Flexicurve อย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.563$, $P < 0.001$) โดยผลการประเมินยังสามารถจำแนกความบกพร่องของความทนทานในการทำงานของร่างกายที่ประเมินจากระยะทางการเดินในเวลา 6 นาที (6-minute walk test) ในอาสาสมัครที่มีความรุนแรงของภาวะกระดูกสันหลังค่อมในระดับต่างๆ กันได้ ($P < 0.005$) ดังนั้น การประเมินโดยใช้แผ่นไม้ขนาด 1.7 ซม. นี้ จึงอาจใช้คัดกรองและติดตามความผิดปกติโดยสมาชิกภายในครอบครัวได้ อย่างไรก็ตาม การประเมินโดยวิธีนี้ให้ผลการประเมินอย่างคร่าวๆ และอาจมีปัญหาด้านความไว (sensitivity) ของผลการประเมินเนื่องจากแผ่นไม้แต่ละแผ่นมีขนาดคงที่และค่อนข้างหนา คือ 1.7 ซม. นอกจากนี้ การประเมินความผิดปกติที่ทำในท่านอนหงาย ยังอาจทำให้กระดูกสันหลังมีความแบนราบลงมากกว่าวิธีการประเมินในท่านยืน ผลการประเมินที่ได้จึงอาจได้ค่าต่ำกว่าความเป็นจริง (underestimation)^(9, 28, 29)



(ก)



(ข)

รูปที่ 6 การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้จำนวนแผ่นไม้ขนาดความสูง 1.7 ซม.

(ก) แผ่นไม้ขนาดความสูง 1.7 ซม.

(ข) การจัดท่าทางการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้จำนวนแผ่นไม้ขนาดความสูง 1.7 ซม

(ที่มาจาก: Kado et al., 2004 p.1663)

2.6 การประเมินโดยใช้ระยะจากท้ายทอยถึงผนัง (Occiput-wall distance)

การประเมินโดยวิธีนี้นิยมใช้ทางระบาศาตมยเนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถทำได้ง่ายและสะดวก ใช้เวลาในการประเมินสั้น จึงเหมาะสำหรับการตรวจคัดกรองความผิดปกติและติดตามผลในผู้ที่มีภาวะกระดูกสันหลังค่อมในชุมชนหรือกลุ่มเป้าหมายขนาดใหญ่⁽³⁰⁾

การประเมินสามารถทำได้โดยให้อาสาสมัครยืนตรงชิดกับผนังโดยให้ส้นเท้าและกระดูกก้นกบชิดติดกับผนังหน้าตรง โดยให้ขอบตาบนและล่างขนานกับพื้น จากนั้นวัดระยะจากผนังถึงปุ่มกระดูกท้ายทอย (occiput)⁽³¹⁾ หรือปุ่มกระดูกคอข้อที่ 7 (C7) (รูปที่ 7ก)⁽³⁰⁾ อย่างไรก็ตาม จากประสบการณ์ในการทำงานวิจัยของผู้เขียนพบว่าการใช้ปุ่มกระดูกท้ายทอย เป็นจุดอ้างอิงอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการประเมินได้ง่าย เนื่องจากศีรษะของอาสาสมัครอาจไม่อยู่นิ่ง โดยการก้มหรือเงยหน้าของอาสาสมัครมีผลต่อระยะทางที่ประเมินได้ ในขณะที่การใช้ปุ่มกระดูก C7 เป็นจุดอ้างอิงจะทำให้ได้ผลการประเมินที่มีความเที่ยงมากกว่า และปุ่มกระดูก C7 ยังเป็นจุดปลายความโค้งของกระดูกสันหลังส่วนอก ผลการประเมินที่ได้ซึ่งเป็นระยะทางที่เกิดจากการชดเชยความโค้งของกระดูกสันหลังส่วนที่มีความผิดปกติจึงน่าจะมีความสัมพันธ์กับความโค้งของกระดูกสันหลังส่วนอก

ที่เปลี่ยนแปลงไปมากกว่าการใช้ปุ่มกระดูกท้ายทอย ดังนั้นในการศึกษาวิจัยของผู้เขียนจึงเลือกใช้ปุ่มกระดูก C7 เป็นจุดอ้างอิงในการประเมิน⁽³²⁾ (รูปที่ 7ข) โดยผลการศึกษาพบว่า การประเมินโดยวิธีนี้มีความสอดคล้องกับผลการประเมินโดยใช้ flexicurve ($r = 0.90, P < 0.001$) และสามารถใช้จำแนกระดับความบกพร่องของความสามารถทางกายของผู้สูงอายุได้ ($P < 0.001$)⁽³²⁾ ผลการประเมินโดยวิธีนี้สามารถแบ่งระดับความรุนแรงของภาวะกระดูกสันหลังค่อมได้เป็นรุนแรงน้อย คือผู้ที่มีระยะ OWD ไม่เกิน 5 ซม. รุนแรงปานกลาง คือผู้ที่มีระยะ OWD ระหว่าง 5.1- 8 ซม. และรุนแรงมาก คือผู้ที่มีระยะ OWD มากกว่า 8 ซม.⁽³¹⁾

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินโดยใช้การวัดระยะจากท้ายทอยถึงผนังยังมีจำนวนไม่มาก และวิธีการประเมินยังเกิดความผิดพลาดได้ง่าย ทั้งจากการวางแนวของไม้บรรทัดให้ขนานกับจุดอ้างอิงและตั้งฉากกับผนัง (รูปที่ 7ข) นอกจากนี้ ผลการประเมินที่เป็นระยะทาง ยังจำกัดการเปรียบเทียบกับผลการประเมินด้วยวิธีอื่นๆ ซึ่งมีกรายงานผลเป็นมุมความโค้งของกระดูกสันหลัง ดังนั้น วิทยานิพนธ์ของผู้เขียนจึงได้พัฒนาอุปกรณ์สำหรับการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้ระยะจากผนัง (kyphosis wall-distance tool: KWDT) จากดิจิตอลเวอร์เนียคาลิเปอร์ (digital vernier caliper) ขนาด 15 ซม. (รูปที่

8ก) เพื่อให้สามารถประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมจากการวัดระยะตั้งฉากจากผนังได้ง่ายขึ้น โดยทำเป็นที่จับให้สามารถยึดอุปกรณ์ให้ตั้งฉากกับผนังได้ง่าย โดยอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมีน้ำหนักเบา ใช้ได้ง่าย (รูปที่ 8ข) ให้ผลการประเมินที่มีความละเอียด มีความเที่ยงภายในและระหว่างผู้ประเมินสูง (ICC = 0.99 และ 0.95 ตามลำดับ)⁽³³⁾ นอกจากนี้ ผลการประเมินยังมีความสัมพันธ์กับมุมความโค้งของกระดูกสันหลังที่ประเมินจากการใช้ Flexicurve สูง ($r = 0.925$, $P < 0.001$) โดยผลการประเมินที่เป็นระยะทางยังสามารถแปลงเป็นมุมความโค้ง

ของกระดูกสันหลังได้ โดยใช้สมการความสัมพันธ์ คือ มุมของกระดูกสันหลัง = $4 + 4.81(\text{ระยะทางจากผนัง}) + 0.1(\text{อายุ})$ โดยสมการนี้มีความสามารถในการทำนายมุมความโค้งของกระดูกสันหลังได้ร้อยละ 81 ($\text{adjusted } R^2 = 0.81$)⁽³³⁾ ซึ่งผลงานนี้อยู่ระหว่างการพัฒนาความตรงของการวัด (validity of the tool) เทียบกับวิธีมาตรฐานอื่นๆ ต่อไปเพื่อให้ได้อุปกรณ์การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมที่ดีและมีความสะดวกในการใช้ติดตามความผิดปกติในชุมชนมากยิ่งขึ้น



(ก)



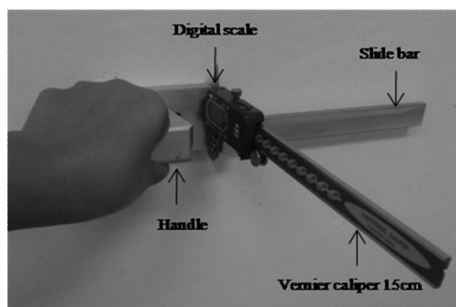
(ข)

รูปที่ 7 การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยการใช้การวัดระยะจากท้ายทอยถึงผนัง

(ก) การจัดทำทางการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยการใช้การวัดระยะจากท้ายทอยถึงผนัง

(ข) การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยการใช้การวัดระยะจากท้ายทอยถึงผนัง

(ที่มาจาก: Wongsat et al., 2012 p.2)



(ก)



(ข)

รูปที่ 8 การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้อุปกรณ์การวัดระยะจากท้ายทอยถึงผนัง

(ก) อุปกรณ์วัดระยะจากผนัง (kyphosis wall-distance tool: KWDT) ที่พัฒนาขึ้นจาก digital vernier caliper ขนาด 15 ซม.

(ข) การประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้อุปกรณ์วัดระยะจากท้ายทอยถึงผนัง

(สาวิตรี และคณะ 2554 หน้า 34)

สรุป

ภาวะกระดูกสันหลังค่อมเป็นภาวะที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ และอาจส่งผลกระทบต่อเพิ่มเติมจากความเสื่อมถอยที่เกิดจากวัยของผู้สูงอายุ การเลือกใช้การประเมินเพื่อระบุบุคคลที่มีความผิดปกติและการติดตามความผิดปกติอาจช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพของโปรแกรมการฟื้นฟูความสามารถได้ดียิ่งขึ้น เนื้อหาที่นำเสนอในบทความนี้ได้รวบรวมการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยวิธีต่างๆ ซึ่งวิธีการเหล่านี้สามารถใช้ประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมในกลุ่มต่างๆ ทั้งในผู้สูงอายุ หรือกลุ่มต่างๆ เช่น เด็กที่มีภาวะ Scheurermann kyphosis สตรีตั้งครรภ์ คนอ้วน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. Kado DM, Prenovost K, Crandall C. Narrative review: hyperkyphosis in older persons. *Ann Intern Med* 2007; 147: 330-8.
2. Kado DM, Huang MH, Nguyen CB, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture and risk of injurious falls in older persons: the Rancho Bernardo Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007; 62: 652-7.
3. Katzman WB, Wanek L, Shepherd JA, Sellmeyer DE. Age-related hyperkyphosis: its causes consequences, and management. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010; 352-60.
4. Antonelli-Incalzi R, Pedone C, Cesari M, Di Iorio A, Bandinelli S, Ferrucci L. Relationship between the occiput-wall distance and physical performance in the elderly: a cross sectional study. *Aging Clin Exp Res* 2007; 19: 207-12.
5. Kobayashi T, Atsuta Y, Matsuno T, Takeda N. A longitudinal study of congruent sagittal spinal alignment in an adult cohort. *Spine* 2004; 29: 671-6.
6. Cortet B, Roches E, Logier R, Houvenagel E, Gaydier-Souquieres G, Puisieux F, et al. Evaluation of spinal curvatures after a recent osteoporotic vertebral fracture. *Joint Bone Spine* 2002; 69: 201-8.
7. Fon GT, Pitt MJ, Thies AC, Jr. Thoracic kyphosis: range in normal subjects. *AJR Am J Roentgenol* 1980; 134: 979-83.
8. Kado DM, Lui LY, Ensrud KE, Fink HA, Karlamangla AS, Cummings SR. Hyperkyphosis predicts mortality independent of vertebral osteoporosis in older women. *Ann Intern Med* 2009; 150: 681-7.
9. Leech JA, Dulberg C, Kellie S, Pattee L, Gay J. Relationship of lung function to severity of osteoporosis in women. *Am Rev Respir Dis* 1990; 141: 68-71.
10. Di Bari M, Chiarlone M, Matteuzzi D, Zacchei S, Pozzi C, Bellia V, et al. Thoracic kyphosis and ventilatory dysfunction in unselected older persons: an epidemiological study in Dicomano, Italy. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 909-15.
11. Ryan SD, Fried LP. The impact of kyphosis on daily functioning. *J Am Geriatr Soc* 1997; 45: 1479-86.
12. Balzini L, Vannucchi L, Benvenuti F, Benucci M, Monni M, Cappozzo A, et al. Clinical characteristics of flexed posture in elderly women. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51: 1419-26.
13. Schneider DL, von Muhlen D, Barrett-Connor E, Sartoris DJ. Kyphosis does not equal vertebral fractures: the Rancho Bernardo study. *J Rheumatol* 2004; 31: 747-52.
14. Spirduso WW, Lee WA, Baylor AM. Initiation of bilateral responses in a kinesthetic reaction time task. *J Mot Behav* 1980; 12: 173-84.
15. Thompson SB, Eales W. Clinical considerations and comparative measures of assessing curvature of the spine. *J Med Eng Technol* 1994; 18: 143-7.
16. Yaganawa TL, Maitland ME, Liz Y, Hanley DA. Assessment of thoracic kyphosis using the flexicurve for individuals with osteoporosis. *Hong Kong Physiother J* 2000; 54: 76-82.

17. Briggs AM, Wrigley TV, Tully EA, et al. Radiographic measures of thoracic kyphosis in osteoporosis: Cobb and vertebral centroid angles. *Skeletal Radiol* 2007; 36: 761-7.
18. Greendale GA, Nili NS, Huang MH, Seeger L, Karlamangla AS. The reliability and validity of three non-radiological measures of thoracic kyphosis and their relations to the standing radiological Cobb angle. *Osteoporos Int* 2011; 22: 1897-905.
19. Lee SW, Hong JT, Son BC, Sung JH, Kim IS, et al. Analysis of accuracy kyphotic angle measurement for vertebral osteoporotic compression fractures. *J Clin Neurosci* 2007; 14: 961-5.
20. Lundon KM, Li AM, Bibershtein S. Interrater and intrarater reliability in the measurement of kyphosis in postmenopausal women with osteoporosis. *Spine* 1998; 23: 1978-85.
21. Ensrud KE, Black DM, Harris F, Ettinger B, Cummings SR. Correlates of kyphosis in older women. The Fracture Intervention Trial Research Group. *J Am Geriatr Soc* 1997; 45: 682-7.
22. Mika A, Unnithan VB, Mika P. Differences in thoracic kyphosis and in back muscle strength in women with bone loss due to osteoporosis. *J Spine* 2005; 30: 241-6.
23. Lewis JS, Valentine RE. Clinical measurement of the thoracic kyphosis. A study of the intra-rater reliability in subjects with and without shoulder pain. *BMC Musculoskelet Disord* 2010; 11: 37-41.
24. O'Brien K, Culham E, Pickles B. Balance and skeletal alignment in a group of elderly female fallers and nonfallers. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1997; 52: 221-4.
25. Rajabi R, Seidi F, Mohamadi F. Which method is accurate when using the flexible ruler to measure the lumbar curvature angle? Deep point or mid point of arch. *World Appl Sci J* 2008; 4: 849-52.
26. Teixeira FA, Carvalho GA. Reliability and validity of thoracic kyphosis measurements using flexicurve method. *Rev Bras Fisioter* 2007; 113: 199-204.
27. Hart LD, Rose JS. Reliability of a noninvasive method for measuring the lumbar curve. *J Orthop Sports Phys Ther* 1982; 2: 180-6.
28. Kado DM, Huang MH, Barrett E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture and poor physical functional ability in older community-dwelling men and women: the Rancho Bernardo study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60: 633-7.
29. ทิวาพร ทวีวรรณกิจ, สลาวีตรี วงษ์ษา, จิราพร แข็งขัน, จิราภรณ์ วงวานกลม, ชลธิดา ก้อนคำตัน, สุกัลยา อมตฉายา. การใช้แผ่นไม้ขนาด 1.7 ซม. ในการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมในผู้สูงอายุ. *วารสารวิจัย มข.* 2555; 17: 660 -70.
30. Antonelli-Incalzi R, Pedone C, Cesari, Di Iorio A, Bandinelli S, Ferrucci L. Relationship between the occiput-wall distance and physical performance in the elderly: a cross sectional study. *Aging Clin Exp Res* 2007; 19: 207-12.
31. Balzini L, Vannucchi L, Benvenuti F, Benucci M, Monni M, Cappozzo A, et al. Clinical characteristics of flexed posture in elderly women. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51: 1419-26.
32. สลาวีตรี วงษ์ษา, พิพัฒน์ อมตฉายา, เจียมจิต แสงสุวรรณ, ทิวาพร ทวีวรรณกิจ, สุกัลยา อมตฉายา. ความเที่ยงของการประเมินภาวะกระดูกสันหลังค่อมโดยใช้ระยะจากผนังและประสิทธิภาพของผลการประเมินในการระบุความบกพร่องของความทนทานในการทำงาน. *ศรีนครินทร์เวชสาร* 2555; 27: 125-32.
33. Wongsas S. Kyphosis measure using distance from the wall and levels affecting mobility. Master Degree of Sciences in Physical Therapy, Khon Kaen University, Thesis 2012: 1-71.