ภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว และแนวทางในการวินิจฉัยทางคลินิก

Lumbar instability and clinical diagnosis

ทิวาพร จาดเปรม[1], รุ้งทิพย์ พันธุเมธากุล[1*], สาวิตรี วันเพ็ญ[1],
วันทนีย์ โยชน์ชัยสาร[1, 2], สุวลี นามวงษา[1], จตุรัตน์ กันต์พิทยา[1, 3], ปรีดา อารยาวิชานนท์[1, 4]

Thiwaphon Chatprem[1], Rungthip Puntumetakul[1*], Sawitri Wanpen[1],
Wantanee Yodchaisarn[1, 2], Suwalee Namwongsa[1], Jaturat Kanpittaya[1, 3], Preeda Arrayawichanon[1, 4]

[1]ศูนย์วิจัยปวดหลัง ปวดคอ ปวดข้ออื่นๆ และสมรรถนะของมนุษย์ (BNOJPH) คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
[2]สำนักสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
[3]ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
[4]ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

[1]Research Center in Back, Neck, Other Joint Pain and Human Performance (BNOJPH), Faculty of Associated Medical sciences, Khon Kean University
[2]School of Allied Health Sciences, Walailak University
[3]Department of radiology, Faculty of Medicine, Khon Kaen University
[4] Department of rehabilitation medicine, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

บทคัดย่อ

ระบบความมั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว ทั้ง 3 ระบบย่อย ประกอบไปด้วย active subsystem, passive subsystem และ neural control subsystem ทำให้การเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังเกิดขึ้นได้อย่างมั่นคงขณะทำกิจวัตรประจำวัน ซึ่งความมั่นคงนี้มีความสำคัญต่อกระดูกสันหลัง เนื่องจากช่วยป้องกันการบาดเจ็บต่อระบบประสาทและชะลอความเสื่อมที่อาจเกิดจากการเคลื่อนไหว ถ้ามีระบบใดระบบหนึ่งสูญเสียการทำหน้าที่ไป ประกอบกับระบบที่เหลือไม่สามารถทำงานทดแทนได้ จะทำให้เกิดภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว (lumbar instability) โดยภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ความไม่มั่นคงทางภาพถ่ายเอ็กซเรย์ของกระดูกสันหลังระดับเอว (radiological lumbar instability) และความไม่มั่นคงทางคลินิกของกระดูกสันหลังระดับเอว (clinical lumbar instability) ความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว อาจพัฒนาไปเป็นภาวะกระดูกสันหลังเคลื่อน (spondylolisthesis) ที่มีความรุนแรงมากขึ้นได้ในภายหลัง เมื่อผู้ป่วยไม่ได้รับการจัดการที่เหมาะสม หากบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย เข้าใจถึงลักษณะของพยาธิสภาพ จะทำให้ตระหนักรู้ถึงความรุนแรงของโรค และนำไปสู่การจัดการที่มีความเหมาะสม ซึ่งสามารถชะลอหรือยับยั้งกระบวนการ การเกิดความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวได้ในที่สุด

ดังนั้น บทความนี้จึงนำเสนอระบบความมั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว ความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว ตลอดจนวิธีการวินิจฉัยทางคลินิก แก่บุคลากรทางการแพทย์ ผู้ป่วย และผู้ที่มีความสนใจ

ABSTRACT

The three stability systems of the lumbar spine including active subsystem, passive subsystem, and neural control subsystem allow achieving the spinal stability during activities of daily living. Stability of the lumbar spine is essential for the spinal column; to prevent neural system and delay the declination due to the movement. The impairment of any spinal subsystems together with inappropriate compensation of the remaining subsystem is a leading cause of lumbar instability. Lumbar instability can be divided into 2 types, radiological

*Corresponding author: Rungthip Puntumetakul. Research Center in Back, Neck, Other Joint Pain and Human Performance (BNOJPH), Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kean University, Khon Kean Thailand, 40002.
Email: rungthiprt@gmail.com

lumbar instability and clinical lumbar instability. Lumbar instability may develop to more severity as spondylolisthesis if the patients do not receive a suitable management. However, if healthcare providers and patients understand the pathology of the lumbar instability, they will realize the harmful effects and lead to the appropriate management. Consequently, the progressive degeneration of lumbar instability will be delayed or inhibited.

Therefore, this review article provided an overview of the most common concept of lumbar stability system, lumbar instability, as well as the clinical diagnosis for generalizing to healthcare providers, patients and people who interested in lumbar instability condition.

Keywords: lumbar instability, spinal stability system, radiological lumbar instability, clinical lumbar instability, low back pain

บทนำ

ปัจจุบันพบว่าปัญหาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อมีความชุกที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้ว และประเทศที่กำลังพัฒนา[1] แม้ว่าจะมีความเจริญก้าวหน้าทางการแพทย์ที่มากขึ้นก็ตาม จากการศึกษาของ Palazzo และคณะในปี 2014 พบว่าอาการการปวดหลังส่วนล่างเป็นปัญหาที่พบได้มากที่สุดในจำนวนของการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ[2] ซึ่งนอกจากจะทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวด และสูญเสียความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวันแล้ว ยังส่งผลต่อสภาพจิตใจ โดยทำให้ผู้ป่วยมีความวิตกกังวล นำไปสู่ภาวะซึมเศร้าและต้องหยุดงานในที่สุด[3] ในประเทศไทยพบว่าอาการปวดหลังส่วนล่างมีความชุกที่สูง อยู่ระหว่างร้อยละ 22.3 - 83.1 จากประชากรหลากหลายอาชีพ [4-6] และในทุกๆปี ผู้ป่วยต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาสูงถึงปีละประมาณ 32,000 บาทต่อคน[7]

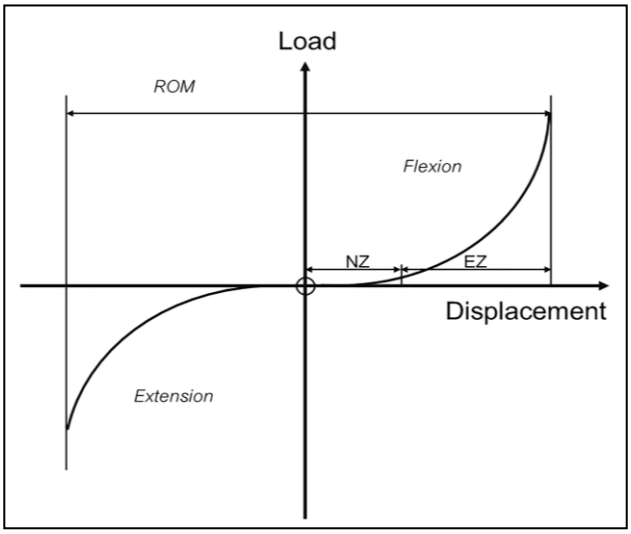
ภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว (lumbar instability) เป็นอีกสาเหตุหนึ่งของอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง[8] ที่ส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการปวด ความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันลดลง และบางรายอาจต้องได้รับการรักษาโดยการผ่าตัด[9] แม้ว่านักวิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวมาตั้งแต่อดีตจนกระทั่งถึงปัจจุบัน แต่ยังไม่มีการศึกษาใดที่ให้คำจำกัดความ และการวินิจฉัยที่จำเพาะ ที่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปในผู้ป่วยกลุ่มนี้[10] อาจเนื่องมาจากกรอบแนวคิดของความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว ได้ถูกกล่าวโดยผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน และยังไม่มีการหาข้อสรุปร่วมกันมาก่อน[9] ทำให้เกิดความเข้าใจที่ไม่ตรงกันของลักษณะการเกิดความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว ส่งผลให้ผู้ป่วยไม่ได้รับการวินิจฉัย และการรักษาที่จำเพาะต่อภาวะดังกล่าว จากการศึกษาในอดีตพบว่าผู้ป่วยที่มีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว มักตอบสนองดีเมื่อได้รับการรักษาโดยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (core stabilization exercise)[11,12] อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาที่ไม่เหมาะสม จะให้ผลการรักษาที่ไม่ดีนัก[13] และในผู้ป่วยบางรายอาจพบว่ามีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวมากขึ้น จนพัฒนาไปเป็นกระดูกสันหลังเคลื่อน (spondylolisthesis) ได้ในที่สุด[14,15] โดยภาวะกระดูกสันหลังเคลื่อน สามารถตรวจสอบได้จากภาพถ่ายเอ็กซเรย์ทางด้านข้าง (lateral view) หรือแนวเฉียง (oblique view) ขณะผู้ป่วยยืนตรง มีวิธีการวัดการเคลื่อนที่แบ่งออกเป็นระดับอย่างชัดเจน[16] และมักเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะช่องกระดูกสันหลังส่วนเอวตีบ (lumbar spinal stenosis)[17] และภาวะทุพพลภาพ การตรวจร่างกายทางคลินิกเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว นอกเหนือไปจากการถ่ายภาพเอ็กซเรย์ซึ่งเป็น

วิธีมาตรฐาน เนื่องจากสามารถทำได้สะดวกและรวดเร็วในคลินิกทั่วไป ไม่เสียค่าใช้จ่าย และสามารถนำผู้ป่วยไปสู่การรักษาที่มีความเหมาะสม[18]

ดังนั้น วัตถุประสงค์ของบทความทางวิชาการนี้คือ นำเสนอระบบความมั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว การเกิดความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว และการวินิจฉัยทางคลินิกในผู้ป่วยที่มีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ตลอดจนผู้ป่วย เข้าใจถึงสาเหตุและความเป็นไปของโรค ตระหนักถึงความรุนแรงของโรค และเห็นถึงประโยชน์ของการวินิจฉัยโรคที่ถูกต้อง ซึ่งจะนำไปสู่การจัดการที่มีความเหมาะสมที่สามารถชะลอหรือยับยั้งกระบวนการการเกิดโรคได้ในที่สุด

1. ระบบความมั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว (lumbar spinal stability system)

หน่วยการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง (motion segment) เป็นคำที่ใช้อ้างถึงส่วนการเคลื่อนไหวที่เล็กที่สุดของลำกระดูกสันหลัง ประกอบด้วยกระดูกสันหลัง 2 ชิ้น และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันรอบๆ โดยหน่วยการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังหลายๆหน่วยจะประกอบกันเป็นลำกระดูกสันหลัง และทำให้เกิดพิสัยการเคลื่อนไหวทางสรีรวิทยา (physiological range of motion) โดยพิสัยการเคลื่อนไหวทางสรีรวิทยาของลำกระดูกสันหลัง สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจนโดยใช้รูปแบบของ load-displacement curve ที่นำเสนอโดย Panjabi ในปี ค.ศ. 1992 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรง (load) ที่กระทำต่อลำกระดูกสันหลัง และการเคลื่อน (displacement) ของลำกระดูกสันหลังที่เกิดขึ้น ในขณะที่มีการเคลื่อนไหวของลำกระดูกสันหลัง โดยการเคลื่อนไหวดังกล่าวถูกแบ่งออกเป็น 2 ช่วงได้แก่ neutral zone และ elastic zone โดย neutral zone คือช่วงการเคลื่อนไหวที่เริ่มจากตำแหน่งกลางของร่างกาย (neutral position) ไปจนถึงช่วงที่เริ่มพบแรงต้านจากโครงสร้างต่างๆ[19] แต่เมื่อการเคลื่อนไหวยังคงดำเนินอยู่ต่อไปก็จะเข้าสู่ elastic zone ซึ่งจะมีแรงต้านจากระบบต่างๆมากขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งสุดช่วงการเคลื่อนไหว ดังรูปที่ 1[20]



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวในภาวะปกติ (range of motion; ROM) ซึ่งจะประกอบไปด้วยช่วงการเคลื่อนไหวภายใน neutral zone และ elastic zone (Panjabi 2003)

การที่ลำกระดูกสันหลังจะสามารถเคลื่อนไหวได้ตลอดช่วงการเคลื่อนไหวดังรูปที่ 1 ต้องอาศัย 3 ระบบย่อยทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กัน คือ active subsystem, passive subsystem และ neural control subsystem[19] ดังนี้

1. Active subsystem ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อ โดยกล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อของลำกระดูกสันหลังระดับเอวแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม พิจารณาจากความแตกต่างกันของตำแหน่ง ลักษณะของมัดกล้ามเนื้อ และความเร็วในการหดตัว[21] ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อกลุ่ม global หรือกล้ามเนื้อชั้นตื้น และกล้ามเนื้อกลุ่ม local หรือกล้ามเนื้อชั้นลึก กลุ่มกล้ามเนื้อชั้นตื้น มีหน้าที่ในการควบคุม และทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของลำตัว อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความมั่นคงกับลำกระดูกสันหลัง แต่เนื่องจากเป็นกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่และมีจุด

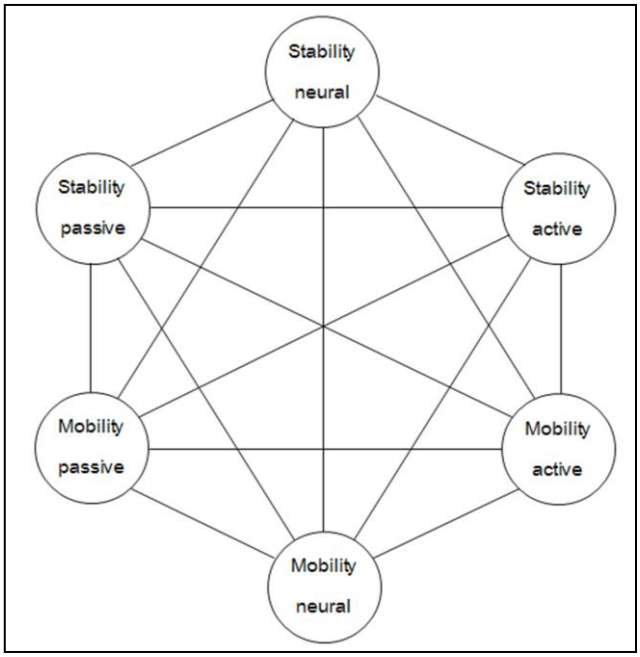
เกาะที่ไกลกัน เมื่อกล้ามเนื้อมีการหดตัวจึงทำให้เกิดแรงกดที่มากต่อลำกระดูกสันหลังด้วยเช่นกัน[22–24] สำหรับกลุ่มกล้ามเนื้อชั้นลึก เป็นกล้ามเนื้อหลักที่ให้ความมั่นคงกับกระดูกสันหลัง[22] เนื่องจากเป็นกล้ามเนื้อมัดเล็กๆ ที่มีจุดเกาะบริเวณกระดูกสันหลังโดยตรง และเมื่อเกิดการหดตัวจะไม่ทำให้เกิดแรงกดต่อลำกระดูกสันหลังมากเท่ากับกลุ่มกล้ามเนื้อชั้นตื้น[23] ดังนั้นกล้ามเนื้อกลุ่มนี้จึงเป็นกล้ามเนื้อที่ให้ความมั่นคงกับกระดูกสันหลังแม้จะหดตัวเพียงเล็กน้อยก็ตาม กลุ่มกล้ามเนื้อชั้นลึก ประกอบไปด้วย 1) กล้ามเนื้อ lumbar multifidus เป็นกล้ามเนื้อมัดเล็กที่เกาะจาก spinous process ของกระดูกสันหลังระดับเอว และใยกล้ามเนื้อจะทอดจากบนลงล่าง 2-4 ระดับ มาเกาะที่ facet joint capsule, mammillary process และด้านหลังของกระดูกกระเบนเหน็บ (sacrum) เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ชิดต่อ spinous process ของกระดูกสันหลังระดับเอวที่สุด[24] ทำหน้าที่เป็นตัวแปลงสัญญาณการเคลื่อนไหว (transducer) ช่วยรักษาความโค้งของกระดูกสันหลังระดับเอว (lordotic curve) และควบคุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังภายใน neutral zone[19] และ 2) กล้ามเนื้อ transversus abdominis เป็นกล้ามเนื้อท้องที่อยู่ลึกที่สุด เกาะจาก spinous process ของกระดูกสันหลังระดับอกและระดับเอว ผ่านทาง thoracolumbar fascia, iliac crest และ inguinal ligament และมีจุดเกาะปลายบริเวณ linea alba ทำหน้าที่เหมือนสายรัดเอว (corset) เมื่อมีการหดตัวจึงเพิ่มความตึงตัวให้กับ thoracolumbar fascia และเพิ่มความดันภายในช่องท้อง (intra-abdominal pressure)[25] ถึงแม้ว่าจะมีความแข็งแรงไม่มากแต่กล้ามเนื้อส่วนนี้สามารถช่วยพยุงและเพิ่มความมั่นคงให้กับลำกระดูกสันหลังได้[26] จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า ลำกระดูกสันหลังที่ปราศจากกล้ามเนื้อนั้นสามารถรับแรงกดได้เพียง 20 นิวตัน หรือ 2.2 กิโลกรัมเท่านั้น[26] แต่เมื่อมีกล้ามเนื้อลำกระดูกสันหลังจะสามารถรับแรงกดได้มากถึง 1,500 นิวตัน[27] จึงเป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความสำคัญของกล้ามเนื้อในการเพิ่มความมั่นคงให้กับลำกระดูกสันหลัง แต่กล้ามเนื้อที่จะสามารถให้ความมั่นคงกับลำกระดูกสันหลังได้ต้องมีความแข็งแรง ความทนทาน และมีจังหวะในการหดตัวอย่างเหมาะสม[26]

2. Passive subsystem ประกอบไปด้วย กระดูกสันหลัง หมอนรองกระดูกสันหลัง ปลอกหุ้มข้อ เอ็นกระดูก (anterior longitudinal ligament, posterior longitudinal ligament, ligamentum flavum, intertransverse ligament, interspinous ligament และ supraspinous ligament) และ facet joint[28] ซึ่ง passive subsystem ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างหลักในการรับแรง กระจายแรงไปยังโครงสร้างอื่นๆ ปกป้องไขสันหลังและเส้นประสาทไขสันหลัง และยังทำหน้าที่เป็นตัวรับและส่งสัญญาณของตำแหน่ง แรง และการเคลื่อนไหวของลำกระดูกสันหลังภายในช่วง neutral zone ส่วนในช่วง elastic zone มีหน้าที่จำกัดการเคลื่อนไหว[19] passive subsystem ที่ปกติจะทำให้ทุกการเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างปลอดภัย ราบรื่น และมีประสิทธิภาพ

3. Neural control subsystem ประกอบไปด้วย ตัวรับและส่งสัญญาณประสาท (ในโครงสร้างของ active และ passive subsystem) และระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งมีความซับซ้อนและได้รับการศึกษามากที่สุด มีการทำงานเริ่มจาก active subsystem รับความรู้สึกของความยาว และความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ส่วนของ passive subsystem รับความรู้สึกของตำแหน่ง แรง และการเคลื่อนไหวของลำกระดูกสันหลัง[20] ผ่านเส้นประสาทรับความรู้สึกเข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง เพื่อประมวลผลและสั่งการให้เกิดการเคลื่อนไหวที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่รับมาจาก 2 ระบบย่อย

แม้ว่าระบบความมั่นคงจะถูกแบ่งออกเป็นระบบย่อยอย่างชัดเจน แต่ทั้ง 3 ระบบ มีการทำงานที่สัมพันธ์กัน โดยมี neural control subsystem เป็นศูนย์กลาง ถ้าทั้ง 3 ระบบทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ลำกระดูกสันหลังก็จะมีความมั่นคง ซึ่งความมั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวหมายถึง ความสามารถของกระดูกสันหลังที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างราบรื่น โดยไม่เกิดการเคลื่อน หรือเกิดการทำลายต่อรากประสาท ร่วมกับสามารถป้องกันอาการปวดที่อาจเกิดขึ้นจากแรงต่างๆ และป้องกันการเสื่อมที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้าง[19] เมื่อกล่าวถึงความมั่นคง (stability) ของลำกระดูกสันหลัง เป็นไปไม่ได้เลยที่จะไม่กล่าวถึงการเคลื่อนไหว (mobility) ของลำกระดูกสันหลัง เนื่องจาก 2 ส่วนนี้มีความสัมพันธ์กัน จึงแยกพิจารณาออกเป็นส่วนๆ ค่อนข้างยาก[29] ดังจะเห็นได้จากผลของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายในผู้ป่วยที่มีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังที่สรุปว่า เมื่อความมั่นคงของลำกระดูกสันหลังดีขึ้น ผู้ป่วยจะสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น[12] แต่ในทางตรงกันข้ามเมื่อสูญเสียความมั่นคงของกระดูกสันหลังไป จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติตามมา ซึ่ง Hoffman และ Gabel[29] ได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระบบความมั่นคงและการเคลื่อนไหวของลำกระดูกสันหลัง ต่อเนื่องมาจากการการศึกษาของ Panjabi ดังรูปที่ 2

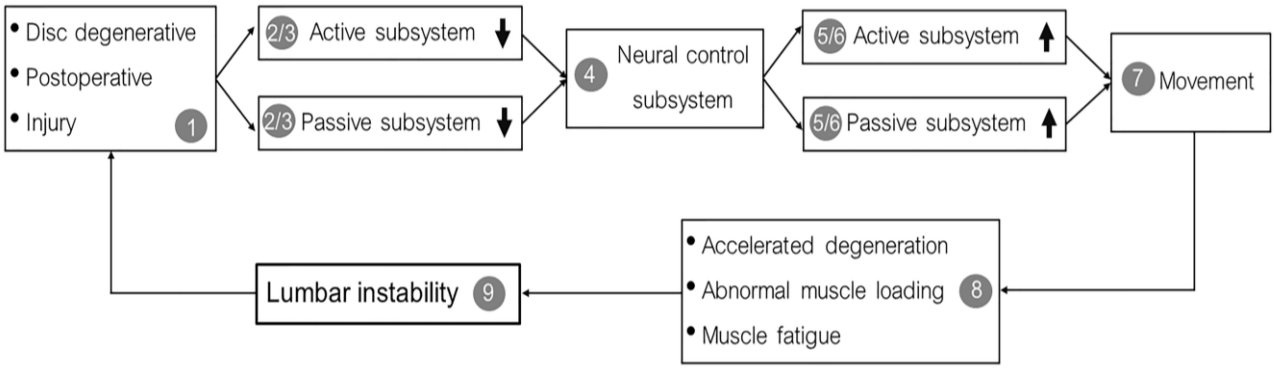
เมื่อระบบความมั่นคงของกระดูกสันหลังถูกทำลายหรือสูญเสียการทำหน้าที่ไป เนื่องจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้ การเสื่อมของหมอนรองกระดูกสันหลัง[30] สภาวะหลังการผ่าตัด[31] และการบาดเจ็บของลำกระดูกสันหลังและโครงสร้างโดยรอบ[32] ผู้ป่วยอาจมีอาการแสดง หรือไม่มีอาการแสดงก็ได้ ขึ้นอยู่กับระดับของการถูกทำลาย[10] แต่หากการบาดเจ็บนั้นมีมากเกินกว่าร่างกายจะซ่อมแซมได้ ประกอบกับโครงสร้างที่เหลืออยู่ไม่สามารถทำงานทดแทนได้จะนำไปสู่ การเกิดความไม่มั่นคงของลำกระดูกสันหลัง



รูปที่ 2 แสดงถึงความสัมพันธ์ของ 3 ระบบความมั่นคงและการเคลื่อนไหวที่ทำให้เกิด spinal stability (Hoffman และ Gabel 2013)

2. ความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว (lumbar instability)

ความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว (lumbar instability) เกิดจากความบกพร่องของระบบความมั่นคงของกระดูกสันหลังอย่างน้อยหนึ่งระบบ[13,33] โดย White และ Panjabi ได้ให้คำนิยามของภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวไว้ว่า ระบบความมั่นคงของกระดูกสันหลังสูญเสียความสามารถไป ทำให้ neutral zone ขยายขนาดขึ้น แต่ไม่มีความบกพร่องของระบบประสาทและอาการปวดที่มากเกินกว่าผู้ป่วยจะทนไหว[19] จากการศึกษาก่อนหน้าพบว่า neutral zone เป็นช่วงการเคลื่อนไหวที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงมากกว่า elastic zone[34] ยกตัวอย่างเช่น เมื่อหมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อม หรือกล้ามเนื้อหลังเกิดการบาดเจ็บ จะพบว่า neutral zone มีขนาดใหญ่ขึ้นมากกว่า elastic zone ขณะเดียวกันหากทำการตรึงกระดูกสันหลัง (spinal fixation) ก็จะสามารถลดขนาดของ neutral zone ได้



รูปที่ 3 แสดงถึงลักษณะการเกิดภาวะความไม่มั่นคงของลำกระดูกสันหลังระดับเอว (Panjabi 1992)

มากกว่า elastic zone ดังนั้น ในการศึกษาทางคลินิกจึงต้องการศึกษาเพื่อหาการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติที่เกิดใน neutral zone ด้วยการตรวจร่างกายทางคลินิกต่างๆ เนื่องจากเป็นช่วงการเคลื่อนไหวที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลง[35] และยังเป็นช่วงการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันมากกว่าช่วง elastic zone ลักษณะการเกิดภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3[19]

การเกิดความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว เริ่มจากโครงสร้างของลำกระดูกสันหลังถูกทำลายจากการบาดเจ็บ การเสื่อม หรือการผ่าตัด ส่งผลทำให้ active subsystem, passive subsystem หรือ neural control subsystem มีประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลง แต่ neural control subsystem ทำให้การเคลื่อนไหวเกิดขึ้นอย่างปกติภายใต้การบาดเจ็บของโครงสร้างต่างๆ โดยการกระตุ้นให้ active และ passive subsystem ทำงานมากขึ้นเพื่อทดแทนโครงสร้างที่สูญเสียไป แต่การทำงานของโครงสร้าง active และ passive subsystem ที่ไม่ปกติ ส่งผลกระทบต่อการส่งสัญญาณประสาทสู่ neural control subsystem หรือการรับสัญญาณประสาทจาก neural control subsystem ผิดปกติไปด้วย จึงทำให้กล้ามเนื้อเกิดการตอบสนองต่อแรงที่ผิดปกติ และส่งเสริมให้เกิดการเสื่อมของโครงสร้างต่างๆมากขึ้น จนเกิดเป็นความไม่มั่นคงของลำกระดูกสันหลังระดับเอว ซึ่งเป็นสาเหตุของอาการปวด[36, 37] การตอบสนองของกลุ่มกล้ามเนื้อชั้นลึกช้าลง[38,39] การประสานสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกล้ามเนื้อชั้นตื้นและกลุ่มกล้ามเนื้อชั้นลึกมีความบกพร่อง ส่งผลให้ผู้ป่วยมีความบกพร่องของการควบคุมท่าทางในที่สุด[40] โดยความไม่มั่นคงนี้ทำให้เกิดความผิดปกติของการเคลื่อนไหวในเชิงคุณภาพ (abnormal coupling pattern) หรือในเชิงปริมาณ (abnormal increase motion) ได้[41] ความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวที่เกิดขึ้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ตามระยะเวลาของการเกิดความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังดับเอว[42] คือ ความไม่มั่นคงทางคลินิกของกระดูกสันหลังระดับเอว (clinical lumbar instability) และภาวะความไม่มั่นคงทางภาพถ่ายเอ็กซเรย์ของกระดูกสันหลังระดับเอว (radiological lumbar instability)[20,33,43–45]

2.1 ความไม่มั่นคงทางภาพถ่ายเอ็กซเรย์ของกระดูกสันหลังระดับเอว (radiological lumbar instability)

ความไม่มั่นคงทางภาพถ่ายเอ็กซเรย์ของกระดูกสันหลังระดับเอว (radiological lumbar instability) คือภาวะความไม่มั่นคงที่สามารถเห็นได้จากภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์ ซึ่งถ่ายในขณะที่ผู้ป่วยก้มตัวสุด (full flexion) และแอ่นตัวสุด (full extension) เป็นเครื่องมือมาตรฐานสำหรับวินิจฉัยผู้ป่วยในกลุ่มนี้[34] หลายการศึกษาได้อ้างถึงความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว ที่พบในภาพถ่ายเอ็กซเรย์ที่มีความแตกต่างกัน (ดังจะเห็นได้ในหัวข้อการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีความไม่

มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวโดยเทียบกับภาพถ่ายเอ็กซเรย์) แต่จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าเกณฑ์ของภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว ในภาพถ่ายเอ็กซเรย์ที่ถูกนำเสนอโดย White และ Panjabi ในปี 1992 ซึ่งเป็นผลจากการศึกษาในสิ่งมีชีวิต มีหลักฐานอ้างอิงถึงการเกิดความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว อย่างชัดเจนและได้กำหนดเกณฑ์ของการเกิด ความไม่มั่นคงทางภาพถ่ายรังสีของกระดูกสันหลังระดับเอว ไว้ 2 ข้อ คือ (1) การเคลื่อนของกระดูกสันหลังระดับเอว (translation) มากกว่าหรือเท่ากับ 4.5 มิลลิเมตร และ (2) การหมุนของกระดูกสันหลังระดับเอว (rotation) ที่มากกว่า 15 องศา ในระดับ L_{1-2}, L_{2-3} มีการหมุนที่มากกว่า 20 องศา ในระดับ L_{4-5} และมีการหมุนที่มากกว่า 25 องศา ที่ระดับ L_5-S_1 ในระนาบแบ่งซ้ายขวา (sagittal plane)[46] มักเกิดเมื่อ passive subsystem ถูกทำลายร่วมด้วย

2.2 ความไม่มั่นคงทางคลินิกของกระดูกสันหลังระดับเอว (clinical lumbar instability)

ความไม่มั่นคงทางคลินิกของกระดูกสันหลังระดับเอว (clinical lumbar instability) เป็นภาวะที่ผู้ป่วยมีอาการและอาการแสดงทางคลินิก ที่เกิดขึ้นขณะเคลื่อนไหว หรือขณะตรวจร่างกายด้วย provocation test[18] มักเกิดเนื่องจากมีความผิดปกติของ neuromuscular control ร่วมด้วย แต่ไม่สามารถทราบระยะทางการเคลื่อนและมุมการหมุนของกระดูกสันหลังได้ จนกว่าผู้ป่วยจะได้รับการตรวจด้วยการถ่ายภาพเอ็กซเรย์

3. การวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวโดยเทียบกับภาพถ่ายเอ็กซเรย์

เนื่องจากวิธีการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวที่ใช้กันโดยทั่วไปคือการเอ็กซเรย์ที่ถ่ายในขณะผู้ป่วยก้มตัวสุดและแอ่นตัวสุด แต่การเอ็กซเรย์ก็ยังมีข้อจำกัดหลายด้าน อาทิเช่น ทำให้ผู้ป่วยได้รับรังสี ผู้ป่วยเข้าถึงการตรวจได้ยาก ต้องเสียค่าใช้จ่าย[18] อีกทั้งไม่สามารถทำในพื้นที่ ที่ขาดแคลนเครื่องเอ็กซเรย์ได้ ดังนั้นการตรวจร่างกายทางคลินิกจึงถูกนำมาใช้เพื่อวินิจฉัยผู้ป่วยในกลุ่มนี้ และได้นำการตรวจร่างกายทางคลินิกมาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายเอ็กซเรย์ขณะผู้ป่วยก้มตัวสุดและแอ่นตัวสุด เพื่อยืนยันถึงประสิทธิภาพของการตรวจร่างกายทางคลินิกนั้นๆ ดังการศึกษาต่างๆต่อไปนี้

Maigne และคณะ[48] ศึกษาความตรง (validity) ของ sit to stand เทียบกับการถ่ายเอ็กซเรย์ โดยจะแปลผลของ sit to stand เป็นบวก เมื่อผู้ป่วยมีอาการปวดหลังส่วนล่างทันที หรือมีอาการปวดหลังส่วนล่างภายในเวลา 2-3 นาที เมื่อนั่งเก้าอี้ และอาการปวดหลังส่วนล่างเบาลงหรือหายไปเมื่อยืน ในอาสาสมัครจำนวน 42 ราย (อายุเฉลี่ย 54.9±9.8 ปี) โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ของความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว เมื่อพบว่าภาพถ่ายเอ็กซเรย์ได้ผลดังนี้ (1) การเคลื่อนของกระดูกสันหลังระดับเอว ในระนาบแบ่งซ้ายขวา มากกว่าร้อยละ 10 ของความกว้างของปล้องกระดูกสันหลัง (vertebral body width) (2) การหมุนของกระดูกสันหลังระดับเอว ในระนาบแบ่งซ้ายขวา มากกว่า 19 องศา ที่ระดับ L_{1-2}, L_{2-3}, L_{3-4} และ มากกว่า 20 องศา ที่ระดับ L_{4-5} และ (3) มุมของ intervertebral end plate ขณะก้มตัวสุด น้อยกว่า 5 องศา ถ้าพบลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นอย่างน้อย 1 ใน 3 ข้อ จะแปลผลว่าผู้ป่วยมีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว

Abbott และคณะ[49] ศึกษาความตรงของการตรวจร่างกายทางคลินิก ประกอบไปด้วย การตรวจการเคลื่อนไหวแบบผู้อื่นทำให้ในทิศทางที่ผู้ป่วยสามารถทำการเคลื่อนไหวได้ (Passive Physiological Intervertebral Movements หรือ PPIVMs) ขณะก้มตัวสุดและแอ่นตัวสุด และ การตรวจการเคลื่อนไหวแบบผู้อื่นทำให้ในทิศทางที่ผู้ป่วยไม่สามารถทำการเคลื่อนไหวได้ (Passive Accessory Intervertebral Movements หรือ PAIVMs) เทียบกับภาพถ่ายเอ็กซเรย์ ในอาสาสมัครปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง หรือปวดหลังส่วนล่างซ้ำ จำนวน 123 ราย (อายุเฉลี่ย 40.0±11.2 ปี)

จะแปลผลการตรวจเป็นบวก (ผู้ป่วยมีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว) จากการตรวจร่างกายด้วย PPIVMs (ก้มตัวสุด) PPIVMs (แอ่นตัวสุด) และ PAIVMs แล้วพบว่ามีการเคลื่อนไหวเกินปกติ อย่างน้อย 1 ระดับ โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ของความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว เมื่อพบว่าภาพถ่ายเอ็กซเรย์ได้ผลดังนี้ (1) การเคลื่อนของลำกระดูกสันหลังระดับเอว ในระนาบแบ่งซ้ายขวา มากกว่า 2 เท่าของส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน (standard deviation หรือ SD) และ (2) การหมุนของลำกระดูกสันหลังระดับเอว ในระนาบแบ่งซ้ายขวา มากกว่า 2 เท่าของส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน อ้างอิงค่าส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน จากอาสาสมัครที่ไม่มีอาการปวดหลัง ถ้าพบการหมุนและการเคลื่อนของกระดูกสันหลังระดับเอว อย่างน้อย 1 ระดับ จะแปลผลว่าผู้ป่วยมีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว

Fritz และคณะ[50] ศึกษาความตรงของการตรวจร่างกายทางคลินิก ประกอบไปด้วย การทดสอบพิสัยการเคลื่อนไหว, aberrant movement pattern, posterior shear test, Beighton's hypermobility scale, intervertebral motion testing และ prone instability test เทียบกับภาพถ่ายเอ็กซเรย์ ในอาสาสมัครปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง ที่สันนิษฐานว่ามีภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว จำนวน 49 ราย (อายุเฉลี่ย 39.2±11.3 ปี) โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ของความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว เมื่อพบว่าภาพถ่ายเอ็กซเรย์ได้ผลดังนี้ (1) การเคลื่อนของลำกระดูกสันหลังระดับเอว ในระนาบแบ่งซ้ายขวา มากกว่า 4.5 มิลลิเมตร และ (2) การหมุนของลำกระดูกสันหลังระดับเอว ในระนาบแบ่งซ้ายขวา มากกว่า 15 องศา ที่ระดับ L_{1-2}, L_{2-3} และ L_{3-4} มากกว่า 20 องศา ที่ระดับ L_{4-5} และ มากกว่า 25 องศา ที่ระดับ L_5-S_1 ถ้าพบการเคลื่อนหรือการหมุนของลำกระดูกสันหลังระดับเอว 2 ระดับ หรือพบการเคลื่อนร่วมกับการหมุนของลำกระดูกสันหลังระดับเอว 1 ระดับ จะแปลผลว่าผู้ป่วยมีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว Fritz และคณะรายงานผลการศึกษาว่า การตรวจร่างกายทางคลินิกที่มีความสัมพันธ์กับความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว ประกอบไปด้วย lumbar flexion มากกว่า 53 องศา, total extension มากกว่า 26 องศา, Beighton's scale มากกว่า 2 คะแนน และพบการเคลื่อนไหวเกินปกติเมื่อตรวจด้วย PAIVMs การตรวจร่างกายทางคลินิกบางชนิดอาจมีวิธีการตรวจและการแปลผลที่แตกต่างกันไปในแต่ละการศึกษา และบางชนิดอาจไม่เป็นที่รู้จักโดยทั่วไป ซึ่งผู้เขียนได้ให้คำอธิบายไว้ดังต่อไปนี้

- Prone instability test ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนคว่ำ มือทั้งสองข้างเกาะขอบเตียง ลำตัวส่วนที่อยู่เหนือ anterior superior iliac spine วางอยู่บนเตียงตรวจ ปลายเท้าวางบนพื้น การตรวจแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ เท้าอยู่บนพื้น และเท้าลอยพ้นพื้น (1) เท้าอยู่บนพื้น ผู้ตรวจทำ

รูปที่ 4 แสดงการตรวจร่างกายทางคลินิกด้วย prone instability test

การตรวจด้วย PAIVMs ที่กระดูกสันหลังระดับเอว แต่ละระดับ ถ้าผู้ป่วยมีอาการปวดจะตรวจขณะเท้าลอยพ้นพื้น (2) ผู้ป่วยจะถูกขอให้ยกขาลอยพ้นพื้นโดยที่เข่าทั้ง 2 ข้างเหยียดตรง ผู้ตรวจทำการตรวจด้วย PAIVMs ในตำแหน่งเดิมที่ผู้ป่วยมีอาการปวด แปลผลการตรวจเป็นบวกเมื่อขณะเท้าอยู่บนพื้นผู้ป่วยมีอาการปวด แต่เมื่อเท้าลอยพ้นพื้นอาการปวดเบาลงหรือหายไป มีวิธีการตรวจเป็นดังรูปที่ 4

- Posterior shear test ผู้ป่วยอยู่ในท่ายืน แขนทั้งสองข้างประสานกันบริเวณหน้าอก ผู้ตรวจวางมือข้างหนึ่งไว้ที่ท้องของผู้ป่วย ส้นมืออีกข้างวางไว้ที่เชิงกราน โดยที่นิ้วกลางและนิ้วนางวางไว้ที่ interspinous space ของระดับที่ต้องการตรวจให้แรงโดยมือที่วางที่หน้าท้อง แปลผลการตรวจเป็นบวกเมื่อผู้ป่วยมีอาการปวดบริเวณหลังส่วนล่าง
- Aberrant movement pattern ประกอบด้วยอาการย่อย 5 อาการคือ (1) painful arc on flexion ผู้ป่วยมีอาการปวดในขณะก้มลำตัวอาจเกิดในจุดใดจุดหนึ่งหรือเกิดตลอดช่วงการ ก้มตัวก็ได้ (2) painful arc on return from flexion ผู้ป่วยมีอาการปวดในขณะยืดตัวขึ้นตรงจากท่าก้มเท่านั้น (3) instability catch sign ผู้ป่วยไม่สามารถยืดตัวขึ้นตรงจากท่าก้มได้ เนื่องจากมีอาการปวดหลังอย่างทันทีทันใด (4) Gower's sign ผู้ป่วยใช้มือยันต้นขาหรืออุปกรณ์ข้างเคียงเมื่อยืดตัวขึ้นจากท่าก้ม (5) reverse lumbopelvic rhythm ขณะที่ผู้ป่วยยืดตัวขึ้นจากท่าก้ม ผู้ป่วยใช้การเคลื่อนไหวทดแทนโดย งอเข่าและหมุนสะโพกไปด้านหน้า จะแปลผลการตรวจเป็นบวกเมื่อพบอาการดังที่กล่าวข้างต้นอย่างน้อย 1 ข้อใน 5 ข้อ
- Beighton's hypermobility scale เป็นการตรวจการหย่อน (laxity) ของข้อต่อทั่วร่างกาย โดยปกติแล้วมีคะแนนเต็มเท่ากับ 9 คะแนน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (1) ผู้ป่วยสามารถเหยียดข้อเข่าได้มากกว่ามากกว่า 10 องศา (ข้างละ 1 คะแนน รวมสองข้างเท่ากับ 2 คะแนน) (2) ผู้ป่วยสามารถเหยียดข้อศอกได้มากกว่า 10 องศา (ข้างละ 1 คะแนน รวมสองข้างเท่ากับ 2 คะแนน) (3) ผู้ป่วยสามารถเหยียดนิ้วก้อยได้มากกว่า 90 องศา (ข้างละ 1 คะแนน รวมสองข้างเท่ากับ 2 คะแนน) (4) ผู้ป่วยสามารถกางนิ้วหัวแม่มือจนกระทั่งสัมผัสกับแขนช่วงล่าง (ข้างละ 1 คะแนน รวมสองข้างเท่ากับ 2 คะแนน) และ (5) ผู้ป่วยสามารถโน้มตัวไปข้างหน้าจนกระทั่งฝ่ามือสัมผัสพื้น โดยหัวเข่าทั้งสองข้างเหยียดตรง (1 คะแนน)

Kasai และคณะ[51] ศึกษาความตรงของการตรวจร่างกายทางคลินิกประกอบด้วย passive lumbar extension, instability catch sign, painful catch sign และ apprehension sign เทียบกับภาพถ่ายเอ็กซเรย์ในอาสาสมัคร ช่องกระดูกสันหลังส่วนเอวตีบ จำนวน 89 ราย กระดูกสันหลังระดับเอวเคลื่อน จำนวน 21 ราย และ กระดูกสันหลังระดับเอวคดจากความเสื่อม จำนวน 12 ราย (อายุเฉลี่ย 68.9±11.4 ปี) วิธีการตรวจและการแปลผลของการตรวจร่างกายทางคลินิกเป็นดังนี้ (1) passive lumbar extension ตรวจขณะที่ผู้ป่วยนอนคว่ำและถูกยกขาสูงพ้นพื้นประมาณ 30 เซนติเมตร ข้อเข่าเหยียด แปลผลการตรวจเป็นบวกเมื่อผู้ป่วยมีอาการปวดหลังส่วนล่างซึ่งอาจมี และ/หรือไม่มีอาการชาร้าว (2) instability catch sign ตรวจขณะผู้ป่วยเหยียดตัวขึ้นจากท่าก้ม แปลผลการตรวจเป็นบวกเมื่อผู้ป่วยมีอาการปวดหลังส่วนล่างอย่างทันทีทันใด (3) painful catch sign (การตรวจและการแปลผลเหมือนดังการศึกษาของ Fritz และคณะ[50]) และ (4) apprehension sign แปลผลการตรวจเป็นบวก เมื่อผู้ป่วยรู้สึกกลัวว่าอาจมีอาการเหมือนหลังทรุด (back giving way หรือ giving out) ขณะเคลื่อนไหว โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ของความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว เมื่อพบว่าภาพถ่ายเอ็กซเรย์ได้ผลดังนี้ (1) การเคลื่อนของลำกระดูกสันหลังระดับเอว ในระนาบแบ่งซ้ายขวา มากกว่า 5 มิลลิเมตร (2) การหมุนของลำ

กระดูกสันหลังระดับเอว มากกว่า 20 องศา ที่ระดับ L_{1-2}, L_{2-3}, L_{3-4}, L_{4-5} และ L_5-S_1 และ (3) มุมของ intervertebral end plate ขณะก้มตัวสุด น้อยกว่า 5 องศา ถ้าพบลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นอย่างน้อย 1 ใน 3 ข้อ แปลผลว่าผู้ป่วยมีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว

Ahn และ Jhun[52] ศึกษาความตรงของ interspinous gap change เทียบกับภาพถ่ายเอ็กซเรย์ในอาสาสมัครปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง จำนวน 73 ราย (อายุเฉลี่ย 56.2±12.4 ปี) วิธีการตรวจและการแปลผลบวกเมื่อตรวจด้วย interspinous gap change เป็นดังนี้ (1) ขณะก้มหลัง ผู้ป่วยมี interspinous space ของกระดูกสันหลังระดับเอว กว้างกว่าระดับที่อยู่ด้านบน หรือระดับที่อยู่ด้านล่าง (2) ขณะแอ่นหลัง ความกว้างของ interspinous space แคบลงเมื่อเปรียบเทียบกับ interspinous space ระดับอื่นๆ โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ของความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว เมื่อพบว่าภาพถ่ายเอ็กซเรย์ได้ผลดังนี้ (1) การเคลื่อนของกระดูกสันหลังระดับเอว ในระนาบแบ่งซ้ายขวา มากกว่า 4 มิลลิเมตร และ (2) การหมุน ในระนาบแบ่งซ้ายขวา มากกว่า 10 องศา ที่ระดับ L_{1-2}, L_{2-3}, L_{3-4}, L_{4-5} และ L_5-S_1 ถ้าพบการเคลื่อนและการหมุนของกระดูกสันหลังระดับเอว 1 ระดับ ผู้ป่วยจะถูกตัดสินว่ามีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว สามารถสรุปค่าความตรงของการตรวจร่างกายทางคลินิก เทียบกับความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวที่พบในภาพถ่ายเอ็กซเรย์ ได้ดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 พบว่ามี 5 งานวิจัยที่ศึกษาถึงความตรงของการวินิจฉัย (diagnostic accuracy) ของการตรวจร่างกายทางคลินิก เทียบกับภาพถ่ายเอ็กซเรย์ ซึ่งเป็นเครื่องมือมาตรฐาน โดยการตรวจร่างกายทางคลินิก ที่ถูกนำมาใช้ในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว ที่สามารถเห็นได้จากภาพถ่ายเอ็กซเรย์ มีทั้งการตรวจที่ผู้อื่นทำให้ (passive test) และการตรวจที่ผู้ป่วยทำเอง (active test) พบว่าค่าความไว (sensitivity) ของการวินิจฉัยอยู่ระหว่างร้อยละ 5-84 ค่าความจำเพาะ (specificity) ของการวินิจฉัยอยู่ระหว่างร้อยละ 61-100 ซึ่งค่าความจำเพาะที่สูงมากกว่าค่าความไว สามารถกล่าวได้ว่าการตรวจร่างกายทางคลินิกเหล่านี้เหมาะสำหรับการใช้ตรวจเพื่อยืนยันการเป็นโรค (rule in) มากกว่าการใช้ตรวจเพื่อแยกโรค (rule out)

การศึกษาต่อมาได้นำเอาการตรวจร่างกายทางคลินิกที่เคยผ่านการตรวจสอบความตรงเทียบกับภาพถ่ายเอ็กซเรย์มาใช้ในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว เพื่อรับการรักษาโดยการออกกำลังกายเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว แต่เนื่องจากผู้วิจัยให้ความสนใจไปที่การตรวจร่างกายทางคลินิกที่สามารถบ่งบอกความผิดปกติของผู้ป่วยได้ในขณะเคลื่อนไหว ดังนั้น การตรวจร่างกายทางคลินิก ที่ถูกนำมาใช้มากที่สุดในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว จึงประกอบไปด้วย prone instability test,[11,12,53–57] aberrant movement pattern[53,54,56–58] และ painful catch sign,[11,12,53,58] ตามลำดับ

ดังนั้น เมื่อต้องการวินิจฉัยผู้ป่วยที่สันนิษฐานว่ามีความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว การตรวจร่างกายทางคลินิกดังที่สรุปไว้ในตารางที่ 1 อาจเป็นอีกตัวเลือกหนึ่งที่ผู้ตรวจสามารถนำไปใช้ได้จริงทางคลินิก อย่างไรก็ตาม ในแต่ละการศึกษายังมีความแตกต่างกันของเกณฑ์การคัดเข้าอาสาสมัคร การแปลผลบวกของการเกิดความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว จากภาพถ่ายเอ็กซเรย์ จำนวนของการตรวจร่างกายทางคลินิก และประสบการณ์ของผู้ตรวจ อาจทำให้การเปรียบเทียบค่าความตรงของการวินิจฉัย เป็นไปได้ยาก ก่อนการตัดสินใจเลือกการตรวจร่างกายทางคลินิกจึงควรจะพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆเหล่านี้ด้วย

ตารางที่ 1 สรุปผลของการศึกษา diagnostic accuracy ของ clinical test ที่ใช้ในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลัง เมื่อเปรียบเทียบกับ gold standard (ถ่ายภาพทางรังสีขณะก้มสุด (full flexion) และแอ่นสุด (full extension))

ผู้แต่ง	ชนิดของ tests	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	+LR (95% CI)	-LR (95% CI)
Maigne et al. (2003)[44]	1. Sit-to-stand	31 (10, 61)	100 (85, 100)	∞	0.7 (0.5, 1.0)
Abbott et al. (2005)[45]	1. PAIVM	29 (14, 50)	89 (83, 93)	2.5 (1.2, 5.5)	0.8 (0.6, 1.1)
	2. PPIVM (flexion)	5 (1, 22)	99.5 (97, 100)	8.73 (0.6, 134.7)	1.0 (0.9, 1.1)
	3. PPIVM (extension)	16 (6, 38)	98 (94, 99)	7.1 (1.7, 29.2)	0.9 (0.7, 1.1)
Fritz, Piva and Childs (2005)[47]	1. Lumbar flexion >53º	68 (49, 82)	86 (65, 94)	4.8 (1.6, 14.0)	0.38 (0.21, 0.66)
	2. Total extension >26º	50 (33, 67)	76 (55, 89)	2.1 (0.9, 4.9)	0.66 (0.42, 1.0)
	3. Beighton scale >2 point	36 (21, 54)	86 (65, 94)	2.5 (0.78, 8.0)	0.75 (0.54, 1.0)
	4. PAIVMs	43 (27, 61)	95 (77, 99)	9.0 (1.3, 63.9)	0.6 (0.43, 0.84)
	5. Prone instability test	61 (41, 78)	57 (34, 77)	1.4 (0.8, 2.5)	0.7 (0.4, 1.2)
	6. Posterior shear test	57 (37, 75)	48 (26, 70)	1.1 (0.7, 1.8)	0.9 (0.5, 1.5)
	7. Aberrant movement pattern	18 (7, 38)	90 (68, 98)	1.9 (0.4, 8.7)	0.9 (0.5, 1.1)
Kasai et al. (2006)[48]	1. Passive lumbar extension	84 (68, 93)	90 (82, 96)	8.8 (4.5, 17.3)	0.2 (0.1, 0.4)
	2. Instability catch sign	26 (14, 43)	86 (76, 92)	1.8 (0.9, 3.9)	0.9 (0.7, 1.0)
	3. Painful catch sign	37 (22, 54)	73 (62, 82)	1.4 (0.8, 2.3)	0.9 (0.7, 1.1)
	4. Apprehension sign	18 (8, 35)	88 (79, 94)	1.6 (0.6, 3.8)	0.9 (0.8, 1.1)
Ahn and Jhun (2015)[46]	1. Interspinous gap change	82 (68, 92)	61 (41, 79)	2.1 (1.3, 3.4)	0.3 (0.1, 0.6)

4. สรุป

ภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวยังไม่มีคำจำกัดความที่เข้าใจตรงกันโดยทั่วไป อาจเนื่องมาจากถูกศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน และต่างสรุปไปในสิ่งที่ค้นพบ อีกทั้งการศึกษาถึงการตรวจร่างกาย ในการศึกษาก่อนหน้ายังมีความแตกต่างกันในหลายด้าน ดังที่กล่าวข้างต้น ดังนั้น บทความทางวิชาการนี้จึงนำเสนอแนวความคิดที่ถูกอ้างอิงมากที่สุดของระบบที่ให้ความมั่นคงกับกระดูกสันหลังระดับเอว การเกิดภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอวก่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุ และความเป็นไปของภาวะความไม่มั่นคงของลำกระดูกสันหลังระดับเอว ประเภทของความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังระดับเอว และวิธีการในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่ประสบกับภาวะนี้ ซึ่งอาจจะสามารถนำไปสู่การยับยั้ง และป้องกันความรุนแรงของโรคที่อาจจะมีขึ้นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้เขียนบทความวิชาการขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยปวดหลัง ปวดคอ ปวดข้ออื่นๆ และสมรรถนะของมนุษย์ (BNOJPH) คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย ที่ให้การสนับสนุนการเขียนบทความวิชาการในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C, et al. The global burden of low back

pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. Ann Rheum Dis 2014; 73(6): 968-74.

2. Palazzo C, Ravaud JF, Papelard A, Ravaud P, and Poiraudeau S. The Burden of Musculoskeletal Conditions. PLOS ONE 2014; 9(3): e90633.
3. Koes BW, van Tulder MW, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. BMJ 2006; 332(7555): 1430-4.
4. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, and Pultumetakul R. Prevalence and risk factors of low back pain among informal garment workers in the northeast of Thailand. Occup Environ Med 2013; 70 (Suppl 1): A1-149.
5. Khruakhorn S, Sritipsukho P, Siripakarn Y, Vachalathiti R. Prevalence and risk factors of low back pain among the university staff. J Med Assoc Thai 2010; 93 (Suppl 7): S142-8.
6. Keawduangdee P, PuntumetaKul R, Swangnetr M, Laohasiriwong W, Settheetham D, Yamauchi J, et al. Prevalence of low back pain and associated factors among farmers during the rice transplanting process. J Phys Ther Sci 2015; 27: 2239-45.
7. Khiewyoo J. Statistical measurement of health measurement. 1st edition. Khon Kaen University Printing; 2014.
8. Delitto A, George SZ, Van Dillen LR, Whitman JM, Sowa G, Shekelle P, et al. Low back pain. J Orthop Sports Phys Ther 2012; 42(4):A1-57.
9. Leone A, Cianfoni A, Cerase A, Magarelli N, Bonomo L. Lumbar spondylolysis: a review. Skeletal Radiol 2011; 40: 683-700.
10. Mulholland RC. The myth of lumbar instability: the importance of abnormal loading as a cause of low back pain. Eur Spine J 2008; 17:619-25.
11. Puntumetakul R, Areeudomwong P, Emasithi A, Yamauchi J. Effect of 10-week core stabilization exercise training and detraining on pain-related outcomes in patients with clinical lumbar instability. Patient Prefer Adherence 2013; 7: 1189-99.
12. Areeudomwong P, Puntumetakul R, Jirarattanaphochai K, Wanpen S, Kanpittaya J, Chatchawan U, et al. Core Stabilization Exercise Improves Pain Intensity, Functional Disability and Trunk Muscle Activity of Patients with Clinical Lumbar Instability: a Pilot Randomized Controlled Study. J Phys Ther Sci 2012; 24: 1007-12.
13. Demoulin C, Distrée V, Tomasella M, Crielaard JM, Vanderthommen M. Lumbar functional instability: a critical appraisal of the literature. Ann. Réadapt. Médecine Phys 2007; 50: 677-84.
14. Sano S, Yokokura S, Nagata Y, Young SZ. Unstable lumbar spine without hypermobility in post-laminectomy cases. Mechanism of symptoms and effect of spinal fusion with and without spinal instrumentation. Spine 1990; 15: 1190-7.
15. Wang G, Karki SB, Xu S, Hu Z, Chen J, Zhou Z, et al. Quantitative MRI and X-ray analysis of disc degeneration and paraspinal muscle changes in degenerative spondylolisthesis. J Back Musculoskelet Rehabil 2015; 28: 277-85.
16. Meyerding HW. Low backache and sciatic pain associated with spondylolisthesis and

protruded intervertebral disc; incident, significant, and treatment. J Bone Joint Surg Am 1941; 23(2): 461-70.

17. Kalichman L and Hunter DJ. Diagnosis and conservative management of degenerative lumbar spondylolisthesis. Eur Spine J 2008; 17: 327-35.
18. Alqarni AM, Schneiders AG, Hendrick PA. Clinical test to diagnose lumbar instability: a systematic review. J Orthop Sports Phys Ther 2011; 41(3): 130-40.
19. Panjabi M. The stabilizing system of the spine. Part I: function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J Spinal Disord 1992; 5(4): 383-9.
20. Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. J Electromyogr Kinesiol 2003; 13: 371-9.
21. Faries MD. Core Training: Stabilizing the Confusion. Strength Cond J 2007; 29: 10-25.
22. Hebert JJ, Koppenhaver SL, Teyhen DS, Walker BF, and Fritz JM. The evaluation of lumbar multifidus muscle function via palpation: reliability and validity of a new clinical test. Spine J 2015; 15: 1196-202.
23. O'Sullivan PB. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. Man Ther 2000; 5(1): 2-12.
24. MacDonald DA, Moseley GL, and Hodges PW. The lumbar multifidus: does the evidence support clinical beliefs? Man Ther 2006; 11: 254-63.
25. Hodges PW. Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? Man Ther 1999; 4: 74-86.
26. Briggs AM, Greig AM, Wark JD, Fazzalari NL, and Bennell KL. A review of anatomical and mechanical factors affecting vertebral body integrity. Int J Med Sci 2004; 1:170-80.
27. Nachemson A and Morris JM. In vivo measurements of intradiscal pressure. J Bone Joint Surg Am 1964; 46(5): 1077-92.
28. Posner I, White AA, Edwards WT, and Hayes WC. A biomechanical analysis of the clinical stability of the lumbar and lumbosacral spine. Spine 1982; 7: 374-89.
29. Hoffman J and Gabel P. Expanding Panjabi's stability model to express movement: A theoretical model. Med. Hypotheses 2013; 80(6): 692-7.
30. Ibarz E, Más Y, Mateo J, Lobo-Escolar A, Herrera A, and Gracia L. Instability of the lumbar spine due to disc degeneration. A finite element simulation. Adv Biosci Biotechnol 2013; 4: 548-56.
31. Nizard RS, Wybier M, and Laredo JD. Radiologic assessment of lumbar intervertebral instability and degenerative spondylolisthesis. Radiol Clin North Am 2001; 39: 55-71.
32. Delitto A, Erhard RE, and Bowling RW. A treatment-based classification approach to low back syndrome: identifying and staging patients for conservative treatment. Phys Ther 1995; 75: 485-9.
33. Biely S, Smith SS, Silfies SP. Clinical instability of the lumbar spine: diagnosis and

intervention. Orthopaedic practice 2006; 18: 11-8.

34. Oxland TR and Panjabi MM. The onset and progression of spinal injury: a demonstration of neutral zone sensitivity. J Biomech 1992; 25: 1165-72.
35. Adams MA, Bogduk N, Burton K, and Dolan P. Biomechanics of back pain. 3th edition. China: Elsevier Churchill Livingstone; 2013.
36. Tang S, Qian X, Zhang Y, Liu Y. Treating low back pain resulted from lumbar degenerative instability using Chinese Tuina combined with core sability exercise: a randomizes controlled trial. Complement Ther Med 2016; 25: 45-50.
37. Vanti C, Conti C, Feresin F, Ferrari S, Piccarreta R. The relationship between clinical instability and endurance test, pain, and disability in nonspecific low back pain. J Manipulative Physiol Ther 2016; 39(5): 359-68.
38. Silfies SP, Mehta R, Smith SS, and Karduna AR. Differences in feedforward trunk muscle activity in subgroups of patients with mechanical low back pain. Arch Phys Med Rehabil 2009; 90: 1159-69.
39. Dieën JH, Selen LP, and Cholewicki J. Trunk muscle activation in low-back pain patients, an analysis of the literature. J Electromyogr Kinesiol 2003; 13: 333-51.
40. Tidstrand J and Horneij E. Inter-rater reliability of three standardized functional tests in patients with low back pain. BMC Musculoskelet Disord 2009; 10(58): 1-8.
41. Dupuis PR, Yong-Hing K, Cassidy JD, and Kirkaldy-Willis WH. Radiologic diagnosis of degenerative lumbar spinal instability. Spine 1985; 10: 262-76.
42. Spratt KF, Weinstein JN, Lehmann TR, Woody J, Sayre H. Efficacy of flexion and extension treatments incorporating braces for low back pain patients with retrodisplacement, spondylolisthesis, or normal sagittal translation. Spine 1993; 18(13): 1839-49.
43. Cook C, Brismée JM, and Sizer PS. Subjective and objective descriptors of clinical lumbar spine instability: a Delphi study. Man Ther 2006; 11: 11-21.
44. Ferrari S, Manni T, Bonetti F, Villafañe JH, and Vanti CA. Literature review of clinical tests for lumbar instability in low back pain: validity and applicability in clinical practice. Chiropr Man Therap 2015; 23(14): 1-12.
45. Mascarenhas AA, Thomas I, Sharma G, and Cherian JJ. Clinical and radiological instability following standard fenestration discectomy. Indian J Orthop 2009; 43: 347-51.
46. White AA and Panjabi MM. Clinical biomechanics of the spine. 2nd edition. Philadelphia: Lippincott Company; 1990.
47. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part II: neutral zone and instability hypothesis. J Spinal Disord 1992; 5: 390-6.
48. Maigne JY, Lapeyre E, Morvan G, and Chatellier G. Pain immediately upon sitting down and relieved by standing up is often associated with radiologic lumbar instability or marked anterior loss of disc space. Spine 2003; 28: 1327-34.
49. Abbott JH, McCane B, Herbison P, Moginie G, Chapple C, and Hogarty T. Lumbar segmental

instability: a criterion-related validity study of manual therapy assessment. BMC Musculoskeletal Disorders 2005; 6(56): 1-10.

50. Fritz JM, Piva SR, and Childs JD. Accuracy of the clinical examination to predict radiographic instability of the lumbar spine. Eur Spine J 2005; 14: 743-50.
51. Kasai Y, Morishita K, Kawakita E, Kondo T, and Uchida A. A new evaluation method for lumbar spinal instability: passive lumbar extension test. Phys Ther 2006; 86: 1661-7.
52. Ahn K and Jhun HJ. New physical examination tests for lumbar spondylolisthesis and instability: low midline sill sign and interspinous gap change during lumbar flexion-extension motion. BMC Musculoskelet Disord 2015; 16(97): 1-6.
53. Puntumetakul R, Yodchaisarn W, Yodchaisarn A, Keawduangdee P, Chatchawan U, and Yamauchi J. Prevalence and individual risk factors associated with clinical lumbar instability in rice farmers with low back pain. Patient Prefer Adherence 2014; 9: 1-7.
54. Javadian Y, Akbari M, Talebi G, Taghipour-Darzi M, and Janmohammadi N. Influence of core stability exercise on lumbar vertebral instability in patients presented with chronic low back pain: a randomized clinical trial. Caspian J Intern Med 2015; 6: 98-102.
55. Kumar SP. Efficacy of segmental stabilization exercise for lumbar segmental instability in patients with mechanical low back pain: a randomized placebo controlled crossover study. N Am J Med Sci 2011; 3: 456-61.
56. Saliba SA, Croy T, Guthrie R, Grooms D, Weltman A, and Grindstaff TL. Differences in transverse abdominis activation with stable and unstable bridging exercises in individuals with low back pain. North Am J Sports Phys Ther 2010; 5: 63-73.
57. Alyazedi FM, Lohman EB, Wesley SR, and Bahjri K. The inter-rater reliability of clinical tests that best predict the subclassification of lumbar segmental instability: structural, functional and combined instability. J Man Manip Ther 2015; 23: 197-204.
58. Kotilainen E and Valtonen S. Clinical instability of the lumbar spine after microdiscectomy. Acta Neurochir 1993; 125: 120-6.