

บทความพิเศษ

Review Article

เครื่องมือประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากการทำงาน

Ergonomics risk assessment tools

ทศพล บุตรมี

Totsapon Butmee

(วท.ม. อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

(M.Sc. Occupational Health and Safety)

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Faculty of Public Health, Naresuan University

บทคัดย่อ

ปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ที่นำไปสู่การเกิดกลุ่มอาการความผิดปกติในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพ เช่น งานที่ต้องออกแรงมากเกินขีดจำกัด การทำงานในท่าทางผิดธรรมชาติ การทำงานแบบซ้ำๆ ในระยะเวลานานๆ และการสัมผัสกับความสั่นสะเทือนในการทำงาน การประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากการทำงาน เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะป้องกันการเกิดโรคและกลุ่มอาการความผิดปกติในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานได้ ขั้นตอนและเครื่องมือประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์สามารถเลือกใช้โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของเครื่องมือประเมินแต่ละชนิด สัดส่วนร่างกายที่ต้องการประเมิน ชนิดของงานที่ต้องการประเมินต้องเหมาะสมกับเครื่องมือ ผลลัพธ์ของการประเมินที่ต้องการ และข้อจำกัดของเครื่องมือ

Abstract

There are many ergonomics risk factors contribute to work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) including high forces, awkward posture, repetitive and long duration task and exposure to vibration during working. Therefore, exposure risk assessment is a crucial step in protecting workers from developing WMSDs. Procedures and tools for assessing the ergonomics risk of WMSDs based on parameter related to many factors including purpose of the tool, the body regions, types of jobs the tool is appropriate for, the expected output of the tool and limitations of the tool.

คำสำคัญ

ปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์, เครื่องมือ, ประเมิน

Key words

ergonomic risk factors, tool, assessment

บทนำ

ในปัจจุบันอุบัติการณ์ของโรคที่เกิดจากปัจจัยเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกอาชีพทั่วโลก โดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน (Work-related musculoskeletal disorders [WMSDs]) ปัจจัยเสี่ยงที่นำไปสู่ปัญหา

ดังกล่าวนี้ได้หลายปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงาน ปัจจัยด้านลักษณะงาน เช่น การออกแรงที่มากเกินไป งานที่ใช้เครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน การทำงานในท่าทางผิดธรรมชาติ การทำงานแบบซ้ำๆ ในระยะเวลานานๆ การทำงานกับเครื่องมือ เครื่องจักร และสถานงาน ที่ออกแบบมาไม่เหมาะสมสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ นอกจากนี้

ยังมีปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดปัญหาการยศาสตร์จากการทำงานคือ ปัจจัยด้านจิตสังคม การทราบถึงปัจจัยเสี่ยงต่างๆ เหล่านี้ ก่อนที่จะเกิดโรคในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่จะป้องกันความรุนแรงจากการเกิดโรคดังกล่าว วิธีที่จะทราบถึงปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ได้อย่างรวดเร็วคือ การใช้เครื่องมือประเมินปัจจัยเสี่ยงที่เหมาะสมตามลักษณะความเสี่ยงของงานแต่ละประเภท บทความนี้จะนำเสนอถึงปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ ประเภทของเครื่องมือประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ เพื่อให้ผู้สนใจสามารถเลือกใช้เครื่องมือประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและรวดเร็ว

ปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากการทำงาน

ปัจจัยเสี่ยงที่นำไปสู่โรคและความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานมีหลายปัจจัยร่วมกัน ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานเอง เช่น ขนาดสัดส่วนร่างกาย ภาวะสุขภาพ ปัจจัยด้านลักษณะงาน เช่น งานที่ต้องออกแรงมากเกินไปซ้ำๆ (high force) การทำงานในท่าทางผิดธรรมชาติ (awkward postures) การทำงานแบบซ้ำๆ (repetition) ในระยะเวลานานๆ (duration) การทำงานกับเครื่องมือ เครื่องจักร และสถานงาน ที่ออกแบบมาไม่เหมาะสมสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เช่น ทำงานในสถานที่มีอุณหภูมิไม่เหมาะสม แสงสว่างไม่เพียงพอ เสียงดังเกินไป และการทำงานที่ต้องมีการสัมผัสกับความสั่นสะเทือน (vibration) ปัจจัยด้านจิตสังคม เช่น ความเครียดและความขัดแย้งในงาน การรับรู้ถึงงานหนัก การขาดการสนับสนุนทางสังคม สถาบัน National Institute for Occupational Safety and Health; NIOSH⁽¹⁾ ได้ศึกษาทางด้านระบาดวิทยาถึงหลักฐานที่นำไปสู่การเกิดกลุ่มอาการความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน (WMSDs) พบว่า ปัจจัยที่มีหลักฐานอย่างชัดเจน (strong evidence) ที่นำไปสู่กลุ่มอาการความผิดปกติบริเวณคอและไหล่จากการทำงาน คือ ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ปัจจัยที่

นำไปสู่กลุ่มอาการความผิดปกติบริเวณข้อศอก มือและข้อมือคือ การทำงานที่มีปัจจัยเสี่ยงรวมกัน ได้แก่ การทำงานแบบซ้ำๆ (repetition) การออกแรงที่มากเกินไปซ้ำๆ (high force) และท่าทางการทำงานที่ผิดธรรมชาติ (awkward postures) ปัจจัยที่มีหลักฐานอย่างชัดเจน (strong evidence) ที่นำไปสู่กลุ่มอาการความผิดปกติบริเวณหลัง ได้แก่ การออกแรงในการยกของหนัก และการสัมผัสกับความสั่นสะเทือนทั้งร่างกาย (whole body vibration) การควบคุมปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์เป็นวิธีการที่สำคัญในการป้องกันการเกิดปัญหาความผิดปกติของกลุ่มอาการ และโรคในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน Linda F Cantley และคณะ⁽²⁾ ได้ศึกษาผลของการจำแนกและควบคุมปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ ต่อการเกิดกลุ่มอาการความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อพบว่า กลุ่มที่มีการควบคุมปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ สามารถป้องกันการเกิดอาการบาดเจ็บจากโรคเกี่ยวกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการควบคุม (RR = 0.92, CI = 0.85-0.99, p = 0.0233) ดังนั้น การทราบปัจจัยเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์จากการทำงานอย่างถูกต้อง เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่นำไปสู่วิธีการควบคุมปัจจัยเสี่ยง ก่อนที่จะเกิดผลกระทบต่อการทำงาน

เครื่องมือประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากการทำงาน

แบบประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์มีหลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ด้วย และปัจจัยเสี่ยงหลักที่ต้องการประเมิน ซึ่งจะแตกต่างกันตามประเภทของงานที่ทำ องค์กร American Industrial Hygiene Association [AIHA]⁽³⁾ และ Occhipinti E⁽⁴⁾ ได้เผยแพร่เครื่องมือประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์อย่างง่าย จำนวน 20 เครื่องมือ เพื่อช่วยต่อการเลือกใช้ ผู้เขียนจึงจัดแบ่งประเภทแบบประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ โดยพิจารณาจากตำแหน่งของร่างกายที่ต้องการประเมินผลลัพธ์จากการประเมินปัจจัยเสี่ยง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เครื่องมือประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์จำแนกตามส่วนของร่างกายและผลที่ได้จากการประเมิน

ตำแหน่งของร่างกาย ที่ต้องการประเมิน	ผลลัพธ์จากการ ประเมินปัจจัยเสี่ยง	ตัวอย่างแบบประเมิน
1. การประเมินทั้งร่างกาย (Whole body screening)	ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative)	- OSHA Screening Tool - OSHA Video Display Terminal checklist - Washington State's Caution Zone - Washington State's Hazard Zone
2. การประเมินทั้งร่างกาย (Whole body screening)	ข้อมูลแบบกึ่งปริมาณ (semi-quantitative)	- Quick Ergonomic Checklist (QEC) - Rodger's Muscle Fatigue Assessment - PLIBEL - Rapid Entire Body Assessment (REBA)
3. การประเมินร่างกายส่วนบน (Upper Limb Assessment)	ข้อมูลแบบกึ่งปริมาณ (semi-quantitative)	- Rapid Upper Body Assessment (RULA) - Occupational Repetitive Action Index (OCRA)
4. การประเมินร่างกายส่วนบน (Upper Limb Assessment)	ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative)	- ACGIH® TLV® for Hand Activity Level - ACGIH® TLV® for Hand Arm Segmental Vibration - Strain Index - Utah Shoulder Moment Model
5. การประเมินการเปลี่ยนแปลง ทางด้านสรีรวิทยา (Physiology Based Assessment Tools)	ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative)	Estimation of Metabolic Rate
6. การประเมินความเสี่ยงจากการ ยก (Lifting Assessments)	ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative)	ACGIH® TLV® for Screening for Lifting
7. การประเมินความเสี่ยงจากการ ยก (Lifting Assessments)	ข้อมูลแบบกึ่งปริมาณ (semi-quantitative)	- Liberty Mutual (Snook) Psychophysical Tables - Washington State Lifting Calculator
8. การประเมินความเสี่ยงจากการ	ข้อมูลเชิงปริมาณ	- NIOSH Lifting Index (1991) - Utah Back Compressive Force Model

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แบบประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์

Danuta Roman-Liu⁽⁵⁾ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ โดยใช้แบบประเมิน Occupational Repetitive Actions (OCRA) และ Upper limb Risk Assessment (ULRA) ในงานที่เสี่ยงต่อการเกิดปัญหาความผิดปกติของกลุ่มอาการในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อใน 18 สถานีงาน ที่พนักงานต้องทำงานแบบซ้ำๆ พบว่า ผลจากแบบประเมินทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($R = 0.84$,

$p = 0.0001$) Sala E⁽⁶⁾ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้เครื่องมือ 6 ชนิด ในการประเมินความเสี่ยงต่อกลุ่มอาการความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในระยางค์ส่วนบนจากการทำงาน (Upper Extremities Work Related Muscle Skeletal Disorders [UEWMSDs]) ได้แก่ Washington State Standard, Occupational Repetitive Action Index (OCRA), Hand Activity Levels (HAL), RULA, Outil de Repérage et d'Evaluation des Gestes (OREGE) และ STRAIN INDEX (SI) โดยใช้ประเมิน 439 สถานีงาน ใน 17 โรงงาน

พนักงาน 4,166 คน พบว่า การประเมินโดยวิธี Washington State Standard เป็นเครื่องมือที่มีความเหมาะสมในการประเมินความเสี่ยงเบื้องต้น ผลของการประเมินโดยวิธีนี้มีความสัมพันธ์กับวิธี OCRA checklist และ HAL และความเสี่ยงสามารถยืนยันผลได้โดยใช้แบบประเมินที่มีความซับซ้อนมากกว่าคือ วิธี RULA, OREGA และ นิวิธ เจริญใจ⁽⁷⁾ ได้ศึกษาเปรียบเทียบการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธีทางกายศาสตร์ในโรงงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 5 โรงงาน ที่ลักษณะงาน มีท่าทางการทำงานที่เคลื่อนไหวแบบต่อเนื่อง การทำงานซ้ำซาก ผิดธรรมชาติและงานที่ใช้แรงมาก โดยใช้แบบประเมินท่าทางการทำงาน OWAS, RULA และ Strain Index พบว่า ผลที่ได้จากแบบประเมินทั้ง 3 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลจากการประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์นำไปสู่การหาแนวทางในการควบคุมปัจจัยเสี่ยง เพื่อป้องกันปัญหาการเกิดโรคและความผิดปกติในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อต่อไป

สรุป

ปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์เป็นปัจจัยที่นำไปสู่การเกิดโรค และอาการความผิดปกติในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพ การเลือกใช้เครื่องมือประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากการทำงานที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของเครื่องมือประเมินแต่ละชนิด สัดส่วนร่างกายที่ต้องการประเมิน ชนิดของงานที่ต้องการประเมินต้องเหมาะสมกับเครื่องมือ ผลลัพธ์ของการประเมินที่ต้องการ และข้อจำกัดของเครื่องมือแต่ละชนิดจะทำให้ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องทราบปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากการทำงาน เพื่อหาแนวทางในการป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

1. National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH]. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors [Internet]. Columbia Parkway: National Institute for Occupational Safety and Health; 1997 July [cited 2015 Nov 15]. 590 p. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/>
2. Linda F Cantley, Oyeboode A Taiwo, Deron Galusha, Russell Barbour, Martin D Slade, Baylah Tessier-Sherman, et al. Effect of systematic ergonomic hazard identification and control implementation on musculoskeletal disorder and injury risk. *Work Environ Health* 2014;40:57-65.
3. American Industrial Hygiene Association [AIHA] Ergonomics Committee. Ergonomic Assessment Toolkit [Internet]. Falls Church; 2011 Nov [cited 2015 Nov 15]. 45 p. Available from: https://www.aiha.org/get-involved/VolunteerGroups/Documents/ERGOVG-Toolkit_rev2011.pdf
4. Occhipinti E, Colombini D. A toolkit for the analysis of biomechanical overload and prevention of WMSDs: Criteria, procedures and tool selection in a step-by-step approach. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2016; 52:18-28.
5. Danuta Roman-Liu, Anna Groborz, Tomasz Tokarski. Comparison of risk assessment procedures used in OCRA and ULRA methods. *Ergonomics* 2013;10:1584-98.
6. Sala E, Torri D, Tomasi C, Apostoli P. Risk assessment for upper extremity work related musculoskeletal disorders in different manufactures by applying six methods of ergonomic analysis. *G Ital Med Lav Ergon* 2010;32:162-73.
7. นิวิธ เจริญใจ, ชัยยุทธ วงศ์อัจฉริยา, วันวิสา ตีบบัก, ปรีชาต พิระเชื้อ. การเปรียบเทียบการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธีทางกายศาสตร์ ในโรงงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงใหม่. การประชุมวิชาการ ข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2550; 24-26 ตุลาคม 2550; ณ โรงแรมรอยัล ภูเก็ต ซิตี้. ภูเก็ต: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2550.