TJE Thai Journal of Ergonomics

Thai Journal of Ergonomics: Volume 8 Issue 1 January – June 2025: p. 87-101
วารสารการยศาสตร์ไทย: ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2568: หน้า 87-101

นิพนธ์ต้นฉบับ

(Original article)

การปรับปรุงสถานีงานเพื่อลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในงานจ่ายยาของเภสัชกรที่ปฏิบัติงานในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งของจังหวัดชลบุรี

The improvement of workstation for reducing ergonomic risks in drug dispensing task among pharmacist at a hospital, Chonburi Province

วิสุทธิพงศ์ เศวตประสาธน์[1]*, ปวีณา มีประดิษฐ์, ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข

Wisuthipong Sawetprasart*, Parvena Meepradit, Tanongsak Yingratanasuk

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health Burapha University (sawetprasart.w@gmail.com)

***ผู้นิพนธ์หลัก**

Received: August 13, 2024/ Revised: December 9, 2024/ Accepted: December 20, 2024

บทคัดย่อ: งานจ่ายยาของเภสัชกรเป็นงานที่มีความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์จากท่าทางในการทำงานซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระบบกล้ามเนื้อและกระดูก การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงสถานีงานจ่ายยาในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก และเปรียบเทียบความเสี่ยงทางการยศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง ใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ยินดีสมัครใจเข้าร่วม 10 ราย จากการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงตามเกณฑ์คัดเข้า เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของร่างกายส่วนบน Rapid Upper Limb Assessment (RULA) และเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test ผลการวิจัยพบว่า หลังการปรับปรุงสถานีงานความเสี่ยงทางการยศาสตร์ คือท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมของร่างกายส่วนบนด้านขวาจากการประเมินด้วย RULA ลดลงจากความเสี่ยงสูงมากเป็นความเสี่ยงปานกลางอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่การประเมินด้วย RULA ของด้านซ้ายไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ (P <.08) และค่าร้อยละการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ Anterior deltoid ด้านขวา (P <.05) Anterior deltoid ด้านซ้าย (P <.05) Middle deltoid ด้านขวา (P <.05) Middle deltoid ด้านซ้าย (P <.05) Bicep brachii ด้านขวา (P <.05) Bicep brachii ด้านซ้าย (P <.05) Upper trapezius ด้านขวา (P <.05) และ Upper trapezius ด้านซ้าย (P <. 05) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าการปรับปรุงสถานงานให้มีความถูกต้องตามหลักการยศาสตร์สามารถลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของผู้ปฏิบัติงานจ่ายยาได้จริง จึงควรใช้เป็นแนวทางในการออกแบบสถานีงานอื่นๆต่อไป

คำสำคัญ: การยศาสตร์; เภสัชกร; งานจ่ายยา; ค่าร้อยละการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ

ABSTRACT: Pharmacists' medication dispensing work carries ergonomic risks due to working postures that may adversely affect the musculoskeletal system. This study aimed to improve the medication dispensing workstation in the outpatient pharmacy and compare the ergonomic risks before and after the improvement. A quasi-experimental research design was employed. The sample consisted of 10 voluntary participants selected through purposive sampling based on inclusion criteria. Data were collected using general information questionnaires, the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) to evaluate upper body ergonomic risks, and electromyography devices. Data were analyzed using the Wilcoxon signed-rank test. The results revealed that after improving the workstation, the ergonomic risk—specifically the inappropriate working posture of the right upper body as assessed by RULA—significantly decreased from very high risk to moderate risk at the 0.05 significance level. However, the RULA assessment for the left side did not show a significant change (P < .08). The percentage of maximum muscle contraction significantly decreased for the right anterior deltoid (P < .05), left anterior deltoid (P < .05), right middle deltoid (P < .05), left middle deltoid (P < .05), right biceps brachii (P < .05), left biceps brachii (P < .05), right upper trapezius (P < .05), and left upper trapezius (P < .05). In conclusion, the study indicates that improving the workstation according to ergonomic principles can effectively reduce ergonomic risks for dispensing personnel. It is recommended that this approach be used as a guideline for designing other workstations in the future.

Keywords: Ergonomic; Pharmacist; Drug dispensing; Maximum voluntary contraction

1. บทนำ

ปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ทำให้เกิดโรคทางระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูกมักจะสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ เช่น การทำงานในอริยาบทเดิม ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การใช้แรงเกินตัว อุณหภูมิที่ร้อนหรือหนาวจนเกินไป แรงสั่นสะเทือน หรือความเครียด โดยปัจจัยที่พบมากที่สุดในกลุ่มอาชีพที่ต้องทำงานสำนักงาน เช่น การทำงานบริเวณจอคอมพิวเตอร์ มักเป็นการทำงานในอิริยาบถเดิม และมีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม[1] จากการศึกษาในเภสัชกรจำนวน 197 คน พบว่าเภสัชกรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลนั้นมีความชุกของการเกิดโรคทางระบบและกล้ามเนื้อในระยะเวลา 7 วันที่ผ่านมานั้นสูงถึงร้อยละ 83.8 และในระยะ 12 เดือนสูงถึงร้อยละ 93.4 โดยในกลุ่มที่มีผลกระทบในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่าร้อยละ 60.3 มีผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน และร้อยละ 15.2 มีผลกระทบต่อการทำงาน โดยเป็นผลมาจากกล้ามเนื้อคอและบ่า ร้อยละ 53.3 กล้ามเนื้อไหล่ ร้อยละ 51.8 และกล้ามเนื้อหลังส่วนบนร้อยละ 34.5[2] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Aminian, Banafsheh Alemohammad[3] พบว่าความชุกของโรคทางกระดูกและกล้ามเนื้อของเภสัชกรในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมามีค่าประมาณร้อยละ 87.7 โดยพบอาการที่กล้ามเนื้อคอและบ่า ร้อยละ 37.9 และกล้ามเนื้อไหล่ ร้อยละ 38.9 โดยสาเหตุสำคัญที่มักเกิดโรคทางกระดูกและกล้ามเนื้อในบริเวณของคอ บ่า และไหล่ เนื่องจากลักษณะการทำงานของเภสัชกรในโรงพยาบาลนั้นมักมีการทำงานที่ผิดหลักการทางการยศาสตร์ เช่น มีการยกแขนเหนือไหล่ หรือการนั่งท่าเดิมเป็นระยะเวลานาน ท่าทางการทำงานที่ซ้ำซาก การทำงานที่ต้องบิดเอี้ยวตัว[4] โดยสาเหตุการเกิดส่วนมากนั้นมักมีต้นเหตุมาจากสถานีการทำงานที่ไม่เหมาะสมเป็นต้นเหตุให้ต้องมีการทำงานด้วยท่าทางที่ผิดหลักทางการยศาสตร์ ซึ่งพบว่าประมาณ ร้อยละ 80 ของบุคคลกรในห้องทดลองของโรงพยาบาลนั้น มีการใช้โต๊ะทำงานที่ท่าทางผิดธรรมชาติ และมีการทำงานซ้ำซาก ทำให้เกิดปัญหาทางกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณบ่า และไหล่[5] อีกทั้งท่าทางการใช้โต๊ะทำงานที่ผิดวิธี ก็เป็นหนึ่งในสาเหตุหลักที่อาจทำให้เกิดโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อได้ ในกลุ่มประชากรพนักงานสำนักงานที่ได้รับการจัดสรรเก้าอี้และเครื่องมือทางการยศาสตร์ในการทำงาน พบว่า ร้อยละ 80 ไม่มีความเข้าใจการใช้เครื่องมือรวมถึงไม่ได้ทำงานในท่าทางที่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์[6] ซึ่งแสดงได้ว่าแม้จะมีเครื่องมือที่เหมาะสมแล้ว การใช้เครื่องมือให้เหมาะสมก็เป็นส่วนสำคัญเช่นกัน

ดังนั้นการออกแบบเครื่องมือเพื่อให้ใช้งานง่ายและถูกต้องตามหลักการทางการยศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะปรับปรุงสถานีงาน อีกทั้งยังไม่พบการศึกษาที่เกี่ยวกับการออกแบบสถานีจ่ายยาของเภสัชกรในประเทศไทย ทั้งนี้เพื่อให้สถานีงานกับท่าทางการทำงานนั้นมีความเหมาะสม และเป็นไปได้จริงในการทำงาน โดยมีจุดมุ่งหมายคือความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการยกแขนเหนือไหล่ในเภสัชกรที่ปฏิบัติงานในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลแห่งนี้ลดลง หลังจากได้รับการปรับปรุงสถานีงานให้เหมาะสมกับท่าทางการทำงาน

2. วิธีการศึกษา

2.1 รูปแบบการวิจัย

การศึกษาเป็นงานวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research) เป็นการศึกษาในประชากรกลุ่มเดียว มีการวัดผลก่อนและหลัง โดยมีรูปแบบการทดลองคือการปรับปรุงสถานีงานของเภสัชกรที่ปฏิบัติงานจ่ายยาที่ห้องจ่าย

ยาผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ให้เหมาะสมกับท่าทางในการปฏิบัติงานเพื่อลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของกล้ามเนื้อไหล่และแขนส่วนต้น โดยใช้แบบประเมิน Rapid Upper Limb Assessment (RULA) ในการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และใช้ Electromyogram (EMG) เพื่อวัดการทำงานของกล้ามเนื้อไหล่และแขนส่วนต้น

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ก่อนทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ผ่านพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2566 หมายเลขใบรับรองที่ ที่ IRB3-130/2566 และ ผ่านพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา เมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 หมายเลขใบรับรองที่ ที่ IRB No. 001/2567

2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมาย คือ เภสัชกรที่ปฏิบัติงานจ่ายยาที่ห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี จำนวน 14 คน คำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักการของ Chow, Shao[7] คำนวณได้ขนาดตัวอย่างทั้งสิ้น 10 คน และเพื่อป้องกันการสูญหายของผู้เข้าร่วมการศึกษาจึงเพิ่มผู้เข้าร่วมเข้าไปอีกร้อยละ 20 คิดเป็น 2 คน รวมขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 12 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า คือ ยินยอมเข้าร่วมการศึกษาโดยสมัครใจ มีเกณฑ์การคัดออก คือ 1.ปฏิเสธการเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาจนกระทั่งแล้วเสร็จ 2. มีประวัติการผ่าตัดกระดูกส่วนคอ ไหล่ หรือแขนส่วนต้น และ 3. ตั้งครรภ์ โดยจากกลุ่มประชากรมีอาสาสมัครเข้ารับการศึกษาจำนวน 12 คน แต่มี 2 คนมีประวัติการผ่าตัดกระดูกส่วนคอ ไหล่ หรือแขนส่วนต้น จึงได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 10 คน ประกอบไปด้วยเพศชายจำนวน 1 คน และเพศหญิงจำนวน 9 คน และมีอายุเฉลี่ย 32.28 ± 7.94 ปี

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

2.3.1. แบบสอบถามข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไป และความพึงพอใจและข้อเสนอแนะของผู้ใช้งานหลังการปรับปรุงสถานีงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงในท่ายืน ประวัติการเจ็บป่วยและโรคประจำตัวที่เกี่ยวข้องกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ประวัติการผ่าตัดกระดูกส่วนคอ ไหล่ หรือแขนส่วนต้น และระยะเวลาในการทำงาน และ ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจและข้อเสนอแนะของผู้ใช้งานหลังการปรับปรุงสถานีงาน

2.3.2 แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธีการ Rapid Upper Limb Assessment (RULA)[8]

2.3.3 กล้องบันทึกภาพจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ ใช้ในการบันทึกรูปภาพ และภาพเคลื่อนไหว เพื่อประกอบการวิเคราะห์ RULA

2.3.4 เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ชนิดอิเล็คโทรดแบบวางบนผิวหนัง (Surface electromyography) ชุดวิเคราะห์สัญญาณคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อชนิดไร้สาย แบบ 8 ช่องสัญญาณ ใช้ในการวัดและวิเคราะห์สัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อรุ่น Wireless Surface EMG with Internal IMU and Biomechanical Sensors โดยทำการวัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 3 มัดได้แก่ ข้างซ้ายและขวาของกล้ามเนื้อเดลทอยด์ (Deltoid) ทั้งส่วนหน้าและส่วนกลางไบเซฟส์

แบรคิไอ (Biceps brachii) และกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน (Upper part of trapezius) ทำการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อและคำนวณออกมาเป็นค่าการหดตัวที่มากที่สุด (Maximum Voluntary Contraction; MVC) ของกล้ามเนื้อ เพื่อนำไปเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของ MVC ก่อนและหลังการปรับปรุงสถานีงาน

2.3.5 ตลับเมตร เพื่อวัดความสูงระดับข้อศอกในท่ายืน (Elbow height) เนื่องจากการออกแบบสถานีงานในท่ายืนนั้น จำเป็นต้องออกแบบให้เหมาะสมกับระดับความสูงของศอกในท่ายืน

2.4 การออกแบบสถานีงาน

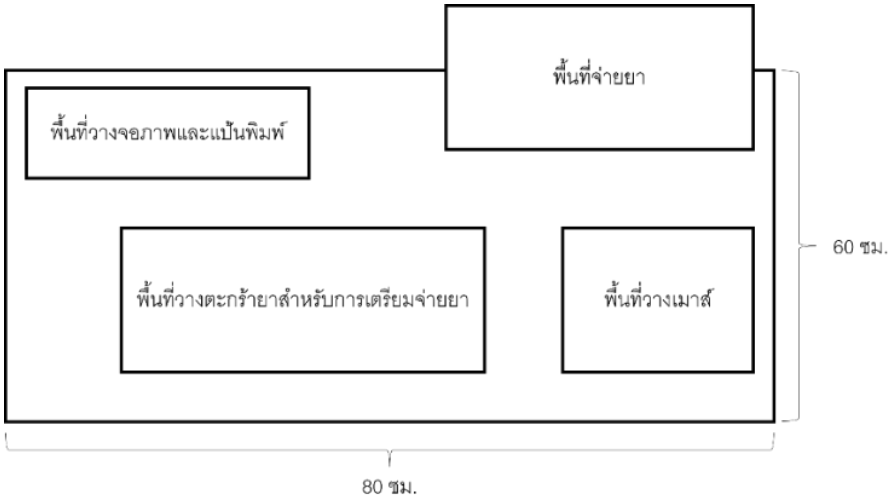
เนื่องจากสถานงานนั้นเป็นสถานีงานที่มีลักษณะจำเพาะเจาะจงกับท่าทางการทำงานของเภสัชกร จึงต้องมีการจัดเตรียมข้อมูลในการออกแบบ ศึกษาถึงหลักการและมาตรฐานในการออกแบบ ร่วมกับการวัดสัดส่วนของเภสัชกรเพื่อนำมาออกแบบ จากนั้นจึงนำข้อมูลข้างต้นมาออกแบบเป็นสถานีงาน จึงแบ่งขั้นตอนการออกแบบสถานงานออกได้เป็น 2 ขั้นตอนดังนี้ 1) การเตรียมข้อมูลสำหรับการออกแบบ 2) รูปแบบการออกแบบที่สัมพันธ์กับข้อมูล

2.4.1 การเตรียมข้อมูลสำหรับการออกแบบ

ในการออกแบบสถานีงานนั้น จะต้องมีการปรับเปลี่ยนลักษณะของสถานีงานให้เหมาะสมกับสภาพการทำงานที่แตกต่างไปตามแต่ละงาน ซึ่งหลักการออกแบบสถานีงานพื้นฐานเป็นดังนี้[9]

- สิ่งที่เภสัชกรจำเป็นต้องเห็นขณะปฏิบัติงาน คือ หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงรายชื่อผู้ป่วยที่กำลังให้บริการ ซองยาที่ต้องจ่าย และใบหน้าของผู้ป่วย
- สิ่งที่เภสัชกรจำเป็นต้องได้ยินขณะปฏิบัติงาน คือ เสียงของผู้ป่วย และเสียงของผู้ช่วยเภสัชกร
- ลักษณะงานที่เภสัชกรต้องปฏิบัติงาน คือ การรับยาที่ถูกจัดเตรียมไว้โดยผู้ช่วยเภสัชกร เพื่อนำมาจ่ายยาให้กับผู้ป่วย
- พื้นที่วางสิ่งของ ของเภสัชกร มีลักษณะดังนี้ ด้านซ้ายมือจะเป็นตำแหน่งวางของหน้าจอคอมพิวเตอร์ พื้นที่ขวามือเป็นตำแหน่งวางเมาส์ และในส่วนตรงกลางจะเป็นตำแหน่งวางตะกร้าใส่ยาสำหรับการเตรียมจ่ายยา
- พื้นที่ว่างที่ต้องการขณะปฏิบัติงาน เพื่อประสิทธิภาพและความปลอดภัย คือ พื้นที่ว่างระหว่างการเตรียมยาและการจ่ายยาให้กับผู้ป่วย
- ลำดับของงานทั้งหมดที่ต้องกระทำ เป็นดังนี้:
    - รับยาจากผู้ช่วยเภสัชกรที่วางตะกร้าใส่ยาไว้ด้านซ้ายมือของเภสัชกร
    - ตรวจสอบรายการยาและชื่อผู้ป่วย ในขั้นตอนการตรวจสอบนั้นจะต้องตรวจสอบฉลากยา จ่ายยาพร้อมกับอธิบายวิธีการใช้ยาให้แก่ผู้ป่วย ซึ่งจะต้องทำทีละครั้ง ไม่สามารถจ่ายยาพร้อมกันเกินครั้งละ 1 ตัวยาได้
    - การจ่ายยาจะเป็นการยกและยื่นมือขึ้นไปที่ความสูงประมาณ 38 ซม. จากระดับความสูงของสถานีงาน และเป็นระยะทางประมาณ 60 ซม. ซึ่งเป็นความสูงและระยะทางที่ทำให้เกิดการยกแขนเหนือ

ไหล่ประมาณ 100 องศา และการเอี้ยวตัวไปด้านหน้า โดยมีความถี่เฉลี่ยในการจ่ายยาอยู่ที่ 5 ครั้งต่อนาที แต่น้ำหนักของยาที่จ่ายนั้นจะมีความแปรผันตามชนิดของยา ซึ่งไม่สามารถประมาณค่าเฉลี่ยได้ แต่ไม่เกิน 1 กิโลกรัมต่อครั้ง ซึ่งน้ำหนักที่มากที่สุดนั้นไม่มีผลต่อการประเมินความเสี่ยงด้วย RULA โดยมีพื้นที่การทำงานดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 พื้นที่การทำงานของเภสัชกร

จากหลักการเบื้องต้น สามารถออกแบบสถานีงานของเภสัชกรได้ดังรูปที่ 2 โดยมีรายละเอียดคือ

2.4.1.1 พื้นผิวของสถานีงาน จะทำการแบ่งพื้นผิวของสถานีงานออก 3 พื้นที่ ตามความถี่ในการใช้งาน[10]

พื้นที่ 1 คือ พื้นที่ ที่มีการใช้งานเป็นประจำ และอยู่ในระยะที่สามารถทำงานได้โดยที่ข้อศอกงอประมาน 90 องศา ซึ่งจะเป็นพื้นที่วางตะกร้าเตรียมยา แป้นพิมพ์ขนาดเล็กชนิดมีแค่ตัวเลข และเมาส์

พื้นที่ 2 คือ พื้นที่ ที่มีการใช้งานเป็นครั้งคราว และอยู่ในระยะที่เอื้อมถึงใน 1 ช่วงแขน ซึ่งจะเป็นพื้นที่ของจุดจ่ายยา และพื้นที่วางแป้นพิมพ์ตัวเต็ม

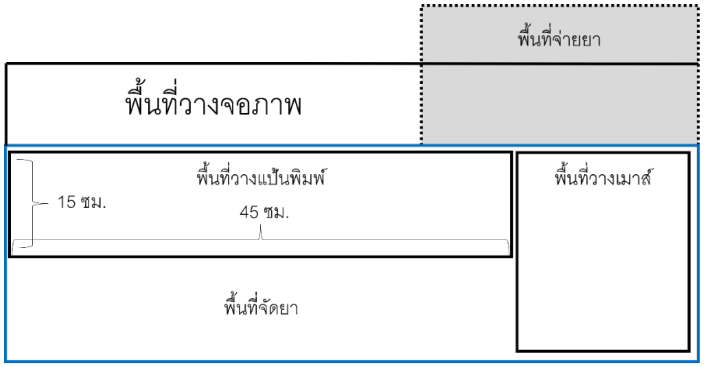
พื้นที่ 3 คือ พื้นที่ ที่ไม่ค่อยมีการใช้งาน โดยอาจอยู่ในระยะที่ต้องยืดและและเอื้อมตัว เพื่อที่จะใช้งาน ซึ่งจะเป็นพื้นที่วางจอแสดงผล

2.4.1.2 ความสูงของสถานีงาน ลักษณะงานจ่ายยานั้นเป็นงานเบา แต่เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีความสูงที่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้ลักษณะการทำงานอยู่ในท่าทางที่ถูกต้องสำหรับทุกความสูง จึงทำการวัดความสูงระดับข้อศอกในท่ายืนของเภสัชกร เพื่อออกแบบระยะการปรับความสูงของสถานีงานให้สอดคล้องกับระดับที่เหมาะสมในการทำงาน โดยสถานีงานที่ได้รับการปรับปรุงจะสามารถปรับระดับความสูงได้ ตั้งแต่ 27-40 ซม. เพื่อให้สอดคล้องกับคำแนะนำของ Canadian Centre for Occupational Health and Safety[11]

2.4.1.3 ลักษณะของเก้าอี้ทำงาน เนื่องจากสถานีงานและท่าทางการทำงานมีการเปลี่ยนแปลงจากท่านั่งเป็นท่านั่งและยืนทำงาน ลักษณะของเก้าอี้ทำงานจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม โดย Canadian Centre for Occupational Health and Safety[12] ได้แนะนำหลักการเลือกเก้าอี้สำหรับงานนั่ง-ยืน ไว้ คือ เบาะรองนั่งมีความยาวประมาน 45 ซม. ความหนาประมาณ 2 – 3 ซม. และเป็นผ้าชนิดที่ระบายอากาศได้ดีและไม่ลื่น มีพนักรองหลัง มีที่พักขา และสามารถปรับความสูงได้

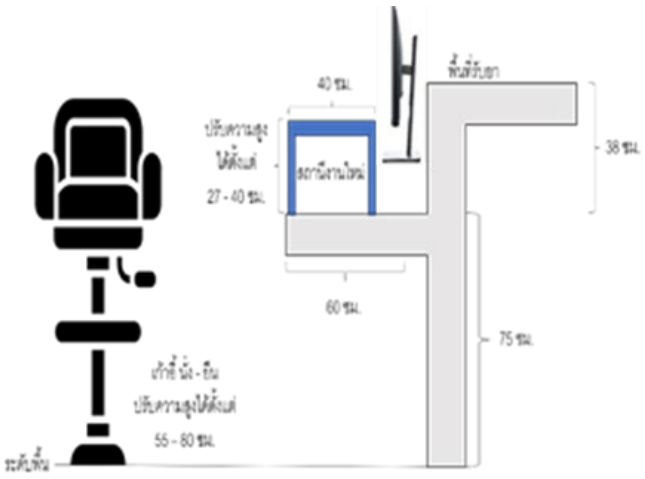
2.4.2 รูปแบบการออกแบบที่สัมพันธ์กับข้อมูล จากข้อมูลและหลักการในการออกแบบสถานีงาน จะสามารถออกแบบสถานีงานได้ดังนี้

2.4.2.1 พื้นที่การทำงาน แบ่งออกเป็น 3 พื้นที่ตามหลักการของ Canadian Centre for Occupational Health and Safety[10] โดยให้บริเวณที่มีการใช้งานมากที่สุดคือ จัดยาและเมาส์อยู่ในพื้นที่ ที่ 1 จากนั้นเป็นบริเวณที่มีการใช้งานรองลงมา คือ แป้นพิมพ์และพื้นที่จ่ายยา เป็นพื้นที่ที่ 2



รูปที่ 2 พื้นที่สีน้ำเงินแสดงถึงพื้นที่โต๊ะทำงานที่สามารถปรับระดับความสูงได้ตั้งแต่ 27-40 ซม.

เนื่องจากมีการเพิ่มขึ้นของความสูงของสถานีงานทำให้ไม่สามารถปฏิบัติงานด้วยท่าทางการนั่งได้ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเก้าอี้ทำงาน โดยปรับปรุงให้สอดคล้องกับหลักการของ Canadian Centre for Occupational Health and Safety[12] จึงทำการเปลี่ยนเก้าอี้จากเก้าอี้นั่ง เป็น เก้าอี้นั่ง – ยืน โดยสถานีงานภายหลังจากการออกแบบจะมีความเปลี่ยนแปลงจากก่อนปรับปรุงดังรูปที่ 3 เป็นภายหลังปรับปรุงดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 สถานีงานของเภสัชกร พื้นที่รับยา และความสูงก่อนการปรับปรุง

รูปที่ 4 รูปแบบของสถานีงานหลังการปรับปรุงสถานีงาน

2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

อาสาสมัครที่ยินยอมเข้าร่วมการศึกษาจะได้รับการสอบถามโดยใช้แบบสอบถาม และถูกถ่ายภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวขณะปฏิบัติงาน ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงสถานีงาน ที่ห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ที่อุณหภูมิ 23 – 25 องศาเซลเซียส โดยแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะที่ 1 เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการออกแบบ พัฒนาและทดลองเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ที่ห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.5.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษาและขั้นตอนการเข้าร่วมการศึกษาเบื้องต้น จากนั้นทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากอาสาสมัครโดยใช้แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

2.5.2 วัดสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยการวัดความสูงจากพื้นถึงข้อศอกในท่ายืน (Elbow height) ของแต่ละบุคคล

2.5.3 ติดอิเล็คโทรดเพื่อวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ(Noraxon Ultium EMG; ได้รับการสอบเทียบเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2566) ก่อนปรับปรุงสถานีงาน เริ่มต้นด้วยการทำความสะอาดผิวหนังของอาสาสมัครด้วยแอลกอฮอล์และติดอิเล็คโทรดแบบวางบนผิวหนังที่กล้ามเนื้อ โดยผู้ทำการศึกษาได้ทำการเลือกมัดกล้ามเนื้อที่จะใช้ในการวัด EMG ในการศึกษานี้ทั้งหมด 3 มัดได้แก่ ข้างซ้ายและขวาของกล้ามเนื้อเดลทอยด์ (Deltoid) ทั้งส่วนหน้าและส่วนกลาง ไบเซฟส์แบรคิไอ (Biceps brachii) และกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน (Upper part of trapezius) ในกลุ่มเภสัชกรที่กำลังปฏิบัติงาน ซึ่งมีท่าเริ่มต้นในการติดคือ ท่านั่งหลังตรง มือทั้ง 2 ข้างวางไว้บนตัก เท้าวางไว้ที่บริเวณที่พักเท้าของเก้าอี้ โดยการออกแรงของแขนจะแปรผันตามน้ำหนักของยาที่ต้องจ่ายให้กับผู้ป่วย โดยมีหลักการติด คือ

- กล้ามเนื้อ Deltoid ติดแผ่นอิเล็คโทรดบนส่วนกว้างสุดของ Deltoid ส่วนหน้า และติดในส่วนที่กว้างสุดของ Deltoid ส่วนกลาง เพื่อใช้ในการประเมินการงอไหล่ไปด้านหน้าและการกางไหล่ตามลำดับ [13]

- กล้ามเนื้อ Upper trapezius ติดแผ่นอิเล็คโทรดด้านบนของกล้ามเนื้อส่วนที่กว้างที่สุดและอยู่กึ่งกลางระหว่าง กระดูกต้นคอ C7 กับกระดูก Acromion [14]

- กล้ามเนื้อ Biceps brachii ติดแผ่นอิเล็คโทรดบริเวณกึ่งกลางของกล้ามเนื้อ Biceps brachii [15]

2.5.4 เก็บบันทึกข้อมูลและถ่ายเคลื่อนไหวในขณะปฏิบัติงาน

2.5.5 นำภาพเคลื่อนไหวมาทำการวัดมุมด้วยโปรแกรม Kinovea[16] และประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานด้วยการใช้ RULA

2.5.6 นำผลคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่บันทึกไว้มาวิเคราะห์เพื่อประเมินการออกแรงของกล้ามเนื้อไหล่และแขนส่วนบน ปฏิบัติงาน เพื่อแปลผลออกมาออกมาเป็นคลื่นไฟฟ้าและคำนวณค่าการหดตัวที่มากที่สุด (Maximum Voluntary Contraction; MVC)

การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะที่ 2 เป็นการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินความถนัดในการใช้สถานีงานที่ได้รับการปรับปรุงในสภาพการทำงานจริง และความพึงพอใจหลังการปรับปรุงสถานีงาน ที่ห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี โดยทำการเว้นระยะเวลาระหว่างการปรับปรุงสถานีงานใหม่ และระยะเวลาในการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ เพื่อให้เกิดการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อ[17] โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ตาม 2.5.2-2.5.6 และเพิ่มเติมการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานหลังปรับปรุงสถานีงาน และการสอบถามข้อเสนอแนะของผู้ใช้งานหลังปรับปรุงสถานีงาน

2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมข้อมูลสำเร็จรูป โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น เพศ อายุ น้ำหนัก ระยะเวลาในการทำงาน ประวัติการเจ็บป่วยและโรคประจำตัวที่เกี่ยวข้องกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และประวัติการผ่าตัดกระดูกส่วนคอ ไหล่ หรือแขนส่วนต้น โดยวิเคราะห์และแสดงผลในรูปของจำนวนและร้อยละ และใช้สถิติเชิงอนุมาณเพื่อเปรียบเทียบคะแนน RULA ก่อนและหลังการปรับปรุงสถานีงานด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test เนื่องจากทำการทดสอบด้วย Shapiro–Wilk test ไม่พบว่ามีการแจกแจงแบบโค้งปกติ และเปรียบเทียบค่าร้อยละคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่หดตัวมากที่สุด (Maximum Voluntary Contraction; MVC) ของกล้ามเนื้อไหล่และแขนส่วนบนก่อนและหลังการปรับปรุงสถานีงานด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test เนื่องจากทำการทดสอบด้วย Shapiro–Wilk test ไม่พบว่ามีการแจกแจงแบบโค้งปกติ

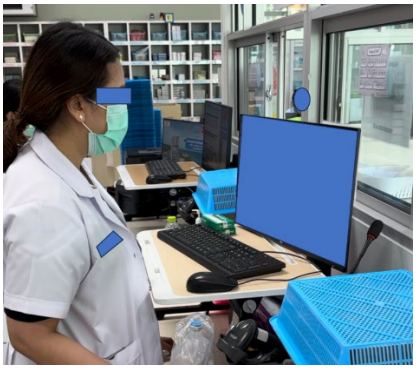
3. ผลการศึกษา

3.1 ข้อมูลทั่วไป

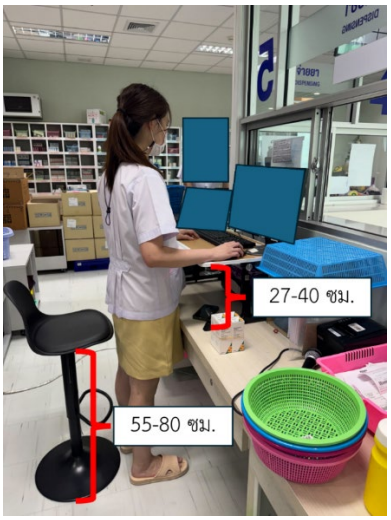
กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน เป็นเพศหญิง 9 คน เป็นเพศชาย 1 คน มีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 32.28 ± 7.94 ปี ส่วนสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 160.30 ± 9.05 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยอยู่ที่ 57.05 ± 16.26 กิโลกรัม ส่วนสูงระดับข้อศอกมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 99.83 ± 7.59 เซนติเมตร ดัชนีมวลกายเฉลี่ยอยู่ที่ 21.84 ± 4.10 กิโลกรัม/เมตร^2 ประสบการณ์ทำงานมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 6.85 ปี มี และมีโรคประจำตัวเป็นความดันโลหิตสูงทั้ง 1 คน

3.2 การปรับปรุงสถานีงานของเภสัชกร

การปรับปรุงสถานีงานของเภสัชกรนั้นคิดจากค่าสูงสุดของส่วนสูงระดับข้อศอกในท่ายืน ซึ่งคือ 116 ± 7.59 เซนติเมตร ค่าต่ำสุดของส่วนสูงระดับข้อศอกในท่ายืน ซึ่งคือ 92 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยของส่วนสูงระดับข้อศอกในท่ายืน ซึ่งคือ 100.28 เซนติเมตร จากนั้นนำมาออกแบบตามหลักการของ Canadian Centre for Occupational Health and Safety[12] ซึ่งจำเป็นต้องมีความสูงของระดับโต๊ะทำงานใกล้เคียงกับส่วนสูงของระดับข้อศอกในท่ายืน จึงออกแบบเป็นโต๊ะทำงานที่สามารถปรับระดับความสูงได้ตามส่วนสูงของผู้ใช้งาน โดยโต๊ะปรับระดับจะสามารถปรับระดับความสูงตั้งแต่ 27 – 40 เซนติเมตร เพื่อให้ครอบคลุมระดับความสูงของข้อศอกในท่ายืนตั้งแต่ระดับความสูงน้อยสุดคือ 92 เซนติเมตร จนถึงระดับความสูงที่มากที่สุดคือ 116 เซนติเมตร และสามารถขยับความสูงได้ครั้งละ 3.25 เซนติเมตร ซึ่งคิดเป็นการปรับความสูงร้อยละ 50 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูงระดับข้อศอก ดังรูปที่ 5 และ 6



รูปที่ 5 รูปแบบของโต๊ะทำงานหลังการปรับปรุงสถานีงาน



รูปที่ 6 ความสูงของโต๊ะปรับระดับและลักษณะการทำงานของเภสัชกรในท่ายืน

3.3 ร้อยละคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่หดตัวมากที่สุดของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังปรับปรุงสถานีงาน

ผลการเปรียบเทียบนำค่าร้อยละคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่หดตัวมากที่สุดของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังปรับปรุงสถานีงาน ของกล้ามเนื้อทั้งหมด 4 มัด ได้แก่ Anterior deltoid, Middle deltoid, Biceps brachii และ Upper trapezius ทั้งด้านขวาและด้านซ้าย พบว่า ค่าร้อยละคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่หดตัวมากที่สุดของกล้ามเนื้อทุกมัดทั้งด้านขวาและด้านซ้ายมีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ $p\text{-value} < 0.05$ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าร้อยละคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่หดตัวมากที่สุดของกล้ามเนื้อ Anterior deltoid (AD), Middle deltoid (MD), Biceps brachii (BB), Upper trapezius (UT) ก่อนและหลังการปรับปรุงสถานีงาน

กล้ามเนื้อ	สถานีงาน	Mean (%)	Std. (%)	Mean diff		Standardized test statistic	p-value
				Mean	Std.		
AD ด้านขวา	ก่อนปรับปรุง	60.72	27.72	-53.51	20.36	-2.70	< 0.01*
	หลังปรับปรุง	7.21	7.36				
AD ด้านซ้าย	ก่อนปรับปรุง	59.43	28.95	-42.24	20.19	-2.40	0.02*
	หลังปรับปรุง	17.19	8.76				
MD ด้านขวา	ก่อนปรับปรุง	44.18	22.66	-37.74	15.27	-2.80	< 0.01*
	หลังปรับปรุง	6.44	7.39				
MD ด้านซ้าย	ก่อนปรับปรุง	45.77	29.64	-43.12	26.92	-2.70	< 0.01*
	หลังปรับปรุง	2.65	2.72				
BB ด้านขวา	ก่อนปรับปรุง	58.47	22.98	-56.27	21.82	-2.80	< 0.01*
	หลังปรับปรุง	2.20	1.16				
BB ด้านซ้าย	ก่อนปรับปรุง	57.19	23.38	-41.77	5.26	-2.80	< 0.01*
	หลังปรับปรุง	15.42	18.12				
UT ด้านขวา	ก่อนปรับปรุง	72.49	30.82	-66.85	24.61	-2.80	< 0.01*
	หลังปรับปรุง	5.64	6.21				
UT ด้านซ้าย	ก่อนปรับปรุง	61.50	31.11	-57.77	28.83	-2.80	< 0.01*
	หลังปรับปรุง	3.73	2.28				

หมายเหตุ: ค่า Mean diff คือค่าเฉลี่ยของค่าร้อยละคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่หดตัวมากที่สุดระหว่างหลัง – ก่อนการปรับปรุงสถานีงาน

*p-value มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.4 ผลการประเมิน RULA ก่อนและหลังปรับปรุงสถานีงาน

ผลเปรียบเทียบการประเมินคะแนน RULA ระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงสถานีงานที่ได้มาจากการนำภาพเคลื่อนไหวมาทำการวัดมุมด้วยโปรแกรม Kinovea[16] และนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงสถานีงาน โดยได้มีผลการเปรียบเทียบดังนี้ พบว่าผลการประเมิน RULA ก่อนการปรับปรุงสถานีงานในด้านขวามีคะแนนรวมของ RULA 7 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งอยู่ในระดับความเสี่ยงสูง และในด้านซ้ายมีคะแนนรวมของ RULA 3 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 30 และ RULA 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70 ซึ่งอยู่ในระดับความเสี่ยงปานกลางทั้งหมด โดยหลังจากการปรับปรุงสถานีงานพบว่าผลการประเมิน RULA ด้านขวามีคะแนนรวมของ RULA 3 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 40 และ RULA 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 60 ซึ่งอยู่ในระดับความเสี่ยงปานกลางทั้งหมด และในด้านซ้ายมีคะแนนรวม

ของ RULA 3 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70 และ RULA 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 30 ซึ่งอยู่ในระดับความเสี่ยงปานกลางทั้งหมด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบ RULA ก่อนและหลังการปรับปรุงสถานีงาน

RULA	สถานีงาน	คะแนนรวม RULA ตามลำดับความเสี่ยง (จำนวน, ร้อยละ)				Standardized test statistic	p-value
		สูง (> 7)	ปานกลาง (5 – 6)	ต่ำ (3 – 4)	ยอมรับได้ (1 – 2)		
ด้านขวา	ก่อนปรับปรุง	7 (10, 100)	-	-	-	-2.92	<0.01**
	หลังปรับปรุง	-	-	3 (4, 40) 4 (6, 60)	-		
ด้านซ้าย	ก่อนปรับปรุง	-	-	3 (3, 30) 4 (7, 70)	-	-1.73	0.083
	หลังปรับปรุง	-	-	3 (7, 70) 4 (3, 30)	-		

*p-value มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. อภิปรายผลการศึกษา

ปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลให้เกิดอาการของโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ จากการทำงาน ได้แก่ เพศหญิง และโรคประจำตัว เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง หรือไขมันในเลือดสูง[18] โดยจากการศึกษาพบว่าร้อยละ 90 ของกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง และร้อยละ 10 มีโรคประจำตัวเป็นความดันโลหิตสูง ซึ่งปัจจัยส่วนบุคคลนี้อาจเป็นสาเหตุให้เกิดอาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อได้

การปรับปรุงสถานีการทำงานของเภสัชกรในครั้งนี้ ประกอบด้วยการปรับปรุงความสูงของโต๊ะทำงาน โดยประยุกต์ให้สอดคล้องกับหลักการของ Canadian Centre for Occupational Health and Safety[12] ร่วมกับสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ในการออกแบบสถานีงาน จึงได้ความสูงของสถานีงานที่เหมาะสมคือมีความสูงจากระดับโต๊ะ 27 – 40 เซนติเมตร และมีความสูงจากระดับพื้น 91 – 115 เซนติเมตร ซึ่งเป็นความสูงที่เหมาะสมและสอดคล้องกับแนวทางของ Canadian Centre for Occupational Health and Safety[10] ในท่านั่ง และ Canadian Centre for Occupational Health and Safety[11] ในท่ายืน ทำให้สามารถปรับลักษณะการทำงานเป็นนั่ง ยืน หรือกึ่งนั่งกึ่งยืนได้ ซึ่งส่งผลกระทบเชิงบวกต่อสมรรถภาพการทำงาน และลดการทำงานของกล้ามเนื้อไหล่และหลังส่วนบน[19] อีกทั้งการทำงานในท่ายืนหรือกึ่งนั่งกึ่งยืนยังลดแรงกดดันที่กระทำกับกระดูกสันหลังอีกด้วย[20] และยังสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงสถานีงาน คือ เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของไหล่และแขนส่วนบนในเภสัชกรที่ปฏิบัติงานห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก โดยผู้ทำการศึกษาได้เปรียบเทียบความเสี่ยงออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

4.1 ร้อยละคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่หดตัวมากที่สุดของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังปรับปรุงสถานีงาน

ร้อยละคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อหดตัวมากสุดของกลุ่มตัวอย่างทุกมัดทั้งด้านขวาและซ้ายมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังมีการปรับปรุงสถานีงานเนื่องจากลักษณะการทำงานของแขนขวาก่อนปรับปรุงสถานีงานมีความจำเป็นต้องยกแขนขึ้นในระดับเหนือไหล่ ทำให้มีการใช้งานกล้ามเนื้อโดยรวมมากกว่าการทำงานที่ยกแขนอยู่ในระดับใต้หัวไหล่[21] โดยกล้ามเนื้อกลุ่ม Deltoid จะถูกใช้งานมากที่สุดในท่าทางที่มีการยกขึ้นเหนือไหล่ ส่วนในด้านของแขนซ้ายนั้นมีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญเนื่องจากมีที่รองพักแขนร่วมกับลักษณะการทำงานแตกต่างไปจากเดิมคือระยะทางการเอื้อมเพื่อไปพิมพ์ข้อมูลบนแป้นพิมพ์สั้นลง[22] และโดยรวมพบว่าการใช้งานกล้ามเนื้อ Anterior deltoid, Middle deltoid, Bicep brachii และ Upper trapezius มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญ [23] ที่เมื่อจัดท่าทางการทำงานให้ถูกหลักการยศาสตร์แล้วพบว่าอาการปวดลดลง

4.2 ผลการประเมิน RULA ก่อนและหลังปรับปรุงสถานีงาน

ผลการประเมิน RULA ด้านขวาพบว่ามีการลดลงของคะแนน RULA อย่างมีนัยสำคัญ โดยลดลงจากระดับความเสี่ยงสูงเป็นความเสี่ยงปานกลาง เนื่องจากมีการเปลี่ยนท่าทางการทำงานไปจากเดิม โดยท่าทางการทำงานที่มีการยกแขนเหนือไหล่และจำเป็นต้องเอี้ยวตัวไปด้านหน้านั้นลดลงจากการปรับสถานีงาน จึงทำให้ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ประเมินได้ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Meevasana, Kamonklang[24] ที่ทำการปรับปรุงสถานีงานลดการเอื้อมและการยกแขนในผู้ปฏิบัติงานสามารถลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ได้ แต่ในด้านซ้ายนั้นไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากลักษณะท่าทางการทำงานไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมมากนักเพียงแต่เป็นการยกสูงขึ้นของสถานีงาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Panjaphothiwat, Sintuya[25] ที่ว่าการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของร่างกายด้านขวาและซ้ายนั้น ไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กัน แต่จะขึ้นอยู่กับท่าทางการทำงานเป็นปัจจัยหลัก

จุดแข็งของการศึกษา:

1. เป็นการศึกษาในรูปแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experiment) ทำให้สามารถเปรียบเทียบให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาได้อย่างชัดเจน เช่น การปรับปรุงสถานีงานสามารถลดการใช้งานกล้ามเนื้อจากการลดลงของค่าร้อยละการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ และการลดลงของ ค่าคะแนน RULA ได้

2. การปรับปรุงสถานีงานจากการประยุกต์ใช้หลักการของ Canadian Centre for Occupational Health and Safety[12] สามารถนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบสถานีงานที่คล้ายคลึงกันได้

ข้อจำกัดของการศึกษาครั้งนี้:

1. กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษามีจำนวนน้อยและไม่มีการกระจายตัวของเพศ

2. ไม่มีการวัดค่าร้อยละการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อมัดอื่นที่อาจส่งผลต่อการจ่ายยา เช่น กล้ามเนื้อหลัง

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งถัดไป:

1. อาจนำหลักการออกแบบสถานีงานนี้ไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน เช่น งานธุรการ

2. อาจเพิ่มเติมการวัดค่าร้อยละการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อในอวัยวะอื่น ๆ เพื่อให้สามารถประเมินความเสี่ยงและการใช้งานของกล้ามเนื้อได้อย่างทั่วถึง

เอกสารอ้างอิง

1. วิภาดา ศรีเจริญ. การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ของพนักงานที่ทำงานในสำนักงาน. วารสารสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร. 2565;4(1):1-17.
2. Jiamthubthugsin W, Sithisarankul P. Prevalence and related factors of musculoskeletal discomfort among pharmacy personnel of King Chulalongkorn Memorial Hospital. Chula Med J. 2021;65(2):103-9.
3. Aminian O, Banafsheh Alemohammad Z, Sadeghniiat-Haghighi K. Musculoskeletal disorders in female dentists and pharmacists: a cross-sectional study. Acta Med Iran. 2012;50(9):635-40.
4. Alwabli Y, Almatroudi MA, Alharbi MA, Alharbi MY, Alreshood S, Althwiny FA. Work-related musculoskeletal disorders among medical practitioners in the hospitals of Al'Qassim Region, Saudi Arabia. Cureus. 2020;12(5):e8382.
5. Haile EL, Taye B, Hussen F. Ergonomic workstations and work-related musculoskeletal disorders in the clinical laboratory. Laboratory Medicine. 2012;43(Suppl_2):e11-9.
6. Epstein R, Colford S, Epstein E, Loye B, Walsh M. The effects of feedback on computer workstation posture habits. Work. 2012;41(1):73-9.
7. Chow S-C, Shao J, Wang H, Lokhnygina Y. Sample size calculations in clinical research. 3rd ed. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC; 2017.
8. McAtamney L, Nigel Corlett E. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Appl Ergon. 1993;24(2):91-9.
9. นริศ เจริญพร. การยศาสตร์ (Ergonomics). กรงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2543.
10. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Working in a sitting position - Basic Requirements [Internet]. 2023 [cited 2023 Jun 13]. Available from: https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/sitting/sitting_basic.html
11. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Working in a Standing Position [Internet]. 2022 [cited 2023 Jun 13]. Available from: https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/standing/standing_basic.html.
12. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Working in a Standing Position - Working in Standing/Sitting Positions. [Internet]. 2022 [cited 2023 Jun 13]. Available from:

https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/standing/sit_stand.html

13. Lafta Mossa HA, Guppy R, Whatling G, Holt C. Impact of rear wheel axle position on upper limb kinematics and electromyography during manual wheelchair use. Int Biomech 2018;5:17-29.

14. Zanca GG, Oliveira AB, Ansanello W, Barros FC, Mattiello SM. EMG of upper trapezius--electrode sites and association with clavicular kinematics. J Electromyogr Kinesiol. 2014;24(6):868-74.

15. Burhan N, Kasno M, Ghazali R, Said MR, Abdullah SS, Jali MH. Analysis of the biceps brachii muscle by varying the arm movement level and load resistance band. J Healthc Eng. 2017;2017:1631384.

16. Puig-Diví A, Escalona-Marfil C, Padullés-Riu JM, Busquets A, Padullés-Chando X, Marcos-Ruiz D. Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. PLoS One. 2019;14(6):e0216448.

17. Tidball JG. Mechanisms of muscle injury, repair, and regeneration. Compr Physiol. 2011;1(4):2029-62.

18. da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. Am J Ind Med. 2010;53(3):285-323.

19. Grunseit AC, Chau JY-Y, van der Ploeg HP, Bauman A. “Thinking on your feet”: A qualitative evaluation of sit-stand desks in an Australian workplace. BMC Public Health. 2013;13(1):365.

20. Nachemson AL. Disc pressure measurements. Spine (Phila Pa 1976). 1981;6(1):93-7.

21. Al-Qaisi S, Aghazadeh F. Electromyography analysis: comparison of maximum voluntary contraction methods for anterior deltoid and trapezius muscles. Procedia Manuf. 2015;3:4578-83.

22. Barbero M, Falla D, Mafodda L, Cescon C, Gatti R. The location of peak upper trapezius muscle activity during submaximal contractions is not associated with the location of myofascial trigger points: new insights revealed by high-density surface emg. Clin J Pain. 2016;32(12):1044-52.

23. Lee S, DE Barros FC, DE Castro CSM, DE Oliveira Sato T.. Effect of an ergonomic intervention involving workstation adjustments on musculoskeletal pain in office workers-a randomized controlled clinical trial. Ind Health. 2021;59(2):78-85.

24. ขนิษฐา มีวาสนา, พัณณิตา กมลกลาง, กุลภัทร กำแพงใหญ่, วริศรา งิ้วเรือง, ชลนิดา ดุงสูงเนิน, ศิริรัตน์ มีใบลา และคณะ. การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์และปรับปรุงสถานีงานสำหรับกลุ่มแรงงานทำไม้กวาดดอกหญ้า ตำบลบิง อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา. วารสารการยศาสตร์ไทย. 2563;3(2):23-31.

25. ณิชารัศม์ ปัญจโพธิวัฒน์, วรางคณา สินธุยา, ประกาศิต ทอนช่วย. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ต่อการบาดเจ็บของรยางค์ส่วนบนด้วยเทคนิค LUBA และ RULA กรณีศึกษาท่าทางการปฏิบัติงานของพนักงานประกอบปืนจุดไฟ. วารสารการยศาสตร์ไทย. 2022;5(2):56-65.