

## บทความพิเศษ

## Review Article

# แนวทางการลดความเมื่อยล้าจากการทำงานด้วยยางยืดออกกำลังกาย สำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

## Guidance on reducing work-related fatigue by elastic band exercise for medical laboratory technicians

ศักดิ์สิทธิ์ กุลวงษ์

Saksith Kulwong

อนามัย เทศกะทิก

Anamai Thetkathuek

ณัฐกานต์ นาคนวน

Nattakarn Naknual

พิมพ์ชนก นาคสวัสดิ์

Pimchanok Naksawad

สุธิมนต์ เงินบำรุง

Sutimon Ng-oenbumrung

พิมพ์แก้ว อัสตงสีห์มากสุข

Pimkaew Assadongsimsuk

ศศิชา แชมชูกุล

Sasicha Chamchookul

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Faculty of Public Health, Burapha University

DOI: 10.14456/dcj.2022.1

Received: April 13, 2021 | Revised: July 27, 2021 | Accepted: July 29, 2021

### บทคัดย่อ

ปัญหาความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและอาการบาดเจ็บกล้ามเนื้อและกระดูกจากการทำงานมีแนวโน้มสูงขึ้น สาเหตุของปัญหาดังกล่าวเกี่ยวข้องกับลักษณะ สภาพ และท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม สืบเนื่องจากงานด้านการตรวจวิเคราะห์ทางคลินิกที่เพิ่มขึ้นจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์จึงต้องทำงานหนักขึ้นและมีชั่วโมงการทำงานนานขึ้น งานด้านการตรวจวิเคราะห์ที่เพิ่มขึ้นนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและอาการทางระบบกล้ามเนื้อกระดูกในกลุ่มนักเทคนิคการแพทย์และผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ อย่างไรก็ตามข้อมูลการศึกษา ด้านปัจจัยเสี่ยง ความสุข และแนวทางการป้องกันปัญหาดังกล่าวยังมีอยู่อย่างจำกัด บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าว จากการศึกษาข้อมูลพบว่าความทุกข์ของอาการเมื่อยล้าและอาการทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกในกลุ่มดังกล่าว ส่วนใหญ่เกิดขึ้นบริเวณหลัง คอ และไหล่ ตามลำดับ ซึ่งสาเหตุหลักมาจากการทำงานภายใต้ความกดดันสูง การนั่งทำงานกับกล้องจุลทรรศน์เป็นระยะเวลานาน ท่าทางการก้มศีรษะ การเอนตัวและหลังไปด้านหน้า การเกร็งบริเวณคอและไหล่ และการเพ่งสายตา จากการศึกษารูปแบบการออกกำลังกายด้วยยางยืด พบว่า สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นและลดอาการเมื่อยล้าและการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อแต่ละส่วนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้แนะนำโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานดังกล่าว คือ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 3 ท่า แล้วตามด้วยการออกกำลังกายด้วยยางยืด 5 ท่า ทำละ 8-10 ครั้ง ปฏิบัติครั้งละ 90 นาทีต่อวัน ต่อเนื่องกัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ กล่าวโดยสรุป การออกกำลังกายด้วยยางยืด ถือเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และประหยัด ต่อการนำมาใช้เพื่อลดอาการเมื่อยล้าและการบาดเจ็บกล้ามเนื้อในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์และนักเทคนิคการแพทย์ได้

ติดต่อผู้พิมพ์: ศักดิ์สิทธิ์ กุลวงษ์

อีเมล: saksithkw@hotmail.com

## Abstract

Recently, there has been an increased trend in the incidence of muscle fatigue and work-related musculoskeletal symptoms. The causes of these problems are found to be related to the nature of work, work conditions, and poor work postures. As the workload on laboratory analysis of clinical samples has significantly increased due to the ongoing outbreaks of Coronavirus disease (COVID-19), medical technologists are required to work much harder with longer hours. This increasing laboratory analysis work has consequently caused muscle fatigue and musculoskeletal symptoms among medical technologists and laboratory technicians. However, scientific literature on risk factors, prevalence, and preventive measures among these occupations are still limited. The aim of this study was to provide a guidance for preventing and solving this problem. This scientific article was prepared by searching, studying, and analyzing the data and information from scientific databases, as well as by a thorough review of elastic band exercise model which has proved effective in reducing muscle fatigue and pain. The data and information were then presented as scientific article. The results showed that prevalence of fatigue and musculoskeletal symptoms in these occupation groups mostly occurred in the back, neck, and shoulder. The major causes included working under high pressure, long working hours with microscopes, awkward postures such as neck and back bending, static postures of neck and shoulders, and eye strain. Previous studies have demonstrated that elastic band exercise induced flexibility and reduced individual muscle fatigue and pain effectively. Based on the studies of elastic band exercise, an exercise program recommended for these occupations consists of three stretches, followed by five exercises for 8–10 sets each. The program requires 90 minutes a day, cumulative for 3 days a week, and 8 weeks long. In conclusion, elastic band exercise can be considered as effective, safe and economical method to reduce fatigue and pain of the muscles for medical laboratory technicians and medical technologists.

**Correspondence:** Saksith Kulwong

E-mail: saksithkw@hotmail.com

### คำสำคัญ

ความเมื่อยล้า, ความผิดปกติของกล้ามเนื้อกระดูก, ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์, ยางยืดออกกำลังกาย, โควิด-19

### Keywords

fatigue, musculoskeletal disorders, medical laboratory technicians, exercise elastic band, COVID-19

## บทนำ

อาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกจากการทำงาน (Work-related musculoskeletal disorders: WMSDs) เป็นปัญหาด้านอาชีวอนามัยที่สำคัญทั้งในประเทศที่กำลังพัฒนาและประเทศที่พัฒนาแล้ว และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ผลการสำรวจจากประเทศอังกฤษเกี่ยวกับการสูญเสียวันทำงานในรอบ 12 เดือน

ในปี 2557 พบว่า ผู้ปฏิบัติงานมีการสูญเสียวันทำงานมากกว่า 28.4 ล้านวัน เนื่องมาจากอาการผิดปกติบริเวณคอ ไหล่ และหลัง<sup>(1)</sup> ในประเทศไทยนั้นมีรายงานผลการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับความชุกของอาการผิดปกติต่อระบบกล้ามเนื้อและกระดูกของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม สำรวจจากการลงรหัสโรค สภาวะก่อโรค และกลุ่มอาชีพที่เกี่ยวข้องกับอาการผิดปกติของ

ระบบกล้ามเนื้อและกระดูก พบว่า ในปี 2560 พบผู้ป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อเฉพาะรายที่เกี่ยวข้องกับสภาพการทำงาน จำนวน 100,743 ราย คิดเป็นอัตราป่วยต่อประชากรแสนราย เท่ากับ 167.22 ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2559 ที่พบผู้ป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อ เฉพาะรายที่เกี่ยวข้องกับสภาพการทำงาน จำนวน 81,226 ราย ซึ่งคิดเป็นอัตราป่วย 135.26 ต่อประชากรแสนราย<sup>(2)</sup> นอกจากนี้ จากการทบทวนวรรณกรรมจากแหล่งต่างๆ พบว่ากลุ่มอาชีพที่ประสบปัญหา WMSDs มากอาชีพหนึ่งคือ กลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ ประกอบด้วยแพทย์ พยาบาล และผู้ช่วยพยาบาล นอกจากนี้ยังมีกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์อีกกลุ่มหนึ่งซึ่งเป็นกำลังสำคัญและอยู่เบื้องหลังงานด้านการรักษาและปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในช่วงสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) คือ กลุ่มผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ บุคลากรกลุ่มนี้ถือเป็นกลุ่มเสี่ยงสูง ต่อการเกิดอาการผิดปกติต่อระบบกล้ามเนื้อและกระดูกจากการทำงานอีกกลุ่มหนึ่ง

บุคลากรในกลุ่มงานบริการทางเทคนิคการแพทย์ ถือเป็นบุคลากรด่านหน้าซึ่งต้องปฏิบัติงานอย่างหนัก ร่วมกับทีมแพทย์และพยาบาลในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 เพื่อให้บริการทางเทคนิคในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ในการตรวจทดสอบ วิเคราะห์ วิจัย และการรายงานผลการตรวจเพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรค และติดตามการรักษาของแพทย์<sup>(3)</sup> ซึ่งสภาพงานมีความกดดันสูง และต้องทำงานกับกล้องจุลทรรศน์วันละหลายชั่วโมงต่อเนื่องกัน ลักษณะและสภาพงานดังกล่าวส่งผลให้กล้ามเนื้อและกระดูกมีโอกาสดำเนินการบาดเจ็บมากขึ้น โดยลักษณะท่าทางการทำงานที่พบเป็นประจำคือ การใช้ข้อมือบิดหมุนปรับภาพวัตถุขณะทำการส่องกล้องจุลทรรศน์ การนั่งเอนไปข้างหน้า และก้มศีรษะเพื่อมองภาพจากกล้องจุลทรรศน์ ทำให้บริเวณหลังและคอมีการเคลื่อนไหวแบบเอนเอียงไปด้านหน้า ร่วมกับการเกร็งเป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้การทำงานของกล้ามเนื้อผิดปกติ และเกินขีดจำกัด นำไปสู่การเกิดความเมื่อยล้าและการบาดเจ็บ

ของกล้ามเนื้อและกระดูกบริเวณดังกล่าวในที่สุด<sup>(4)</sup>

อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบข้อมูลการศึกษาโปรแกรมออกกำลังกายเพื่อลดความเมื่อยล้าในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ผู้ศึกษาจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาและโอกาสในการเพิ่มความรุนแรงของปัญหาในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานดังกล่าว จึงได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยง ความชุกของอาการเมื่อยล้า และอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ เพื่อนำไปสู่แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

**ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกจากการทำงาน**

ลักษณะงานส่วนใหญ่ของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์คือ การเก็บตัวอย่างของเหลว เนื้อเยื่อและสารอื่น ๆ ในร่างกายของผู้ป่วยแล้วนำมาวิเคราะห์ เช่น งานด้านจุลชีววิทยาคลินิก (Clinical microbiology) ตรวจสอบเกี่ยวกับแบคทีเรียและจุลินทรีย์ต่างๆ งานด้านโลหิตวิทยา (Hematology) ตรวจสอบเกี่ยวกับเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว และงานด้านเคมีคลินิก (Clinical chemistry) ตรวจสอบของเหลวและฮอร์โมนในร่างกาย เป็นต้น<sup>(5)</sup> ลักษณะงานดังกล่าวต้องปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์และกล้องจุลทรรศน์ ร่างกายต้องอยู่ในท่าหนึ่งและเกร็งเป็นเวลานาน จึงส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพเกี่ยวกับความเมื่อยล้า และความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูก จากการศึกษาลักษณะและสภาพงาน ของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ พบว่ามีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด WMSDs อยู่หลายปัจจัย ได้แก่

**ท่าทางในการทำงาน (Working posture)**  
เนื่องจากมีท่าทางการทำงานแบบสถิตและเคลื่อนไหวแบบซ้ำๆ เช่น การทำงานกับกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งบริเวณหลังและคอมีการเอนไปด้านหน้าเพื่อทำการส่องกล้อง แขนไม่มีที่รองรับน้ำหนัก ข้อมือต้องหมุนบิดซ้ำๆ ที่ปุ่มปรับภาพ โดยลักษณะท่าทางเหล่านี้ต้องคงที่อยู่นาน

เพราะต้องใช้ความแม่นยำสูง ทำให้กล้ามเนื้อและข้อต่อเกิดความแข็งตึงและนำไปสู่อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ<sup>(6)</sup>

**ระยะเวลาการทำงาน (Working hour)** โดยปกติผู้ที่ทำงานในห้องปฏิบัติการ จะใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย 8 ชั่วโมงต่อวัน หรือ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์หรือมากกว่า ทำให้มีเวลาในการพักผ่อนน้อย รวมถึงมีการทำงานบางลักษณะเป็นระยะเวลานาน เช่น การทำงานกับปิเปตที่ต้องใช้แรงจากนิ้วหัวแม่มือและแขนแบบซ้ำ ๆ จากการศึกษาค้นคว้าความผิดปกติของแขนส่วนบนของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการชีวการแพทย์โดยใช้ปิเปต ในประเทศอินเดียจำนวน 167 คน ที่มีอาการปวดแขนส่วนบน พบว่า อาการปวดเพิ่มขึ้นที่บริเวณมือ ข้อมือ และนิ้วหัวแม่มือ ในช่วงระยะเวลาการทำงานที่มากกว่า 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์<sup>(7)</sup> การเกิด WMSDs นั้นมีความสัมพันธ์กับชั่วโมงในการทำงาน ถ้าชั่วโมงในการทำงานนานจะทำให้โอกาสในการเกิด WMSDs เพิ่มขึ้น<sup>(8-9)</sup>

**สถานที่ทำงาน (Workplace)** คือองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องอยู่ในพื้นที่ทำงาน เช่น ขนาดของพื้นที่ในการทำงาน เก้าอี้ โต๊ะในห้องปฏิบัติการ ขนาดตู้เก็บสารเคมีหรือสารตัวอย่างต่างๆ ซึ่งส่วนนี้ต้องมีการออกแบบให้ถูกหลักกายวิภาคและสรีระการทำงานของร่างกาย เช่น หากเก้าอี้มีลักษณะที่ไม่เหมาะสมในการนั่งทำงานเป็นระยะเวลานาน อาจส่งผลให้เกิดปัญหาความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อได้ เนื่องจากลักษณะงานนั้นมีระยะเวลาการทำงานนาน เป็นต้น<sup>(10)</sup>

**ปัจจัยทางจิตสังคม (Psychosocial factor)** ถือเป็นปัญหาที่เกิดจากการทำงานในบรรยากาศที่มีความกดดันสูง ทำให้เกิดความเครียด โดยความเครียดและความเบื่อหน่ายในการทำงานเป็นสาเหตุให้ความสามารถในการทำงานลดลง และยังสามารถเพิ่มระดับความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อให้มากขึ้นได้<sup>(11)</sup>

**อุณหภูมิที่ผิดปกติ (Extreme temperature)** การสัมผัสความเย็นและร้อนจนเกินไปส่งผลทำให้ระดับการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อเพิ่มสูงขึ้น ลักษณะงานที่ต้องสัมผัสกับอุณหภูมิที่ต่ำกว่าปกติ เช่น การเก็บสารคัดหลั่งไวรัส หรือแบคทีเรีย (สัมผัสกับอุณหภูมิต่ำกว่า 10

องศาเซลเซียส) ส่งผลให้การทำงานของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกผิดปกติ เกิดอาการชา และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อลดลง ส่งผลให้เกิดภาวะการบาดเจ็บได้<sup>(12)</sup>

**ความชุกของความเมื่อยล้าและอาการทางกล้ามเนื้อกระดูกของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์**

ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกเนื่องจากการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ส่วนใหญ่พบว่าเป็นอาการเมื่อยล้ามากกว่าร้อยละ 50.00 เช่น ในปี 2014 Shreya Maulik และคณะ<sup>(13)</sup> ได้ทำการศึกษาความชุกของอาการทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูก และประเมินท่าทางการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ พบว่า ปัญหาของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกมีความชุก ร้อยละ 73.3 บริเวณที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ ลำตัว เข่า คอ และข้อเท้า/เท้า นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนเฉลี่ยของอาการบาดเจ็บบริเวณคอ หลังส่วนล่าง และเข่า ก่อนและหลังการทำงานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การศึกษาค้นคว้าความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางคลินิก โดย Atheer F. AlNekhilian และคณะ<sup>(14)</sup> ในปี 2020 พบว่า ในช่วง 12 เดือน ที่ผ่านมา มีความชุกโดยรวมของ WMSDs ในทุกส่วนของร่างกายเท่ากับร้อยละ 82.00 ซึ่งบริเวณที่มีอาการ ได้แก่ หลังส่วนล่าง (ร้อยละ 61) คอ (ร้อยละ 46.00) ไหล่ (ร้อยละ 45.00) หลังส่วนบน (ร้อยละ 44.00) ข้อมือ/มือ (ร้อยละ 34.00) ข้อเท้า/เท้า (ร้อยละ 29.00) เข่า (ร้อยละ 28.00) สะโพกและต้นขา (ร้อยละ 17.00) และข้อศอก (ร้อยละ 10.00) ซึ่งบริเวณที่มีอาการ 2 อันดับแรกได้แก่ หลังส่วนล่างและคอ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Stefania Penkala<sup>(15)</sup> ในปี 2018 ที่ศึกษาปัญหาของกล้ามเนื้อและกระดูกที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการของนักศึกษาวิทยาศาสตร์ การแพทย์ พบความชุกในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา เท่ากับ ร้อยละ 34.50 บริเวณที่มีอาการ ได้แก่ หลังส่วนล่าง (ร้อยละ 27.30) คอ (ร้อยละ 23.00) หลังส่วนบน (ร้อยละ 20.00) และไหล่ (ร้อยละ 15.50) ซึ่งทั้งสองงานวิจัยพบ

ความชุกที่หลังส่วนล่างมากที่สุด สอดคล้อง กับผลการ ศึกษาเกี่ยวกับอาการทางกล้ามเนื้อและกระดูกของ ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ของ อินเดีย<sup>(16)</sup> ซึ่งพบว่า ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา มีความ ชุกโดยรวมเท่ากับ ร้อยละ 66.90 บริเวณที่มีอาการ ได้แก่

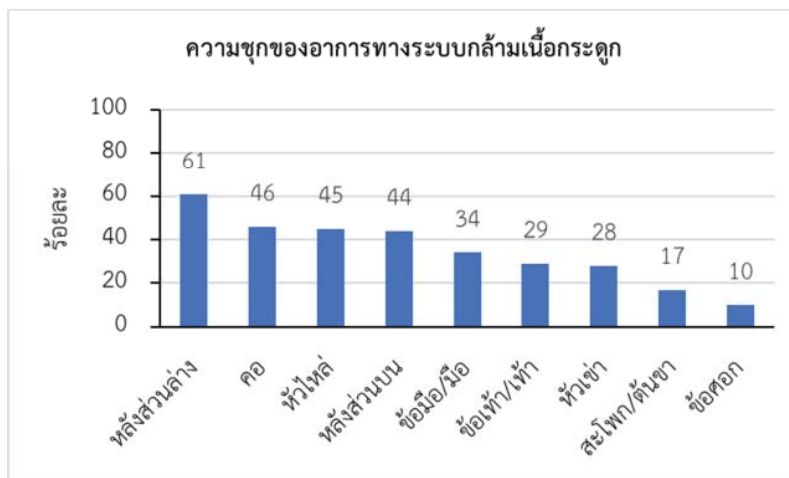
หลังส่วนล่าง (ร้อยละ 32.50) เข่า (ร้อยละ 20.70) คอ (ร้อยละ 18.40) หลังส่วนบน (ร้อยละ 11.50) และไหล่ (ร้อยละ 11.50) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยอื่นๆ ซึ่งพบ ความชุกของอาการเมื่อยล้าหรือ WMSDs ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาความชุกและอาการทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา

| ผู้ทำการศึกษา<br>(ปี ค.ศ.)                              | กลุ่มตัวอย่าง<br>(จำนวน)                           | พื้นที่ทำการศึกษา                                                         | ความชุกโดย<br>รวม (ร้อยละ) | ความชุกในร่างกาย<br>ส่วนต่างๆ (ร้อยละ)                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atheer F.<br>AlNekhlan et al.<br>(2020) <sup>(14)</sup> | ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติ การทางคลินิก (376 คน)   | แผนกห้องปฏิบัติการทางคลินิก ของโรงพยาบาลรัฐ 6 แห่ง ในริยาด ซาอุดีอาระเบีย | 82.00                      | หลังส่วนล่าง (61.00) คอ (46.00) ไหล่ (45.00) หลัง ส่วนบน (44.00) ข้อมือ/มือ (34.00) ข้อเท้า/เท้า (29.00) เข่า (28.00) สะโพก/ต้นขา (17.00) และ ข้อศอก (10.00) |
| Stefania Penkala<br>(2018) <sup>(15)</sup>              | นักศึกษาวิทยาศาสตร์การ แพทย์ (110 คน)              | มหาวิทยาลัยในซิดนีย์ ออสเตรเลีย                                           | 34.50                      | หลังส่วนล่าง (27.30) คอ (23.60) หลังส่วนบน (20.00) และไหล่ (15.50)                                                                                           |
| Maulik S. and<br>Iqbal R. (2015) <sup>(16)</sup>        | ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติ การทางการแพทย์ (130 คน) | ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ 5 แห่ง ในมุมไบและกัลกัตตา อินเดีย               | 66.90                      | หลังส่วนล่าง (32.50) เข่า (20.70) คอ (18.40) หลัง ส่วนบน (11.50) และไหล่ (11.50)                                                                             |
| Farideh Sadeghian<br>et al. (2015) <sup>(17)</sup>      | ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติ การทางคลินิก (156 คน)   | ห้องปฏิบัติการทางคลินิก 30 แห่ง ใน 3 เมืองของอิหร่าน                      | 72.40                      | คอ (53.40) และหลังส่วน ล่าง (39.20)                                                                                                                          |
| Shreya Maulik et<br>al. (2014) <sup>(13)</sup>          | ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติ การทางการแพทย์ (60 คน)  | ห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาล ที่มุมไบ และกัลกัตตา อินเดีย                    | 73.30                      | ลำตัว (48.32) เข่า (20.00) คอ (16.66) ข้อเท้า/เท้า (8.33) ไหล่ (6.66) สะโพก ต้นขาและก้น (6.65) และข้อ มือ (1.66)                                             |

จากข้อมูลในตารางแสดงให้เห็นว่าผู้ปฏิบัติงาน ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์มีความชุกของการเกิด WMSDs อยู่ในระดับสูง และพบมากที่สุดที่บริเวณ หลัง คอ

และไหล่ ตามลำดับ เพื่อให้เกิดความชัดเจน ผู้เขียน บทความขอนำผลการศึกษาของ Atheer F. AlNekhlan และคณะ<sup>(14)</sup> มาวิเคราะห์สรุปไว้เป็นตัวอย่าง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความชุกของอาการทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ใน 6 โรงพยาบาลของรัฐ ประเทศซาอุดีอาระเบีย จำแนกตามอวัยวะ ที่มาของข้อมูล: Atheer F. AlNekhila et al. (2020)<sup>(14)</sup>

## โปรแกรมการออกกำลังกายและผลต่อการลดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ

การลดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา การนวด เป็นต้น วิธีที่ช่วยลดความเมื่อยล้าและเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและกระดูกไปพร้อมกันคือการออกกำลังกาย<sup>(18)</sup> เนื่องจากเป็นวิธีที่จะช่วยทำให้เกิดการฟื้นฟูของกล้ามเนื้อ เพิ่มความยืดหยุ่น และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ และวิธีการออกกำลังกายที่น่าสนใจอีกวิธีหนึ่ง คือ การออกกำลังกายโดยใช้ยางยืด (Stretch band exercise) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายโดยอาศัยหลักการของฟлексเซอร์ไซส์ (Flexercise) คือ การให้กล้ามเนื้อในร่างกายได้มีการยืดหยุ่น และยางยืดนั้นจะทำให้เกิดปฏิกิริยาสะท้อนกลับ (Stretch reflex) หรือแรงดึงจากการถูกยืดออก ส่งผลให้เกิดการกระตุ้นระบบประสาทส่วนที่ช่วยในการรับรู้ความรู้สึกในบริเวณกล้ามเนื้อและข้อต่อ ทำให้เกิดการตอบสนองต่อแรงดึงของยางที่กล้ามเนื้อถูกยืด จึงเป็นการช่วยกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ ข้อต่อ และกระดูกได้เป็นอย่างดี<sup>(19)</sup> ปฏิกิริยานี้จึงส่งผลให้เกิดการพัฒนาและบำบัดรักษาระบบการทำงานของประสาทกล้ามเนื้อ

อีกทั้งยังช่วยป้องกันการเสื่อมสภาพของระบบประสาทกล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ และกระดูก รวมทั้งยังช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อได้<sup>(19)</sup> ดังนั้นการออกกำลังกายด้วยยางยืดจึงถือเป็นแนวทางที่น่าสนใจ ที่จะนำมาใช้เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับกล้ามเนื้อ เพราะเมื่อกกล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่น จะส่งผลให้ความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อลดลง<sup>(20)</sup>

จากผลการศึกษาของ นงเยาว์มานิตย์ และคณะ<sup>(21)</sup> เรื่องผลของการออกกำลังกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อต่ออาการปวดหลังส่วนล่างและความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมในผู้รับงานเย็บเสื้อผ้าไปทำที่บ้าน เพื่อเปรียบเทียบอาการปวดหลังส่วนล่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการออกกำลังกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อจำนวน 8 ท่า ทำซ้ำท่าละ 5 ครั้ง ปฏิบัติอย่างน้อย 20 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ ต่อเนื่องกัน 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนอาการปวดหลังส่วนล่างและมีการปฏิบัติกิจกรรมดีกว่าก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เบญญาภา ศรีปัญญา และบรรณลลิตี สิทธิบรรณกุล<sup>(22)</sup> ที่ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยยางยืดต่ออาการปวดหลังส่วนล่าง โดยทำการประเมินผลก่อนและหลัง

ในกลุ่มตัวอย่างอาชีพพ่อกำลังกายด้วยมือ กลุ่มทดลองได้รับคู่มือการออกกำลังกายด้วยยางยืดและทำบริหารกล้ามเนื้อหลัง จำนวน 10 ท่า พร้อมกับการสอนการปรับท่าทางการทำงานให้เหมาะสม และให้ปฏิบัติต่อเนื่องเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางยืดมีผลทำให้ลดอาการปวดหลัง เพิ่มความสามารถในการทำกิจกรรม เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและเพิ่มความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อได้ และผลการศึกษาของจตุรงค์ ทองตรา และคณะ<sup>(20)</sup> พบว่า หลังการบริหารร่างกายโดยใช้ยางยืดเป็นเวลา 4 สัปดาห์ กล้ามเนื้อร่างกายส่วนบนของพนักงานมีระดับความอ่อนตัวสูงขึ้น เมื่อเทียบกับช่วงก่อนการบริหารร่างกาย ซึ่งเมื่อกำลังกล้ามเนื้อมีความอ่อนตัวจะทำให้อาการเมื่อยล้ากล้ามเนื้อลดลง นอกจากนี้ผลการศึกษาของ คุณาวุฒิ วรรณจักร และพิมลพรรณ ทวีการ<sup>(23)</sup> เรื่องผลทันทีและผลระยะสั้นของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อคอ เปรียบเทียบการดึงดันกระดูกสันหลังส่วนอก ที่ส่งผลต่อการเจ็บปวดและองศาการเคลื่อนไหวของคอของผู้ที่มีอาการปวดคอ พบว่าการจัด ดัด ดึงกระดูกสันหลังส่วนอก เป็นวิธีการรักษาทางเลือกสำหรับอาการปวดคอจากการใช้งานได้ ซึ่งจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับการออกกำลังกายแบบยืดเหยียดเพื่อลดอาการปวดคอ ช่วยเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว ทำให้ท่าทางของคอตั้งตรงปกติ และลดภาวะทุพพลภาพของคอได้ นอกจากนี้ผลการศึกษาของ Cheol-Jin Kwak และคณะ<sup>(24)</sup> เรื่องผลของการออกกำลังกายด้วยแรงต้านยางยืดต่อการทรงตัวและการเคลื่อนไหวและการเดิน ความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพในการล้มในผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง 23 คน และกลุ่มควบคุม 22 คน การออกกำลังกายด้วยแรงต้านยางยืดประกอบด้วย 8 ท่า โดยออกกำลังกายครั้งละ 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการรักษาด้วยกายภาพบำบัดทั่วไปร่วมกับการออกกำลังกายด้วยยางยืด มีประสิทธิผลการทรงตัว การเดิน ความยืดหยุ่น และประสิทธิภาพการล้ม ดีกว่ากลุ่มกายภาพบำบัดทั่วไปเพียงอย่างเดียว

การออกกำลังกายด้วยยางยืดสามารถแก้ไขปัญหาความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อได้ เนื่องจากการออกกำลังกายจะช่วยส่งเสริมการไหลเวียนเลือดเพื่อไปเลี้ยงเซลล์กล้ามเนื้อและเซลล์ประสาท<sup>(19)</sup> เมื่อเลือดไหลเวียนสะดวกจะทำให้ความเมื่อยล้าลดลง ผลการวิจัยโปรแกรมออกกำลังกายด้วยยางยืดจากหลายการศึกษาชี้ให้เห็นว่าประสิทธิภาพของโปรแกรมจะเห็นผลชัดเจนเมื่อมีการปฏิบัติต่อเนื่องกันอย่างน้อย 8 สัปดาห์ และสามารถเห็นผลได้ในทุกส่วนของร่างกาย ขึ้นอยู่กับรูปแบบของโปรแกรมและท่าทางการออกกำลังกายด้วยการออกกำลังกายด้วยยางยืดสำหรับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

ผลจากการศึกษาข้อมูลจากงานวิจัยแหล่งต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้เขียนบทความจึงได้สรุปและแนะนำโปรแกรมออกกำลังกายด้วยยางยืดสำหรับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ เพื่อลดความเมื่อยล้าและอาการบาดเจ็บต่อระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ดังนี้

โปรแกรมออกกำลังกายด้วยยางยืด ประกอบด้วย ทำยืดเหยียดก่อนการออกกำลังกาย (Warm up) จำนวน 3 ท่า และทำออกกำลังกายด้วยยางยืด จำนวน 5 ท่า ดังแสดงในภาพที่ 2 โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### **ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนออกกำลังกาย**

- 1) ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นคอ : หมุนคอไปรอบๆ ให้เป็น 360 องศา ประมาณ 5 รอบ
- 2) ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่ : ยกไหล่ขึ้นและลงอย่างช้าๆ จำนวน 5-10 ครั้ง
- 3) ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลัง : ประสานมือไว้ด้านหลังให้มือขวาอยู่ด้านบน ออกแรงดึง 5-10 ครั้ง แล้วสลับข้าง

#### **ท่าออกกำลังกายด้วยยางยืด**

- 1) ท่าแขนเหยียดเป็นเส้นตรง : ยืนตรง แยกขาเสมอไหล่ มือทั้งสองข้างจับปลายยางยืดยาวเท่าช่วงไหล่ คว่ำมือเข้าหาตัว แล้วดึงออกจากกันไปข้างลำตัว และยกแขนสูงระดับไหล่เหยียดตึง ปฏิบัติ 8-10 ครั้ง
- 2) ท่าชักดาบซ้าย-ขวา : ยืนตรง แยกขาเสมอ

ไหล่ มือสองข้างจับปลายยางยืดยาวเท่าช่วงไหล่ วางไว้บริเวณสะโพกด้านหน้า มือซ้ายจับปลายยางยืดลัดไว้ข้างสะโพก มือขวาดึงขึ้นเหนือศีรษะสุดแขน ทำซ้ำ 8-10 ครั้ง แล้วสลับข้าง

3) ทำแตะเชือกหน้า-หลัง : ยืนตรง แยกขาเสมอไหล่ จับเชือกยาวประมาณไหล่ หันฝ่ามือออกนอก ลำตัว ชูมือขึ้นสูงเหนือศีรษะ ลำแขนตรง ลดมือลง ดึงเชือกให้ยืดออก ปฏิบัติ 8-10 ครั้ง

4) ทำเหยียดแขนเฉียดฟ้า : ยืนตรง แยกขาเสมอไหล่ มือทั้งสองข้างจับยางยืดยาวประมาณช่วงไหล่

มือซ้ายดึงยางยืดไว้ด้านหลัง มือขวาดึงยางยืดขึ้นเหนือศีรษะ เหยียดแขนดึงให้สุด ทำซ้ำซ้ายขวา 8-10 ครั้ง

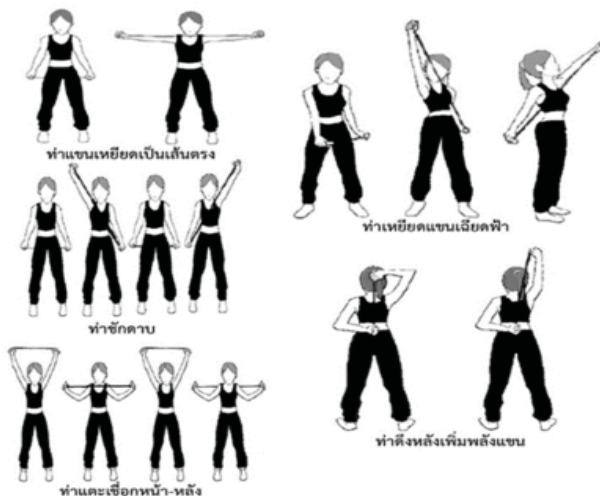
5) ทำดึงหลังเพิ่มพลังแขน : ยืนตรง แยกขาเสมอไหล่ มือทั้งสองข้างจับยางยืดไว้ด้านหลังลำตัว มือซ้ายให้อยู่ในระดับเอว ดึงมือขวาขึ้นประมาณศีรษะ ทำประมาณ 8-10 ครั้ง แล้วสลับข้างซ้ายขวา

โดยโปรแกรมการออกกำลังกายดังกล่าว ควรปฏิบัติครั้งละ 90 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ต่อเนื่องกันอย่างน้อย 8 สัปดาห์

ท่าทางการยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนการออกกำลังกาย



ท่าทางการออกกำลังกายด้วยยางยืด



ภาพที่ 2 ทำยืดเหยียดและท่าออกกำลังกายด้วยยางยืดที่แนะนำ

รูปภาพดัดแปลงจาก : Tipparat Loampan, and Hathairat Rachnavy<sup>(25)</sup>

## บทสรุป

ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกจากการทำงาน (WMSDs) ถือเป็นปัญหาด้านอาชีวอนามัยที่สำคัญ โดยกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพที่มีความเสี่ยงต่อปัญหาดังกล่าว คือ ผู้ปฏิบัติงานในหอปฏิบัติการทางการแพทย์ ประกอบกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อ COVID-19 ตั้งแต่ปี 2562 จนถึงปัจจุบัน ทำให้บุคลากรทางการแพทย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ปฏิบัติงานในหอปฏิบัติการทางการแพทย์

แพทย์ต้องทำงานหนักมากขึ้นกว่าเดิม ข้อมูลที่ผู้เขียนได้ศึกษาและรวบรวมจากแหล่งต่างๆ พบอาการทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในหอปฏิบัติการทางการแพทย์ว่ามีความชุกอยู่ในช่วงร้อยละ 34-82 ซึ่งอาการผิดปกติพบมากที่บริเวณหลังส่วนล่าง คอ และไหล่ วิธีที่จะช่วยลดความเมื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงานในหอปฏิบัติการทางการแพทย์ได้ คือ การออกกำลังกายด้วยยางยืด ซึ่งโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางยืดที่แนะนำประกอบด้วย การยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนการ

ออกกำลังกาย 3 ท่า ต่อด้วยการออกกำลังกายโดยใช้ยางยืด 5 ท่า โดยผลของการ ออกกำลังกายตามโปรแกรมดังกล่าว ไม่เพียงช่วยลดความเมื่อยล้าเท่านั้น แต่ยังช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อได้อีกด้วย ดังที่ได้แสดงให้เห็นจากผลการศึกษาวิจัยของผู้วิจัยหลายท่าน ซึ่งผู้เขียนได้รวบรวมและวิเคราะห์ไว้ในส่วนเนื้อหาของบทความนี้แล้ว นอกจากผลการศึกษาในกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์แล้ว ยังมีการศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยยางยืดในกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพอื่น ๆ อีกด้วย เช่น ผู้รับงานเย็บผ้าไปทำที่บ้าน โดยให้ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 8 ท่า ปฏิบัติวันละ 20 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าอาการปวดหลังส่วนล่างลดลงอย่างมีนัยสำคัญเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม<sup>(21)</sup> ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของเบญญาภา ศรีปัญญา และคณะ<sup>(22)</sup> ที่ศึกษาในกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทอผ้าย้อมครามด้วยมือ พบว่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดจำนวน 10 ท่า และปฏิบัติต่อเนื่องกัน 4 สัปดาห์ ส่งผลให้อาการปวดหลังลดลง ความแข็งแรงและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังเพิ่มขึ้น และสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีขึ้น และผลการศึกษาของจตุรงค์ ทองดารา และคณะ<sup>(20)</sup> ในกลุ่มพนักงานโรงงานอุตสาหกรรม พบว่า ภายหลังจากการออกกำลังกายด้วยยางยืดเป็นเวลา 4 สัปดาห์ กล้ามเนื้อร่างกายส่วนบนมีระดับความอ่อนตัวสูงขึ้นเปรียบเทียบกับช่วงก่อนการออกกำลังกาย นอกจากนี้ผลการศึกษาของต่างประเทศโดย Cheol-Jin Kwak และคณะ<sup>(24)</sup> ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยยางยืดต่อประสิทธิภาพการทรงตัว การเดิน และการล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ พบว่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดบริเวณข้อต่อส่วนล่าง จำนวน 8 ท่า ปฏิบัติครั้งละ 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้ประสิทธิภาพการทรงตัว การเดิน ความยืดหยุ่น และการล้ม ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายด้วยยางยืด

จากผลการศึกษาของผู้วิจัยหลายท่านที่ได้กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายด้วยยางยืดสามารถลดอาการเมื่อยล้าและอาการทางระบบกล้ามเนื้อกระดูก

ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผู้ประกอบการอาชีพในหลากหลายสาขา ประเด็นสำคัญที่ควรมีการพิจารณาอีกประการหนึ่งคือ ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่แนะนำนั้น จะมีประสิทธิภาพมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระยะเวลาการออกกำลังกาย ความสม่ำเสมอ และความเหมาะสมกับร่างกายของผู้ปฏิบัติด้วย อย่างไรก็ตาม โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางยืดอาจจะมีข้อจำกัดบางประการเนื่องจากยังไม่เคยมีผู้ศึกษาการนำไปใช้ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในหอปฏิบัติการทางการแพทย์ในประเทศไทย ดังนั้นการนำโปรแกรมดังกล่าวไปประยุกต์ใช้จึงควรพิจารณาความเหมาะสมกับความสามารถ และลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล

## เอกสารอ้างอิง

1. Collins JD, O'Sullivan LW. Musculoskeletal disorder prevalence and psychosocial risk exposures by age and gender in a cohort of office-based employees in two academic institutions. *International Int J Ind Ergon*. 2015;46:85-97.
2. Bureau of Occupational and Environmental Diseases, Department of Disease Control (TH). Report on the situation of diseases and health hazards from occupation and environment in 2017 [Internet]. 2020 [cited 2021 Jan 23]. Available from: <http://envocc.ddc.moph.go.th/contents/view/669> (in Thai)
3. The medical technology council. Safety guidelines for Medical technical services in the epidemic situation of Coronavirus Disease 2019. [Internet]. 2020 [cited 2021 Jan 23]. Available from: <http://www.mtcouncil.org/site/content/view/1313> (in Thai)
4. Santiago AC. What Is a Medical Technologist? [Internet]. 2020 [cited 2021 Jan 23]. Available from: <https://www.verywellhealth.com/medical>

- technologist-career-profile-1736165
5. McKay DR. What Is a Medical Laboratory Technologist? [Internet]. 2021 [cited 2021 Jan 23]. Available from: <https://www.thebalancecareers.com/what-is-a-medical-laboratory-technologist-526029>
  6. George E. Occupational hazard for pathologists: microscope use and musculoskeletal disorders. *Am J Clin Pathol*. 2010;133(4):543–8.
  7. Holm JW, Mortensen OS, Gyntelberg F, Lee A. Upper limb disorders among biomedical laboratory workers using pipettes. *Cogent Medicine*. 2016;3(1).
  8. Fritzsch FR, Ramach C, Soldini D, Caduff R, Tinguely M, Cassoly E. et al. Occupational health risks of pathologists—results from a nationwide online questionnaire in Switzerland. *BMC Public Health*. 2012;12:1054.
  9. 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.
  10. Klinpikul N. Ergonomic Chair. *AJNU Journal* 2012;3(2):156–65. (in Thai)
  11. Bundam Y. Stress and Muscle pain [Internet]. [cited 2021 Mar 31]. Available from: <https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/489/stress-muscle-pain>. (in Thai)
  12. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) Risk Factors [Internet]. [cited 2021 Jan 3]. Available from: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/risk.html>
  13. Maulik S, Iqbal R, De A, Chandra AM. Evaluation of the working posture and prevalence of musculoskeletal symptoms among medical laboratory technicians. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2014;27(4):453–61.
  14. AlNekhlan AF, AlTamimi AM, AlAqeel BY, AlHawery AA, AlFadhel SF, Masuadi EM. Work-related musculoskeletal disorders among clinical laboratory workers. *Avicenna J Med*. 2020;10(1):29–34.
  15. Penkala S, El-Debal H, Coxon K. Work-related musculoskeletal problems related to laboratory training in university medical science students: a cross sectional survey. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1208.
  16. Maulik S, Iqbal R. Occupational health and musculoskeletal symptoms among Indian Medical Laboratory technicians. *JOHE*. 2015;2(3):82–92.
  17. Sadeghian F, Kasaeian A, Noroozi P, Vatani J, Taiebi SH. Psychosocial and individual characteristics and musculoskeletal complaints among clinical laboratory workers. *Int J Occup Saf Ergon*. 2014;20(2):355–61.
  18. Gasibat Q, Bin Simbak N, Abd Aziz A. Stretching Exercises to Prevent Work-related Musculoskeletal Disorders—A Review Article. *American Journal of Sports Science and Medicine*. 2017;5(2):27–37.
  19. Krabuanrat C. Elastic resistance band promoting behavioral health care. Bangkok: Kasetsart University; 2015. (in Thai)
  20. Thongdara C, Yingratanasuk T, Charoenwattana S. The result of flexercise on the improvement of upper back muscle flexibility among factory workers. The 6<sup>th</sup> International conference of Suan Sunandha Rajabhat University; 2015 April 28–29; Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok; 2015. (in Thai)

21. Manit N, Sutthakorn W, Wisutthananon A. Effect of stretching exercise on low back pain and functional ability in home-based garment workers. *Nursing Journal*. 2011;38(4):93-105. (in Thai)
22. Sripanya B, Sittibannakul B. Effects of educational ergonomics with rubber chain exercise program on low back pain, functional ability, and back muscle strength among Indigo-Dyed weaving workers. *Liberal Arts and Management Science Journal*. 2020;7(1):27-40. (in Thai)
23. Wannajak K, Taweekarn P. The immediate and short-term effect of neck muscles stretching compared with thoracic spine manipulation on alteration of pain and range of motion in neck pain [thesis]. Chonburi: Burapha University; 2015. 150p. (in Thai)
24. Kwak CJ, Kim YL, Lee SM. Effects of elastic-band resistance exercise on balance, mobility and gait function, flexibility and fall efficacy in elderly people. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(11):3189-95.
25. Loampan T, Rachnavy H. Muscle Strength and Endurance after Elastic Band Exercise Training in Older Adults. *The Journal of Baromarajonani College of Nursing, Nakhonratchasima*. 2019;25(2):148-67. (in Thai)