วารสารวิทยาศาสตร์สุขภาพแห่งประเทศไทย
Health Science Journal of Thailand

สมรรถภาพปอดของพนักงานโรงงานแป้งมันสำปะหลัง
Lung Function of the Employees of the Cassava Starch Factory

สุจิรัตน์ พรมเทศ[1], กนกทิพย์ ส้านสิงห์[1], ปิยธิดา ชัยเวียง[1], เนติพงษ์ สอนประเทศ[1], ณัจฉรียา คำยัง[1]*
Sujirat Prommathet[1], Kanokthip Sansing[1], Piyathida Chaiwieng[1], Netipong Sonpratet[1], Natchareeya Kumyoung[1]*

บทคัดย่อ

การทำงานที่สัมผัสกับฝุ่นละอองมีผลต่อการลดลงของสมรรถภาพปอดและทำให้เกิดโรคในระบบหายใจ การวิจัยครั้งนี้ศึกษาเชิงสำรวจภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพปอดของพนักงานโรงงานแป้งมันสำปะหลัง และการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพปอดของพนักงานโรงงานแป้งมันสำปะหลัง ภายในระยะเวลา 1 เดือน กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานโรงงานแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านเกณฑ์การคัดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 98 คน ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและตรวจวัดสมรรถภาพปอด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา อธิบายด้วยค่าจำนวน และร้อยละ เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วย Dependent t-test แปลผลการตรวจสมรรถภาพปอด โดยวิธี Specified ratio นำผลการตรวจวัดเปรียบเทียบกับค่าคาดคะเน ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าสมรรถภาพปอด FEV1 ผิดปกติ ร้อยละ 77.55 FVC ผิดปกติ ร้อยละ 69.39 ผลตรวจสมรรถภาพปอดครั้งที่ 2 ระยะเวลาห่างกัน 1 เดือน พบว่า FEV1 ผิดปกติเพิ่มขึ้น ร้อยละ 84.70 FVC ผิดปกติเพิ่มขึ้น ร้อยละ 80.61 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพปอด ระยะเวลาห่างกัน 1 เดือน มีค่า FEV1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (p-value = 0.001) โดยมีค่าระดับความผิดปกติสมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นเท่ากับ 5.51 ค่า FVC แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (p-value <0.001) โดยมีค่าระดับความผิดปกติสมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นเท่ากับ 8.39 ค่า %FEV1 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าลดลง 14.23

คำสำคัญ: สมรรถภาพปอด, โรงงานแป้งมันสำปะหลัง, โรคระบบหายใจ

* Corresponding Author: natchareeya.kum@hotmail.com Tel: 0803 1301 01
Received: Dec 15, 2022; Revised: April 20, 2023; Accepted: May 2, 2023
https://doi.org/10.55164/hsjt.v5i3.260353

Citation:
Prommathet S, Sansing K, Chaiwieng P, Sonpratet N, KumyoungN. Lung function of the employees of the cassava starch factory. Health Sci J Thai 2023; 5(3): 56-62. (in Thai); https://doi.org/10.55164/hsjt.v5i3.260353.

[1] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย 42000
[1] Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University, 42000, Thailand

Abstract

Exposure to dust results in a decrease in pulmonary function and causes respiratory disease. This time, the researchers conducted a cross-sectional survey to study the pulmonary function of the employees of the cassava starch factory and the changes in the pulmonary function of the factory within 1 month. The sample group was a sample of 98 cassava starch factory employees. The data was collected using a questionnaire and a pulmonary function test. The data was analyzed using descriptive partial statistics, with numbers and percentages. The average difference was compared with the dependent t-test, a specific ratio method that compared the measurement with predictions. The results showed that employees of a cassava starch factory had abnormal pulmonary function, with an FEV1 of 77.55% and an FVC of 69.39%. One month later, when the second pulmonary function test was done, it showed that FEV1 was too high (84.70%). FVC increased abnormally by 80.61%, and when comparing the mean difference of pulmonary function One month apart, there was a statistically significant difference in FEV1 at the level of 0.01 (p-value = 0.001). There was an increase in the level of pulmonary dysfunction to 5.51, and the FVC was significantly different at 0.01 (p-value <0.001). The pulmonary dysfunction level increased by 8.39; the %FEV1 difference was not statistically significant, with a decrease of 14.23

Keywords: Pulmonary Function, Cassava starch factory, Respiratory disease

บทนำ

ปัญหาฝุ่นละอองในอากาศส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ โดยการสัมผัสฝุ่นละอองรวม (Total Suspended Particulate: TSP) ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจส่วนต้น จากการที่ฝุ่นละอองขนาดใหญ่ผ่านเข้าไปในระบบหายใจส่วนบนและเกาะติดในบริเวณโพรงจมูก ช่องปาก กล่องเสียง หลอดลม และขั้วปอด ทำให้เกิดอาการระคายเคือง ไอ จาม และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (Suspended Particulate Matter: SPM หรือ PM_{10}) ทำอันตรายต่อระบบหายใจส่วนล่าง โดยฝุ่นละอองเข้าไปเกาะติดบนผนังของทางเดินหายใจ เกาะติดถุงลมปอดและเนื้อเยื่อก่อให้เกิดพังผืด ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนแก๊สน้อยลง และการทำงานของปอดเสื่อมสมรรถภาพลง จากรายงานขององค์การอนามัยโลก พบว่า ในแต่ละปีมีผู้เสียชีวิตจากการสัมผัสมลพิษทางอากาศประมาณ 6.7 ล้านคน[1] ทั้งนี้ปัญหาฝุ่นละอองส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งแบบเฉียบพลันและในระยะยาว อย่างไรก็ตามการศึกษาทางระบาดวิทยา พบว่า ความรุนแรงของการสัมผัสฝุ่นละอองขึ้นอยู่กับ ระดับความเข้มข้น การสัมผัส และปริมาณ[2] โดยพบว่าปริมาณฝุ่นละอองขนาด PM_{10} ที่เพิ่มขึ้นในทุกๆ 10 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ($\mu g/m^3$) ทำให้เกิดอัตราการตายด้วยโรคหัวใจ โรคระบบทางเดินหายใจ และโรคมะเร็งปอดเพิ่มขึ้น[3] นอกจากนี้การสัมผัสฝุ่นละอองที่มีระดับสูงมีโอกาสที่จะมีอาการเฉียบพลันทางระบบหายใจสูงขึ้นเป็น 2 เท่าของคนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีระดับฝุ่นต่ำในวันเดียว

ฝุ่นละอองภายในโรงงานแป้งมันสำปะหลัง เป็นฝุ่นละอองจากสารอินทรีย์ที่ไม่มีชีวิต ซึ่งเกิดจากการผลิตเพื่อแปรรูปมันสำปะหลังเป็นแป้งมันสำปะหลัง ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแปรรูปยังคงต้องใช้แรงงานคนในการควบคุม การทำงานของเครื่องจักรตลอดเวลา ทำให้คนงานมีโอกาสสัมผัสกับฝุ่นละอองตลอดระยะเวลาการทำงาน โดยฝุ่นแป้งมันสำปะหลังเป็นสารก่อภูมิแพ้โรคหอบหืดจากการทำงาน(4) เช่นเดียวกับสอดคล้องกับคนงานในโรงงานทำขนมปังของประเทศโปแลนด์ พบคนงานมีอาการของโรคในระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 44.50(5) ซึ่งเป็นผลจากการสูดดมฝุ่นแป้งเป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้เกิดการอักเสบเรื้อรังของหลอดลม และสมรรถภาพของปอดต่ำกว่าปกติและเกิดโรคหอบหืดจากการทำงาน

อย่างไรก็ตามข้อมูลจากการสัมภาษณ์พนักงานในโรงงานแป้งมันสำปะหลัง พบว่า โรงงานได้กำหนดให้พนักงานเข้ารับการตรวจสุขภาพประจำปี ซึ่งเป็นการตรวจสุขภาพแบบทั่วไปไม่ได้รับการตรวจประเมินสมรรถภาพปอด (Spirometry) ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดโรคหอบหืดในกลุ่มผู้สัมผัสฝุ่นละอองในสถานที่ปฏิบัติงานได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาสมรรถภาพปอดของพนักงานในโรงงานแป้งมันสำปะหลัง เพื่อเป็นข้อมูลในการป้องกันโรคระบบทางเดินหายใจให้พนักงาน และสร้างความตระหนักให้พนักงานมีพฤติกรรมในการดูแลตนเองด้วยการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการโรงงานแป้งมันสำปะหลังตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหามาตรการและควบคุมเฝ้าระวังโรคระบบทางเดินหายใจของพนักงานโรงงานแป้งมันสำปะหลังต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อศึกษาสมรรถภาพปอดของพนักงานโรงงานแป้งมันสำปะหลัง

2) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพปอดของพนักงานโรงงานแป้งมันสำปะหลังภายในระยะเวลา 1 เดือน

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการให้ตอบแบบสอบถาม และตรวจสมรรถภาพปอด โดยมีพนักงานโรงงานแป้งมันสำปะหลัง ที่ปฏิบัติงานภายในโรงงานตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป การตรวจวัดสมรรถภาพปอดผู้วิจัยกำหนดการตรวจสมรรถภาพปอด 2 ครั้ง ระยะห่างกัน 1 เดือน โดยทำการเก็บข้อมูลในเดือนมกราคม ถึง มีนาคม พ.ศ. 2563

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ เป็นพนักงานโรงงานแป้งมันสำปะหลัง จำนวน 204 คน ประกอบด้วย พนักงานขับรถตัก พนักงานสับเหง้า(หัวมันสำปะหลัง) พนักงานควบคุมคุณภาพแป้งแห้ง โดยพนักงานมีการสับเปลี่ยนหน้าที่ตลอดช่วงการผลิต ทำให้พนักงานภายในโรงงานทุกคนสัมผัสฝุ่นจากแป้งมันสำปะหลัง

2) การประมาณค่ากลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้การประมาณค่าโดยการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรการประมาณค่าสัดส่วนประชากรของเครซี่และมอร์แกน[6] ($n = \chi^2Np[1-p]/[d^2(N-1)+\chi^2p(1-p)]$) เมื่อจำนวนประชากรกลุ่มเป้าหมาย (N) เท่ากับ 204 คน ค่าคลาดเคลื่อนจากประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร (d) เท่ากับ 5% ค่าไคสแควร์ (χ^2) ที่ df เท่ากับ 1 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เท่ากับ 3.841 และค่าสัดส่วนของลักษณะที่สนใจประชากร (p) เท่ากับ 0.8661[7] ดังนั้น กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 96 คน นำกลุ่มตัวอย่างมาพิจารณาตามเกณฑ์การคัดอาสาสมัคร

3) การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์การคัดอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย ดังนี้

3.1) เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) ผู้วิจัยใช้เกณฑ์คัดเข้าตามคุณสมบัติ คือ เป็นพนักงานที่มีประสบการณ์ในการทำงานโรงงานแป้งมันสำปะหลังมากกว่า 1 ปี ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 106 คน โดยผู้วิจัยทำการอธิบายข้อมูลให้กับกลุ่มตัวอย่างพิจารณาก่อนตัดสินใจ และสมัครใจเข้าร่วมโครงการ

3.2) เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) จากกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าจำนวน 106 คน ผู้วิจัยใช้เกณฑ์คัดออกตามเงื่อนไขผู้ที่มีภาวะทางสุขภาพ ได้แก่ กลุ่มโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ และผู้มีปัญหาภาวะสุขภาพไม่สามารถตรวจวัดสมรรถภาพปอดด้วย Spirometer พบว่า กลุ่มตัวอย่างถูกคัดออก ด้วยโรคหอบหืดมีการใช้ยาขยายหลอดลม 4 คน ถุงลมโป่งพอง 1 คน โรคความดันโลหิตสูง 2 คน ไทรอยด์เป็นพิษ 1 คน รวมจำนวน 8 คน จึงได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 98 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ โรคประจำตัว ประสบการณ์การทำงาน และการสูบบุหรี่ 2) แบบบันทึกข้อมูลสมรรถภาพปอด โดยการตรวจสมรรถภาพปอด หมายถึง การตรวจวัดปริมาตรปอดสูงสุดของอากาศที่หายใจเข้าและออกอย่างเร็วและแรง ด้วยวิธีสไปโรเมทรีย์ (Spirometry) เครื่องมือตรวจวัดสมรรถภาพปอด Spirometer รุ่นSP10 ชนิด Flow type แบบมือถือ ทำการอ่านค่าโดยใช้เกณฑ์สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย[8] ดังนี้

2.1) FVC (Forced vital capacity) หมายถึง ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็ว แรง จนหมด หลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่

2.2) FEV1 (Forced expiratory volume in one second) หมายถึง ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็วแรงในวินาทีที่ 1

2.3) FEV1/FVC หมายถึง ร้อยละของปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ในวินาทีที่ 1 ต่อปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุดอย่างเร็วแรง

ผู้วิจัยจะทำการตรวจสมรรถภาพปอดกลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มการทำงานในช่วงเช้าของวัน ด้วยเทคนิคการตรวจแบบวงจรเปิด (Open circuit) คือ ให้กลุ่มตัวอย่างหายใจเอาอากาศในห้องเข้าไปเพียงอย่างเดียวจนสุดจากนั้นตรวจกับเครื่องสไปโรมิเตอร์ โดยการหายใจออกอย่างเร็วและแรงจนสุดเพียงครั้งเดียว ทำการตรวจซ้ำ 3 ครั้ง และเลือกค่าที่ดีที่สุดลงบันทึกข้อมูล

การเลือกกราฟสำหรับการแปลผล

ผู้วิจัยเลือกกราฟที่จะนำมาแปลผล โดยสมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย[9] แนะนำให้ใช้ค่าที่ได้จากกราฟที่ดีที่สุดมาแปลผล โดยกราฟที่ดีที่สุด (Best curve) หมายถึง กราฟการตรวจครั้งที่ผลรวมระหว่างค่า FEV1 กับ FVC มีค่ามากที่สุด มาแปลผล

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทแบบสอบถาม และการทดสอบความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดสมรรถภาพปอด

1) แบบสอบถาม ผ่านการตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ภายหลังการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ และคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) จำนวน 7 ข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00

2) การทดสอบความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดสมรรถภาพปอด มีขั้นตอนการ Calibrate เครื่องก่อนการใช้งานทุกครั้ง ดังนี้

2.1) เปิดเครื่อง ใส่ค่า วัน/เดือน/ปี อุณหภูมิ ความกดดันอากาศ ค่าความชื้นสัมพันธ์ ของอากาศขณะทำการตรวจวัด

2.2) ใช้กระบอกสูบสำหรับ Calibrate ต่อเข้ากับเครื่องและสูบอากาศเข้าเครื่อง 3 ครั้ง ด้วยความเร็ว 1 วินาที 3 วินาที และ 6 วินาที

การควบคุมสุขอนามัย ผู้วิจัยทำการตรวจวัดโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของการติดเชื้อโรค ซึ่งอยู่ระหว่างการแพร่ระบาดโรคไวรัสโคโรนา 2019 โดยผู้วิจัยทำการสวมใส่หน้ากากอนามัยชนิด N95 และเปลี่ยนถุงมือทุกครั้งก่อนเปลี่ยน Mouth piece ชนิดกรวยกระดาษ และห้องที่ทำการตรวจวัดอยู่ในพื้นที่อากาศถ่ายเท ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าตรวจสมรรถภาพปอดครั้งละ 1 คน ห่างกัน 15 นาที เพื่อทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา อธิบายด้วยค่าจำนวนและร้อยละ เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วย Dependent t-test แปลผลการตรวจสมรรถภาพปอด โดยวิธี Specified ratio (Fix ratio) นำผลการตรวจวัดเปรียบเทียบกับค่าคาดคะเน (Predicted value) ดังแสดงในตารางที่ (Table) 1

Table 1 Pulmonary function test or lung function test levels in units (Numbers are percentage of the predicted value)

Parameters	Normal	Mild	Moderate	Severe
VC (FVC)	>80	66-80	50-65	<50
FEV1	>80	66-80	50-65	<50
%FEV1	70	60-70	45-59	<45

Notes: People under 50 years old, %FEV1 threshold ≥75%

การแปลผลของสมรรถภาพปอด

จากค่ากราฟที่ดีที่สุด (Best curve) นำผลการตรวจวัดมาเปรียบเทียบกับค่าคาดคะเน (Predicted value) โดยค่าที่ตรวจวัดคิดเป็นร้อยละเท่าไรของค่าคาดคะเน ในตารางที่ 1 การแปลผลความผิดปกติของหน้าที่การทำงานของปอดอ้างอิงตามสมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย[9] ดังนี้

1) ความผิดปกติแบบการจำกัดการขยายตัว (Restrictive abnormality) เป็นความผิดปกติ เนื่องจากเนื้อปอดมีการระบายอากาศไม่ดีพอ ค่าที่ได้จากการทำ Spirometry โดยพิจารณาจากค่า FVC ลดลง ค่า FEV1 ลดลง และ FEV1/ FVC% ปกติหรือเพิ่มขึ้น

2) ความผิดปกติแบบหลอดลมอุดกั้น (Obstructive abnormality) พบในพวกหอบหืด หลอดลมอักเสบเรื้อรัง ถุงลมโป่งพอง ค่าที่ได้จากการทำ Spirometry โดยพิจารณาจากค่า FVC ปกติหรือลดลงเมื่อหลอดลมตีบมากๆ ค่า FEV1 ลดลงกว่าปกติ และค่า FEV1/ FVC% ลดลง

3) ความผิดปกติแบบผสม (Mixed abnormality) เป็นความผิดปกติทั้ง Obstructive และ Restrictive ร่วมกันซึ่งพบในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติแบบการอุดกั้นของหลอดลมมากๆ มีผลทำให้ค่า FVC ค่า FEV1 และค่า FEV1/ FVC% ลดลง

จริยธรรมในการวิจัย

ผู้วิจัยได้มีการชี้แจงโครงการวิจัยและขอคำยินยอมจากผู้เข้าร่วมวิจัย โดยผู้ร่วมวิจัยสามารถปฏิเสธการตอบคำถาม หรือยกเลิกการเข้าร่วมการศึกษาเมื่อใดก็ได้ และข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บเป็นความลับจะนำเสนอเฉพาะภาพรวมเท่านั้น โครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะ กรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เลขที่รับรอง : H020/2562 ให้การรับรอง 16 ธันวาคม พ.ศ. 2562

ผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 98 คน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย 58 คน ร้อยละ59.18 เพศหญิง 40 คน ร้อยละ 40.82 โดยมีอายุน้อยกว่า 29 ปี 36 คน ร้อยละ 36.73 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว 89 คน ร้อยละ 90.81 ประสบการณ์ในการทำงานส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 1 ถึง 2 ปี 44 คน ร้อยละ 44.89 และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ 61 คน ร้อยละ 62.24 ดังแสดงในตารางที่ (Table) 2

Table 2 Characteristics of the Research Sample (n = 98)

Characteristics	n (%)
Sex	
Male	58 (59.18)
Female	40 (40.82)
Age (years)	
Less than 29	36 (36.73)
30 - 39	32 (32.65)
40 - 49	18 (18.37)
50 - 59	11 (11.23)
60 or older	1 (1.02)
Underlying diseases	
No	89 (90.81)
Yes	9 (9.19)
Allergic rhinitis	2 (22.22)
Diabetes Mellitus	3 (33.33)
Dyslipidemia	1 (11.12)
Hypertension	3 (33.33)
Working years	
1 - 2 years	44 (44.90)

Table 2 Characteristics of the Research Sample (n = 98) (Continued)

Characteristics	n (%)
3 - 4 years	15 (15.31)
Over 5 years	39 (39.79)
Smoking status	
Smoker	35 (35.71)
Never-smoker	63 (64.29)

ผลการตรวจสมรรถภาพปอด ครั้งที่ 1 จากการศึกษาพบว่า การตรวจสมรรถภาพปอดของคนงานโรงงานแป้งมันสำปะหลัง ครั้งที่ 1 ค่า FEV1 อยู่ในระดับปกติ 22 คน ร้อยละ 22.44 ค่า FEV1 อยู่ในระดับสมรรถภาพปอดผิดปกติ 76 คน ร้อยละ 77.55 โดยอยู่ในระดับเล็กน้อย 25 คน ร้อยละ 25.51 ระดับปานกลาง 37 คน ร้อยละ 37.76 และระดับรุนแรง 14 คน ร้อยละ 14.29 ค่า FVC อยู่ในระดับปกติ 30 คน ร้อยละ 30.61 ค่า FVC อยู่ในระดับสมรรถภาพปอดผิดปกติ 68 คน ร้อยละ 69.39 โดยอยู่ในระดับเล็กน้อย 29 คน ร้อยละ 29.60 ระดับปานกลาง 27 ร้อยละ 27.55 และระดับรุนแรง 12 คน ร้อยละ 12.24 และค่าอัตราส่วน %FEV1 อยู่ในระดับปกติ 98 คน ร้อยละ 100.00 ดังแสดงในตารางที่ (Table) 3

Table 3 FEV1 FVC and FEV1/FVC% Pulmonary Function values (Pre-placement health examination)

Severity	FEV1 n (%)	FVC n (p)	%FEV1 n (%)
Normal	22 (22.44)	30 (30.61)	98 (100.00)
Mild	25 (25.51)	29 (29.60)	0 (0.00)
Moderate	37 (37.76)	27 (27.55)	0 (0.00)
Severe	14 (14.29)	12 (12.24)	0 (0.00)

ผลการตรวจสมรรถภาพปอด ครั้งที่ 2 ระยะเวลาห่างกัน 1 เดือน จากการศึกษาพบว่า การตรวจสมรรถภาพปอดของคนงานโรงงานแป้งมันสำปะหลังครั้งที่ 2 ค่า FEV1 อยู่ในระดับปกติ 15 คน ร้อยละ 15.31 อยู่ในระดับสมรรถภาพปอดผิดปกติ 83 คน ร้อยละ 84.70 อยู่ในระดับเล็กน้อย 22 คน ร้อยละ 25.45 ระดับปานกลาง 34 คน ร้อยละ 34.69 และระดับรุนแรง 27 คน ร้อยละ 27.55 ค่า FVC อยู่ในระดับปกติ 19 คน ร้อยละ 19.39 อยู่ในระดับสมรรถภาพปอดผิดปกติ 79 คน ร้อยละ 80.61 อยู่ในระดับเล็กน้อย 25 คน ร้อยละ 25.51 ระดับปานกลาง 31 คน ร้อยละ 31.63 และระดับรุนแรง 23 คน ร้อยละ 23.47 และค่าอัตราส่วน %FEV1 อยู่ในระดับปกติ 97 คน ร้อยละ 98.98 ระดับเล็กน้อย 1 คน ร้อยละ 1.02 ดังแสดงในตารางที่ (Table) 4

Table 4 FEV1 FVC and FEV1/FVC% pulmonary function values (Follow-up after a month)

Severity	FEV1 n (%)	FVC n (p)	%FEV1 n (%)
Normal	15 (15.31)	19 (19.39)	97 (98.98)
Mild	22 (25.45)	25 (25.51)	1 (1.02)
Moderate	34 (34.69)	31 (31.63)	0 (0.00)
Severe	27 (27.55)	23 (23.47)	0 (0.00)

ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพปอด จากการศึกษาพบว่า FEV1 เฉลี่ยครั้งที่ 1 เท่ากับ 66.58 มีความผิดปกติสมรรถภาพปอดระดับเล็กน้อย และครั้งที่ 2 ระยะเวลาห่างกัน 1 เดือน เท่ากับ 61.07 มีความผิดปกติสมรรถภาพปอดระดับปานกลาง FVC เฉลี่ยครั้งที่ 1 เท่ากับ 71.48 มีความผิดปกติสมรรถภาพปอดระดับเล็กน้อย และครั้งที่ 2 ระยะเวลาห่างกัน 1 เดือน เท่ากับ 63.08 มีความผิดปกติสมรรถภาพปอดระดับปานกลาง และค่าอัตราส่วน FEV1/FVC ครั้งที่ 1 เท่ากับ 96.03 และครั้งที่ 2 ระยะเวลาห่างกัน 1 เดือน เท่ากับ 110.26 ดังแสดงในตารางที่ (Table) 5

Table 5 Comparison of mean lung function

Lung function	FEV1 (S.D.)	FVC (S.D.)	%FEV1 (S.D.)
Pre-placement health examination	66.58 (17.91); Mild	71.48 (20.52); Mild	96.03 (27.07)
Follow-up after a month	61.07 (18.69); Moderate	63.08 (20.03); Moderate	110.26 (93.39)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพปอด ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ระยะเวลาห่างกัน 1 เดือน โดยใช้สถิติ Dependent t test พบว่า FEV1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (p-value = 0.001) โดยมีค่าระดับความผิดปกติสมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นเท่ากับ 5.51 ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพปอด FVC ก่อนเริ่มทำงานและหลังทำงาน 1 เดือน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ดับ 0.01 (p-value <0.001) โดยมีค่าระดับความผิดปกติสมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นเท่ากับ 8.39 ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพปอด %FEV1 ก่อนเริ่มทำงานและหลังทำงาน 1 เดือน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าลดลง 14.23 ดังแสดงในตารางที่ (Table) 6

Table 6 Comparison of the first and second pulmonary functions, measured one month apart

Parameters	Mean Difference (*d*)	SD_d	(95%CI)	p-value
FEV1	5.51	15.66	2.33, 8.68	0.001
FVC	8.39	18.20	4.70, 12.08	<0.001
%FEV1	-14.23	92.96	-33.06, 4.60	0.137

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาสมรรถภาพปอดของพนักงานกลุ่มตัวอย่างมีค่าสมรรถภาพปอด FEV1 ผิดปกติ ร้อยละ 77.55 FVC ผิดปกติ ร้อยละ 69.39 และผลตรวจสมรรถภาพปอดครั้งที่ 2 ระยะเวลาห่างกัน 1 เดือน พบว่า FEV1 ผิดปกติเพิ่มขึ้น ร้อยละ 84.70 FVC ผิดปกติเพิ่มขึ้น ร้อยละ 80.61 แสดงให้เห็นว่าการสัมผัสฝุ่นละอองส่งผลให้ระบบหายใจและสมรรถภาพปอดของกลุ่มตัวอย่างมีค่าลดลง เคยมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบทางเดินหายใจเนื่องจากการสัมผัสฝุ่นละอองในอากาศ พบว่า ค่าสมรรถภาพปอดมีความสัมพันธ์กับปริมาณมลพิษในอากาศและระยะเวลาการสัมผัส PM_{10} และ $PM_{2.5}$ ฝุ่นละอองขนาดเล็กสามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจและกระตุ้นให้เกิดการอักเสบของระบบทางเดินหายใจอีกด้วย[10-11] นอกจากนี้ยังสัมพันธ์กับมลพิษในอากาศ โดยเฉพาะในช่วงอากาศมีมลพิษเพิ่มสูงขึ้นความผิดปกติของสมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นตาม[12]

อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยประเมินสมรรถภาพปอดเพียงอย่างเดียว ทำให้ไม่ทราบปริมาณฝุ่นละอองภายในโรงงานแป้งมันสำปะหลัง

ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพปอด ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ระยะเวลาห่างกัน 1 เดือน มีค่า FEV1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (p-value = 0.001) โดยมีค่าระดับความผิดปกติสมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นเท่ากับ 5.51 ค่า FVC แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ดับ 0.01 (p-value <0.001) โดยมีค่าระดับความผิดปกติสมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นเท่ากับ 8.39 ซึ่งแสดงถึงความผิดปกติสมรรถภาพปอดแบบจำกัดการขยายตัว Restrictive disease โดยสมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทยอธิบายว่าเป็นความผิดปกติที่เกิดจากเนื้อปอดมีการระบายอากาศไม่ดีพอ[9] สอดคล้องกับการศึกษาความผิดปกติในกลุ่มประชากรภาคเหนือของประเทศไทยที่อาศัยอยู่ในพื้นที่มีมลพิษทางอากาศสูง โดยการศึกษานี้พบว่าความผิดปกติชนิด Restrictive disease มีฝุ่นละอองขนาดเล็กเป็นตัวกระตุ้นการเกิดความเครียดออกซิเดชั่น Oxidative stress จนทำให้เกิดการอักเสบและสร้างพังผืดในปอด[13-14] นำไปสู่การลดลงของสมรรถภาพปอดอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการประเมินสมรรถภาพปอดในช่วงระยะเวลาห่างกันเพียง 1 เดือน ทำให้ไม่สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพปอดชัดเจน

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาสมรรถภาพปอดก่อนเริ่มทำงานและหลังทำงาน 1 เดือน ของพนักงานโรงงานแป้งมันสำปะหลัง พบว่า มีค่าระดับความผิดปกติสมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้น จึงกล่าวได้ว่าการสัมผัสฝุ่นแป้งมันสำปะหลังอาจส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจ ทำให้สมรรถภาพปอดลดลง ดังนั้น ควรจัดให้มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นละออง กำหนดให้พนักงานได้รับการตรวจประเมินความผิดปกติของปอดในระยะเริ่มแรก และทำการตรวจวัดเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหอบหืดจากการทำงาน โดยมีสาเหตุจากการสัมผัสสารก่อภูมิแพ้ในสถานที่ทำงาน

ข้อเสนอแนะ

ควรเฝ้าระวังทางสุขภาพในพนักงานที่มีการสัมผัสฝุ่นโดยการตรวจประเมินสมรรถภาพปอด (Spirometry) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทั้งช่วงก่อนเริ่มทำงานและหลังการสัมผัสฝุ่นละออง รวมกับการตรวจวัดคุณภาพอากาศหรือปริมาณฝุ่นภายในโรงงาน เพื่อทำการควบคุมปริมาณฝุ่นละอองให้อยู่ในระดับตามมาตรฐานฝุ่นละอองในบรรยากาศต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization (WHO). Ambient (outdoor) air pollution. [Internet]. 2016 [Cited in 14 December, 2022]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health
2. Kurmi OP, Arya PH, Lam K-BH, Sorahan T, Ayres JG. Lung cancer risk and solid fuel smoke exposure: A systematic review and meta-analysis. Eur Respir J 2012; (40): 1228–1237.
3. Bhaskaran K. The effects of hourly differences in air pollution on the risk of myocardial infarction: case crossover analysis of the MINAP database. BMJ Journals, Open access 2011; 1-11.
4. Kanakorn N, Naesinee C, Theerasuk K, Phanumas K, Peter SB. Proportion of workers having work-related asthma symptoms in a cassava factory, Nakhon Ratchasima province, Thailand. Asia-Pacific Journal

of Science and Technology 2020; 25(2): 1-9.
5. Wiszniewska M, Walusiak-Skorupa J. Diagnosis and frequency of work-exacerbated asthma among bakers. PMC article 2013; 111(5): 370-375.
6. Krejcie RV, Morgan DW. Determining Sample Size for Research Activities. Educational and Psychological Measurement 1970; (30): 607-610.
7. Ratanarom T. A Study for Prevention of Byssinosis in a Garment Factory. Journal of Council of Community Public Health 2021; 3(2): 98-108.
8. The Association of Occupational and Environmental Diseases of Thailand. Handbook of Occupational Medicine. Bangkok: Office Off National Buddhism Printing House. 2018.
9. Summacheeva Foundation. Guideline for Standardization and Interpretation of Pulmonary Function Test by Spirometry in the Occupational Health Setting. [Internet]. 2018 [Cited in 28 February, 2023]. Available from: https://www.summacheeva.org/book/spirometry.
10. Souza MB, Saldiva PHN, Pope CA, Capelozzi VL. Respiratory changes due to long-term exposure to urban levels of air pollution - A histopathologic study in humans. Chest 1998; 113: 1312-8.
11. Yu S, Park S, Park CS, Kim S. Association between the Ratio of FEV1 to FVC and the Exposure Level to Air Pollution in Neversmoking Adult Refractory Asthmatics Using Data Clustered by Patient in the Soonchunhyang Asthma Cohort Database. International Journal of Environmental Research and Public Health 2018; 15(11): 2349.
12. Panumasvivat J, Wangsan K, Rattananupong T, Sithisarankul P. Impacts of air pollution on respiratory sympotoms and pulmonary functions among public drivers in Chiang Mai. Chiang Mai Medical Journal 2021; 60(1): 27-40. (In Thai)
13. Padkao T, Amput P, Kluayhomthong S, Jones C. Impacts of wildfire smog on lung volume and pulmonary function in healthy people. Proceedings of the 2nd Phayao National and International Research Conference; 2013 January 17-18; Phayao University 2013; 30-38. (In Thai)
14. Johannson KA, Balmes JR, Collard HR. Air pollution exposure: a novel environmental risk factor for interstitial lung disease. Chest 2015; 147(4): 1161-1167.