

การศึกษานี้ใช้วิธีการศึกษาแบบ Panel study ในผู้ป่วยที่เป็นโรคหอบหืดเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับของสารก่อมลพิษแต่ละชนิดกับค่าความจุปอด (Peak expiratory flow) อาการและอาการแสดง และประเมินความสูญเสียเชิงเศรษฐศาสตร์ของการเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการเป็นโรคหอบหืดของผู้ป่วยหอบหืด ซึ่งอาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมืองและปริมณฑล จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 152 คน และอำเภอเมืองและปริมณฑล จังหวัดลำพูน จำนวน 56 คน โดยมีระยะเวลาในการเก็บข้อมูลประมาณ 1 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็น เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกคุณภาพอากาศรายวัน ได้แก่ ระดับฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM_{10}), ระดับฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$), คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), โอโซน (O_3), ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2), และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และเครื่องมือบันทึกข้อมูลทางอคูนิยมิวิทยา ได้แก่ ความกดอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณฝน แสงแดดเป็นรายวัน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ สมุดบันทึกข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลความจุปอดและอาการหอบหืดเป็นรายวัน

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ในจังหวัดเชียงใหม่ เมื่อพิจารณาเฉพาะตัวแปรระดับฝุ่นละเอียด $PM_{2.5}$ พบว่ามีความสัมพันธ์กับค่า Peak expiratory flow ที่ lag 2 ความสัมพันธ์นี้ยังพบต่อไปเมื่อพิจารณาเฉพาะช่วงฤดูแล้ง (1 ธันวาคม ถึง 31 มีนาคม) และค่า Peak expiratory flow แบบสะสมเฉลี่ยรายวัน (Centered Moving Average, Span 3) แต่ในกรณีหลังเป็น $PM_{2.5}$ ที่ lag 0 แสดงว่าระดับการเปลี่ยนแปลงของ $PM_{2.5}$ จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความจุปอดในอีก 2 วันต่อมา หรือในวันเดียวกันสำหรับกรณีเมื่อพิจารณาค่า Peak expiratory flow แบบสะสมเฉลี่ยรายวัน (Centered Moving Average, Span 3) เมื่อพิจารณาเฉพาะตัวแปรระดับฝุ่นขนาดเล็ก PM_{10} พบว่ามีความสัมพันธ์กับค่า Peak expiratory flow เฉพาะผู้ป่วยที่มีระดับความรุนแรงต่ำ [ระดับ 1 มีอาการนานๆ ครั้ง (Intermittent) และระดับ 2 อาการรุนแรงน้อย (Mild persistent)] ที่ lag 0 สำหรับสารมลพิษอื่นในการศึกษานี้พบว่าระดับคาร์บอนมอนอกไซด์ (lag 6) มีความสัมพันธ์กับค่า Peak expiratory flow ทั้งในกลุ่มผู้ป่วยเด็กและผู้ใหญ่ โดยเฉพาะหากพิจารณาทั้งสองกลุ่มรวมกันพบว่าทั้ง $PM_{2.5}$ และระดับคาร์บอนมอนอกไซด์มีความสัมพันธ์กับค่า Peak expiratory flow ทั้งคู่ แสดงว่าสารมลพิษทั้งสองร่วมกันก่อให้เกิดผลกระทบต่อค่า Peak expiratory flow ในผู้ป่วยหอบหืด

ในจังหวัดลำพูนไม่พบที่ค่า Peak expiratory flow มีความสัมพันธ์กับระดับฝุ่นรายวัน ไม่ว่าจะพิจารณาเฉพาะกลุ่มผู้ป่วย (ระดับความรุนแรงของโรคหอบหืด) หรือฤดูกาลของปี (ฤดูแล้งหรือฤดูฝน) แต่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลส่วนบุคคล เช่น ส่วนสูง น้ำหนัก และข้อมูลทางอคูนิยมิวิทยา เช่น ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ แสงแดด เป็นต้น ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากข้อมูลระดับฝุ่นที่ได้จากการตรวจวัดอาจจะยังไม่สูงมากพอที่จะทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของ Peak expiratory flow ได้อย่างชัดเจน หรือการใช้

ข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพอากาศที่มีเพียง 1-2 สถานีในพื้นที่การศึกษาที่กว้างขวาง (ดังที่กลุ่มตัวอย่างอาศัยอยู่กระจายทั่วเขตอำเภอเมืองและปริมณฑล) อาจได้ข้อมูลที่ไม่ละเอียดพอ ซึ่งตรงกับการศึกษาอื่นๆ ทั่วโลกที่พบในแนวโน้มนี้อีกด้วย

สำหรับอาการหอบหืดรายวันทั้งกลางวันและกลางคืน ใน 2 จังหวัด พบว่าตัวแปร PM_{10} มีความสัมพันธ์กับอาการหอบหืดรายวันตอนกลางวัน ในจังหวัดลำพูน

ข้อมูลเศรษฐศาสตร์พบว่า ต้นทุนการรักษาความเจ็บป่วยอันเนื่องจากโรคหอบหืดเฉลี่ยต่อคนต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยนี้ คือ 1,247.45 บาท (14,969.40 บาท/คน/ปี) ซึ่งเป็นของผู้ป่วยในจังหวัดเชียงใหม่เท่ากับ 1,396.45 บาท (16,757.39 บาท/คน/ปี) และของผู้ป่วยในกลุ่มตัวอย่างจังหวัดลำพูนเท่ากับ 628.53 บาท (7,542.35 บาท/คน/ปี) ในกรณีผู้ป่วยจังหวัดเชียงใหม่ค่าใช้จ่ายดังกล่าวสูงกว่าค่าเฉลี่ยต่อเดือนของคนเชียงใหม่ทุกๆ ไป (425 บาท/คน/เดือน) ถึง 3 เท่า

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาคั้งนี้คือ ควรดำเนินการควบคุมคุณภาพอากาศที่มีความเข้มงวดต่อไป รวมทั้งการหามาตรการการแก้ไขปัญหาการกำเนิดของสารก่อมลพิษที่ต้นเหตุ เช่น การจัดการระบบการเก็บขยะรวมทั้งการกำจัดที่มีประสิทธิภาพ การจัดการระบบขนส่งมวลชนที่ทั่วถึงและรวดเร็ว

The study design was a panel study in asthmatic patients to investigate the associations between the ambient air pollutants and lung capacity (Peak Expiratory Flow Rate-PEFR), signs and symptoms, including the evaluation of economic losses due to illness of these patients, who lived in Muang district and perimeter of Chiang Mai totally 152 patients and that of Lamphun totally 56 patients. The study period was around 1 year. The instruments of data collections were a log book for daily air quality records of fine PM less than 10 microns in size (PM_{10}), ultra fine PM less than 2.5 microns in size ($PM_{2.5}$), carbon monoxide (CO), ozone (O_3), nitrogen dioxide (NO_2), and sulphur dioxide (SO_2); and a log book for daily meteorological records, i.e., pressure, temperature, relative humidity, rain quantity, and sunlight. The data collection in patients was conducted using a log book consisting of personal profile, daily PEFR, and asthmatic symptoms.

Our findings show that in Chiang Mai, considering $PM_{2.5}$ it was found to be related to PEFR at lag 2. This association was also found when analyzing for dry season period (1st December to 31st March) and considering the average cumulative daily PEFR (centered moving average, span 3), but for the later it was related to $PM_{2.5}$ at lag 0. It implies that the changes of $PM_{2.5}$ level influence the lung capacity 2 days later or it takes effects on the same day when considering the average cumulative daily PEFR (centered moving average, span 3). For PM_{10} , it was found associated with PEFR in patients categorized as mild group (level 1: intermittent, and level 2: mild persistent) at lag 0. For other pollutants, this study revealed that CO (lag 6) was associated with PEFR in both young and adult patients. When considering the entire group, both $PM_{2.5}$ and CO were related to PEFR denoting that both pollutants synergistically affect the PEFR in asthmatic patients.

In Lamphun there was no association between PEFR and PM regardless considering any subgroup (severity of asthma) or any season (dry or wet), but there was with personal characteristics such as height, weight and meteorological data such as relative humidity, temperature, sunlight. This might be the fact that the PM levels were not high enough to make change the PEFR, or the air quality data collected from only 1-2 stations in such a wide area (as the subjects resided dispersively around the city and perimeter) might not be accurate enough. This finding was the same as most studies worldwide.

For the asthmatic symptoms both in daytime and nighttime, it was found only that PM_{10} was associated with the daytime symptom in Lamphun.

The economic data showed that the average unit cost for asthma treatment per capita per month was 1,247.45 Baht (14,969.40 Baht/person/year). For the patients in Chiang Mai, it was 1,396.45 Baht (16,757.39 Baht/person/year); and for the patients in Lamphun, it was 628.53 Baht (7,542.35 Baht/person/year). In case of Chiang Mai results, the unit cost was 3 times higher than that of general Chiang Mai residents (425 Baht/person/month).

It is recommended that the stringent air quality control measures continue, including mitigation measures to the sources of pollutants such as improvement of garbage gathering system and more effective garbage disposal, and mass transportation.