

ความชุกของโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิลและความสัมพันธ์กับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรงในเด็ก ที่เข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่

ปวีณธิดา ทิพยวงศ์ พ.บ.¹

รับบทความ: 26 กันยายน 2568

ปรับแก้บทความ: 22 ธันวาคม 2568

ตอบรับบทความ: 29 ธันวาคม 2568

บทคัดย่อ

- บทนำ:** โรคหืด (Asthma) เป็นโรคที่เกิดจากการอักเสบเรื้อรังของหลอดลมที่มีเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบมากมายและผู้ป่วยโรคหอบหืดยังมีความไวต่อสารกระตุ้นต่าง ๆ มากกว่าปกติ ทำให้เกิดการหดเกร็งของหลอดลมปอดทำให้หายใจลำบาก อาการอาจเป็นเพียงเล็กน้อยหรือรุนแรงถึงชีวิตได้ และยังเป็นโรคที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาด แต่สามารถควบคุมโรคได้ โดยในประเทศไทย การศึกษาทางคลินิกในเด็กยังมีจำกัด
- วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาหาความชุกของโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลในเด็กอายุ 1-15 ปี ที่เข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่ และศึกษาความสัมพันธ์ของโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลกับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรงในเด็ก ที่เข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่
- วิธีการศึกษา:** การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (Retrospective cohort study) เก็บข้อมูลจากเวชระเบียนและระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วยเด็กอายุ 1-15 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหอบหืดและเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลแพร่ ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2563-ธันวาคม พ.ศ. 2567 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโรคหืดอีโอซิโนฟิลกับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรง โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) และไคสแควร์ (Chi-Square)
- ผลการศึกษา:** จากการศึกษาพบว่า ผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด 97 คน พบผู้ป่วยโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิลมีจำนวน 66 ราย คิดเป็นร้อยละ 68 ของผู้ป่วยโรคหอบหืดทั้งหมด โดยกลุ่มที่มีค่า Eosinophil $>300 \text{ cell}/\mu\text{L}$ พบมากที่สุด การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโรคหืดอีโอซิโนฟิลกับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรง พบว่า อาการหอบหืดกำเริบรุนแรงในช่วง 12 เดือน ที่ผ่านมา ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดส่วนปลาย (peripheral oxygen saturation; $\text{SpO}_2\%$) สถานที่รักษา การให้ออกซิเจน และยาที่ใช้คุมอาการหอบหืด ไม่มีความสัมพันธ์กับโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลกับอาการกำเริบรุนแรงในเด็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลกับอัตราการหายใจ พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลาง ($r=0.439$, $p<0.001$)
- สรุป:** การศึกษานี้พบว่าภาวะหอบหืดอีโอซิโนฟิลในเด็กมีความชุกสูงร้อยละ 68 ในพื้นที่จังหวัดแพร่ แม้ผลการวิเคราะห์จะไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผู้ป่วยที่มีระดับอีโอซิโนฟิลสูงมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะพร่องออกซิเจนและการรักษาใน ICU มากกว่า จึงควรให้ความสำคัญต่อการเฝ้าระวังและจัดทำแนวทางการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้อย่างใกล้ชิด
- คำสำคัญ:** โรคหอบหืด, อีโอซิโนฟิล, หอบหืดกำเริบรุนแรงในเด็ก

¹หอผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่

Prevalence of Eosinophilic Asthma and Its Association with Severe Asthma Exacerbations in Children Admitted to the Pediatric Ward of Phrae Hospital

Paweethida Tippayawong M.D.¹

Received: September 26, 2025

Revised: December 22, 2025

Accepted: December 29, 2025

Abstract

Background: Asthma is a chronic inflammatory disease of the airways involves multiple inflammatory cells. Asthma patients are also more sensitive to various stimuli than those without asthma, leading to bronchospasm and difficulty breathing. Symptoms can range from mild to life-threatening. While asthma is not curable, it can be effectively controlled. However, studies on pediatric eosinophilic asthma in Thailand remain limited.

Objective: To study the prevalence of asthma based on eosinophil levels in children aged 1-15 years admitted to the pediatric ward at Phrae Hospital and to examine the relationship between eosinophils and severe asthma exacerbations in this population.

Study design: This retrospective cohort study. Collected data from medical records and electronic medical record of pediatric patients aged 1–15 years who were diagnosed with asthma and admitted at Phrae Hospital between January 2020 and December 2024, Descriptive statistics were used to describe general characteristics among participants using frequency statistics, percentages, means, and standard deviations, and analyzing the relationship between eosinophilic asthma and severe asthma exacerbations were analyzed using Pearson's correlation coefficient and Chi-Square test.

Result: From a total of 97 participants, the study found that there were 68% of all participants who had eosinophilic asthma. The group with Eosinophil counts >300 cells/ μ L was the most common. Analysis show that the relationship between eosinophilic asthma and severe exacerbations within the past 12 months, peripheral oxygen saturation (SpO₂,%), treatment location, oxygen administration, and medications used to control asthma were not significantly associated with eosinophilic asthma in children ($p>0.05$). However, the relationship between the duration of hospital stay and respiratory rate showed a moderate positive correlation ($r=0.439$, $p<0.001$)

Conclusion: This study found a high prevalence (68%) of eosinophilic asthma among children in Phrae Province. Although no statistically associations were observed. Patients with high eosinophil levels tended to have higher risk of hypoxia and ICU admission. Therefore, close monitoring and development of management guidelines for this patient group should be recommended.

Keyword: Eosinophilic Asthma, Severe Asthma Exacerbations

¹Pediatric Ward, Phrae Hospital

บทนำ

โรคหอบหืด (Asthma) เป็นโรคที่เกิดจากการอักเสบเรื้อรังของหลอดลมที่มีเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบมากมายและผู้ป่วยโรคหอบหืดยังมีความไวต่อสารกระตุ้นต่าง ๆ มากกว่าปกติ ทำให้เกิดการหดเกร็งของหลอดลมปอดทำให้หายใจลำบาก อาการอาจเป็นเพียงเล็กน้อยหรือรุนแรงถึงชีวิตได้ และยังเป็นโรคที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาด แต่สามารถควบคุมโรคได้หากได้รับการดูแลที่เหมาะสม⁽¹⁾

ในปัจจุบันมีแนวโน้มของผู้ป่วยโรคหอบหืดเพิ่มมากขึ้น โดยองค์การอนามัยโลกคาดการณ์ว่าใน ปี พ.ศ. 2568 จะมีผู้ป่วยโรคหอบหืดมากถึง 300 ล้านคน โดยการสำรวจของ Global Asthma Network (GAN)⁽¹⁾ ในปี พ.ศ. 2560-2561 พบความชุกของโรคหอบหืดในเด็กไทยมากกว่า ร้อยละ 10 และในจังหวัดแพร่ มีรายงานจากการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติที่คลินิกผู้ป่วยนอกโรคหืดเด็ก จำนวนผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยโรคหอบหืด และเข้ารับการรักษาเพิ่มมากขึ้น โดยปี พ.ศ. 2565 จำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 35 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า โรคหอบหืดในเด็กเป็นปัญหาสำคัญในทางสาธารณสุข โดยเฉพาะในเด็กที่เป็นหอบหืดรุนแรง จะมีอัตราการกำเริบ และเกิดการดื้อยามากขึ้น โดยการศึกษาในผู้ใหญ่

จากการศึกษา พบว่า การมีอีโอซิโนฟิลในเลือดสูงกว่าปกติ ซึ่งเป็นหนึ่งในเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบ สัมพันธ์กับอาการหอบหืดที่รุนแรง⁽²⁻⁵⁾ ซึ่งผู้ป่วยโรคหอบหืดที่มีระดับเม็ดเลือดขาวอีโอซิโนฟิลสูงมีความสัมพันธ์กับการกำเริบของโรคบ่อยครั้ง ต้องนอนโรงพยาบาลนานขึ้น และมีโอกาสเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะดังกล่าว ทำให้ภาวะหอบหืดอีโอซิโนฟิลได้รับความสนใจในฐานะฟีโนไทป์ที่มีความรุนแรง และอาจเป็นตัวชี้แนะแนวทางการรักษาที่เหมาะสม เช่น การใช้ยาสูดสเตียรอยด์ขนาดสูงเพื่อป้องกันการกำเริบของโรค การใช้ออกซิเจนขนาดสูงขึ้นในการรักษา รวมถึงมีการเฝ้าสังเกตอาการมากขึ้นขณะ

รักษาเพื่อป้องกันภาวะหายใจล้มเหลว เป็นต้น ดังนั้นการทราบความชุกและความสัมพันธ์กับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรงในบริบทของโรงพยาบาลระดับจังหวัดจึงมีความสำคัญต่อการวางแผนดูแลผู้ป่วย

โดยในประเทศไทยการศึกษาในเด็กยังมีข้อจำกัด ซึ่งตรงข้ามกับปริมาณคนไข้โรคหอบหืดที่มีอาการรุนแรงมีมากขึ้นในทุกปี การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความชุกของโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิลในเด็กอายุ 1-15 ปี ที่เข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิล กับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรงในเด็กกลุ่มดังกล่าว เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาให้เกิดแนวทางปฏิบัติร่วมกันของกุมารแพทย์และบุคลากรสาธารณสุข เพื่อปรับปรุงคุณภาพชีวิตของเด็ก และครอบครัวให้ดีขึ้น รวมถึงทำให้โรงพยาบาลและสาธารณสุขลดค่าใช้จ่ายในด้านนี้เช่นกัน

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาหาความชุกของโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลในเด็กอายุ 1-15 ปี ที่เข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่ และหาความสัมพันธ์ของโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลกับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรงในเด็ก ที่เข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่

วัสดุและวิธีการ

ขอบเขตการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (Retrospective cohort study) โดยศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลังจากโปรแกรม HOSXP และ Medical chart เวชระเบียนของผู้ป่วยเด็กอายุ 1-15 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคหอบหืด และเข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่ จังหวัดแพร่ ระหว่างเดือนมกราคม 2563 ถึง เดือนธันวาคม 2567

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยเด็ก อายุ 1-15 ปี ที่เข้ารับการรักษาทันที ในหอผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่
2. ได้รับการวินิจฉัยโรคหอบหืดโดยกุมารแพทย์โดยใช้แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคหอบหืดในเด็ก ของราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย เป็นแนวทางในการกำหนดเกณฑ์การวินิจฉัย⁽⁶⁾
3. ได้รับการเจาะเลือดตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (complete blood count, CBC)

เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria)

1. ข้อมูลเวชระเบียนไม่สมบูรณ์หรือขาดข้อมูลสำคัญสำหรับการวิเคราะห์

ประชากร คือ ผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืด อายุ 1-15 ปี ที่เข้ารับการรักษาทันที ในหอผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่ จำนวน 107 คน

การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง

การคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie & Morgan (1970)

$$n = \frac{X^2 N p (1-P)}{e^2 (N-1) + X^2 p (1-p)}$$

โดย n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนประชากรที่ทราบค่า

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

X^2 = ค่าไคสแควร์ที่ df เท่ากับ 1 ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ($X^2 = 3.841$) ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

P = สัดส่วนหรือลักษณะที่สนใจในประชากร

แทนค่าในสูตรได้ดังนี้

$$n = \frac{3.841 \times 107 (0.5) (1-0.5)}{0.05^2 (107-1) + 3.841 \times 0.5 (1-0.5)}$$

n = 83.86

ขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 84 คน จากประชากรทั้งหมด 107 รายการ คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Krejcie & Morgan (1970) พบว่า ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำควรเป็น 84 ราย หลังจากคัดกรองตามเกณฑ์คัดออก พบว่า มีผู้ป่วยที่มีเวชระเบียนสมบูรณ์จำนวน 97 ราย จึงใช้ผู้ป่วยทั้งหมด 97 ราย เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวแปรที่ศึกษา**ตัวแปรต้น**

1. ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย ประวัติแพ้ยา/แพ้อาหาร สิทธิการรักษาพยาบาล โรคประจำตัว โรคร่วม ภูมิแพ้ อาชีพการหายใจ และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดส่วนปลาย (SpO_2 , %)
2. ประวัติหอบหืดกำเริบรุนแรงใน 12 เดือนที่ผ่านมา (ไม่เคย/1 ครั้ง/2 ครั้ง/ 3 ครั้ง)
3. สถานที่รักษา (หอผู้ป่วยทั่วไป/หอผู้ป่วยวิกฤต)
4. การให้ออกซิเจน (room air/cannula/high flow/intubation)
5. ขนาดยา Inhaled corticosteroid (ICS) (ต่ำ/กลาง/สูง)

ตัวแปรตาม

โรคหอบหืดอีโอซิโนฟิล โดยแบ่งเป็น

- มีภาวะอีโอซิโนฟิลสูง (Eosinophilic asthma): Eosinophils ≥ 150 cell/ μ L
- ไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิลสูง : Eosinophils < 150 cell/ μ L

นิยามศัพท์

1. ภาวะอีโอซิโนฟิลในเลือดสูง (Eosinophilia) คือ Eosinophils ในเลือดตั้งแต่ 150 cell/ μ L^(14,15,19,20)
2. ขนาดยา Inhaled corticosteroid (ICS) สำหรับการรักษาโรคหืด⁽⁶⁾

Inhaled corticosteroid (ICS)	ขนาดยา (ไมโครกรัม/วัน)		
	ต่ำ	กลาง	สูง
Budesonide (MDI + spacer)	100-200	>200-400	>400
Budesonide (DPI)	100-200	>200-400	>400
	200-400	>400-600	>800
Budesonide (nebulized)	500		
	500	>500-1000	>1000
Fluticasone furoate (DPI)	100	-	200
Fluticasone propionate (DPI)	100-200	>200-400	>400
	100-250	>250-500	>500
Fluticasone propionate (MDI + spacer)	50-125	>125-250	>250
	100-250	>250-500	>500

3. หอบหืดรุนแรง (Severe asthma) คือ โรคหอบหืดที่จำเป็นต้องใช้ยา ICS ขนาดสูง

4. หอบหืดกำเริบรุนแรง (Severe Asthma Exacerbation) ผู้ป่วยมีอาการหอบหืดกำเริบจนต้องรับการรักษาที่แผนกฉุกเฉิน หรือเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และ ได้รับยาสเตียรอยด์ชนิดรับประทาน หรือฉีด (systemic corticosteroids) ติดต่อกันอย่างน้อย 3 วัน อย่างน้อย หนึ่งครั้งภายในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา (GINA 2025)⁽²⁴⁾

5. Hospital Information System (HOSxP) เป็นระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาล ที่พัฒนาโดยกระทรวงสาธารณสุข และถูกใช้งานในโรงพยาบาลทั่วประเทศไทย มีการบันทึกข้อมูลผู้ป่วยอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

เครื่องมือวิจัย

ใช้แบบบันทึกข้อมูล ประกอบด้วย

1. ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ ประวัติ แพทย์/อาหาร สิทธิการรักษาพยาบาล ดัชนีมวลกาย สิทธิการรักษาพยาบาล โรคประจำตัว โรคร่วม และภูมิแพ้

2. ข้อมูลจำแนกระดับเม็ดเลือดขาวอีโอซิโนฟิล และภาวะโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิล

3. ข้อมูลอาการหอบหืดกำเริบรุนแรง ได้แก่ ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดส่วนปลาย การหายใจ สถานที่รักษา การให้ออกซิเจน ระยะเวลานอน

โรงพยาบาล และ ขนาดยา Inhaled corticosteroid (ICS)

ขั้นตอนการศึกษา

1. ผู้วิจัยทำเรื่องขออนุมัติเก็บข้อมูลการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลแพร่

2. เก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลังจากโปรแกรม HOSxP และ เวชระเบียน ตามเกณฑ์การคัดเข้า

3. คัดกรองและตัดผู้ป่วยที่เวชระเบียนไม่ครบถ้วนตามเกณฑ์คัดออก

4. วิเคราะห์และแปลผลข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ใช้สถิติ Chi-square หรือ Fisher's exact test เพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิลระหว่างกลุ่ม และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโรคหืดอีโอซิโนฟิลกับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรง โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient)

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลแพร่ เลขที่ 042/2568 ลงวันที่ 19 มิถุนายน 2568 เนื่องจากเป็นการวิจัย

แบบศึกษาย้อนหลังจากเวชระเบียน โดยไม่มีการติดต่อผู้ป่วยโดยตรง คณะกรรมการจริยธรรมได้พิจารณาอนุมัติให้ยกเว้นการขอความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ป่วย โดยผู้วิจัยเก็บรักษาข้อมูลเป็นความลับ ไม่มีการเปิดเผยชื่อหรือข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้าร่วมวิจัย

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยโรคหอบหืดที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่มีจำนวนทั้งหมด 97 ราย แบ่งเป็นผู้ป่วยโรคหอบหืดทั่วไป 31 ราย และผู้ป่วยโรคหอบหืดอัสโตรโนฟิล 66 ราย (ร้อยละ 68.04 ของผู้ป่วยทั้งหมด) (ตารางที่ 1)

กลุ่มผู้ป่วยโรคหอบหืดทั่วไป พบว่าเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง (ร้อยละ 54.84) มีอายุระหว่าง 1-14 ปี ค่าเฉลี่ย 5.72 ปี (S.D. 3.58) ดัชนีมวลกายน้อยกว่า 18.5 มากที่สุด (ร้อยละ 71.00) ผู้ป่วยส่วนใหญ่ปฏิเสธประวัติแพ้ยาและแพ้อาหาร

(ร้อยละ 100) อัตราการหายใจสูงสุด 48 ครั้งต่อนาที ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดส่วนปลายมากกว่าหรือเท่า 95% มากที่สุด (ร้อยละ 77.40) ใช้สิทธิบัตรทองมากที่สุด (ร้อยละ 90.30) มีโรคประจำตัวด้วยโรค Allergic Rhinitis (AR) มากที่สุด (ร้อยละ 70.97) และมีโรคร่วมด้วยโรคอื่น ๆ ร้อยละ 16.12 มีภูมิแพ้ในอ้าเภอเมืองแพร่มากที่สุด (ร้อยละ 54.84)

สำหรับกลุ่มผู้ป่วยโรคหอบหืดอัสโตรโนฟิล พบว่าเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง (ร้อยละ 60.61) มีอายุระหว่าง 1-14 ปี ค่าเฉลี่ย 6.37 ปี (S.D. 3.15) ดัชนีมวลกายน้อยกว่า 18.5 มากที่สุด (ร้อยละ 63.63) มีประวัติแพ้ยา/อาหารเล็กน้อย (ร้อยละ 1.52) อัตราการหายใจสูงสุด 70 ครั้งต่อ มีค่า SpO₂ ≥95% มากที่สุด (ร้อยละ 65.15) ใช้สิทธิบัตรทองมากที่สุด (ร้อยละ 75.75) มีโรคประจำตัวด้วยโรค AR มากที่สุด (ร้อยละ 66.67) และมีโรคร่วมด้วยโรคอื่น ๆ ร้อยละ 13.63 มีภูมิแพ้ในอ้าเภอเมืองแพร่มากที่สุด (ร้อยละ 57.57) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง	ผู้ป่วยโรคหอบหืด		ผู้ป่วยโรคหอบหืดอัสโตรโนฟิล	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ				
หญิง	14	45.16	26	39.39
ชาย	17	54.84	40	60.61
อายุ	Minimum 1 ปี Maximum 14 ปี Mean 5.72 S.D. 3.58		Minimum 1 ปี Maximum 14 ปี Mean 6.37 S.D. 3.15	
ดัชนีมวลกาย				
< 18.5	22	71.00	42	63.63
18.5-22.9	8	25.80	13	19.70
≥ 23	1	3.20	11	16.67
ประวัติแพ้ยา				
แพ้ยา	0	0.00	1	1.52
ปฏิเสธแพ้ยา	31	100.00	65	98.48
ประวัติอาหาร				
แพ้อาหาร	0	0.00	1	1.52
ปฏิเสธแพ้อาหาร	31	100.00	65	98.48

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง	ผู้ป่วยโรคหอบหืด		ผู้ป่วยโรคหอบหืดไอซิปโนฟิล	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อัตราการหายใจ	Minimum 18 ครั้งต่อนาที Maximum 48 ครั้งต่อนาที Mean 29.94 S.D. 8.37		Minimum 20 ครั้งต่อนาที Maximum 70 ครั้งต่อนาที Mean 31.22 S.D. 10.32	
ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดส่วนปลาย (peripheral oxygen saturation; SpO ₂ ,%)				
≥ 95	24	77.40	43	65.15
93-94	1	3.30	9	13.64
≤ 92	6	19.30	14	21.21
สิทธิการรักษาพยาบาล				
บัตรทอง	28	90.30	50	75.75
สิทธิเบิกจ่ายตรง	2	6.40	15	22.73
ผู้พิการ	1	3.30	0	0.00
แรงงานต่างด้าว	0	0.00	1	1.52
โรคประจำตัว				
มีโรคประจำตัว				
Allergic Rhinitis (AR)	22	70.97	44	66.67
G6PD	1	2.23	2	3.03
อื่น ๆ (Cerebral palsy, Epilepsy, ADHD, OSA)	2	6.45	4	6.06
โรคร่วม				
Pneumonia	1	3.22	2	3.03
อื่นๆ (Urticaria, Sepsis, RSV/influenza infection)	5	16.12	9	13.63
ภูมิแพ้				
อำเภอมืองแพร่	17	54.84	38	57.57
อำเภอลอง	1	3.22	1	1.52
อำเภอวังชิ้น	3	9.68	4	6.06
อำเภอสอง	3	9.68	6	9.09
อำเภอวังทอง	2	6.45	1	1.52
อำเภอวังน้อย	3	9.68	9	13.63
อำเภอเด่นชัย	2	6.45	2	3.03
อำเภอหนองม่วงไข่	0	0.00	4	6.06
นอกเขตจังหวัด	0	0.00	1	1.52

ความชุกของโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิลในผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืด

จากการศึกษา พบว่า ผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่ มีจำนวนผู้ป่วยโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิลทั้งหมด 66 ราย คิดเป็นร้อยละ 68.04 ของผู้ป่วยโรคหอบ

หืดทั้งหมดจำนวน 97 ราย เมื่อจำแนกตามระดับจำนวนเซลล์อีโอซิโนฟิลในเลือด พบว่า Eosinophil >150 cell/ μ L จำนวน 25 ราย ร้อยละ 25.78 และ Eosinophil >300 cell/ μ L จำนวน 41 ราย ร้อยละ 42.27 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความชุกของโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิลในผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืด ที่เข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วยเด็กโรงพยาบาลแพร่

ความชุกของโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิล	จำนวน	ร้อยละ
No Eosinophilia	31	31.95
Eosinophil >150 cell/ μ L	25	25.78
Eosinophil >300 cell/ μ L	41	42.27
รวม	97	100.00

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลกับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรงในเด็ก

ผลการศึกษา พบว่า อาการหอบหืดกำเริบรุนแรงใน 12 เดือนที่ผ่านมา ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด สถานที่รักษา การให้ออกซิเจน และยาที่ใช้คุมอาการหอบหืด ไม่มีความสัมพันธ์กับโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลกับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรงในเด็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่ 3) โดยเมื่อนำมาวิเคราะห์ตามตัวแปรต่าง ๆ พบประเด็นสำคัญ ดังนี้

การหอบหืดกำเริบรุนแรงใน 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า ผู้ป่วยโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลมักมีการกำเริบซ้ำถี่ โดยเฉพาะกลุ่มที่กำเริบ 1 ครั้ง พบสูงร้อยละ 42.43 ขณะที่ผู้ป่วยไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล พบร้อยละ 58.06 (ตารางที่ 3)

ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดส่วนปลาย พบว่า ผู้ป่วยโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลส่วนใหญ่มีค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดส่วนปลาย $\geq 95\%$ ร้อยละ 65.15 แต่สัดส่วนของ

ผู้ป่วยที่มีค่าออกซิเจนต่ำกว่าเกณฑ์ ($\leq 92\%$) ยังคงสูงกว่าผู้ป่วยไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล ร้อยละ 27.69

สถานที่รักษา พบว่า ผู้ป่วยโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลส่วนใหญ่รักษาในหอผู้ป่วยทั่วไป ร้อยละ 93.94 อย่างไรก็ตาม ยังมีร้อยละ 6.06 ที่ต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ขณะที่ผู้ป่วยไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล ไม่พบผู้ป่วยที่ต้องรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) พบเพียงหอผู้ป่วยทั่วไป ร้อยละ 100

การให้ออกซิเจน พบว่า ผู้ป่วยที่มีระดับอีโอซิโนฟิล ≥ 150 cell/ μ L จำเป็นต้องใช้ให้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูง (High flow) ร้อยละ 19.70 และการใส่ท่อช่วยหายใจ ร้อยละ 3.03 มากกว่าผู้ป่วยไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล

ยาที่ใช้คุมอาการหอบหืด พบว่า ผู้ป่วยที่มีระดับอีโอซิโนฟิล ≥ 150 cell/ μ L ใช้ยา Inhaled corticosteroid (ICS) ขนาดต่ำมากที่สุด ร้อยละ 53.03 รองลงมาคือ ขนาดกลาง ร้อยละ 36.36 และขนาดสูง ร้อยละ 10.61 ซึ่งสูงกว่าผู้ป่วยไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล โดยใช้ยา Inhaled corticosteroid (ICS) ขนาดต่ำมากที่สุด ร้อยละ 60

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบลักษณะทางคลินิกและการรักษาระหว่างกลุ่มผู้ป่วยหอบหืดที่มีอีโอซิโนฟิลสูงและอีโอซิโนฟิลปกติ

Patient characteristics	Eosinophils (≥150 cell/μL)	No Eosinophilia (<150 cell/μL)	p-value
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	
หอบหืดกำเริบรุนแรงใน 12 เดือนที่ผ่านมา			
กำเริบ 1 ครั้ง	28 (42.43)	18 (58.06)	0.221
กำเริบ 2 ครั้ง	20 (30.30)	9 (29.03)	
กำเริบ ≥ 3 ครั้ง	18 (27.27)	4 (12.91)	
สัญญาณชีพ			
ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดส่วนปลาย (peripheral oxygen saturation; SpO2,%)			0.258
≥ 95	43 (65.15)	24 (77.42)	
93-94	9 (13.64)	1 (3.23)	
≤ 92	14 (21.21)	6 (19.35)	
สถานที่รักษา			
หอผู้ป่วยทั่วไป	62 (93.94)	31 (100.00)	0.162
หอผู้ป่วยวิกฤต	4 (6.06)	0 (0.00)	
การให้ออกซิเจน			
Cannula	35 (53.03)	13 (41.94)	0.474
Heated humidified	13 (19.70)	7 (22.58)	
High flow nasal cannula (HHFNC)			
Intubation	2 (3.03)	0 (0.00)	
Room air	16 (24.24)	11 (35.48)	
ยาที่ใช้คุมอาการหอบหืด			
Inhaled corticosteroid (ICS)			
ขนาดต่ำ	35 (53.03)	19 (61.30)	0.437
กลาง	24 (36.36)	11 (35.48)	
สูง	7 (10.61)	1 (3.22)	

ผลการศึกษา พบว่า เมื่อทำการเปรียบเทียบด้วยสถิติ Chi-square หรือ Fisher's exact test ตามความเหมาะสม พบว่าไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในตัวแปรหอบหืดกำเริบรุนแรงใน 12 เดือน ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดส่วนปลาย สถานที่รักษา การให้ออกซิเจน และขนาดยา ICS ระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มีโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิล ($p>0.05$)

ก่อนทำการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ตรวจสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วย test of normality พบว่า ตัวแปรอัตราการหายใจและระยะเวลานอนโรงพยาบาลมีการกระจายปกติ จึงใช้สถิติ Pearson Correlation ผลการวิเคราะห์พบว่า อัตราการหายใจมีความสัมพันธ์เชิงบวกระดับปานกลางกับระยะเวลานอนโรงพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.439$, $p < 0.001$) กล่าวคือ ผู้ป่วยเด็กที่มีอัตราการหายใจสูงมี

แนวโน้มต้องเข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลเป็นระยะเวลานานขึ้น ขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างระดับอีโอซิโนฟิลกับอัตราการ

หายใจ ($r=0.018$, $p=0.860$) และระยะเวลานอนโรงพยาบาล ($r=-0.130$, $p=0.206$)

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระดับอีโอซิโนฟิล อัตราการหายใจ และระยะเวลานอนโรงพยาบาลในผู้ป่วยเด็ก

Factors	Correlation	p- value
Respiratory rate and eosinophil level	0.018	0.860
Eosinophil level and length of hospital stay	-0.130	0.206
Length of hospital stay and respiratory rate	0.439**	<0.001

** . ค่า Correlation. มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (2-tailed)

วิจารณ์

ความชุกโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิลในเด็กโรงพยาบาลแพร่ สูงถึงร้อยละ 68.04 ของผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจ CBC ซึ่งถือว่ามีความชุกสูงเมื่อเทียบกับรายงานการศึกษาจากต่างประเทศ พบว่าอัตราการชุกของโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิลในเด็กอยู่ที่ประมาณร้อยละ 30–40 โดยอุบัติการณ์ (Incidence) อยู่ที่ 5.31 รายต่อประชากร 100,000 คนต่อปี (95% CI, 3.98–6.63) และความชุก (Prevalence) ทั่วโลกอยู่ที่ 40.04 รายต่อประชากร 100,000 คน (95% CI, 31.10–48.98)⁽⁷⁾ ในภาวะปกติสามารถพบเม็ดเลือดขาว Eosinophil ในเลือดร้อยละ 3-10 (เฉลี่ยร้อยละ 5) โรคหอบหืดอีโอซิโนฟิลเป็นฟีโนไทป์ที่มีความรุนแรง ผู้ป่วยมักมีการอักเสบในทางเดินหายใจเรื้อรัง ทำให้มีอาการกำเริบบ่อยและรุนแรงกว่าผู้ป่วยหอบหืดทั่วไป⁽⁸⁻¹⁰⁾ การมีอีโอซิโนฟิลในเลือดซึ่งเป็นหนึ่งในเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบสูงกว่าปกติ สัมพันธ์กับอาการหอบหืดที่รุนแรง⁽¹⁰⁻¹³⁾ สอดคล้องกับการสำรวจของ Global Asthma Network (GAN) ในปี พ.ศ. 2560-2561 พบความชุกของโรคหอบหืดในเด็กไทยมากกว่า 10% สอดคล้องกับงานวิจัยของจินดาร์ตน ชัยโพธิ์คำ พบความชุกภาวะ Eosinophilia ในโรงพยาบาล

สกลนคร ร้อยละ 18.60 จากผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจนับเม็ดเลือดขาว (CBC) ทั้งหมด 28,300 คน โดยพบมากที่สุดในกลุ่มผู้ป่วยอายุระหว่าง 6-11 ปี⁽¹⁴⁾ และมีแนวโน้มการเกิดโรคเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยก่อนปี 2001 อัตราความชุกเฉลี่ยอยู่ที่ 8.18 ต่อ 100,000 คน แต่ในช่วงปี 2017–2022 เพิ่มขึ้นเป็น 74.42 ต่อ 100,000 คน⁽⁷⁾ การศึกษาแบ่งเกณฑ์จำนวนเซลล์อีโอซิโนฟิลในเลือดเข้ารับการรักษาก่อนผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลแพร่ ดังนี้ Eosinophil >150 cell/ μ L จำนวน 25 ราย ร้อยละ 25.78 Eosinophil >300 cell/ μ L มีจำนวน 41 ราย ร้อยละ 42.27 โดยภาวะ Eosinophilia หมายถึงจำนวนเม็ดเลือดขาว Eosinophil ในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5×10^9 เซลล์ต่อลิตร หากมีภาวะเม็ดเลือดขาว Eosinophil สูงมากกว่า 1.5×10^9 เซลล์ต่อลิตรเรียกว่า Hyper eosinophilia⁽¹⁴⁾ ภาวะเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิลสูงกว่าปกติมีความสำคัญทางคลินิกกับหลายโรค เช่น การติดเชื้อพยาธิ โรคภูมิแพ้ โรคหืด โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ผื่นหนังอักเสบจากภูมิแพ้ แพ้ยา รวมถึงโรคมะเร็งต่อมน้ำเหลือง หรือเป็นมะเร็งโลหิตวิทยาบางชนิด เป็นต้น

อาการหอบหืดกำเริบรุนแรงใน 12 เดือนที่ผ่านมา ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด สถานที่

รักษา การให้ออกซิเจน และยาที่ใช้คุมอาการหอบหืด ไม่มีความสัมพันธ์กับโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิล กับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรงในเด็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าปัจจัยเหล่านี้อาจไม่ใช่ตัวบ่งชี้โดยตรงของฟีโนไทป์โรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิล (eosinophilic asthma) แต่เป็นตัวชี้วัดสถานะทางคลินิกในช่วงที่เกิดอาการกำเริบเท่านั้นและในการศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์กับประชากรสองกลุ่ม ซึ่งมีจำนวนที่แตกต่างกันค่อนข้างมากทำให้ผลที่ได้อาจส่งผลกระทบต่อความสำคัญทางสถิติได้เช่นกันจากแนวทาง Global Initiative for Asthma (GINA 2025)⁽²⁴⁾ ระบุว่าอาการกำเริบของโรคหอบหืดเป็นภาวะที่ได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัยร่วมกัน โดยเฉพาะการติดเชื้อไวรัสทางเดินหายใจและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นสำคัญมากกว่าการอักเสบแบบ eosinophilic เพียงอย่างเดียวในเด็กและผู้ใหญ่ ซึ่งมีความหลากหลายของลักษณะการอักเสบของโรคหอบหืด (asthma phenotypes/endotypes) และแนะนำให้ประเมินตัวชี้วัดการอักเสบแบบ T2 เช่น blood eosinophil และ FeNO เพื่อช่วยคัดกรองผู้ป่วยที่มีการอักเสบแบบ eosinophilic และตอบสนองต่อ corticosteroids ได้ดีกว่า อย่างไรก็ตาม แนวทางไม่ระบุว่าโรคหอบหืดที่ไม่ใช่ eosinophilic จะไม่ตอบสนองต่อ ICS เสมอไป โดยยังคงแนะนำ ICS เป็นพื้นฐานของการรักษาเพื่อควบคุมอาการและลดความเสี่ยงของการกำเริบ โดยให้ปรับระดับการรักษาตามลักษณะอาการ การตอบสนองต่อยา และปัจจัยกระตุ้นของผู้ป่วยแต่ละราย

การหอบหืดกำเริบรุนแรงใน 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า ผู้ป่วยโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิล มักมีการกำเริบซ้ำถี่ โดยเฉพาะกลุ่มที่กำเริบ 1 ครั้ง พบสูงร้อยละ 42.43 ขณะที่ผู้ป่วยไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล พบร้อยละ 58.06 แสดงให้เห็นว่าทั้งสองกลุ่มยังคงมีความเสี่ยงต่อการกำเริบของโรค แต่กลุ่มที่ไม่มี

ภาวะอีโอซิโนฟิลมีแนวโน้มการกำเริบเล็กน้อยมากกว่า ซึ่งอย่างไรก็ตาม กลุ่มอีโอซิโนฟิลกลับมีแนวโน้มที่จะเกิดการกำเริบซ้ำรุนแรงมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับกลไกทางพยาธิสรีรวิทยาที่อีโอซิโนฟิลมีบทบาทสำคัญในการก่อให้เกิดการอักเสบของทางเดินหายใจ และนำไปสู่การกำเริบซ้ำของโรคหอบหืด โดยเฉพาะกลุ่ม eosinophilic asthma (EA) ซึ่งมีลักษณะเด่นคือการอักเสบของทางเดินหายใจชนิด type 2 (T2 inflammation) ที่ถูกควบคุมโดยเซลล์ Th2 และ innate lymphoid cells type 2 (ILC2s) ทำให้เกิดการหลั่ง cytokines หลัก ได้แก่ IL-4, IL-5 และ IL-13^(18,19) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhang et al.⁽¹⁹⁾ และ Yamaji et al.⁽²⁰⁾ พบว่าเด็กที่มีระดับอีโอซิโนฟิลในเลือดสูงมีความเสี่ยงต่อการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจากการกำเริบของหอบหืดมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ullmann et al.⁽¹⁵⁾ พบว่า อัตราการกำเริบของโรคหอบหืดในเด็กสัมพันธ์กับการมี biomarkers ที่บ่งชี้การอักเสบแบบ type 2 โดยเฉพาะ eosinophil count และ fractional exhaled nitric oxide (FeNO) ผลการศึกษานี้ ยังแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล ก็ยังมีการกำเริบสูง ร้อยละ 58.06 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ GINA⁽¹⁷⁾ และ Peters et al.⁽²¹⁾ พบว่าการกำเริบของโรคหอบหืดไม่ได้เกิดจากอีโอซิโนฟิลเท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อไวรัสทางเดินหายใจ สิ่งแวดล้อม การใช้ยาควบคุมไม่สม่ำเสมอ และการมีพันธุกรรมที่แตกต่างกัน เป็นต้น

ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดส่วนปลาย (SpO₂%) พบว่า ผู้ป่วยโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิล ส่วนใหญ่มีค่าออกซิเจนในเลือด $\geq 95\%$ ร้อยละ 65.15 แต่สัดส่วนของผู้ป่วยที่มีค่าออกซิเจนต่ำกว่าเกณฑ์ ($\leq 92\%$) ยังคงสูงกว่าผู้ป่วยไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล ร้อยละ 27.69 สะท้อนให้เห็นว่าผู้ป่วยโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลมีแนวโน้มเกิด

ภาวะพร่องออกซิเจนมากกว่า ซึ่งสัมพันธ์กับกลไกการอักเสบของทางเดินหายใจที่รุนแรงในฟีโนไทป์ eosinophilic asthma มีลักษณะเฉพาะโดยเม็ดเลือดขาวอีโอซิโนฟิลจะถูกกระตุ้นจากเซลล์ภูมิคุ้มกันชนิด Th2 และ ILC2 ให้หลั่งสารก่อการอักเสบ เช่น interleukin-5 (IL-5) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มจำนวนและกระตุ้นการทำงานของอีโอซิโนฟิลในกระแสเลือด เมื่ออีโอซิโนฟิลเข้าสู่เนื้อเยื่อทางเดินหายใจ จะปล่อยสารจาก granules 'ได้แก่' eosinophil cationic protein (ECP), major basic protein (MBP), eosinophil peroxidase (EPO) และ eosinophil-derived neurotoxin (EDN) ซึ่งสารเหล่านี้ก่อให้เกิดการทำลายเยื่อหลอดลม การหนาตัวของผนังหลอดลม และการหลั่งเมือกมากผิดปกติ ส่งผลให้เกิดการตีบแคบของหลอดลม (airway narrowing) และลดประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนก๊าซในปอด ส่งผลโดยตรงให้ระดับออกซิเจนในเลือดต่ำกว่าปกติ^(9,18) แม้ว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด (%) $\geq 95\%$ มาก แต่กลุ่มที่มีความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด (%) $\leq 92\%$ มีแนวโน้มสูงขึ้นซึ่งอาจทำให้เกิดจากกลไกดังกล่าวได้ ทำให้เสี่ยงต่อการกำเริบรุนแรงของโรคหอบหืดมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chen et al.⁽¹⁶⁾พบว่า เด็กที่มีภาวะกำเริบของโรคหอบหืดและมีระดับอีโอซิโนฟิลสูงมักพบภาวะพร่องออกซิเจนร่วมด้วย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yamaji et al.⁽²⁰⁾พบว่า ผู้ป่วยเด็กที่มีค่าอีโอซิโนฟิลในเลือดสูง มีความเสี่ยงต่อการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจากการกำเริบที่มีภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ

สถานที่รักษา พบว่า ผู้ป่วยโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลส่วนใหญ่รักษาในหอผู้ป่วยทั่วไป ร้อยละ 93.94 อย่างไรก็ตาม ยังมีร้อยละ 6.06 ที่ต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ขณะที่ผู้ป่วยไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล ไม่พบผู้ป่วยที่

ต้องรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) พบเพียงหอผู้ป่วยทั่วไป ร้อยละ 100 แม้ผู้ป่วยโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลส่วนใหญ่จะได้รับการรักษาในหอผู้ป่วยทั่วไป แต่ยังมีสัดส่วนหนึ่งที่ต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้ป่วยที่มีระดับอีโอซิโนฟิลสูงมีแนวโน้มเกิดการอักเสบของทางเดินหายใจที่รุนแรงและต่อเนื่องมากกว่า เมื่ออีโอซิโนฟิลถูกกระตุ้น จะปล่อยสารก่อการอักเสบที่ทำให้เกิดการตีบแคบของหลอดลม การแลกเปลี่ยนก๊าซลดลง และภาวะพร่องออกซิเจน หากอาการกำเริบรุนแรงและไม่ตอบสนองต่อการรักษาเบื้องต้น ผู้ป่วยเหล่านี้จึงมีความเสี่ยงสูงที่จะต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) เพื่อการเฝ้าระวังใกล้ชิดและป้องกันภาวะหายใจล้มเหลว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yamaji et al.⁽²⁰⁾พบว่า เด็กที่มีระดับอีโอซิโนฟิลในเลือดสูงมีโอกาสเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและหอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) มากกว่ากลุ่มที่มีระดับต่ำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhang et al.⁽¹⁹⁾พบว่า ผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะอีโอซิโนฟิลสูงไม่เพียงแต่ต้องนอนโรงพยาบาลนานขึ้น แต่ยังมีแนวโน้มเกิดการกำเริบรุนแรงมากขึ้น ผลการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าถึงความสำคัญของการเฝ้าระวังผู้ป่วยเด็กที่มีระดับอีโอซิโนฟิลสูงเนื่องจากมีแนวโน้มที่จะเกิดการกำเริบรุนแรงและต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) มากกว่าผู้ป่วยทั่วไป การระบุและแยกฟีโนไทป์ของผู้ป่วยตั้งแต่ระยะต้นจึงมีความจำเป็นต่อการวางแผนการรักษาและลดภาระต่อระบบสาธารณสุขต่อไป

การให้ออกซิเจน พบว่า ผู้ป่วยอีโอซิโนฟิลจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนด้วยอัตราการไหลสูง (High flow) ร้อยละ 19.70 และการใส่ท่อช่วยหายใจ ร้อยละ 3.03 มากกว่าผู้ป่วยไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะพร่องออกซิเจนรุนแรงและการล้มเหลวของระบบทางเดินหายใจมากกว่า การที่ผู้ป่วยต้องใช้ออกซิเจนระดับ High flow หรือใส่ท่อช่วยหายใจหมายถึง การเกิดการหายใจล้มเหลว (respiratory

failure) เนื่องจากการตีบแคบของหลอดลมและการแลกเปลี่ยนก๊าซที่บกพร่องจากกลไกการอักเสบของอีโอซิโนฟิล ซึ่งเป็นภาวะที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเสียชีวิตหากไม่ได้รับการรักษาทันที่⁽⁹⁾ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chen et al.⁽¹⁶⁾ พบว่าเด็กที่มีการกำเริบของโรคหอบหืดและมีระดับออกซิเจนในเลือดต่ำมักต้องได้รับออกซิเจนเสริมในระดับสูงเพื่อรักษาการแลกเปลี่ยนก๊าซ

ยาที่ใช้คุมอาการหอบหืด พบว่า ผู้ป่วยที่มีระดับอีโอซิโนฟิล ใช้ยา Inhaled corticosteroid (ICS) ขนาดต่ำมากที่สุด ร้อยละ 53.03 รองลงมาคือ ขนาดกลาง ร้อยละ 36.36 และขนาดสูง ร้อยละ 10.61 ซึ่งสูงกว่าผู้ป่วยไม่มีภาวะอีโอซิโนฟิล โดยใช้ยา Inhaled corticosteroid (ICS) ขนาดต่ำมากที่สุด ร้อยละ 60 แม้ว่า การใช้ ICS จะยังเป็นการรักษาหลักตามมาตรฐาน แต่ผู้ป่วยที่มีฟิโนไทป์ eosinophilic asthma มักมีความรุนแรงของโรคมากกว่า จึงมีสัดส่วนการใช้ ICS ขนาดกลางถึงสูงมากกว่ากลุ่มทั่วไป สาเหตุสำคัญคือ ผู้ป่วยที่มีระดับอีโอซิโนฟิลสูงมักมีการอักเสบของทางเดินหายใจแบบ type 2 inflammation ซึ่งบางรายตอบสนองต่อ ICS ได้ไม่ดี ทำให้ต้องเพิ่มขนาดยาหรือใช้ร่วมกับการรักษาอื่น⁽⁹⁾ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Peters et al.⁽²¹⁾ พบว่าผู้ป่วย eosinophilic asthma มีแนวโน้มต้องใช้ ICS ขนาดสูงหรือการรักษาเสริม เช่น long-acting β_2 agonists (LABA) และ biological agents เนื่องจากการกำเริบรุนแรงซ้ำ และหากผู้ป่วยเด็กที่มีความเสี่ยงสูงจากการกำเริบ โดยเฉพาะกลุ่มที่มีระดับอีโอซิโนฟิลสูง ควรได้รับการประเมินการตอบสนองต่อ ICS อย่างใกล้ชิด และมีการติดตามผลอย่างต่อเนื่องและวางแผนการรักษาเฉพาะรายเพื่อป้องกันการกำเริบรุนแรง

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลกับอัตราการหายใจ พบว่ามีความสัมพันธ์

เชิงบวกในระดับปานกลาง ($r=0.277$, $p=0.008$) สะท้อนถึงความรุนแรงของโรคหอบหืดที่สัมพันธ์กับการทำงานของระบบทางเดินหายใจที่ผิดปกติ กลไกเริ่มจากการที่ผู้ป่วยได้รับสิ่งกระตุ้น เช่น สารก่อภูมิแพ้ มลภาวะทางอากาศ หรือการติดเชื้อทางเดินหายใจ เยื่อหุ้มหลอดลมจะปลดปล่อย cytokines กลุ่ม alarmins ได้แก่ IL-25, IL-33 และ TSLP (thymic stromal lymphopoietin) ซึ่งไปกระตุ้น T-helper 2 (Th2) lymphocytes และ innate lymphoid cells type 2 (ILC2s) ให้หลั่ง cytokines ได้แก่ IL-4, IL-5 และ IL-13^(9,16) IL-5 มีบทบาทสำคัญที่สุดในการกระตุ้นการสร้างและการเคลื่อนย้ายของอีโอซิโนฟิลจากไขกระดูกเข้าสู่กระแสเลือด เมื่อถูกดึงดูดเข้าสู่ทางเดินหายใจด้วย chemokines อีโอซิโนฟิลจะปลดปล่อยสารจาก granules ได้แก่ eosinophil cationic protein (ECP), major basic protein (MBP), eosinophil peroxidase (EPO) และ eosinophil-derived neurotoxin (EDN) ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อเยื่อหุ้มหลอดลม ทำให้เยื่อหุ้มสูญเสียความสมบูรณ์ (epithelial damage) เกิดการหลั่งเมือกมากขึ้นและเพิ่มความไวเกินของหลอดลม (bronchial hyperresponsiveness)^(18,23) การอักเสบเรื้อรังนำไปสู่ airway remodeling เช่น การหนาตัวของ basement membrane, subepithelial fibrosis, การหนาตัวของกล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle hypertrophy) และการเพิ่มจำนวนต่อมสร้างเมือกซึ่งทำให้ทางเดินหายใจตีบแคบถาวร ส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการหอบเหนื่อย กำเริบบ่อย และตอบสนองต่อการรักษาด้วย corticosteroids ได้น้อย^(9,17) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhang et al.⁽¹⁹⁾ และ Zhao et al.⁽²²⁾ พบว่า อัตราการหายใจสัมพันธ์กับความรุนแรงทางคลินิกของผู้ป่วย และผู้ป่วยโรคหอบหืดรุนแรงมีอาการหายใจเร็วหรือควบคุมอาการไม่ได้ และมีโรคร่วมด้วย เช่น allergic rhinitis จะต้องใช้

ระยะเวลาการรักษาานมากขึ้น อย่างไรก็ตาม แม้ว่าอัตราการหายใจสูงสามารถสะท้อนภาวะกำเริบของโรคได้ แต่ก็มีปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น การใช้ยาสูดไม่สม่ำเสมอ พันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น การประเมินสัญญาณชีพดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงความสำคัญเพื่อการวางแผนการรักษาและเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยต่อไป

งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดสำคัญหลายประการ ได้แก่ ขนาดตัวอย่างค่อนข้างจำกัดซึ่งอาจลดกำลังทางสถิติในการตรวจจับความแตกต่างที่แท้จริงระหว่างกลุ่มผู้ป่วย รวมถึงรูปแบบการศึกษาเชิงย้อนหลังซึ่งขึ้นอยู่กับความครบถ้วนของข้อมูลในเวชระเบียนและอาจเกิดความคลาดเคลื่อนจากการบันทึกที่ไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้ การศึกษาวิเคราะห์เฉพาะระดับอีโอซิโนฟิลในเลือด โดยไม่ได้ประเมินตัวชี้วัดการอักเสบของทางเดินหายใจแบบ Type 2 อื่น ๆ เช่น ค่า FeNO หรือระดับ IgE ทำให้ความแม่นยำในการระบุฟีโนไทป์ของโรคลดลง อีกทั้งยังไม่ได้เก็บข้อมูลประวัติภูมิแพ้ในครอบครัว ซึ่งเป็นปัจจัยทางพันธุกรรมที่อาจมีผลต่อการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคได้ รวมถึงยังไม่สามารถควบคุมตัวแปรกวนสำคัญ เช่น การติดเชื้อร่วม สิ่งแวดล้อม และความสม่ำเสมอของการใช้ยาควบคุมโรคหอบหืด ซึ่งอาจมีผลต่อความรุนแรงของอาการ ท้ายที่สุด เนื่องจากการวิจัยเชิงสังเกตจึงไม่สามารถสรุปความเป็นเหตุ-ผล ระหว่างระดับอีโอซิโนฟิลและความรุนแรงของโรคได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ได้ควรนำไปตีความร่วมกับบริบททางคลินิกและควรมีการศึกษาต่อยอดด้วยวิธีการที่มีความแม่นยำมากขึ้นในอนาคต

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. แม้ว่าผลการศึกษายังไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลกับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรง แต่พบแนวโน้มทางคลินิกว่าผู้ป่วยในกลุ่มนี้มีสัดส่วนภาวะ

พร้อมออกซิเจน การใช้ออกซิเจนระดับสูง และการเข้ารับรักษาใน ICU มากกว่า ดังนั้นข้อมูลนี้สามารถใช้เป็น ข้อมูลพื้นฐานเพื่อพัฒนาแนวทางการประเมินและคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง ในคลินิกโรคหืด แผนกผู้ป่วยนอก และหอผู้ป่วยใน เพื่อช่วยให้บุคลากรสามารถเฝ้าระวังผู้ป่วยที่มีระดับอีโอซิโนฟิลสูงได้อย่างเหมาะสม

2. ข้อมูลเกี่ยวกับระดับอีโอซิโนฟิล อัตราการหายใจ และระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาจัดทำแบบคัดกรองความรุนแรง และระบบเฝ้าระวังเชิงรุกในผู้ป่วยเด็กกลุ่มเสี่ยง

3. หน่วยบริการสุขภาพสามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้เพื่อพัฒนาศักยภาพบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข เกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วยโรคหอบหืดจากอีโอซิโนฟิลที่อาจมีแนวโน้มเกิดภาวะแทรกซ้อน

4. ผลการศึกษานี้สามารถนำไปพัฒนาฐานข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิลในระดับจังหวัดหรือภูมิภาค เพื่อใช้ติดตามแนวโน้ม ความชุก ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนนโยบายสาธารณสุข และงานวิจัยในอนาคต

สรุป

การศึกษาพบว่าผู้ป่วยโรคหอบหืดอีโอซิโนฟิลมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 68.04 ซึ่งถือว่ามีความชุกมากกว่ารายงานจากต่างประเทศ โดยพบทั้งกลุ่มที่มีค่า Eosinophil >150 cell/ μ L และ >300 cell/ μ L เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์กับอาการหอบหืดกำเริบรุนแรง พบว่า ยังไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value > 0.05) แต่มีแนวโน้มว่าส่วนใหญ่ของผู้ป่วยที่มีระดับอีโอซิโนฟิลสูงมีภาวะพร้อมออกซิเจน ความต้องการออกซิเจนในระดับสูง รวมถึงบางรายต้องเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความรุนแรงของฟีโนไทป์หอบหืดชนิดนี้ ผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังใช้ยาควบคุม

อาการ (Inhaled corticosteroid: ICS) ในขนาดกลาง ถึงสูงมากกว่าผู้ป่วยทั่วไป กล่าวโดยสรุป ภาวะโรค หอบหืดจากอีโอซิโนฟิลในเด็กมีความชุกสูงในพื้นที่ จังหวัดแพร่ และมีแนวโน้มสัมพันธ์กับการกำเริบ รุนแรง แม้ยังไม่พบความสัมพันธ์เชิงสถิติอย่างชัดเจน เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบและหา ความสัมพันธ์กับประชากรสองกลุ่ม ซึ่งมีจำนวนที่ แตกต่างกันค่อนข้างมากทำให้ผลที่ได้อาจส่งผลต่อ นัยสำคัญทางสถิติได้ แต่มีประโยชน์ต่อการเฝ้าระวัง การจัดทำแนวทางปฏิบัติทางคลินิก และการกำหนด นโยบายด้านสาธารณสุข เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของ ผู้ป่วยเด็กและลดภาระการรักษาในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Asthma [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2023 [cited 2025 May 3]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma>
2. Miranda C, Busacker A, Balzar S, Trudeau J, Wenzel SE. Distinguishing severe asthma phenotypes: role of age at onset and eosinophilic inflammation. *J Allergy Clin Immunol* 2004;113(1):101-8.
3. Amelink M, de Groot JC, de Nijs SB, Lutter R, Zwinderman AH, Sterk PJ, et al. Severe adult-onset asthma: a distinct phenotype. *J Allergy Clin Immunol* 2013;132(2):336-41.
4. Haldar P, Brightling CE, Hargadon B, Gupta S, Monteiro W, Sousa A, et al. Mepolizumab and exacerbations of refractory eosinophilic asthma. *N Engl J Med* 2009;360(10):973-84.
5. Wu W, Bleecker ER, Moore WC, Busse WW, Castro M, Chung KF, et al. Unsupervised phenotyping of Severe Asthma Research Program participants using expanded lung data. *J Allergy Clin Immunol* 2014;133(5):1280-8.
6. สมาคมโรคระบบการหายใจและเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย. แนวทางการ วินิจฉัยและรักษาโรคหืดในประเทศไทย สำหรับผู้ป่วยเด็ก พ.ศ. 2564 [Internet]. 2564 [cited 2025 May 3]. Available from: <https://thaipedlung.org/Media/media-20210727044055.pdf>
7. Hahn JW, Lee K, Shin JI, Cho SH, Turner S, Shin JU, et al. Global incidence and prevalence of eosinophilic esophagitis, 1976-2022: a systematic review and meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2023;21(13): 3270-84.e77.
8. Bleecker ER, Wechsler ME, FitzGerald JM, Menzies-Gow A, Wu Y, Hirsch I, et al. Baseline patient factors impact on the clinical efficacy of mepolizumab in severe asthma. *Eur Respir J* 2016; 48(4):1148-58.
9. Holguin F, Cardet JC, Chung KF, Diver S, Ferreira DS, Fitzpatrick A, et al. Management of severe asthma: a European Respiratory Society/ American Thoracic Society guideline. *Eur Respir J* 2020;55(1):1900588.
10. Miranda C, Busacker A, Balzar S, Trudeau J, Wenzel SE. Distinguishing severe asthma phenotypes: role of

- age at onset and eosinophilic inflammation. *J Allergy Clin Immunol* 2004;113(1):101–8. doi:10.1016/j.jaci.2003.10.041
11. Amelink M, de Groot JC, de Nijs SB, Lutter R, Zwinderman AH, Sterk PJ, et al. Severe adult-onset asthma: a distinct phenotype. *J Allergy Clin Immunol* 2013;132(2):336–41. doi:10.1016/j.jaci.2013.04.052
12. Haldar P, Pavord ID, Shaw DE., Berry MA, Thomas M, Brightling CE, et al. Cluster analysis and clinical asthma phenotypes. *Am J Respir Crit Care Med* 2008;178(3):218–24.
13. Wu W, Bleecker E, Moore W, Busse WW, Castro M, Chung KF, et al. Unsupervised phenotyping of Severe Asthma Research Program participants using expanded lung data. *J Allergy Clin Immunol* 2014;133(5):1280–8. doi: 10.1016/j.jaci.2013.11.042
14. จินดารัตน์ ชัยโพธิ์คำ. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการควบคุมอาการโรคหอบหืดในเด็ก โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2561.
15. Ullmann N, Mirra V, Di Marco A, Pavone M, Porcaro F, Negro V, et al. Asthma exacerbations in children: Risk factors, biomarkers, and prevention. *Frontiers in Pediatrics* 2022;10:882306.
16. Chen R, Chen R, Li Y, Wang J, Liu Z. Predictors of hypoxemia in children with acute asthma exacerbations. *Pediatric Pulmonology* 2021;56(8): 2643–50.
17. Global Initiative for Asthma [GINA]. (2024). GINA report: Global strategy for asthma management and prevention. Fontana, WI; GINA; 2024.
18. Pavord ID, Beasley R, Agusti A, Anderson GP, Bel E, Brusselle G, et al. After asthma: Redefining airways diseases. *Lancet* 2019;394(10209): 1481–92.
19. Zhang J, Chen J, Wu X, Huang H, Chen H. Blood eosinophil count and hospital length of stay in pediatric asthma: A retrospective study. *Pediatric Pulmonology* 2021; 56(6):1101–9.
20. Yamaji T, Nagao M, Hiraguchi Y, Ohtani T, Fujisawa T, Ohya Y. Blood eosinophil count and risk of hospitalization for pediatric asthma exacerbations. *Allergol Int* 2020;69(3): 409–15.
21. Peters MC, Kerr S, Dunican EM, Woodruff PG, Fajt ML, Levy BD, et al. Refractory airway type 2 inflammation in a large subgroup of asthmatic patients treated with inhaled corticosteroids. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2020;145(1): 257–70.

22. Zhao Y, Wang HL, Xu C, Li Y, Li Y.
Baicalin ameliorates dexamethasone-
induced osteoporosis in zebrafish.
Biomedicine & Pharmacotherapy 2020;
125:110008.
23. Wenzel SE. Asthma phenotypes: The
evolution from clinical to molecular
approaches. Nature Medicine 2012;
18(5):716–25.
24. Global Initiative for Asthma. Global
Strategy for Asthma Management
and Prevention, 2025.Updated 15
November 2025. Available from: [www.
ginasthma.org](http://www.ginasthma.org)