

แนวทางการรักษาโรคหืดสำหรับผู้ใหญ่ในประเทศไทย 2565

Guideline for adult asthma management in Thailand 2022

โดย

สมาคมสภาองค์กรโรคหืดแห่งประเทศไทย

Thai Asthma Council (TAC)

คำนำ

โรคหืดเป็นโรคที่พบบ่อยในประเทศไทย โรคหืดเป็นโรคเรื้อรังที่มีการอักเสบและอุดกั้นของหลอดลมที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิต หากคุมอาการโรคหืดไม่ได้ หืดเกิดหืดกำเริบเฉียบพลันต้องเข้ารับการรักษานในสถานพยาบาล รวมถึงผู้ป่วยอาจเสียชีวิตได้ เพื่อให้แพทย์และบุคลากรแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้ใช้เป็นแนวทางในการดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทางคณะผู้จัดทำแนวทางการรักษาและป้องกันโรคหืดในประเทศไทย จึงได้จัดทำแนวทางการรักษาและป้องกันโรคหืดในประเทศไทยฉบับนี้ โดยมีการรวบรวมข้อมูลตามการศึกษาวิจัยที่มีข้อมูลเชิงประจักษ์ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ที่ทันสมัย ร่วมกับการระดมความคิดเห็นจากผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการดูแลรักษาโรคหืดในประเทศไทย เพื่อให้มีความทันสมัย กระชับ เข้าใจง่าย และอ้างอิงได้อย่างสะดวก โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์แก่แพทย์และบุคลากรแพทย์ที่เกี่ยวข้องทุกท่านสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการปฏิบัติงานดูแลรักษาผู้ป่วยโรคหืดได้เป็นอย่างดี

คณะผู้จัดทำแนวทางการรักษาและป้องกันโรคหืดในประเทศไทย

มีนาคม 2565

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	2
สารบัญ	3
สารบัญรูปและตาราง	4
คำย่อ	5
รายนามคณะกรรมการผู้จัดทำแนวทางการรักษาและป้องกันโรคหืดในประเทศไทย 2564	6
การวินิจฉัยโรคหืดในผู้ใหญ่	7
เป้าหมายในการรักษา	8
การประเมินผู้ป่วยโรคหืด	9
การรักษาโรคหืด	11
การดูแลผู้ป่วยโรคหืดด้วยวิธีอื่นนอกจากการรักษาด้วยยา	14
การให้ความรู้ผู้ป่วยโรคหืด	14
การดูแลผู้ป่วยที่มีอาการหอบที่ห้องฉุกเฉิน	16
โรคที่พบบรร่วมกับโรคหืด	17
การรักษาโรคหืดในภาวะพิเศษต่างๆ	18
โรคหืดชนิดรุนแรง	19

สารบัญญรูปและตาราง

สารบัญญรูป	หน้า
รูปที่ 1 การวินิจฉัยโรคหืดโดยพิจารณาถึงประวัติอาการของโรคร่วมกับการประเมินสมรรถภาพปอด	7
รูปที่ 2 เป้าหมายในการรักษาและควบคุมอาการโรคหืดและการประเมินความเสี่ยง	9
รูปที่ 3 แนวทางในการประเมินผู้ป่วยโรคหืด (ประเมิน ปรับ และ ทบทวน)	10
รูปที่ 4 แนวทางในการประเมินความรุนแรงสำหรับเริ่มการรักษา	12
รูปที่ 5 แนวทางในการปรับขนาดยาโรคหืดแบบเป็นขั้นตอน (Stepwise treatment)	13
รูปที่ 6 แนวทางในการการดูแลผู้ป่วยที่มีโรคหืดกำเริบเฉียบพลันที่ห้องฉุกเฉิน	16

สารบัญญตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 แบบสอบถามในการประเมินการควบคุมอาการของโรคหอบหืดและวิธีการแปลผล	11
ตารางที่ 2 ข้อมูลสำคัญ (Key Information) ในการให้ความรู้ผู้ป่วยโรคหืด	14
ตารางที่ 3 การประเมินความรุนแรงจากตรวจร่างกายและการตรวจเบื้องต้นสำหรับโรคหืดกำเริบ	15
ตารางที่ 4 Biologic treatment สำหรับหืดแบบรุนแรง	20

คำย่อ

ACQ-7	Asthma Control Questionnaire-7
ACT	Asthma Control Test
FeNO	Fractional concentration of exhaled nitric oxide
FEV ₁	Forced expiratory volume in 1 second
FVC	Forced Vital Capacity
ICS	Inhaled corticosteroids
ICS/LABA	Inhaled corticosteroids/ β 2 agonists
LABA	Long acting β 2 agonists
LTRA	Leukotriene receptor antagonists
PEFR	Peak expiratory flow rate
PM2.5	Particulate matter with diameter of less than 2.5 micron
SABA	Short-acting β 2 agonists

รายนามคณะกรรมการผู้จัดทำแนวทางการรักษาและป้องกันโรคหืดในประเทศไทย 2565

สมาคมสภาองค์กรโรคหืดแห่งประเทศไทย (Thai Asthma Council; TAC)

ศ.ดร.พญ.อรพรรณ โพนนุกูล	ประธาน
รศ.นพ.ธีระศักดิ์ แก้วอมตวงศ์	กรรมการ
พล.ต.รศ.นพ.อภิก แสงอาสาภิวิริยะ	กรรมการ
รศ.นพ.ฮีโรชิ จันทาภากุล	กรรมการ
รศ.นพ.ณรงค์กร ช้ายโพธิ์กลาง	กรรมการ
รศ.ดร.นพ.กัมพล อำนวยพัฒน์	กรรมการ
รศ.พญ.นฤชา จิรกาลวสาน	กรรมการ
ผศ.พญ.หฤทัย กมลาภรณ์	กรรมการ
ผศ.พญ.ทิตา ฤกษ์พัฒนาพิพัฒน์	กรรมการ
ผศ.นพ.มนะพล กุลปราณีต	กรรมการ
นพ.ธิตวัฒน์ ศรีประสาธน์	กรรมการ
พญ.นิษฐา เอื้ออารีมิตร	กรรมการ
นพ.สันติ สิลัยรัตน์	กรรมการ
พญ.ชามาศ วงศ์ษา	กรรมการ
นพ.จิรวัดน์ เขียวเฉลิมศรี	กรรมการ
พ.ท.นพ.วัฒน์ มีตรธรรมศิริ	กรรมการ

การวินิจฉัยโรคหืดในผู้ใหญ่

โรคหืด (asthma) เป็นโรคที่มีการอักเสบของหลอดลมทำให้มีการอุดกั้นของหลอดลม โดยมีอาการ หอบเป็นช่วงๆ อาการที่พบบ่อย คือ ไอ หายใจเสียงหวีด หายใจไม่เต็มอิ่ม แน่นหน้าอก โดยอาการเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับสิ่งกระตุ้น ระยะเวลาและความรุนแรง (1,2,3)

การวินิจฉัยโรคหืด

การวินิจฉัยอาศัยอาการที่เข้าได้กับโรคหืด และหลักฐานของหลอดลมอุดกั้นจากสมรรถภาพปอด คือ

1. อาการที่เข้าได้กับโรคหืด

ประวัติอาการไอ หายใจเสียงหวีด หายใจเหนื่อย ไอ หรือ แน่นหน้าอก โดยอาการเหล่านี้มักจะเป็นในช่วงกลางคืนหรือช่วงเช้ามืด ความรุนแรงเปลี่ยนแปลงได้ตามเวลาและมีอาการแย่ลงเมื่อได้รับสิ่งกระตุ้นต่างๆ เช่น การติดเชื้อ ไวรัส หรือแบคทีเรีย สารก่อภูมิแพ้ สารก่อการระคายเคือง มลพิษทางอากาศทั้งในและนอกครัวเรือน เช่น ฝุ่น PM2.5 และควันบุหรี่ ยาในกลุ่ม NSAIDS, ยาลดความดัน β -blockers การออกกำลังกาย และภาวะ hyperventilation โดยอาการหืดดีขึ้น เมื่อได้รับยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์หรือยาสูดพ่นขยายหลอดลม (2,3,4,5)

2. การตรวจสอบสมรรถภาพปอด (pulmonary function test) เพื่อยืนยันหลอดลมอุดกั้น Variable expiratory airflow limitation แสดงดัง รูปที่ 1



รูปที่ 1 การวินิจฉัยโรคหืดโดยพิจารณาอาการของโรคหืดร่วมกับการประเมินสมรรถภาพปอด

การประเมินสมรรถภาพปอด เพื่อยืนยันภาวะหลอดลมอุดกั้นในการวินิจฉัยโรคหืด (1,2) ทำได้ ดังนี้

2.1 Spirometry (1,2,6)

2.1.1 ตรวจพบหลักฐานหลอดลมอุดกั้นจากค่า FEV_1/FVC ต่ำกว่า 0.75-0.80 หรือ

2.1.2 ตรวจพบหลักฐานหลอดลมอุดกั้นร่วมกับ bronchodilator reversibility test หลังได้รับยาขยายหลอดลม เช่น ยา Salbutamol 200-400 ไมโครกรัม แล้ววัดสมรรถภาพปอด ค่า FEV_1 เพิ่มขึ้นหลังได้รับยา 10-15 นาที จากเดิม 200 มิลลิลิตร หรือ เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม 12%

2.2 Peak expiratory flow (PEF)

ให้ผู้ป่วยเป่าอุปกรณ์ Peak Flow ทุกวัน วันละสองครั้งคือ เช้าและเย็น โดยเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์แล้วนำมาคำนวณ หาก peak expiratory flow rate (PEFR) เข้าได้กับลักษณะด้านล่างจะช่วยในการวินิจฉัยโรคหืด (1,2,7,8)

2.2.1 ค่าความผันผวนของ PEFR (PEFR variability) มากกว่า 10% หรือ (9,10)

2.2.2 ค่า PEFR เพิ่มขึ้นมากกว่า 20% หลังจากที่ผู้ป่วยได้รับยารักษาหืด (controller) อย่างน้อย 4 สัปดาห์ หรือ

2.2.2 ค่า PEF เพิ่มขึ้นหลังได้รับยาขยายหลอดลมมากกว่า 60 ลิตร/นาที หรือมากกว่า 20%

(การวัดค่า ตรวจค่า PEF หลังได้ยาขยายหลอดลมมีความน่าเชื่อถือน้อยกว่าค่าจาก Spirometry)

2.3 Airway hyperresponsiveness (AHR)

ผู้ป่วยที่ประวัติและตรวจร่างกายเข้าได้กับโรคหืดแต่ตรวจสมรรถภาพปอดสไปโรเมตรีปกติ ทำการทดสอบวัดความไวของหลอดลม methacholine challenge test หากผู้ป่วยสูดสาร methacholine แล้วสมรรถภาพปอด FEV_1 ลดลงมากกว่า 20% จากเริ่มต้น ระดับความเข้มข้น methacholine ต่ำกว่า 4 มก./ดล. ช่วยวินิจฉัยหลอดลมไวผิดปกติในโรคหืด การทดสอบนี้ควรทำในสถานพยาบาลที่มีความพร้อม (11)

เป้าหมายในการรักษา (Goal of asthma management) (1,2,3,11,12)

เป้าหมายในการรักษาโรคหืด คือ การควบคุมโรคหืด โดยให้สอบถามผู้ป่วยถึงลักษณะอาการต่างๆ ย้อนหลังไปในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา หากผู้ป่วยสามารถคุมอาการได้ดี ประกอบด้วย

ควบคุมอาการของโรคหืดได้ (1,2,3)

1 ผู้ป่วยไม่มีอาการหอบเหนื่อย หายใจเสียงหวีด หรือ ไอในช่วงกลางวัน (no daytime symptoms)

2 ไม่มีการตื่นมาไอ หรือหอบเหนื่อยช่วงกลางคืนเนื่องจากโรคหอบหืด (no nighttime symptoms)

3 ไม่มีการใช้ยาขยายหลอดลม (no relievers use)

4 ไม่มีข้อจำกัดในการทำกิจวัตรประจำวัน (no limited daily life activities)

หลังจากผู้ป่วยได้รับยาควบคุมโรคหืด (controllers) เช่น Inhaled corticosteroids (ICS), Inhaled corticosteroids/long-acting β_2 agonists (ICS/LABA) หากผู้ป่วยสามารถคุมอาการได้ดี ก็จะลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหืดกำเริบเฉียบพลัน (asthma exacerbation) (12)

ลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคหืดกำเริบเฉียบพลัน (asthma exacerbation)

ปัจจัยเสี่ยงในการเกิดหืดกำเริบเฉียบพลัน คือหืดควบคุมไม่ได้ (uncontrolled asthma) ถือเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญ นอกจากนี้ ปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ เช่นมีการใช้ยาขยายหลอดลมออกฤทธิ์เร็วบรรเทาอาการหืดมากกว่าหนึ่งกระบอกต่อเดือน ใช้ยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ในปริมาณต่ำหรือไม่ใช้เลย หรือ มีประวัติรักษาในโรงพยาบาล หรือในหอผู้ป่วยวิกฤต หรือใส่ท่อช่วยหายใจจากหืดกำเริบเฉียบพลัน หรือมี โรคร่วม เช่น ภาวะอ้วน ภาวะกรดไหลย้อน โรคเยื่อบุโพรงจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ความเครียดและซึมเศร้า การสัมผัสปัจจัยกระตุ้น เช่น สารก่อภูมิแพ้ หรือมลพิษทางอากาศ (1,2,3,4) เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 เป้าหมายการรักษาหืดประกอบด้วยควบคุมอาการโรคหืดและลดความเสี่ยงโรคหืดกำเริบเฉียบพลัน

การประเมินผู้ป่วยโรคหืด ควรพิจารณา 3 ด้านให้ครบถ้วน ดังแนวทางอันประกอบไปด้วย ประเมิน ปรับ และ ทบทวน (อักษรย่อ ป-ป-ท) ดังแสดงในรูปที่ 3 ได้แก่

1. ประเมิน (Assess)

ประเมินการวินิจฉัยโรคหืด และประเมินโรคร่วมที่พบบ่อย เช่น โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ไซนัสอักเสบ ภาวะกรดไหลย้อน เพื่อให้การรักษาที่เหมาะสม ประเมินผลการควบคุมโรคหืดและประเมินปัจจัยเสี่ยงต่างๆ รวมถึงมีการตรวจสอบเทคนิควิธีการสูดยาและความต่อเนื่องการใช้ยาควบคุมโรคหืดอย่างสม่ำเสมอ

2. ปรับ (Adjust)

ปรับระดับการรักษาด้วยยา ในระยะเวลาที่เหมาะสม รวมถึงเรื่องของการดูแลด้านอื่นนอกจากการรักษาด้วยยา ให้ความรู้กับผู้ป่วยและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการดูแลโรคหืดในด้านอื่นๆ ได้แก่ การออกกำลังกายหรือการจัดสิ่งแวดล้อมในบ้านของผู้ป่วยเพื่อลดความเสี่ยงจากการสัมผัสสารก่อภูมิแพ้และหลีกเลี่ยงการสัมผัสมลพิษทางอากาศทั้งในและนอกครัวเรือน

3. ทบทวน (Review)

ทบทวน ประเมินผลการรักษาทางด้านประสิทธิภาพและผลข้างเคียงจากการใช้ยารักษาหืด รวมถึงการประเมินสมรรถภาพปอดเป็นระยะ



รูปที่ 3 แนวทางในการประเมินผู้ป่วยโรคหืด ประเมิน ปรับ และ ทบทวน

การประเมินผู้ป่วยนอกจากใช้อาการทางคลินิก สามารถใช้แบบสอบถามในการประเมินผู้ป่วยเพื่อประเมินการควบคุมโรค เช่นแบบทดสอบการควบคุมโรคหืด Asthma Control Test (ACT) หรือแบบทดสอบ Asthma Control Questionnaire (ACQ) รายละเอียดและวิธีการแปลผลแบบทดสอบดังกล่าว ดังใน ตารางที่ 1 (13,14)

นอกจากนั้นมีการตรวจ biomarker อื่นๆ เช่นระดับไนตริกออกไซด์ในลมหายใจออก (fractional concentration of exhaled nitric oxide, FeNO) (15) หรือเม็ดเลือดขาวอีโอซิโนฟิลในเสมหะ (sputum eosinophil counts) (16) เพื่อช่วยประเมินผลการรักษาหืด อย่างไรก็ตามการนำไปใช้ปรับการรักษาหืด

ในผู้ป่วยหืด ในแง่ค่าปกติในประชากรทั่วไป และผู้ป่วยหืด การแปลผล เทคนิคการทดสอบ และผลของการรักษาหืดที่ได้จากการปรับการรักษาด้วย biomarkers ดังกล่าวต้องมีการศึกษาผลของการทดสอบดังกล่าวในผู้ป่วยหืดทั่วไป (17,18,19) แต่อาจได้ประโยชน์ในผู้ป่วยที่รุนแรง นอกจากนี้การทดสอบยังจำกัดเฉพาะในสถานพยาบาลที่มีความพร้อม เป็นต้น ส่วนการตรวจเลือดวัดระดับเม็ดเลือดขาวอีโอซิโนฟิลล์อาจได้ประโยชน์ในผู้ป่วยที่รุนแรง (20) เพื่อจำแนกชนิดฟีโนไทป์และวางแผนการรักษาต่อไป

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินการควบคุมอาการโรคหอบหืดและวิธีการแปลผล (13,14)

ปัจจัยประเมิน	แบบทดสอบ ACT	แบบทดสอบ ACQ
ระยะเวลาที่ประเมิน	4 สัปดาห์	1 สัปดาห์
ค่าคะแนน	5-point scale (total of 5-25)	7-point scale (total of 0-6)
การแปลผลค่าคะแนน	ACT \geq 20 (well-controlled asthma) 16 \leq ACT \leq 19 (partly controlled asthma) ACT \leq 15 (poorly controlled asthma)	ACQ \leq 0.75 (well-controlled asthma) ACQ \geq 1.5 (not well-controlled asthma)
จำนวนข้อในแบบทดสอบ	5 items	ACQ-5 (5 items), ACQ-7 (7 items)
ข้อจำกัดในการทำกิจกรรม	✓	✓
อาการหายใจไม่อึด	✓	✓
หืดกลางคืน และผลต่อการนอนหลับ	✓	✓
การใช้ยาขยายหลอดลมบรรเทาอาการ	✓	✓
การประเมินหืดในภาพรวม	✓	✓
ความถี่ของหายใจมีเสียงหวีด	-	✓
สมรรถภาพปอดสไปโรเมตรีย์ (pre-bronchodilator FEV ₁)	-	✓

การรักษาโรคหืด

การรักษาด้วยยาสำหรับโรคหืด (1,2,3)

เป้าหมายในการรักษาโรคหืด คือการควบคุมโรคได้เป็นอย่างดีประกอบด้วย ควบคุมอาการโรคหืด (symptom control) ไม่มีอาการกลางวัน ไม่มีอาการกลางคืน ไม่ต้องใช้ยาขยายหลอดลม (reliever) ไม่มีข้อจำกัดในการใช้ชีวิตประจำวัน ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีสมรรถภาพปอดที่ปกติ และป้องกันความเสี่ยงที่อาจเกิดในอนาคต (future risks prevention) คือควบคุมโรคได้โดยไม่มีหืดกำเริบหรือเสียชีวิตจากโรคหืด

รวมถึงป้องกันความเสื่อมของสมรรถภาพปอดที่เกิดจากภาวะหลอดลมเสื่อม (airway remodeling) และป้องกันผลข้างเคียงจากการใช้ยา ดังนั้น หลักการรักษา คือ ผู้ป่วยโรคหืดทุกรายควรได้รับการรักษาที่เหมาะสมตามความรุนแรงของแต่ละคน ผู้ป่วยโรคหืดทุกรายควรได้รับยาควบคุมอาการอย่างสม่ำเสมอ (regular asthma controller) ยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ (ICS) เป็นยาหลักในการควบคุมโรคหืด ผู้ป่วยควรได้รับปริมาณยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ ตามความเหมาะสมตามความรุนแรงของโรคหืด โดยเฉพาะในผู้ป่วยหืดที่รับการรักษาครั้งแรก ดังแสดงใน **รูปที่ 4** และหากมีอาการหืด ควรมียาสูดพ่นขยายหลอดลมเพื่อบรรเทาอาการ (reliever)

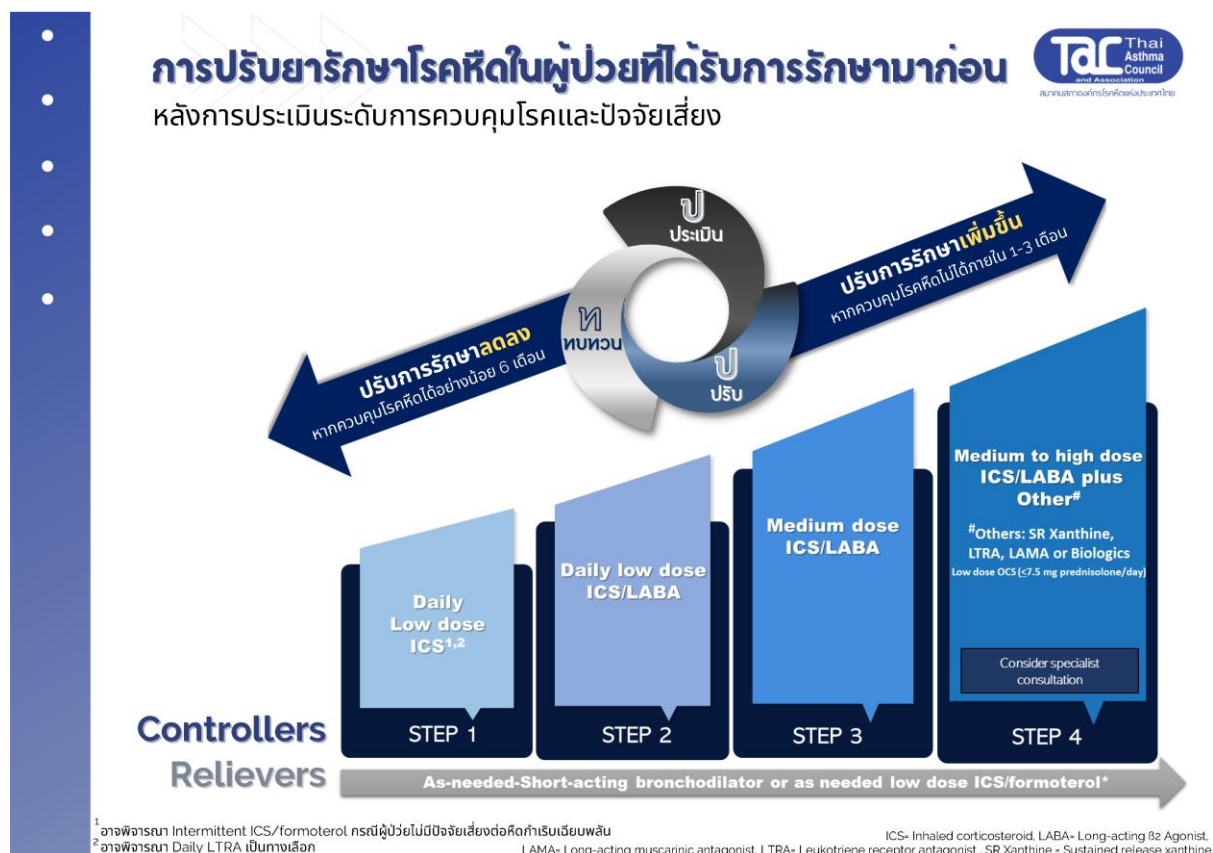


รูปที่ 4 แนวทางในการประเมินความรุนแรงสำหรับเริ่มการรักษา (1)

สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการน้อยหรือไม่รุนแรง (mild asthma) แนะนำให้ใช้ยาควบคุมอาการอย่างสม่ำเสมอทุกวัน (daily low dose ICS) (21,22,23) หากใช้ยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์แบบขนาดต่ำ (low dose ICS) แล้ว ยังไม่สามารถคุมอาการได้ ควรพิจารณาประเมิน เทคนิคในการสูดพ่นยา ความสม่ำเสมอในการใช้ยาควบคุมโรคหืด รวมถึงโรคที่พบร่วมที่พบบ่อย เช่น โรคเยื่อหูโพรงจุกอกอักเสบจากภูมิแพ้ ไซนัสอักเสบ และมีการปรับเพิ่มขนาดยาหรือมีการเพิ่มยาอื่น ๆ ที่ใช้ร่วมกับ ยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ เช่น ICS/LABA โดยเป็นยาผสมร่วมกับยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการควบคุมโรคหืด (24,25,26,27) นอกจากนี้ อาจพิจารณาเพิ่มยาทางเลือก (alternative treatment) อื่น เช่น leukotriene receptor antagonists (LTRA) ร่วมกับยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ เป็นต้น (1,2,3,4,28,29)

สำหรับผู้ป่วยที่มีความรุนแรงอาการเข้าได้กับอาการปานกลาง (Moderate asthma) หรืออาการรุนแรง (Severe asthma) สามารถเริ่มรักษาด้วย ICS/LABA ได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ขนาดต่ำ (Low dose ICS) ก่อน (24) ตามขนาดยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ที่แนะนำในรูปที่ 4 ในกรณีที่เริ่มยาควบคุมอาการไปแล้ว ควรมีการนัดติดตามอาการเป็นระยะ เช่นทุก 1-3 เดือน หากประเมินแล้วอาการหืดยังคงควบคุมไม่ได้ พิจารณาเพิ่มขนาดยารักษาตามรูปที่ 5 หากผู้ป่วยใช้ยาอย่างสม่ำเสมอแล้วควบคุมหืดได้ดีเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3-6 เดือน พิจารณาปรับลดขนาดยาควบคุมโรคหืด ดังแสดงใน **รูปที่ 5** (1,2,3,4) ไม่แนะนำให้หยุดยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ในผู้ป่วยหืดผู้ใหญ่ (31)

สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง (severe asthma) แม้ว่าจะได้รับยา high dose ICS/LABA พิจารณาส่งต่อเพื่อปรึกษาแพทย์เฉพาะทาง เพื่อมีการประเมินทบทวนการวินิจฉัยโรค ประเมิน เทคนิคในการสูดพ่นยา ความสม่ำเสมอในการใช้ยาควบคุมโรคหืด รวมถึงโรคที่พบร่วม และให้การรักษาโรคร่วม ร่วมกับการพิจารณาเพิ่มยาอื่น เพื่อให้ควบคุมอาการโรคหืดได้ดีตัวอย่างเช่นยากกลุ่ม LTRA (28,29,30), long acting muscarinic antagonist (LAMA) เช่น tiotropium bromide soft mist inhaler (32,33) หรือ sustained-release xanthine (34), หรือ low dose prednisone (35,36) รวมถึงยาชีววัตถุ (biologics) มีผลต่อการอักเสบชนิด type 2 ได้แก่ omalizumab (37,38,39,40,41), mepolizumab (42,43,44), benralizumab (45,46,47), dupilumab (48,49) การปรับยาในกรณีหืดไม่สามารถควบคุมได้เป็นขั้น (1,2,3,4) ดัง **รูปที่ 5**



รูปที่ 5 แนวทางในการปรับขนาดยาโรคหืดแบบเป็นขั้นต่อน (Stepwise treatment)

อักษรย่อ; ICS: inhaled corticosteroid; LABA: long-acting β 2 agonists; SABA: SABA: short-acting β 2 agonists; LTRA: leukotriene receptor antagonist; LAMA: long-acting muscarinic antagonist; OCS: oral corticosteroids

การดูแลผู้ป่วยโรคหืดด้วยวิธีอื่น ๆ นอกจากการรักษาด้วยยา (non-pharmacological therapies)

- ผู้ป่วยควรหยุดสูบบุหรี่ (50)
- มีการออกกำลังกายสม่ำเสมอแบบแอโรบิก (51,52,53) เช่น ออกกำลังกาย 20-30 นาทีต่อครั้ง สัปดาห์ละ 5-7 วัน เช่น ว่ายน้ำ วิ่ง โยคะ หรือ ปั่นจักรยาน เป็นต้น รวมถึงการฝึกการหายใจ (54,55) ทำให้ลดอาการหอบและมีคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยดีขึ้นได้
- ควรปรับสิ่งแวดล้อมในบ้านและสถานที่ทำงานหลีกเลี่ยงสารก่อภูมิแพ้ เลี่ยงการใช้พรมในบ้าน หมั่นทำความสะอาดผ้าคลุมเตียง ปลอกหมอน เพื่อลดความเสี่ยงต่อการสัมผัสไรฝุ่นรวมถึงหลีกเลี่ยงการเลี้ยงสัตว์ เช่น สุนัขและแมว ในห้องนอนเป็นต้น (56,57,58)
- ผู้ป่วยมีภาวะอ้วน การลดน้ำหนักลง 10% จากน้ำหนักเดิมทำให้สมรรถภาพปอดและควบคุมหืดดีขึ้น (59)
- ผู้ป่วยโรคหืดควรรับวัคซีนป้องกันระบบทางเดินหายใจ เช่น วัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ (60) วัคซีนแบคทีเรียนิวโมค็อกคัส (61) และไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (covid-19) (62)
- ในผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง (Severe uncontrolled asthma) ที่ไม่สามารถควบคุมอาการได้ด้วยยาที่กล่าวใน Step 4 ดังรูปที่ 5 อาจพิจารณาส่งต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อการรักษาด้วยการส่องกล้องจี้หลอดลมด้วยความร้อน (bronchial thermoplasty) (63,64,65,66,67,68,69,70)

การให้ความรู้ผู้ป่วยโรคหืด

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโรคหืด หลักการและเป้าหมายในการรักษา ชนิดของยาทั้งยาควบคุมหืด (controller) และยาบรรเทาอาการ (reliever) รวมถึงหลีกเลี่ยงสารก่อภูมิแพ้ มลพิษทางอากาศ และการออกกำลังกายที่เหมาะสม มีผลต่อการควบคุมโรคหืดและลดหืดกำเริบ (71) ดังแสดงใน **ตารางที่ 2 ตารางที่ 2** ข้อมูลสำคัญ (Key Information) ในการให้ความรู้ผู้ป่วยโรคหืด

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโรคหืด สาเหตุ อาการ การวินิจฉัย และการดำเนินโรค
2. หลักในการรักษาโรคหืดด้วยยาและการรักษาเพิ่มเติมโดยวิธีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยา
3. ยาคุมอาการและยาขยายหลอดลมให้ทราบถึงชนิดของยาและผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น
4. ความสำคัญของการใช้ยาตามแพทย์สั่งอย่างต่อเนื่องและไม่ขาดการติดตามนัด
5. วิธีสังเกตอาการเพื่อประเมินตนเองก่อนมีอาการหอบกำเริบ
6. ในกรณีที่โรคหืดกำเริบผู้ป่วยสามารถรักษาตนเองเบื้องต้นตามแผนการดูแลตนเองของผู้ป่วยแต่ละราย (asthma action plan)

7. ผู้ป่วยมีวิธีสูดพ่นยาที่ถูกต้อง
8. ผู้ป่วยและทีมแพทย์ผู้ดูแลมีการตั้งเป้าหมายในการรักษาโรคหืดร่วมกัน
9. มีการรักษาและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในกรณีที่มีโรคร่วมอื่นๆ เช่น โรคภูมิแพ้
10. หลีกเลี่ยงสารก่อภูมิแพ้ ควัน มลภาวะ เช่น การใส่หน้ากากป้องกันฝุ่น PM2.5 และหลีกเลี่ยงกิจกรรมนอกอาคารในวันที่คุณภาพอากาศไม่ดี
11. ควรออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เช่น ปั่นจักรยาน ว่ายน้ำ หรือโยคะ
12. รับวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ทุกปี และหลีกเลี่ยงการอยู่ใกล้ชิดสัมผัสกับผู้ป่วยที่ติดเชื้อทางเดินหายใจ

แนะนำให้ผู้ป่วยมี การวางแผนการดูแลตนเองเบื้องต้นก่อนมาห้องฉุกเฉินสำหรับกรณีที่เกิดอาการหอบ (written asthma action plan) (72) และแนะนำให้ผู้ป่วยใช้อุปกรณ์วัดสมรรถภาพปอดอย่างง่าย peak flow meter เพื่อประเมิน อาการหืดของตนเอง และค่า PEFR เป็นระยะ (72)

การดูแลผู้ป่วยที่มีโรคหืดกำเริบเฉียบพลันที่ห้องฉุกเฉิน (Management of asthma exacerbation)

กรณีผู้ป่วยหืดกำเริบมารับรักษาที่ห้องฉุกเฉินควรประเมินความรุนแรง (1,2,3) ดังในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การประเมินความรุนแรงจากตรวจร่างกายและการตรวจเบื้องต้นสำหรับโรคหืดกำเริบ

การประเมิน	Mild to moderate	Severe
Consciousness	Good	Agitated, confused, drowsy, or comatose
Speech ability	Full sentences	Unable to speak in full sentences
Pulse rate, bpm	100-120	>120
Respiration, (/min)	≤ 30	> 30
Accessory muscle use	No	Yes
Oxygen saturation (room air)	90-95%	< 90%
Peak Expiratory Flow (PEF)	>50% (predicted or best)	≤ 50% (predicted or best)

การให้การรักษาสําหรับผู้ป่วยที่มีอาการหอบเฉียบพลันนอกจากการประเมินเบื้องต้น แล้วหากพบว่าค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนปลายนิ้ว มีต่ำกว่าค่าปกติ ต้องมีการให้การบำบัดด้วยออกซิเจน (oxygen supplement) โดยให้ค่าออกซิเจนความอิ่มตัวของออกซิเจนปลายนิ้วเกิน 93% ขึ้นไป (1,2,3,73,74)

การให้ยาขยายหลอดลมเมื่อมีอาการหืดกำเริบเฉียบพลัน

กรณีที่อาการหืดกำเริบเฉียบพลันไม่รุนแรง ใช้ยาขยายหลอดลม inhaled short acting β_2 agonist เช่น Salbutamol 2.5-5 มก. บริหารยาแบบ nebulization หรือ Salbutamol แบบ MDI 4-10 puffs (1 puff ขนาด 100 มคก.) บริหารยาผ่านทาง spacer (75) และมีการประเมินอาการ และสมรรถภาพปอด PEFR

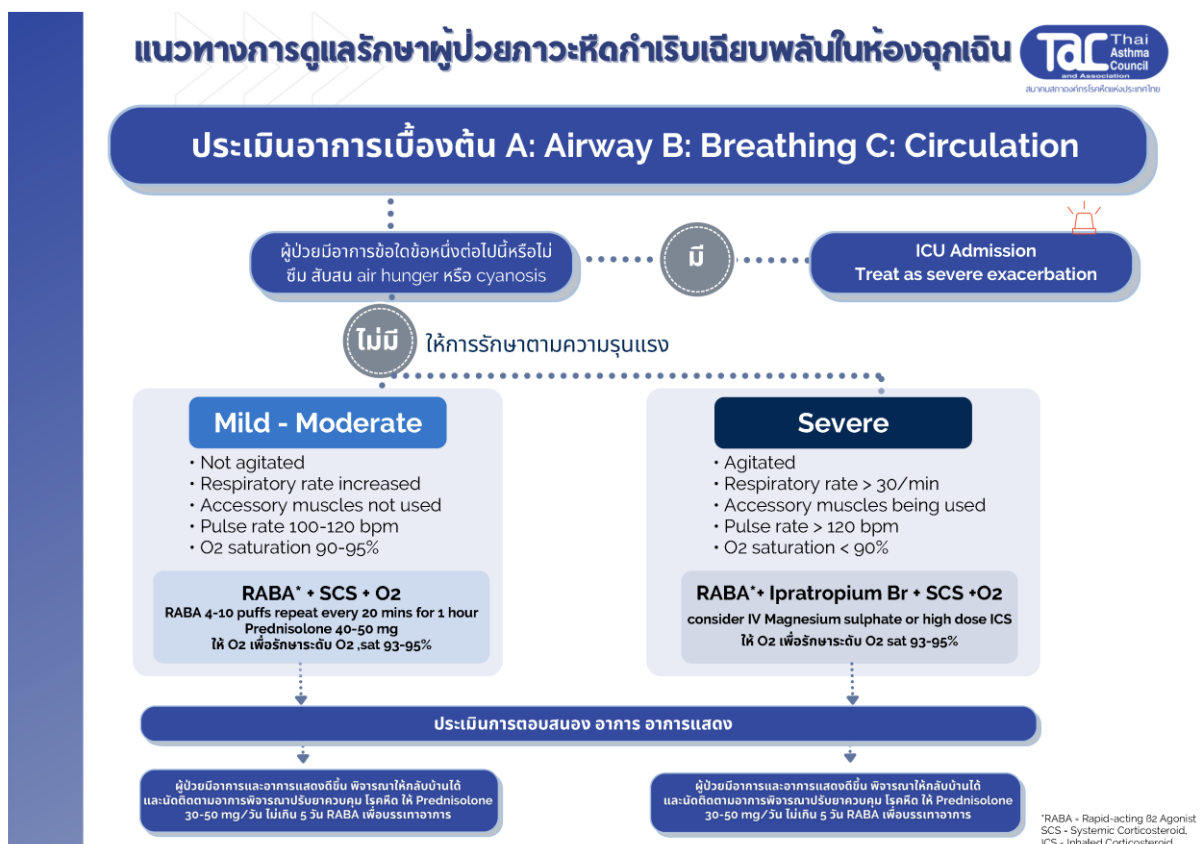
เป็นระยะ ทุก 15-20 นาทีหลังจากให้การรักษา รวมให้ไม่เกิน 3 ครั้งทุก 20 นาที กรณีที่มีอาการหอบรุนแรงที่ไม่ตอบสนองต่อการให้ยาหลังจาก Salbutamol 3 ครั้ง ให้พิจารณาให้ยาอื่นเพิ่มเติม เช่น short acting anticholinergics หรือ antimuscarinics (SAMA) (76)

Systemic corticosteroids

ในผู้ป่วยที่มีอาการหืดกำเริบเฉียบพลันทุกราย systemic corticosteroids (SCS) ช่วยลดโอกาสนอนรักษาในโรงพยาบาลและโอกาสกำเริบซ้ำ โดย (77,78)

- ผู้ป่วยที่มีอาการหืดกำเริบเฉียบพลันไม่รุนแรง พิจารณายาคอร์ติโคสเตียรอยด์ชนิดรับประทาน oral prednisone (30-50 มก./วัน หรือขนาด 0.5-1 มก./กก./วัน) เป็นระยะเวลา 5-7 วัน (79)
- ผู้ป่วยที่มีอาการหืดกำเริบเฉียบพลันปานกลางถึงรุนแรง พิจารณายาคอร์ติโคสเตียรอยด์ชนิดฉีด intravenous dexamethasone (4-5 มก.) หรือ Hydrocortisone 100 มก. ทุก 6-8 ชั่วโมง โดยสามารถให้ยาดังกล่าวตั้งแต่ผู้ป่วยมารับการรักษาที่ห้องฉุกเฉิน (77)

ยาอื่นที่อาจใช้ร่วมด้วยได้ในกรณีที่หืดกำเริบเฉียบพลันรุนแรงเช่น magnesium sulfate (80) ไม่แนะนำให้ใช้ intravenous aminophylline นอกจากนี้ ผู้ป่วยที่มีหลักฐานการติดเชื้อแบคทีเรียอาจพิจารณาให้ยาปฏิชีวนะร่วมด้วย ไม่ควรให้ยากดระบบประสาทเพราะอาจมีผลกดระบบการหายใจ (1,2,3) การดูแลผู้ป่วยที่มีโรคหืดกำเริบเฉียบพลันที่ห้องฉุกเฉิน สรุปดัง รูปที่ 6



รูปที่ 6 แนวทางในการดูแลผู้ป่วยที่มีโรคหืดกำเริบเฉียบพลันที่ห้องฉุกเฉิน

โรคที่พบบรร่วมกับโรคหืด (Comorbidities of Asthma)

ผู้ป่วยโรคหืดอาจมีโรคอื่นที่พบบรร่วมด้วย หากไม่ได้รับการวินิจฉัยและให้การรักษาโรคบรร่วมจะมีผลกระทบต่อควบคุมโรคหืดได้ จึงควรให้การดูแลรักษาโรคที่พบบรร่วมกับโรคหืดด้วยดังนี้

จมูกอักเสบเรื้อรัง หรือ ไซนัสอักเสบเรื้อรัง(Chronic Rhinitis or Chronic Sinusitis)

โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้เป็นโรคที่พบบ่อยในประเทศไทย (81) ความชุกของโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ในผู้ป่วยหืดพบได้บ่อย โดยระบบทางเดินหายใจส่วนบนและส่วนล่างมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน พบว่า 80% ของผู้ป่วยโรคหืดมีจมูกอักเสบบรร่วมด้วยและ 10-40% ของผู้ป่วยที่เป็นจมูกอักเสบมีโรคหืดบรร่วมด้วย (82) การรักษาโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น ยาหลักที่ใช้ในการรักษาโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้คือยาพ่นจมูกคอร์ติโคสเตียรอยด์ (intranasal steroids; INS) และยาต้านฮิสตามีนรุ่นใหม่ที่ไม่มีอาการง่วง (non-sedating second generation oral antihistamines) ในผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง พิจารณาส่งต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อรักษาด้วยการบำบัดภูมิคุ้มกัน (immunotherapy) (82) โรคไซนัสอักเสบเรื้อรังทำให้ควบคุมโรคหืดทำได้ไม่ดี การรักษาโรคไซนัสอักเสบเรื้อรัง รวมทั้งริดสีดวงจมูก ทำให้ควบคุมโรคหืดได้ดีขึ้น (83,84)

โรคกรดไหลย้อน GERD (Gastroesophageal reflux disease)

ผู้ป่วยโรคหืดที่มีกรดไหลย้อนบรร่วมด้วย กรดไหลย้อนในช่วงกลางคืนทำให้อาการของโรคหืดแย่ลง การรักษาโรคกรดไหลย้อนด้วยยากลุ่มลดกรดกลุ่ม proton pump inhibitors และ motility agent ทำให้อาการโรคหืดบรร่มได้ดีขึ้นทั้งอาการหืดกลางวันและกลางคืนรวมถึ ทำให้สมรรถภาพปอดดีขึ้นได้ (86,87)

โรคอ้วน (Obesity)

ผู้ป่วยโรคหืดแบบรุนแรงมักพบภาวะอ้วนบรร่วมด้วย ผู้ป่วยโรคอ้วนจะมีสมรรถภาพปอดที่ลดลง รวมถึงโรคอ้วนสัมพันธ์กับการเกิดภาวะทางเดินหายใจอุดกั้นช่วงนอนหลับ (OSA; obstructive sleep apnea) และ GERD ด้วย การลดน้ำหนัก 5-10% ในผู้ป่วยโรคหืดที่มีภาวะอ้วนพบว่าจะทำให้การควบคุมโรคหืดดีขึ้น รวมถึงค่าสมรรถภาพปอดและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยดีขึ้น (59,88)

ภาวะทางเดินหายใจอุดกั้นช่วงนอนหลับ (OSA, obstructive sleep apnea)

ผู้ป่วยโรคหืดมีภาวะทางเดินหายใจอุดกั้นช่วงนอนหลับ OSA ได้บ่อยกว่าคนที่ไม่เป็นโรคหืด การรักษา OSA ด้วยเครื่องช่วยหายใจความดันบวกชนิด continuous positive airway pressure (CPAP) สามารถลดอาการหอบกำเริบ ลดอาการกลางคืนของโรคหืด ควบคุมอาการโรคหืดได้ดี และคุณภาพชีวิตดีขึ้น โดยผู้ป่วยหืดที่ควบคุมไม่ได้ (89,90)

โรคซึมเศร้าและภาวะวิตกกังวล (Depression and anxiety disorders)

ผู้ป่วยโรคหืดพบว่ามีความซึมเศร้าหรือมีความวิตกกังวลได้บ่อย และทำให้ผู้ป่วยควบคุมอาการโรคหืดได้ไม่ดี จึงควรส่งปรึกษาจิตแพทย์หากตรวจพบภาวะดังกล่าว (91)

การรักษาโรคหืดในภาวะพิเศษต่างๆ (Treatment of asthma in special conditions)

Exercise induced bronchoconstriction

ผู้ป่วยบางรายอาจมีอาการหอบเมื่อมีการออกกำลังกายวิธีป้องกันคือการอบอุ่นร่างกายก่อนออกกำลังกาย (warm up) และสูดหายใจยาวตลอดลมออกฤทธิ์เร็ว ก่อนออกกำลังกาย นอกจากนั้นควรแนะนำให้ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมอาการ (controller) เช่นยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ อย่างสม่ำเสมอ (92)

ผู้ป่วยโรคหืดที่มีการตั้งครรภ์ (Asthma in pregnancy)

ผู้ป่วยโรคหืดที่มีการตั้งครรภ์บางรายอาจมีหืดกำเริบได้ ควรแนะนำให้ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมอาการอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ในช่วงของการคลอดแนะนำให้ใช้เป็นการให้ยาชาเฉพาะที่ (regional anesthesia) มากกว่าการดมยาสลบ (general anesthesia) (93,94)

Aspirin-exacerbated respiratory disease (AERD)

AERD หรือ NSAIDS-exacerbated respiratory disease (NERD) มีอาการดังนี้ ประกอบด้วย โรคหืด ไชน์สอักเสบเรื้อรังร่วมกับติ่งเนื้อในจมูก (chronic sinusitis with nasal polyps) และ แพ้ยาแอสไพรินหรือยากลุ่ม NSAIDS (non-selective cyclooxygenase (COX) inhibitor non-steroidal anti-inflammatory drugs) (95) การดูแลรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้คือการให้ยาควบคุมโรคหืด (controller) อย่างสม่ำเสมอ ใช้ยาพ่นจมูกคอร์ติโคสเตียรอยด์ (INS) สำหรับอาการไชน์สอักเสบ และหลีกเลี่ยงการใช้ยาแอสไพรินโดยสามารถใช้ยากลุ่มอื่นเช่น selective COX-2 inhibitor NSAIDS หรือยาพาราเซตามอลแทน นอกจากนี้อาจพิจารณาส่งต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อรับการรักษา (96)

ผู้ป่วยโรคหืดกับการผ่าตัด

ก่อนการผ่าตัดผู้ป่วยควรได้รับการประเมินอาการหืดและสมรรถภาพปอด หากมีการดมยาสลบ (general anesthesia) ผู้ป่วยควรมีค่า FEV₁ อย่างน้อย 80% ขึ้นไป ในกรณีที่ค่าสมรรถภาพปอดต่ำกว่าเกณฑ์อาจพิจารณาให้ oral prednisone มก./กก./วัน(สูงสุดไม่เกิน 40 มก.) เป็นระยะเวลา 5 วันก่อนการผ่าตัด ในกรณีที่การผ่าตัดต้องเกิดขึ้นเร็วกว่า 5 วันให้พิจารณาให้ยา intravenous corticosteroids ร่วมกับยาขยายหลอดลม ในผู้ป่วยโรคหืดที่เคยได้รับยาคอร์ติโคสเตียรอยด์ในขนาดสูงหรือ ยาคอร์ติโคสเตียรอยด์ชนิดรับประทาน เป็นระยะเวลานานติดต่อกันกว่า 2 สัปดาห์ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา ก่อนการผ่าตัด ควรให้ intravenous hydrocortisone เพื่อลดโอกาสการเกิดต่อมหมวกไตล้ม (adrenal insufficiency) (97,98)

การรักษาทางเลือกและการใช้สมุนไพรในผู้ป่วยโรคหืด

องค์การอนามัยโลกมีแนะนำให้ใช้การฝังเข็มเป็นการรักษาเพิ่มเติม (adjunctive treatment) สำหรับโรคหืดได้ สำหรับการใช้สมุนไพรมีข้อมูล คือ ไพล (Zingiber cassumunar Roxb.) พบว่าสารสกัดไพลมีคุณสมบัติต้านการอักเสบ (99) และสารสกัดไพลลดความไวของหลอดลมและทำให้อาการหืดดีขึ้น (101)

COVID-19 กับโรคหืด

โรคหืดไม่เป็นปัจจัยเสี่ยงสำหรับการติดเชื้อ COVID-19 อย่างไรก็ตามผู้ป่วยโรคหืดควรใช้ยาควบคุม

โรคหืดอย่างสม่ำเสมอ (1,2,3, 62,101) แนะนำการใช้ nebulization ในช่วงที่มีการระบาดของ COVID-19
 อย่างระมัดระวัง เพื่อลดโอกาสการแพร่กระจายเชื้อไวรัส COVID-19 (102)

โรคหืดชนิดรุนแรง (Severe asthma)

โรคหืดชนิดรุนแรงพบได้ประมาณ 3-10% ของผู้ป่วยโรคหืดในเวชปฏิบัติ (1,2,3,20) นิยามโรคหืดชนิดรุนแรง คือ ผู้ป่วยโรคหืดที่ได้รับการรักษาด้วยยาในระดับที่ 4 (Step 4) ในแนวทางการรักษาโรคหืดของไทย ฉบับนี้ คือ ใช้ยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ขนาดกลางหรือสูงร่วมกับยาควบคุมหืดชนิดอื่นๆ (medium to high dose ICS/LABA plus other add-on therapies) โดยให้ผู้ป่วยใช้ยาคุมอาการหืดอย่างต่อเนื่อง เทคนิคในการสูดยาพ่นถูกต้อง และตัดปัจจัยอื่นๆ เช่น การวินิจฉัยโรคผิด โรคที่พบร่วมกับหืด และการสัมผัสปัจจัยกระตุ้น ไปแล้ว และไม่สามารถคุมอาการโรคหืดได้ (1)

การแยกโรค สำหรับหืดรุนแรง Severe asthma (Differential diagnoses of severe asthma)

โรคที่อาจมีอาการคล้ายกับโรคหอบหืดแบบรุนแรง เช่น โรคถุงลมโป่งพอง ภาวะอ้วน โรคหัวใจ ออกกำลังกายน้อย โรคไธเรอยด์ที่เกิดจากโรคของต่อมไร้ท่อ การติดเชื้อในทางเดินหายใจส่วนบน โรคกรดไหลย้อน มีอาการไอจากการใช้ยาความดันโลหิตสูงกลุ่ม ACEI เป็นต้น (1,2,20) พิจารณาส่งต่อผู้ป่วยหืดรุนแรงเพื่อปรึกษาแพทย์เฉพาะทางเพื่อวินิจฉัยแยกโรคและรักษาต่อไป รวมถึงการวางแผนให้ยาชีววัตถุ (biologics) ในผู้ป่วยหืดชนิด type-2 asthma phenotype ที่มี blood eosinophils มากกว่า 150 เซลล์/มคล.(1,37-49) ดังใน ตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ยาชีววัตถุ (Biologics) สำหรับรักษาหืดรุนแรง

ชื่อสามัญ	กลไกออกฤทธิ์	การบริหารยา	ความถี่ (สัปดาห์)	อายุผู้ป่วยที่ขึ้นทะเบียน (ปี)	ผลข้างเคียง
Omalizumab	Anti-IgE	ฉีดใต้ผิวหนัง	ทุก 2 – 4 สัปดาห์	6	Pain at injection site, anaphylaxis
Mepolizumab	Anti-IL5	ฉีดใต้ผิวหนัง	ทุก 4 สัปดาห์	12	Pain at injection site
Reslizumab	Anti-IL5	ฉีดเข้าหลอดเลือดดำ	ทุก 4 สัปดาห์	6	Pain at the injection site
Benralizumab	Anti-IL5R	ฉีดใต้ผิวหนัง	ทุก 4 – 8 สัปดาห์	12	Pain at injection site
Dupilumab	Anti-IL4R	ฉีดใต้ผิวหนัง	ทุก 2 สัปดาห์	12	Pain at the injection site, red eyes, blood eosinophilia

ค้ำยอ Anti-IL5 (anti-interleukin 5), Anti-IL5R (anti-interleukin 5 receptor), Anti-IL4R (anti-interleukin 4 receptor)

การส่องกล้องจี้หลอดลมด้วยความร้อน (Bronchial Thermoplasty; BT)

การส่องกล้องจี้หลอดลมด้วยความร้อน (BT) เป็นหัตถการส่องกล้องตรวจหลอดลมและใส่สายจี้หลอดลมผ่านกล้อง ส่งผ่านความร้อน 65 องศาเซลเซียส ผ่านสายจี้ไปยังเยื่อผนังหลอดลมในแต่ละแขนง ทำให้เกิดการลดขนาดของกล้ามเนื้อเรียบที่ผนังหลอดลม และลดความไวของหลอดลมต่อสิ่งกระตุ้น สามารถลดอาการหืดกำเริบเฉียบพลัน ลดอัตราการนอนโรงพยาบาล ลดปริมาณยาควบคุมโรคหืด ลดการใช้ยาคอร์ติโคสเตียรอยด์ชนิดรับประทานและฉีด เพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคหืด (63,64,65,66,67,68) และสามารถควบคุมอาการของผู้ป่วยโรคหืดได้ยาวนานได้ถึง 10 ปี (68,69) BT มีความปลอดภัยสูง ในประเทศไทยพบว่า การรักษาด้วยวิธี BT สามารถเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคหืด ลดอัตราการเข้ารับการรักษาที่ห้องฉุกเฉิน และลดอัตราการนอนโรงพยาบาล ช่วยให้ผู้ป่วยโรคหืดรุนแรงสามารถหยุดยาคอร์ติโคสเตียรอยด์ชนิดรับประทานได้ (70) ข้อบ่งชี้และคำแนะนำ พิจารณา BT รักษาในผู้ป่วยโรคหืดรุนแรงที่จำเป็นต้องใช้ยา ICS/LABA ขนาดสูง ร่วมกับยาควบคุมโรคหืดชนิดอื่น แล้วยังมีอาการหืดกำเริบบ่อยครั้ง หรือต้องรับประทานยาคอร์ติโคสเตียรอยด์อย่างสม่ำเสมอเพื่อควบคุมโรคหืด หรือในผู้ป่วยที่ไม่สามารถรับการรักษาด้วยยาชีววัตถุ (biologics) หรือได้รับยาชีววัตถุแล้วไม่ได้ผล BT มีข้อห้ามในผู้ป่วยที่มีการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ(coagulopathy) หรือใส่เครื่องกระตุ้นการเต้นหัวใจ (pacemaker) (1) เป็นต้น

หนังสืออ้างอิง

1. Kawamatawong T et al. Guidelines for the Management of Asthma in Adults: Evidence and Recommendations. *Asian Pac J Allergy Immunol* 2021. doi: 10.12932/AP-210421-1118. Online ahead of print.
2. GINA. Global strategy for asthma management and prevention 2021 [online]. Available at: <http://www.ginasthma.org/guidelines-gina-report-global-strategy-for-asthma.html>. Accessed August 2021.
3. Cloutier MM, Baptist AP, Blake KV, Brooks EG, Bryant-Stephens T, DiMango E, et al. 2020 Focused Updates to the Asthma Management Guidelines: A Report from the National Asthma Education and Prevention Program Coordinating Committee Expert Panel Working Group. *J Allergy Clin Immunol*. 2020;146(6):1217-70.
4. Kwah JH, Peters AT. Asthma in adults: Principles of treatment. *Allergy Asthma Proc*. 2019;40(6):396-402.

5. Vernon MK, Wiklund I, Bell JA, Dale P, Chapman KR. What do we know about asthma triggers? a review of the literature. *J Asthma*. 2012;49(10):991-8.
6. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;200(8):e70-e88.
7. Reddel HK, Taylor DR, Bateman ED, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: asthma control and exacerbations: standardizing endpoints for clinical asthma trials and clinical practice. *Am J Respir Crit Care Med* 2009;180:59-99.
8. Reddel HK, Vincent SD, Civitico J. The need for standardization of peak flow charts. *Thorax*. 2005;60:164-167.
9. Reddel HK, Salome CM, Peat JK, Woolcock AJ. Which index of peak expiratory flow is most useful in the management of stable asthma? *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:1320-1325
10. Dekker FW, Schrier AC, Sterk PJ, Dijkman JH. Validity of peak expiratory flow measurement in assessing reversibility of airflow obstruction. *Thorax* 1992;47(3):162-6.
11. Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, Enright PL, Hankinson JL, Irvin CG, et al. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. This official statement of the American Thoracic Society was adopted by the ATS Board of Directors, 1999. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:309-29.
12. Taylor DR, Bateman ED, Boulet LP, et al. A new perspective on concepts of asthma severity and control. *Eur Respir J* 2008;32:545-554.
13. Nathan RA1, Sorkness CA, Kosinski M, Schatz M, Li JT, Marcus P, et al. Development of the asthma control test: a survey for assessing asthma control. *J Allergy Clin Immunol* 2004;113:59-65.
14. Juniper EF, O'Byrne PM, Guyatt GH, Ferrie PJ, King DR. Development and validation of a questionnaire to measure asthma control. *Eur Respir J* 1999;14:902-7.
15. Dweik RA, Boggs PB, Erzurum SC, Irvin CG, Leigh MW, Lundberg JO, et al. An official ATS clinical practice guideline: interpretation of exhaled nitric oxide levels (FENO) for clinical applications. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;184(5):602-15.

16. Pavord ID, Sterk PJ, Hargreave FE, Kips JC, Inman MD, Louis R, et al. Clinical applications of assessment of airway inflammation using induced sputum. *Eur Respir J* 2002;37:40s-3s.
17. Suksawat Y, Pacharn P, Jirapongsananuruk O, Visitsunthorn N. Determination of fractional exhaled nitric oxide (FENO) reference values in healthy Thai population. *Asian Pac J Allergy Immunol.* 2017;35(3).
18. Kawamatawong T, Siripongpun S, Rerkpattanapipat T. Role of eosinophilic inflammation and atopy in elderly asthmatic patients. *Asia Pacific allergy.* 2016;6(3):181-6.
19. Menzies-Gow A, Mansur AH, Brightling CE. Clinical utility of fractional exhaled nitric oxide (FeNO) in severe asthma management. *Eur Respir J* 2020:1901633.
20. 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).
21. Pauwels RA, Pedersen S, Busse WW, Tan WC, Chen YZ, Ohlsson SV, et al. Early intervention with budesonide in mild persistent asthma: a randomised, double-blind trial. *Lancet* 2003;361:1071-6.
22. Boulet LP, Cowie RL, Negro RD, Brett W, Gold M, Marques A, et al. Comparison of once- with twice-daily dosing of fluticasone propionate in mild and moderate asthma. *Can Respir J* 2000;7:239-47.
23. Busse WW, Pedersen S, Pauwels RA, Tan WC, Chen YZ, Lamm CJ, et al. The Inhaled Steroid Treatment As Regular Therapy in Early Asthma (START) study 5-year follow-up: effectiveness of early intervention with budesonide in mild persistent asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2008;121:1167-74.
24. Bateman ED, Boushey HA, Bousquet J, Busse WW, Clark TJ, Pauwels RA, et al. Can guideline-defined asthma control be achieved? The Gaining Optimal Asthma Control study. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:836-44.
25. Pauwels RA, Löfdahl CG, Postma DS, Tattersfield AE, O'Byrne P, Barnes PJ, et al. Effect of inhaled formoterol and budesonide on exacerbations of asthma. Formoterol and Corticosteroids Establishing Therapy (FACET) International Study Group. *N Engl J Med* 1997;337:1405-11.

26. Papi A, Corradi M, Pigeon-Francisco C, Baronio R, Siergiejko Z, Petruzzelli S, et al. Beclometasone-formoterol as maintenance and reliever treatment in patients with asthma: a double-blind, randomised controlled trial. *Lancet Respir Med* 2013;1:23-31.
27. Boonsawat W, Thinkhamrop B. Role of budesonide/formoterol maintenance and reliever therapy: a pragmatic study. *Asian Pac J Allergy Immunol* 2014;32:160-5.
28. Vaquerizo MJ, Casan P, Castillo J, Perpiña M, Sanchis J, Sobradillo V, et al. Effect of montelukast added to inhaled budesonide on control of mild to moderate asthma. *Thorax* 2003;58:204-10.
29. Virchow JC, Mehta A, Ljungblad L, Mitfessel H. Add-on montelukast in inadequately controlled asthma patients in a 6-month open-label study: the MONTelukast In Chronic Asthma (MONICA) study. *Respir Med* 2010;104:644-51.
30. Price DB, Hernandez D, Magyar P, Fiterman J, Beeh KM, James IG, et al. Randomised controlled trial of montelukast plus inhaled budesonide versus double dose inhaled budesonide in adult patients with asthma. *Thorax* 2003;58(3):211-6.
31. Rank MA, Hagan JB, Park MA, Podjasek JC, Samant SA, Volcheck GW, et al. The risk of asthma exacerbation after stopping low-dose inhaled corticosteroids: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Allergy Clin Immunol* 2013;131:724-9.
32. Kerstjens HA1, Disse B, Schröder-Babo W, Bantje TA, Gahlemann M, Sigmund R, et al. Tiotropium improves lung function in patients with severe uncontrolled asthma: a randomized controlled trial. *J Allergy Clin Immunol* 2011;128:308-14.
33. Kerstjens HA1, Engel M, Dahl R, Paggiaro P, Beck E, Vandewalker M, et al. Tiotropium in Asthma Poorly Controlled with Standard Combination Therapy. *N Engl J Med* 2012;367(13):1198-207.
34. Evans DJ, Taylor DA, Zetterstrom O, Chung KF, O'Connor BJ, Barnes PJ. A comparison of low-dose inhaled budesonide plus theophylline and high-dose inhaled budesonide for moderate asthma. *N Engl J Med* 1997;337:1412-8.
35. Bleecker ER, Menzies-Gow AN, Price DB, Bourdin A, Sweet S, Martin AL, et al. Systematic Literature Review of Systemic Corticosteroid Use for Asthma Management. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020;201(3):276-93.

36. Walsh LJ, Wong CA, Osborne J, Cooper S, Lewis SA, Pringle M, et al. Adverse effects of oral corticosteroids in relation to dose in patients with lung disease. *Thorax* 2001;56:279-84.
37. Humbert M, Beasley R, Ayres J, Slavin R, Hébert J, Bousquet J, et al. Benefits of omalizumab as add-on therapy in patients with severe persistent asthma who are inadequately controlled despite best available therapy (GINA 2002 step 4 treatment): INNOVATE. *Allergy* 2005;60:309-16.
38. Bousquet J, Cabrera P, Berkman N, Buhl R, Holgate S, Wenzel S, et al. The effect of treatment with omalizumab, an anti-IgE antibody, on asthma exacerbations and emergency medical visits in patients with severe persistent asthma. *Allergy* 2005;60:302-8.
39. Ohta K, Miyamoto T, Amagasaki T, Yamamoto M. Efficacy and safety of omalizumab in an Asian population with moderate-to-severe persistent asthma. *Respirology* 2009;14:1156-65.
40. Braunstahl GJ, Leo J, Thirlwell J, Peachey G, Maykut R. Uncontrolled persistent allergic asthma in practice: eXpeRience registry baseline characteristics. *Curr Med Res Opin* 2011;27:761-7.
41. Kawamatawong T, Poachanukoon O, Boonsiri C, Saengasapaviriya A, Saengasapaviriya A, Sittipunt C, et al. Long-term effectiveness of omalizumab treatment in Thai severe asthmatic patients: A real-life experience. *Asian Pac J Allergy Immunol.* 2018;36(4):238-43.
42. Pavord ID, Korn S, Howarth P, et al. Mepolizumab for severe eosinophilic asthma (DREAM): a multicentre, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet* 2012;380:651-659.
43. Ortega HG, Liu MC, Pavord ID, et al. Mepolizumab Treatment in Patients with Severe Eosinophilic Asthma. *N Engl J Med* 2014;371:1198-1207
44. Bel EH, Wenzel SE, Thompson PJ, et al. Oral Glucocorticoid-Sparing Effect of Mepolizumab in Eosinophilic Asthma. *N Engl J Med* 2014;371:1189-1197
45. Bleecker ER, FitzGerald JM, Chanez P, et al. Efficacy and safety of benralizumab for patients with severe asthma uncontrolled with high-dosage inhaled corticosteroids and

- long-acting B2 agonists (SIROCCO): a randomised, multicentre, placebo-controlled phase 3 trial. *Lancet* 2016;388:2115-2127.
46. FitzGerald JM, Bleecker ER, Nair P, et al. Benralizumab, an anti-interleukin-5 receptor; monoclonal antibody, as add-on treatment for patients with severe, uncontrolled, eosinophilic asthma (CALIMA): a randomised, double-blind, placebo-controlled phase 3 trial. *Lancet* 2016;388:2128-2141.
47. Nair P, Wenzel S, Rabe KF et al. Oral Glucocorticoid-Sparing Effect of Benralizumab in Severe Asthma. *N Engl J Med*. 2017;376(25):2448-2458.
48. Castro M, Corren J, Pavord ID, Maspero J, Wenzel S, Rabe KF, et al. Dupilumab Efficacy and Safety in Moderate-to-Severe Uncontrolled Asthma. *N Engl J Med* 2018;378(26):2486-96.
49. Rabe KF, Nair P, Brusselle G, Maspero JF, Castro M, Sher L, et al. Efficacy and Safety of Dupilumab in Glucocorticoid-Dependent Severe Asthma. *N Engl J Med*. 2018;378(26):2475-85.
50. Perret JL, Bonevski B, McDonald CF, Abramson MJ. Smoking cessation strategies for patients with asthma: improving patient outcomes. *J Asthma Allergy*. 2016; 9: 117–128. doi: 10.2147/JAA.S85615
51. Mendes FA, Almeida FM, Cukier A, Stelmach R, Jacob-Filho W, Martins MA, et al. Effects of aerobic training on airway inflammation in asthmatic patients. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43(2):197-203.
52. Heikkinen SA, Quansah R, Jaakkola JJ, Jaakkola MS. Effects of regular exercise on adult asthma. *Eur J Epidemiol*. 2012;27(6):397-407.
53. Mendes FA, Gonçalves RC, Nunes MP, Saraiva-Romanholo BM, Cukier A, Stelmach R, et al. Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial. *Chest* 2010;138(2):331-7.
54. Thomas M, Bruton A. Breathing exercises for asthma. *Breathe* 2014;10(4):313-2.
55. Freitas DA, Holloway EA, Bruno SS, Chaves GS, Fregonezi GA, Mendonça KP. Breathing exercises for adults with asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;10: CD001277.

56. de Groene GJ, Pal TM, Beach J, Tarlo SM, Spreeuwiers D, Frings-Dresen MH, et al. Workplace interventions for treatment of occupational asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011; (5):CD006308.
57. Gøtzsche PC, Johansen HK. House dust mite control measures for asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008 ;(2):CD001187. Wilson JM and Thomas A.E. Platts-Mills TAE. Home Environmental Interventions for House Dust Mite. *Allergy Clin Immunol Pract* 2018;6:1-7
58. Wilson JM and Thomas A.E. Platts-Mills TAE. Home Environmental Interventions for House Dust Mite. *Allergy Clin Immunol Pract* 2018;6:1-7
59. Ma J, Strub P, Xiao L, Lavori PW, Camargo CA Jr, Wilson SR, et al. Behavioral Weight Loss and Physical Activity Intervention in Obese Adults with Asthma. A Randomized Trial. *Ann Am Thorac Soc.* 2015;12(1):1-11.
60. Cates CJ, Rowe BH. Vaccines for preventing influenza in people with asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;2:CD000364.
61. Sheikh A, Alves B, Dhimi S. Pneumococcal vaccine for asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001;(3):CD002165.
62. Shi T, Pan J, Vasileiou E, Robertson C, Sheikh A. Risk of serious COVID-19 outcomes among adults with asthma in Scotland: a national incident cohort study. *Lancet Respir Med.* 2022; 13;S2213-2600(21)00543-9. doi: 10.1016/S2213-2600(21)00543-9
63. Goorsenberg AWM, d'Hooghe JNS, Srikanthan K, Hacken NHTT, Weersink EJM, Roelofs JJTH, et al. Bronchial thermoplasty induced airway smooth muscle reduction and clinical response in severe asthma: the TASMA randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2021; 203:175-184.
64. Cox G, Miller JD, McWilliams A, Fitzgerald JM, Lam S. Bronchial thermoplasty for asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006; 173: 965–969.
65. Cox G, Thomson NC, Rubin AS, et al. Asthma control during the year after bronchial thermoplasty *N Engl J Med.* 2007; 356: 1327–1337
66. Pavord ID, Cox G, Thomson NC, et al. Safety and efficacy of bronchial thermoplasty in symptomatic, severe asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007; 176: 1185–1191.

67. Castro M, Rubin AS, Laviolette M, et al. Effectiveness and safety of bronchial thermoplasty in the treatment of severe asthma: a multicenter, randomized, double-blind, sham-controlled clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2010; 181: 116-124.
68. Chupp G, Laviolette M, Cohn L, et al. Long-term outcomes of bronchial thermoplasty in subjects with severe asthma: a comparison of 3-year follow-up results from two prospective multi-centre studies. *Eur Respir J.* 2017; 50: 1700017.
69. Wechsler ME, Laviolette M, Rubin AS, et al. Bronchial thermoplasty: Long-term safety and effectiveness in patients with severe persistent asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2013; 132: 1295-302.e3.
70. Thanthitaweewat V, Leelayuwatanakul N, Sriprasart T. Bronchial thermoplasty in Thailand: 3-year experience in real-world practice, *Eur Respir J* 2020; 56: Suppl. 64, 2621.
71. Mishra R, Kashif M, Venkatram S, George T, Luo K, Diaz-Fuentes G. Role of Adult Asthma Education in Improving Asthma Control and Reducing Emergency Room Utilization and Hospital Admissions in an Inner City Hospital. *Can Respir J.* 2017/05/27. 2017;2017:5681962.
72. Gibson PG, Powell H, Wilson A, Abramson MJ, Haywood P, Bauman A, et al. Self-management education and regular practitioner review for adults with asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002. doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD001117
73. Chien JW, Ciufo R, Novak R, Skowronski M, Nelson J, Coreno A, et al. Uncontrolled oxygen administration and respiratory failure in acute asthma. *Chest* 2000;117:728-33.
74. Perrin K, Wijesinghe M, Healy B, Wadsworth K, Bowditch R, Bibby S, et al. Randomised controlled trial of high concentration versus titrated oxygen therapy in severe exacerbations of asthma. *Thorax* 2011;66:937-41.
75. Cates CJ, Welsh EJ, Rowe BH. Holding chambers (spacers) versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;9:Cd000052.
76. Rodrigo GJ, Castro-Rodriguez JA. Anticholinergics in the treatment of children and adults with acute asthma: a systematic review with meta-analysis. *Thorax* 2005;60:740-746.
77. Alangari AA. Corticosteroids in the treatment of acute asthma. *Ann Thorac Med* 2014;9:187-92.

78. Chapman KR, Verbeek PR, White JG, Rebuck AS. Effect of a short course of prednisone in the prevention of early relapse after the emergency room treatment of acute asthma. *N Engl J Med* 1991;324:788-94.
79. Jones AM, Munavvar M, Vail A, Aldridge RE, Hopkinson L, Rayner C, et al. Prospective, placebo-controlled trial of 5 vs 10 days of oral prednisolone in acute adult asthma. *Respir Med* 2002;96:950-4.
80. Kew KM, Kirtchuk L, Michell CI. Intravenous magnesium sulfate for treating adults with acute asthma in the emergency department. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;5:CD010909.
81. Bunnag C, Jareoncharsri P, Tantilipikorn P, Vichyanond P, Pawankar R. Epidemiology and current status of allergic rhinitis and asthma in Thailand -- ARIA Asia-Pacific Workshop report. *Asian Pac J Allergy Immunol.* 2009;27(1):79-86.
82. Bousquet J, Khailtaev N, Cruz AA, Denburg J, Fokkens WJ, Togias A, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA(2)LEN and AllerGen). *Allergy.* 2008;63 Suppl 86:8-160.
83. Bousquet J, Schünemann HJ, Togias A, Bachert C, Erhola M, Hellings PW, et al. Next-generation Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma (ARIA) guidelines for allergic rhinitis based on Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) and real-world evidence. *J Allergy Clin Immunol.* 2020;145(1):70-80.e3.
84. Ramaswamy US, Patel VA, Lee SE. Managing chronic rhinosinusitis in severe asthma. *Curr Opin Pulm Med.* 2021;27(1):23-8.
85. Laidlaw TM, Mullol J, Woessner KM, Amin N, Mannent LP. Chronic Rhinosinusitis with Nasal Polyps and Asthma. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2021;9(3):1133-41.
86. Kiljander TO, Harding SM, Field SK, Stein MR, Nelson HS, Ekelund J, et al. Effects of esomeprazole 40 mg twice daily on asthma: a randomized placebo-controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006 May 15;173(10):1091-7.
87. Sharma B, Sharma M, Daga MK, Sachdev GK, Bondi E. Effect of omeprazole and domperidone on adult asthmatics with gastroesophageal reflux. *World J Gastroenterol.* 2007 Mar 21;13(11):1706-10.

88. Scott HA, Gibson PG, Garg ML, Pretto JJ, Morgan PJ, Callister R, et al. Dietary restriction and exercise improve airway inflammation and clinical outcomes in overweight and obese asthma: a randomized trial. *Clin Exp Allergy*. 2013;43(1):36-49.
89. Abdul Razak MR, Chirakalwasan N. Obstructive sleep apnea and asthma. *Asian Pac J Allergy Immunol*. 2016 Dec;34(4):265–71
90. Davies SE, Bishopp A, Wharton S, Turner AM, Mansur AH. Does Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) treatment of obstructive sleep apnoea (OSA) improve asthma-related clinical outcomes in patients with co-existing conditions?- A systematic review. *Respir Med*. 2018;143:18-30.
91. Opolski M, Wilson I. Asthma and depression: a pragmatic review of the literature and recommendations for future research. *Clin Pract Epidemiol Ment Health* 2005;1:18. doi: 10.1186/1745-0179-1-18.
92. Parsons JP, Hallstrand TS, Mastrorarde JG, Kaminsky DA, Rundell KW, Hull JH, et al. An official American Thoracic Society clinical practice guideline: exercise-induced bronchoconstriction. . *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;187(9):1016-27.
93. Namazy JA, Schatz M. The safety of asthma medications during pregnancy: an update for clinicians. *Ther Adv Respir Dis* 2014;8:103-10.
94. Gluck JC, Gluck PA. Asthma controller therapy during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2005;192:369-80.
95. Wongsas C, Sompornrattanaphan M, Tantilipikorn P, Thongngarm T. Clinical characteristics and aspirin desensitization in Thai patients with a suggestive history of NSAID-exacerbated respiratory disease. *Asian Pac J Allergy Immunol*. 2019. doi: 10.12932/AP-150619-0583
96. White AA, Woessner K, Simon R. Aspirin-exacerbated respiratory disease: Update on medical management. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2020;6(4):241-7.
97. Woods BD, Sladen RN. Perioperative considerations for the patient with asthma and bronchospasm. *Br J Anaesth* 2009;103 Suppl 1:i57-65.
98. Wakim JH, Sledge KC. Anesthetic implications for patients receiving exogenous corticosteroids. *AANA J* 2006;74:133-9.

99. Panthong A, Kanjanapothi D, Niwatananant W, Tuntiwachwuttikul P, Reutrakul V. Anti-inflammatory activity of compound D {(E)-4-(3',4'-dimethoxyphenyl)but-3-en-2-ol} isolated from *Zingiber cassumunar* Roxb. *Phytomedicine*. 1997;4(3):207-12.
100. Dulpinijthamma J, Poachanukoon O, Saiphoklang N. The effect of *Zingiber cassumunar* (Phlai capsule) on bronchial hyperresponsiveness in asthmatic patients. *J Allergy Clin Immunol*. 2020 Feb;145(2):AB20.
101. Jackson DJ, Busse WW, Bacharier LB, Kattan M, O'Connor GT, Wood RA, et al. Association of respiratory allergy, asthma, and expression of the SARS-CoV-2 receptor ACE2. *J Allergy Clin Immunol*. 2020;146(1):203-6.e3..
102. Wilson NM, Norton A, Young FP, Collins DW. Airborne transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 to healthcare workers: a narrative review. *Anaesthesia*. 2020;75(8):1086-95.