

# สภาพภูมิอากาศแปรเปลี่ยน กับโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้

ปารยะ อาศนะเสน

ภาควิชาวิทยาโสต นาสิก ลาริงซ์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

## บทคัดย่อ

โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ เป็นโรคที่มีความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ชนิดที่แสดงอาการทางจมูก เกิดหลังจากได้รับสารก่อภูมิแพ้เข้าไปทำปฏิกิริยากับกลอบูลิน ภูมิคุ้มกัน อี (IgE) ทำให้เกิดการอักเสบของเยื่อจมูก เกิดอาการคัน น้ำมูกไหล จาม และ คัดจมูก โรคนี้พบบ่อยในประเทศไทย และมีแนวโน้มของอุบัติการณ์โรคสูงขึ้นเรื่อยๆ ใน ปัจจุบันมีภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง และเกิดภัยธรรมชาติบ่อยและรุนแรงขึ้น ซึ่งเชื่อว่าเกิด จากอุณหภูมิของบรรยากาศโลกที่สูงขึ้นเนื่องจากมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีผลต่อโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ โดยไปกระตุ้นเยื่อจมูกโดยตรง หรือเพิ่ม ปริมาณสารก่อภูมิแพ้ทั้งในและนอกที่พักอาศัย หรือทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสสัมผัสกับมลสารใน อากาศเพิ่มขึ้น ทำให้ผู้ป่วยมีอาการบ่อยและรุนแรงมากขึ้น และอาจเพิ่มอุบัติการณ์ของโรค จมูกอักเสบภูมิแพ้และภาวะแทรกซ้อนให้สูงขึ้นได้ จึงมีความสำคัญและจำเป็นที่มนุษย์จะต้อง พยายามป้องกัน หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลกให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็น ไปได้

โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันของ ร่างกายหลังจากได้รับสารก่อภูมิแพ้เข้าไปทำปฏิกิริยากับกลอบูลินภูมิคุ้มกัน อี ทำให้ เยื่อจมูกอักเสบเกิดอาการคันจมูก น้ำมูกไหล จามและคัดจมูก เป็นน้อยๆ จนถึง เป็นมากทำให้คุณภาพชีวิตด้านร่างกาย จิตใจ และการเข้าสังคมไม่สะดวก เมื่อ

เทียบกับคนปกติทั่วไป<sup>(๑)</sup> นอกจากนั้น ค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคนี้อีกก็มีมูลค่าสูงด้วย และหากผู้ป่วยภาวะนี้ไม่ได้รับการรักษาอย่างถูกต้อง อาจเกิดภาวะแทรกซ้อนตามมา เช่น หูชั้นกลางอักเสบ โรคหืด โพรงอากาศข้างจมูกอักเสบ ริดสีดวงจมูก นอนกรน และ/หรือภาวะหยุดหายใจขณะหลับ

## อุบัติการ

โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้พบบ่อยในประเทศไทยและทั่วโลก พบประมาณร้อยละ ๑๐-๒๕ ของประชากรทั่วไป<sup>(๒,๓)</sup> และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ ที่มีมลภาวะทางอากาศเพิ่มขึ้น เชื่อว่าการที่มีปริมาณของสารก่อภูมิแพ้ และสารระคายเคืองในอากาศมากขึ้น (จากการเปลี่ยนแปลงของอากาศ และมลภาวะทางอากาศ) และประชากรสัมผัสกับสารดังกล่าวในอากาศมากขึ้น ทำให้พบผู้ป่วยเพิ่มขึ้น

สำหรับโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้พบในเด็กชายบ่อยกว่าเด็กหญิง แต่ในผู้ใหญ่พบในผู้หญิงบ่อยกว่าผู้ชาย และอาการแสดงมักเริ่มในวัยเรียนหรือวัยรุ่น

## สาเหตุ

โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้เป็นโรคที่เกิดจากหลายสาเหตุ มีปัจจัยหลัก ๓ ประการ

๑. ปัจจัยโน้มเอียงรับโรค ได้แก่ เรื่องพันธุกรรม โดยผู้ป่วยโรคภูมิแพ้จะมีความผิดปกติของหน่วยพันธุกรรมตอบสนองเชิงคุ้มกัน ซึ่งหน่วยพันธุกรรมนี้ถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้<sup>(๔)</sup>

๒. ปัจจัยปฐม หรือปัจจัยจำเพาะ ได้แก่ สิ่งที่ทำให้ผู้ป่วยแพ้ (สารก่อภูมิแพ้) โดยตรง ชนิดที่พบบ่อยคือสารก่อภูมิแพ้ในอากาศ ที่เข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ เช่น ฝุ่นบ้าน ตัวไรฝุ่นบ้าน เกสรพืช ขึ้นส่วนหรือสิ่งขับถ่ายของแมลงสาบ ยุง แมลงวัน และมด สารก่อภูมิแพ้ที่สำคัญที่สุด คือ ตัวไรฝุ่น ซึ่งมีอยู่ทั้งในตัวไร และในสิ่งขับถ่ายของมัน

๓. ปัจจัยทุติย หรือปัจจัยกระตุ้น เป็น เหตุเสริมที่ทำให้แสดงอาการออกมา หรือมีอาการรุนแรงขึ้น ได้แก่ โรคติดเชื้อ สารระคายเคืองต่างๆ เช่น กลิ่นฉุน ควัน

ฝุ่นละออง บั๊จจัยกายภาพเช่นการออกกำลังกาย การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิรวดเร็ว บั๊จจัยด้านจิตใจ เช่น เครียด วิตกกังวล และกายวิภาคจมูกเช่น ผนังกั้นโพรงจมูก คดหรือมีเดือย

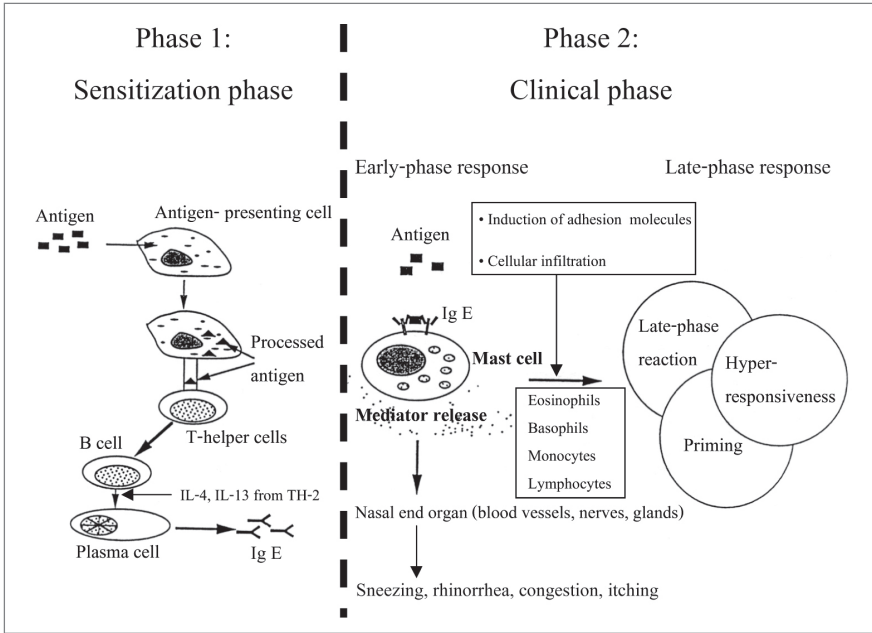
## พยาธิสรีรวิทยา

การอักเสบจากภูมิแพ้ประกอบด้วยระยะก่อภูมิไว (รูปที่ ๑) ซึ่งมีการสร้าง กลอบูลินภูมิคุ้มกัน อี หลังจากสัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้ เกิดระยะเวชกรรมเมื่อ สัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้ ระยะเวชกรรมแบ่งออกเป็นการตอบสนองระยะต้น ซึ่ง เกี่ยวข้องกับการปลดปล่อยเม็ดฝอยจากเซลล์แมสต์ และการตอบสนองระยะล่า ซึ่ง เกี่ยวข้องกับ การเพิ่มจำนวนเซลล์การอักเสบในเยื่อจมูก และมีการหลั่งสารเซลล์ (ฮีสโทไคน์) มากขึ้น สารเซลล์และสารตัวกลางเหล่านี้ทำให้เกิดการแสดงออกของ โมเลกุลการยึดติด และการสร้างสารเคมีตัวดึงดูดเซลล์ต่างๆ เข้ามาในเยื่อ จมูก เกิดการตอบสนองระยะล่า และมีการสร้างสารตัวกลางการอักเสบมากขึ้น ทำให้เยื่อจมูกไวเกินเพิ่มการตอบสนองของเยื่อจมูกต่อสารก่อภูมิแพ้มากเป็นพิเศษ ที่เรียกว่าผลลัพธ์สูงสุด นอกจากนั้นผู้ป่วยยังมีความไวต่อสารอื่นๆ ที่ไม่ใช่สารก่อ ภูมิแพ้ด้วย เช่น อากาศเย็น สารระคายเคือง ซึ่งผลของกระบวนการดังกล่าวอาจ หายเองได้ หรือทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนตามมา<sup>(๕)</sup>

## ผลจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้

ในปัจจุบัน มีการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และภัยธรรมชาติเพิ่มขึ้น ซึ่งเชื่อว่า เกิดจากภาวะโลกร้อนหรือปรากฏการณ์เรือนกระจกจากการมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผลของสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงต่อผู้ป่วยโรคจมูก อักเสบภูมิแพ้ แบ่งได้เป็น

**๑. ผลจากการกระตุ้นเยื่อจมูกโดยตรง** ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของอากาศ จะเกิดในรูปแบบใดขึ้นอยู่กับความสูง บริเวณที่ตั้ง ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของ บริเวณนั้นๆ ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้นๆด้วย เช่น มีการใช้ภูมิ



รูปที่ ๑ แผนภูมิพยาธิสรีรวิทยาของการอักเสบจากปฏิกิริยาภูมิแพ้<sup>(๕)</sup>

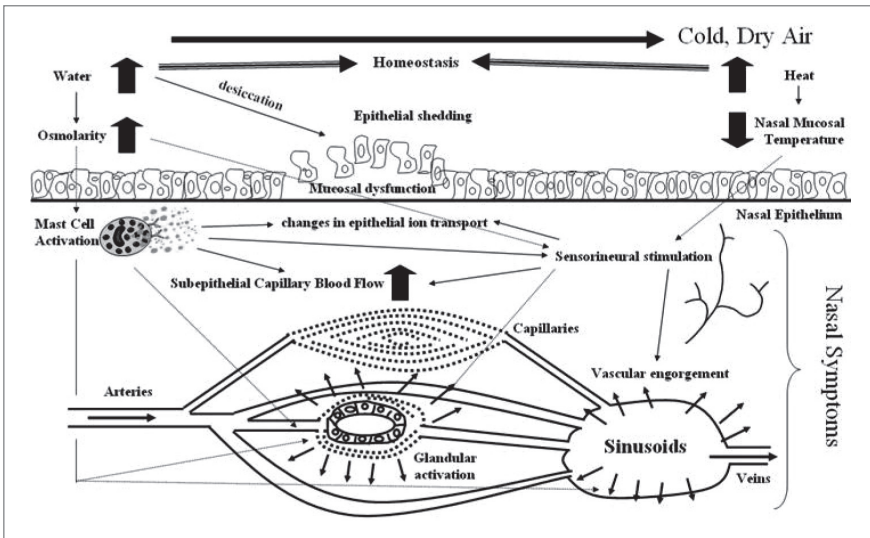
ประเทศทำอะไร อยู่ในตัวเมือง หรือในชนบท มีโรงงานอุตสาหกรรม หรือสิ่งก่อสร้าง ยานพาหนะมากน้อยเพียงใด โดยทำให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของอุณหภูมิ พายุ ฝนตก หิมะตก คลื่นในทะเล เนื่องจากเยื่อจมูกของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้มีความไวต่อการกระตุ้นผิดปกติ ทั้งต่อสารก่อภูมิแพ้จำเพาะ และต่อสารที่ไม่ใช่สารก่อภูมิแพ้<sup>(๖,๗)</sup> สภาพภูมิอากาศแปรเปลี่ยนจึงสามารถกระตุ้นให้โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้กำเริบมีอาการรุนแรงมากขึ้นได้ โดยมีปัจจัยเสริมทำให้แสดงอาการโรคออกมา หรือมีอาการมากขึ้น

ในปัจจุบัน มนุษย์ใช้เครื่องปรับอากาศมากขึ้น เยื่อจมูกได้สัมผัสกับอากาศเย็นอยู่ตลอดเวลา<sup>(๘)</sup> ทั้งขณะอยู่ในบ้านและที่ทำงาน นอกจากนั้น เมื่ออากาศเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น จากเย็นเป็นร้อน การเกิดพายุ ฝนตก ลมพัดแรง การเปลี่ยนแปลงความดันบรรยากาศ ทำให้มนุษย์ต้องอยู่ภายในที่พักอาศัย ใช้

เครื่องปรับอากาศมากขึ้น ทำให้มีการอักเสบของเยื่อจมูกเพิ่มขึ้น เป็นผลจากเมื่อเยื่อจมูกสัมผัสกับอากาศเย็นจะสูญเสียน้ำและความร้อนจากเยื่อจมูก (รูปที่ ๓) การสูญเสียนี้ทำให้เกิดภาวะฮัยเปอร์ออสโมลาริตีของสารน้ำเยื่อโพรงจมูก ซึ่งจะไปกระตุ้นกัมมันตภาพเซลล์แมสต์ และกระตุ้นเส้นประสาทรับสัมผัสในเยื่อจมูก การสูญเสียความร้อนของเยื่อจมูกจะช่วยกระตุ้นเส้นประสาทรับสัมผัสในเยื่อจมูกด้วย การสูญเสียนี้ทำให้เยื่อจมูกไม่สามารถปรับตัวได้ทัน อาจเกิดอันตรายต่อเยื่อ และผลจากการเพิ่มกัมมันตภาพของเซลล์แมสต์ ก็จะมีการหลั่งสารตัวกลางออกมา ทำให้ผู้ป่วยมีอาการคัน จาม คัดจมูก และน้ำมูกไหลได้<sup>(๓)</sup> ดังนั้น ยิ่งใช้เครื่องปรับอากาศมากขึ้น เยื่อจมูกของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้จะยังมีความไวต่อการกระตุ้นมากขึ้น

## ๒. ผลต่อสารก่อภูมิแพ้ทั้งภายใน และนอกที่พักอาศัย

๒.๑ การเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อสารก่อภูมิแพ้ภายนอกที่พักอาศัย เช่น ละอองเกสร สามารถกระตุ้นปฏิกิริยาการอักเสบจากภูมิแพ้ให้มากขึ้นได้ การทำ



รูปที่ ๒ แผนภูมิพยาธิสรีรวิทยาของอากาศเย็นที่ทำให้เกิดการอักเสบของจมูก<sup>(๕)</sup>

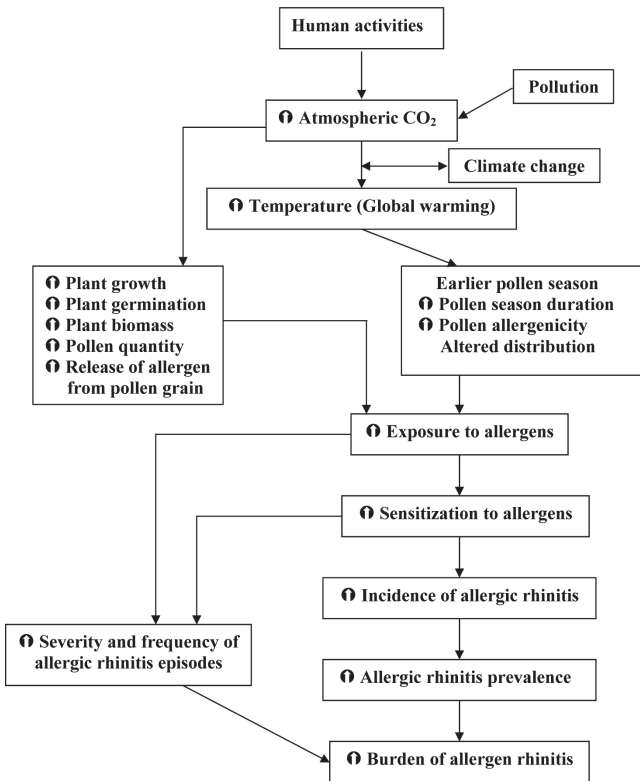
กิจกรรมประจำวันของมนุษย์ ทำให้มีระดับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศสูงขึ้นซึ่งจะทำให้โลกร้อนขึ้นทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ<sup>(๑๐)</sup> การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และการออกดอกของต้นไม้ต่างๆ<sup>(๑๑)</sup> เช่น มีการผลิตของละอองเกสรเพิ่มมากขึ้น<sup>(๑๒,๑๓)</sup> ต้นไม้ต่างๆโตเร็วขึ้นและโตเต็มที่ก่อนกำหนด, มีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์จากภูมิแพ้ของละอองเกสรเพิ่มขึ้นด้วย<sup>(๑๔,๑๕)</sup> ออกดอกเร็วขึ้น<sup>(๑๖,๑๗)</sup> และระยะเวลาในการผลิตละอองเกสรนานขึ้น<sup>(๑๘)</sup> การเปลี่ยนแปลงของอากาศที่มีผลต่อสารก่อภูมิแพ้ดังกล่าวนี้จะทำให้คนปรกติมีโอกาสสัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้มากขึ้น เกิดการก่อภูมิไว้มากขึ้นโดยเฉพาะเด็ก ทำให้มีโอกาสแพ้สารก่อภูมิแพ้ชนิดนั้นได้ในอนาคต และทำให้อุบัติการโรคภูมิแพ้ภูมิแพ้สูงขึ้น<sup>(๑๙)</sup> หรือผู้ป่วยที่เป็นโรคภูมิแพ้ภูมิแพ้อยู่แล้วมีอาการมากขึ้นได้ (รูปที่ ๓)

๒.๒ การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศที่มีผลต่อสารก่อภูมิแพ้ภายในที่พักอาศัย อุณหภูมิและความชื้นที่เกิดจากภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง อาจมีผลต่อสารก่อภูมิแพ้บางชนิดภายในบ้าน หรืออาคารได้ เช่น การที่มีฝนตกหนัก หรือน้ำท่วมจากการเปลี่ยนแปลงของอากาศ อาจทำให้ปริมาณเชื้อราซึ่งชอบความชื้นสูงเพิ่มขึ้น และอาจทำให้พวกแมลงหนีน้ำเข้าสู่ที่พักอาศัยของคน ทำให้มีปริมาณของสารก่อภูมิแพ้จากแมลงเพิ่มขึ้น

การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศจึงสามารถกระตุ้นให้ผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ภูมิแพ้มีอาการมากขึ้นได้ โดยมีผลต่อปัจจัยที่เป็นสาเหตุโดยตรง

### ๓. การเปลี่ยนแปลงของอากาศที่มีผลต่อมลภาวะทางอากาศ

เนื่องจากความรุ่งเรืองพัฒนาในการทำอุตสาหกรรมของประเทศ และมีโรงงานผลิตสิ่งต่างๆเกิดขึ้นมากมาย รวมทั้งการใช้ยานพาหนะที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศเพิ่มขึ้นได้แก่ แก๊สโอโซน แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ แก๊สอัลเฟอร์ไดออกไซด์, อนุภาคไอเสียดีเซล (DEP) ฝุ่นละอองอนุภาคขนาดเล็กกว่า ๑๐ ไมโครเมตร (PM10) ซึ่งมลสารทางอากาศเหล่านี้สามารถทำให้เกิดผลเฉพาะที่คือระคายเคืองเยื่อจมูกทำให้เกิดการอักเสบของเยื่อจมูก มีการสร้างสารเซลล์



รูปที่ ๓ แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของอากาศกับอุบัติการณ์และความรุนแรงของโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ โดยการเปลี่ยนแปลงปริมาณพืช และละอองเกสร

ก่อการอักเสบ สารเคมีจากเซลล์ โมเลกุลการยึดติด และมีการเพิ่มขึ้นของเซลล์การอักเสบในเยื่อจมูก<sup>(๒๐)</sup> เกิดอาการคัน จาม แสบ คัดจมูก น้ำมูกไหลได้ นอกจากนี้นั้นมลภาวะทางอากาศอาจทำอันตรายเยื่อเมือกและสมรรถภาพการชำระโดยขนกวัดและสารเมือกเสื่อม ทำให้สารระคายเคืองในอากาศผ่านเข้าไปกระตุ้นเยื่อจมูกได้ง่ายขึ้น ซึ่งถ้าเยื่อจมูกบวมอยู่เป็นระยะเวลานานอาจอุดกั้นรูเปิดของโพรงอากาศข้างจมูกทำให้เกิดการอักเสบตามมาได้<sup>(๒๑)</sup> หรือทำให้เยื่อหูท่อที่เชื่อมต่อระหว่าง

หุ้ช้กลางกับโพรงหลังจุมุก (ท่อยุสเทเชียน) ที่มีหน้าที่ช่วยปรับแรงดันหุ้ช้กลางให้เท่ากับบรรยากาศภายนอกบวมขึ้น ทำให้การทำงานของท่อผิดปกติเกิดโรคหุ้ช้กลางอักเสบมีสารน้ำขัง หรือหุ้ช้กลางอักเสบเฉียบพลันได้ นอกจากนี้ สารเคมีจากเซลล์เหล่านั้นบางส่วนถูกดูดซึมผ่านเยื่อบุจุมุกเข้าไปในร่างกายนด้วย แต่ร่างกายจะกำจัดโดยการเติมออกซิเจน การลดออกซิเจน การสังยุค และทำให้เสื่อมสลาย<sup>(๒๒)</sup> สารเคมีเหล่านี้จะไปยับยั้งการทำงานของเซลล์ที่ตัวระงับ ทำให้ เซลล์ที่ตัวช่วยทำงานมากขึ้น ซึ่งจะไปกระตุ้นเซลล์บีให้สร้างกลอบูลินภูมิคุ้มกันมากขึ้น ทำให้ปฏิกิริยาการอักเสบจากภูมิแพ้เพิ่มขึ้น ยิ่งทำให้เยื่อบุจุมุกไวต่อการถูกกระตุ้นมากขึ้น ทำให้สารก่อภูมิแพ้ แม้เพียงเล็กน้อยก็กระตุ้นทำให้เกิดอาการได้<sup>(๒๓)</sup>

มลภาวะทางอากาศดังกล่าวจึงมีผลทำให้โลกร้อนขึ้นภูมิอากาศแปรเปลี่ยน การเปลี่ยนแปลงของอากาศสามารถทำให้มลพิษอากาศรวมตัวกันอยู่ที่ใดที่หนึ่ง โดยเฉพาะบริเวณที่ใกล้พื้นดินได้ ทำให้ผู้ป่วยโรคจุมุกอักเสบภูมิแพ้มีโอกาสสัมผัสกับมลสารในอากาศเพิ่มขึ้น ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของอากาศและมลภาวะทางอากาศสามารถร่วมกันก่อโรคจุมุกอักเสบภูมิแพ้<sup>(๒๓,๒๔)</sup> และทำให้ผู้ป่วยโรคจุมุกอักเสบภูมิแพ้มีอาการรุนแรงขึ้น<sup>(๒๕)</sup> โดยมีผลต่อบัจัยเสริมที่ทำให้อาการของโรคแสดงออกมา หรือมีอาการมากขึ้น

**โดยสรุป** การเปลี่ยนแปลงของอากาศ มีผลต่อทางหายใจส่วนต้น โดยเฉพาะในผู้ป่วยโรคจุมุกอักเสบภูมิแพ้ โดยไปกระตุ้นเยื่อบุจุมุกโดยตรง หรือเพิ่มปริมาณสารก่อภูมิแพ้ในอาคารและนอกอาคาร หรือทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสมสัมผัสกับมลสารทางอากาศเพิ่มขึ้น ทำให้ผู้ป่วยมีอาการบ่อยและรุนแรงมากขึ้น และอาจเพิ่มอุบัติการโรคจุมุกอักเสบภูมิแพ้และภาวะแทรกซ้อนให้สูงขึ้นได้ จึงมีความสำคัญและจำเป็นที่มนุษย์จะต้องพยายามป้องกัน หรือลดการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลกให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น การลดการปล่อยมลภาวะโลกร้อน และมลภาวะทางอากาศ รวมทั้งให้การรักษาและป้องกันการเกิดโรคจุมุกอักเสบภูมิแพ้และภาวะแทรกซ้อนอย่างถูกต้องและเหมาะสม



## เอกสารอ้างอิง

๑. Juniper EF, Guyatt GH. Development and testing of a new measure of health status for clinical trials in rhinoconjunctivitis. *Clin Exp Allergy* 1991;21:77-83.
๒. International Rhinitis Management Working Group. International Consensus Report on Diagnosis and Management of Rhinitis. *Allergy* 1994;49(19 Suppl):1-34.
๓. Strachan D, Sibbald B, Weiland S, Ait-Khaled N, Anabwani G, Anderson HR, et al. Worldwide variations in prevalence of symptoms of allergic rhinoconjunctivitis in children: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Pediatr Allergy Immunol* 1997;8:161-176.
๔. Mc Devitt HO, Benacerraf B. Genetic control of specific immune responses. *Adv Immunol* 1969; 11:31-74.
๕. Naclerio RM. Pathophysiology of perennial allergic rhinitis. *Allergy* 1997;52 (Suppl. 36):7-13.
๖. Ciprandi G, Buscaglia S, Pesce G, et al. Minimal persistent inflammation is present at mucosal level in patients with asymptomatic rhinitis and mite allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1995;96:971-979.
๗. Walden SM, Proud D, Lichtenstein LM, Kagey-Sobotka A, Naclerio RM. Antigen-provoked increase in histamine reactivity: observations on mechanisms. *Am Rev Respir Dis* 1991;144:642-648.
๘. Braat JP, Mulder PG, Duivenvoorden HJ, Gerth Van Wijk R, Rijntjes E, Fokkens WJ. Pollutational and meteorological factors are closely related to complaints of non-allergic, non-infectious perennial rhinitis patients: a time series model. *Clin Exp Allergy* 2002;3229:690-1335.
๙. ปารยะ อาศนะเสน, Naclerio RM. Cold, dry air and hyperosmolar challenge in rhinitis. In: Pawankar R, Holgate ST, Rosenwasser LJ, editors. *Allergy frontiers: clinical manifestations*. Volume 3. Tokyo: Springer; 2009. p. 157-171.
๑๐. IPCC. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (McCarthy JJ, Canziani OF, Leary NA, Dokken DJ, White KS, eds). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
๑๑. Beggs PJ. Impacts of climate change on aeroallergens: past and future. *Clin Exp Allergy* 2004;34:1507-13.

໑໒. Wayne P, Foster S, Connolly J, Bazzaz F, Epstein P. Production of allergenic pollen by ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) is increased in CO<sub>2</sub>-enriched atmospheres. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2002;88:279-82.
໑໓. Ziska LH, Caulfield FA. Rising CO<sub>2</sub> and pollen production of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*), a known allergy-inducing species: implications for public health. *Aust J Plant Physiol* 2000;27:893-8.
໑໔. Ahlholm JU, Helander ML, Savolainen J. Genetic and environmental factors affecting the allergenicity of birch pollen. *Clin Exp Allergy* 1998;28:1384-8.
໑໕. Hjelmsroos M, Schumacher MJ, Van Hage-Hamsten M. Heterogeneity of pollen proteins within individual *Betula pendula* trees. *Int Arch Allergy Immunol* 1995;108:368-76.
໑໖. Emberlin J, Detandt M, Gehrig R, Jaeger S, Noland N, Rantio-Lehtimäki A. Responses in the start of *Betula* (birch) pollen seasons to recent changes in spring temperatures across Europe. *Int J Biometeorol* 2002;46:159-70.
໑໗. Fitter AH, Fitter RSR. Rapid changes in flowering time in British plants. *Science* 2002;296:1689-91.
໑໘. Huynen M, Menne B. Phenology and Human Health: Allergic Disorders. Report of a WHO Meeting, Rome, Italy, 16-17 January 2003. Health and Global Environmental Change, Series No. 1 (EUR/03/5036791 and EUR/02/5036813). Geneva:World Health Organization.
໑໙. Björkstén F, Suoniemi I. Time and intensity of first pollen contacts and risk of subsequent pollen allergies. *Acta Med Scand* 1981;209:299-303.
໒໐. Saxon A, Diaz-Sanchez D. Air pollution and allergy: you are what you breathe. *Nature Immunology* 2005;6(3):223-6.
໒໑. Trevino RJ. Air pollution and its effect on the upper respiratory tract and on allergic rhinosinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1996;114(2):239-41.
໒໒. Brabec MH, Bernstein IA. In: Reeves AC, ed. Toxicology: principles and practice. Vol. I. New York: John Wiley & Sons, 1981:30.
໒໓. Hwang BF, Jaakkola JJ, Lee YL, Lin YC, Guo YL. Relation between air pollution and allergic rhinitis in Taiwanese schoolchildren. *Respiratory Research* 2006;23:7.
໒໔. Morgenstern V, Zutavern A, Cyrys J, Brockow I, Koletzko S, Kramer U, et al. Atopic diseases, allergic sensitization, and exposure to traffic-related air pollution in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2008;177(12):1331-7.

๒๕. Mosges R, Klimek L. Today's allergic rhinitis patients are different: new factors that may play a role. *Allergy* 2007;62:969-75.

---

### **Abstract**

#### **Impact of Climate Change on Allergic Rhinitis**

**Paraya Asnasen**

*Department of Otorhinolaryngology, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital*

Allergic rhinitis (AR) is an immunological disease characterized by a symptomatic disorder of the nose induced after allergen exposure by an IgE-mediated inflammation. AR symptoms include nasal itching, rhinorrhea, sneezing, and nasal obstruction. AR is common in Thailand and its prevalence has been increasing. Recently, climate change and natural disasters have occurred more often, which are believed to be caused by global warming induced by increased carbon dioxide concentrations in the atmosphere. Climate change can directly stimulate nasal mucosa of patients with AR or increase both indoor and outdoor allergen concentrations, or even drive patients with AR to increase exposure to pollution, leading to more frequent and severe symptoms and, finally, may increase the prevalence or complications of AR. Thus, it is important and necessary for humans to prevent or minimize climate change as much as possible.

---