

ชื่อโครงการภาษาไทย : การศึกษาผลกระทบของฝุ่นพิษ PM2.5 ในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ในเขตกรุงเทพมหานคร

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ : Impacts of PM2.5 in allergic rhinitis patients in Bangkok metropolitan area

หัวหน้าโครงการ : รศ. ดร.นพ.บุญรัตน์ ทศนียไทรเทพ

สังกัด : มหาวิทยาลัยมหิดล

Email : boonrat.tas@mahidol.ac.th

ทีมวิจัยและสังกัด : รศ. ดร.นพ.พงศกร ตันติลีปกร / มหาวิทยาลัยมหิดล

นพ.ไตรภูมิสุวรรณเวช / มหาวิทยาลัยมหิดล

ดร.นพ.ดิชพงษ์ กาญจนवास / มหาวิทยาลัยมหิดล

ผศ. ดร.นพ.เฉลิมชัย มิตรพันธ์ / มหาวิทยาลัยมหิดล

นายพันศักดิ์ธีรมงคล / กรมควบคุมมลพิษ

ผศ. ดร.เสาวนีย์หน่อแก้ว / มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ดร.สุวิมล เจตะวัฒนะ / สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ

บทคัดย่อ

มลพิษทางอากาศจากฝุ่นละอองเป็นปัญหาระดับโลกที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เศรษฐกิจ และสังคม อัตราการเสียชีวิตเนื่องจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) เพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วงสิบปีที่ผ่านมา ในประเทศจีน ความเสียหายทางเศรษฐกิจจาก PM2.5 คิดเป็นร้อยละ 1.4-2.3 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) PM2.5 จำแนกเป็นฝุ่นละอองขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กมาก ซึ่งมีผลกระทบอย่างมากต่อสุขภาพ โดยเฉพาะการกำเริบของโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคหืด โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ในประเทศไทยผลกระทบของ PM2.5 ที่จำเพาะ ต่อโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ ยังไม่ได้รับการศึกษามากนัก การศึกษาก่อนหน้านั้น มักมุ่งเน้นที่ผลกระทบเชิงระบาดวิทยา และพิษวิทยา โดยมีข้อมูลเชิงพันธุกรรม และเนื้อพันธุกรรมที่จำกัด ดังนั้นการศึกษาได้มุ่งเน้นไปยังผลกระทบของฝุ่นพิษ PM2.5 ในผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ในเขตกรุงเทพมหานคร

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของฝุ่นละอองในอากาศ แสดงให้เห็นองค์ประกอบของฝุ่น PM10 และ PM2.5 จากพื้นที่ในเขตเมืองกรุงเทพฯ พบธาตุที่มีค่าครึ่งชีวิตสั้นและปานกลาง เป็นส่วนมาก เช่น อลูมิเนียม (Al-28) คลอรีน (Cl-38) แมงกานีส (Mn-56) โซเดียม (Na-24) วาเนเดียม (V-52) และ แคลเซียม (Ca-49) เป็นต้น

การสัมผัส PM2.5 ในเซลล์เพาะเลี้ยงปฐมภูมิจากเยื่อบุโพรงจมูกของผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ ส่งผลให้ยีนที่ทำให้เกิดภาวะอักเสบ (IL-1 β , IL-6 และ TNF- α) และ การหลั่งไซโตไคน์ IL-6 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

ผลการศึกษาบ่งชี้ว่าฝุ่น PM 2.5 มีผลกระทบต่อการกระตุ้นการทำงานของเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยกระตุ้นการสร้างไซโตไคน์ที่เกี่ยวข้องการอักเสบในเซลล์เพาะเลี้ยงปฐมภูมิจากเยื่อบุโพรงจมูกจากกลุ่มประชากรโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้อย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ: ฝุ่นละออง 2.5, โรคภูมิแพ้ของโรคทางเดินหายใจ, เซลล์เยื่อบุโพรงจมูกทางเดินหายใจ

Abstract

Air pollution resulting from particulate matter (PM) constitutes a significant global public health issue, profoundly affecting health, the economy, and society. The mortality rate associated with PM_{2.5} (aerodynamic diameters ≤ 2.5 micrometers) has increased markedly over the past decade. Moreover, in China, the economic burden of PM_{2.5} is estimated to represent 1.4 - 2.3% of the Gross Domestic Product (GDP). PM_{2.5} has substantial health impacts, particularly in exacerbating chronic respiratory diseases, including asthma, COPD, and allergic rhinitis (AR).

However, in Thailand, the specific impact of PM_{2.5} on respiratory diseases like AR has not been extensively studied. Previous research has primarily focused on epidemiological and toxicological effects, with limited genetic and epigenetic data. We, therefore, explored the impact of PM_{2.5} on patients with AR in Bangkok.

The analysis of the physical and chemical properties of PM₁₀ and PM_{2.5} from urban areas in Bangkok revealed the presence of elements with short to medium half-lives, including aluminum (Al-28), chlorine (Cl-38), manganese (Mn-56), sodium (Na-24), vanadium (V-52), and calcium (Ca-49).

Exposure to PM_{2.5} in primary nasal epithelial cells from patients with AR resulted in escalated expression of inflammatory genes, including IL-1 β , IL-6, and TNF- α , and a significant increase in IL-6 cytokine secretion compared with the control group.

Taken together, these results indicate that PM_{2.5} affects immune cell activation by significantly stimulating the production of inflammation-related cytokines in primary nasal epithelial cells from patients with AR.

Keywords : PM_{2.5}, allergic rhinitis, nasal epithelial cells, air-liquid interface