

โรคจากมลพิษในอาคาร: Legionnaires' disease

รองศาสตราจารย์แมนสรวง วุฒิอุดมเลิศ

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

มลพิษที่เกิดภายในอาคาร บ้านเรือน ที่อยู่อาศัย หรือสิ่งปลูกสร้างอื่น เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล สถานที่ทำงาน จัดเป็นปัญหาทางสาธารณสุข ที่ก่อให้เกิดโรคร้ายไข้เจ็บ ที่แม้แต่ผู้ที่อาศัย หรือผู้ที่ต้องมีการจัดอยู่ในอาคารเหล่านั้นอาจคาดไม่ถึงว่าสุขภาพของตนที่เสื่อมทรุดลงนั้นอาจมาจากพิษภาวะที่ได้จากอากาศสภาพแวดล้อมภายในและสิ่งที่สัมพันธ์กับที่อยู่อาศัยนั่นเอง อาการที่เกิดจากสาเหตุนี้รวมเรียกว่าอาการเนื่องมาจาก “มลพิษทางอากาศในอาคาร” (indoor air pollution) หรือที่รู้จักกันในศัพท์ว่า “Sick Building Syndrome” (SBS) มลพิษหลายชนิดในอาคารนั้นพบว่ามีมากกว่าในสิ่งแวดล้อมภายนอก ปัญหาโรคร้ายไข้เจ็บจึงต่างกันขึ้นกับชนิดของสารหรือมลพิษที่ได้รับและเงื่อนไขด้านสุขภาพของแต่ละบุคคล จากการศึกษาที่สหรัฐอเมริกาและยุโรปพบว่า ผู้คนในประเทศอุตสาหกรรมจะใช้เวลากว่าร้อยละ 90 อยู่ในอาคาร ดังนั้น เด็กเล็ก ผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีโรคเรื้อรัง จึงมีเวลามากที่จะสัมผัสต่อสภาวะอากาศในอาคารสถานที่

อาคาร สถานที่และสิ่งปลูกสร้าง ถูกใช้สอย มีกิจกรรมที่ต่างกัน จากคนที่มีอาชีพต่างกัน หรือเป็นที่สาธารณะที่ใช้ติดต่อการงานดังนั้นจึงมีบรรยากาศสภาพแวดล้อม และส่วนประกอบต่างๆ ในอากาศที่ต่างกันด้วย เช่น โรงพยาบาลและห้องปฏิบัติการจะมีเชื้อโรคร้ายแรงอยู่เป็นจำนวนมาก โรงงานอุตสาหกรรมบางประเภทมีแก๊สอันตรายที่อาจรั่วไหลได้ หรือบางแห่งอาจเต็มไปด้วยฝุ่น ไอจากหมึก-เครื่องพิมพ์ เป็นต้น ดังนั้นอาคารแต่ละประเภทจึงมีเกณฑ์ความปลอดภัยที่แตกต่างกัน ได้มีการแบ่งคุณภาพของอากาศในอาคารสิ่งปลูกสร้างโดยพิจารณาจากลักษณะการใช้งาน เช่น โรงเรียน บ้านพักอาศัย สิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่

ในขณะที่บางสถานที่ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม มีกฎหมายหรือข้อบังคับด้านการจัดการสถานที่ และมีเกณฑ์ด้านความปลอดภัย แต่ในสถานที่อื่นโดยเฉพาะที่อยู่อาศัยนั้น เจ้าของสถานที่และผู้อยู่อาศัย หรือผู้ที่ทำงานอยู่ ต้องคำนึงถึงการปนเปื้อนที่มาจากสิ่งต่างๆ ในบรรยากาศของสถานที่เหล่านั้น จึงควรให้ความสนใจทำการปรับปรุงอนามัยสิ่งแวดล้อมเท่าที่สามารถทำได้ เช่น การดูแลระบบสุขาภิบาล เช่น ระบบประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายอากาศและระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสีย-ขยะ การป้องกันควบคุมแมลง และพาหะนำโรค ฯลฯ นั่นคือ การจัดการสุขาภิบาลอาคารสถานที่โดยต้องมีการออกแบบที่ดี ใช้วัสดุอุปกรณ์การติดตั้งที่ถูกต้อง และดูแลให้ระบบดังกล่าวอยู่ในสภาพดี ทั้งนี้เพราะหากเกิดความเสียหายและปล่อยทิ้งไว้ อาจทำให้เกิดการสะสมของความชื้น ฝุ่นละออง สารพิษต่างๆ และเชื้อโรคหลากหลายชนิด เมื่อถึงระยะหนึ่งย่อมเกินขีดจำกัดของสภาวะอนามัย ส่งผลต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัยในสถานที่นั้นๆ

อาการหรือความเจ็บป่วยที่มีสาเหตุเนื่องมาจากสถานที่ที่ไม่ถูกสุขลักษณะหรือ SBS ไม่สามารถระบุต้นเหตุที่ชัดเจน อาการแสดงออกแต่ละรายที่ไม่จำเพาะ เช่น คันตามผิวหนัง การระคายตามเยื่อ เช่น ในลำคอ ช่องจมูก ตา และไวต่อสิ่งแปลกปลอม โดยเฉพาะกลิ่นต่างๆ แม้จะเป็นกลิ่นที่พบได้ในชีวิตประจำวันก็

ตาม ความผิดปกติดังกล่าวอาจแสดงอาการเกิดขึ้นเมื่ออยู่ในที่ที่หนึ่งของอาคาร หรืออาจมีอาการไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของอาคาร ในการที่จะบอกถึงสาเหตุว่ามาจาก SBS หรือความไม่ถูกสุขลักษณะของสถานที่หรือไม่ จะสังเกตได้จากว่า เมื่อไม่อยู่ในสถานที่-อาคารนั้นๆ หรือเมื่อออกมาแล้ว อาการที่เกิดขึ้น จะค่อยๆ เล่า หรือ ในลักษณะที่กลับกันแล้วจะเกิดอาการเช่นนั้นหรือไม่ ตัวอย่างเช่น มีปฏิกิริยาดังกล่าวเมื่อเข้าไปในบางห้อง อีกทั้งพบว่าอาจมีบุคคลอื่นที่เกิดผิดปกติขึ้นเช่นกัน สิ่งเหล่านี้เป็นอาการที่บ่งถึงสัญญาณ SBS สำหรับคำว่า “Building related illness” (BRI) หมายถึงอาการเจ็บป่วยที่จำแนกได้ว่า มาจากสิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในอาคาร อาการที่พบ ตั้งแต่มีไข้ ไอ แน่นหน้าอก ปวดกล้ามเนื้อ โดยมีอาการทางคลินิกที่ชัดเจนระบุต้นเหตุได้ และหลังจากที่พ้นอาคารนี้ไปแล้ว จะต้องใช้เวลานานระยะหนึ่งจึงเป็นปกติ อย่างไรก็ตาม ดังนั้นจึงอาจพบสองคำคู่กัน ระหว่าง SBS และ BRI

ตารางที่ 1 อาการทางระบบทางเดินหายใจที่ได้ผลกระทบจากคุณภาพอากาศในอาคาร

อาการ	ควันทันที	สาร จาก การ เผา ไหม้	สารชีวภาพ	สารอินทรีย์ ระเหย	โลหะหนัก	SBS
จุกอักเสบ คัดจมูก	✓	✓	✓	✓		✓
เลือดกำเดา				✓*		
คออักเสบ ไอ	✓	✓	✓	✓		✓
หอบ – หายใจมี เสียง wheeze	✓	✓		✓		✓
หายใจลำบาก	✓**		✓			✓
โรคปอดรุนแรง						✓***

ที่มา: The American Lung Association. Indoor air pollution: an introduction for health professionals. 1994.

* ฟอรัมาลดีไฮด์ ** ในหอบหืด *** Hypersensitivity

ความสำคัญของสิ่งปนเปื้อนชนิดใดๆ ในอากาศในอาคารขึ้นกับว่าเป็นสารอะไร มีผลกระทบต่อสุขภาพต่อผู้คนเช่นใด มีการแพร่กระจายและคนมีโอกาสได้รับ-สัมผัสมากหรือน้อยแค่ไหน ระบบที่ช่วยการไหลเวียนของอากาศดีหรือไม่ และยังขึ้นกับสุขภาพของผู้ใช้อาคารอีกด้วย สิ่งปนเปื้อนเหล่านี้ได้มาจากตำแหน่ง-ทำเลที่ตั้งของอาคาร การออกแบบอาคาร การดูแลรักษาระบบสุขาภิบาลของอาคาร การปรับปรุงซ่อมแซม วัสดุที่นำมาใช้ก่อสร้างวางระบบ ชนิดของวัสดุที่ใช้ตกแต่งภายใน รวมถึงกิจกรรมต่างๆที่มีในอาคาร ทั้งนี้ Occupational Safety and Health Administration (OSHA-2011) สหรัฐอเมริกา แบ่งชนิดสิ่งปนเปื้อนในอาคาร ได้แก่

จุลชีพและสารชีวภาพ ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส รา ตัวไร รังแคจากสัตว์ ละอองเรณู มาจากการละลายในการทำความสะดวก มีความชื้นสูงจากน้ำรั่วซังและจากอากาศ

สารเคมี เช่น แก๊สและไอระเหย ที่อาจปล่อยจากวัสดุ เครื่องใช้ น้ำยาที่ใช้ทำความสะอาด หรือไอจากการก่อสร้าง แก๊ส เช่น carbon monoxide, formaldehyde และ nitrogen dioxide

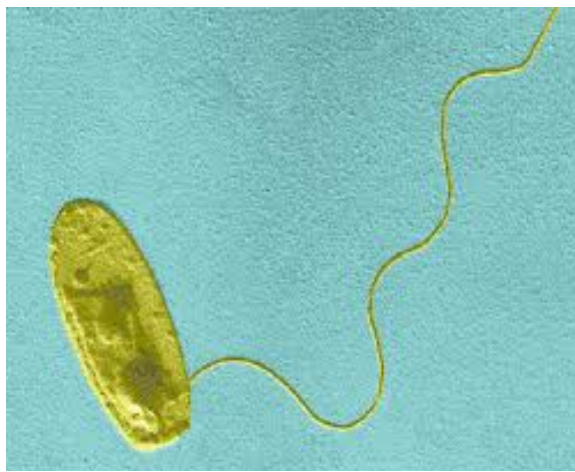
อนุภาค มีทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และสารที่ไม่ใช่สารชีวภาพแต่เบาทำให้ลอยลอยในอากาศได้ รวมถึงฝุ่นละออง ที่มาจากภายนอกจากกิจกรรมเช่น การซ่อมแซมผนัง การขัดสีไม้ ทาสี เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังมีสารปนเปื้อนที่เป็นแก๊ส ได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide: CO) คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide:CO₂) ยาฆ่าแมลง เรดอน (radon) ที่เป็น radioactive gas

จากการศึกษาเปรียบเทียบของ Teeuw ในปี ค.ศ. 1994 ระหว่างอาคารแบบปิดที่จัดเป็น SBS อาคารที่ปกติและอาคารที่มีการถ่ายเทอากาศตามธรรมชาติ ปริมาณแบคทีเรียชนิดย้อมติดสีแกรมลบแบบแท่งนั้นพบสูงที่สุดจากอาคาร SBS และพบว่าความเข้มข้นของสารพิษจากอาคารสามลักษณะที่ 254, 46 และ 35 นาโนแกรมต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับ ซึ่งผู้วิจัยกล่าวถึงความเป็นได้ในการก่อปัญหาสุขภาพของผู้อาศัย อย่างไรก็ตาม ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย จะพบได้สูงที่สุดจากอาคารที่มีการถ่ายเทอากาศตามธรรมชาติ

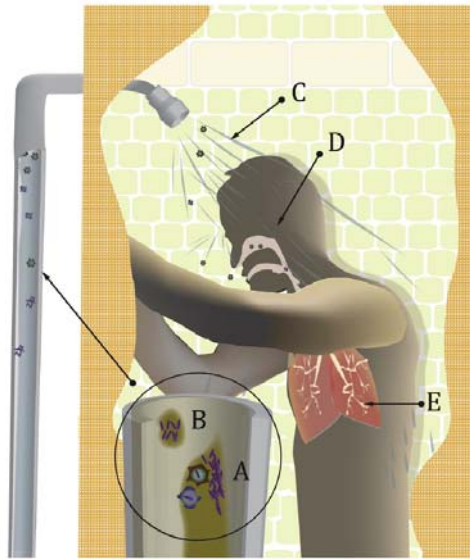
สำหรับกรณี BRI นั้น พบแบคทีเรียที่รุนแรงชัดเจนและรู้จักกันดี ได้แก่ โรคลีเจียนแนร์ (Legionellosis/ Legionnaires' disease) จากเชื้อ *Legionella pneumophila* (รูปที่ 1) ที่เจริญได้ในเซลล์ **macrophages** ที่อยู่รอบถุงลมปอด จึงเป็นต้นเหตุของปอดอักเสบที่ติดเชื้อมาในโรงพยาบาลและจากชุมชน (nosocomial / community-acquired pneumonia) และเชื้อเจริญได้ดีทั้งในสภาพแวดล้อมทั่วไป หรือเกาะกลุ่มเป็นฟิล์มชีวภาพ (biofilm) และอาศัยอยู่ในโพรโตซัว (free-living protozoan hosts) ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 20 ถึง 24 เซลเซียส เช่นในระบบน้ำของอาคารใหญ่ เช่น โรงแรม โรงพยาบาล สถานประกอบการสปา หรือที่มีการใช้น้ำหล่อเย็น น้ำเช่นนี้จึงเป็นแหล่งแพร่เชื้อเมื่อละอองฝอย (aerosols) จากหอหล่อเย็นนี้ หลุดเข้าไปในระบบของอาคาร หลังจากคนที่ได้รับ *L. pneumophila* 2-14 วัน จะเริ่มปรากฏอาการทางปอดซึ่งแยกไม่ได้ชัดเจนจากการติดเชื้อแบคทีเรียอื่น โดยมีไข้สูง หนาวสั่น ไอ เจ็บหน้าอก หายใจลำบาก ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ตรวจพบเชื้อได้จากเสมหะ เลือด โรคนี้เป็นชาวดัง

จากช่วงปี 2519 เมื่อพบว่าเป็นสาเหตุของโรคปอดอักเสบที่ฟิลาเดลเฟีย สหรัฐอเมริกา ในเดือนมกราคม 2555 มีรายงานที่ฮ่องกง หลังจากมีเจ้าหน้าที่ระดับสูงเจ็บป่วยจากเชื้อนี้ เมื่อทำการตรวจแหล่งต่างๆ รวมทั้งจากห้องน้ำ น้ำใช้ในครัวของสถานที่ทำการ มากกว่า 500 แห่ง พบเชื้อนี้ในปริมาณเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ถึง 14 เท่า นอกจากนี้ในเดือนกรกฎาคม 2555 The Health Protection Agency (HPA) ได้รายงานจาก Staffordshire สหราชอาณาจักร ที่เป็นได้ว่า เชื้อนี้อาจเป็นสาเหตุของผู้ป่วย 18 ราย และมีผู้เสียชีวิต 1 ราย เนื่องจากตรวจพบและแยกเชื้อชนิดเดียวกันนี้ได้จากอ่างอาบน้ำร้อน (hot tub) และสันนิษฐานว่า เป็นสายพันธุ์ที่ผิดไปจากธรรมดา



รูปที่ 1 *Legionella pneumophila*

การศึกษาของ Schoen (2011) ที่ทำแบบจำลองในการอาบน้ำจากฝักบัว โดยใช้น้ำที่มี biofilm ของ *L. pneumophila* (รูปที่ 2) เพื่อทราบปริมาณเชื้อที่ได้รับจากละอองฝอยสูดปอด โดยเชื้อหลุดออกจากท่อตามรูป กระจายจากละอองน้ำสู่อากาศ ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการติดเชื้อนี้หรือเชื้อใดๆที่อยู่ได้ในน้ำ จากการอาบน้ำจากฝักบัวในชีวิตประจำวัน



รูปที่ 2 แบบจำลองของความเป็นได้ ในการได้รับเชื้อ *L. pneumophila* ในการอาบน้ำโดยใช้ฝักบัว

ที่มา: Schoen ME. Water Res. 2011; 45: 5826-5836.

- A. เชื้อที่ก่อตัวเป็น biofilm
- B. เชื้อหลุดออกจากแหล่ง ขณะเปิดน้ำฝักบัว
- C. เชื้อที่หัวฝักบัว อยู่ในน้ำที่แตกเป็นละออง
- D. การสูดเชื้อเข้าสู่ปอด
- E. เชื้อที่เข้าสู่บริเวณถุงลมในปอด

ผู้ที่จัดเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อโรคจาก *L. pneumophila* ได้แก่ ผู้ที่ปลูกถ่ายอวัยวะ การได้ยากดภูมิคุ้มกัน และ ผู้ติดเชื้อ HIV สำหรับคนสุขภาพปกติทั่วไป มักพบในเพศชาย วัยเกิน 50 ปี และความเสี่ยงจะเพิ่มมากในผู้ที่สูบบุหรี่ ดื่มสุรา หรือมีภาวะภูมิคุ้มกันอ่อนแอ มีการประมาณการว่า แต่ละปีที่สหรัฐอเมริกา มีผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์อย่างน้อย 8,000 ถึง 18,000 ราย สำหรับประเทศไทย จากการสำรวจของกรมอนามัยพบ *L. pneumophila* serogroup 1 จากน้ำที่มาจากหอหล่อเย็นของอาคารต่างๆ จำนวนมากทั้งในกรุงเทพมหานครและตามภาคต่างๆ อย่างไรก็ตาม ในรายงานของไพรัชและคณะ ที่พบจำนวนผู้ป่วยลีเจียนแนร์ไม่สูงมาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากการต้องมีการตรวจพิสูจน์เชื้อสาเหตุออกจากเชื้อชนิดอื่น นอกจากนี้ ในบางรายอาจแสดงอาการที่เรียกว่า Pontiac fever คือมีอาการที่อ่อนกว่าหลังจากได้รับเชื้อ 2- 5 วัน โดยมีอาการปวดศีรษะและปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่อาจทุเลาได้เอง และไม่มีอาการของปอดอักเสบ

เอกสารอ้างอิง

1. ไพรัช ศรีไสว 2542 การศึกษาอุบัติการณ์โรค Legionellosis รายงานการประชุมสัมมนาเรื่อง Legionella และอันตรายที่มองไม่เห็นในโรงแรม. ฝ่ายพัฒนานามัยสิ่งแวดล้อมชนบทและเมือง สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร.
2. รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อม: สุขภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารสุขภาพ ปี พ.ศ. 2544
3. CDC: Content Source: National Center for Immunization and Respiratory Diseases (Page Last Modified: June 1, 2011)
http://www.cdc.gov/legionella/patient_facts.htm สืบค้นเมื่อ มิถุนายน 2555
4. Cianciotto NP. Pathogenicity of Legionella pneumophila. Int. J. Med. Microbiol. 2001; 291: 331-343.
5. HBI- Healthy Buildings International: Legionella outbreak in Hong Kong Government Offices
<http://www.hbi.ie/newsitem27/legionella-outbreak-in-hong-kong-government-offices> สืบค้นเมื่อ มิถุนายน 2555
<http://www.hbi.ie/newsitem56/hot-tub-probable-source-for-stoke-legionella-outbreak> สืบค้นเมื่อ มิถุนายน 2555
6. Jernigan DB, Hofmann J, Cetron MS, et al. Outbreak of Legionnaires' disease among cruise ship passengers exposed to a contaminated whirlpool spa. Lancet. 1996;347:494-499.
7. Keller DW, Hajjeh R, DeMaria A, Jr; et al. Community outbreak of Legionnaires' disease: an investigation confirming the potential for cooling towers to transmit Legionella species. Clin Infect Dis. 1996;22:257-261.
8. Schoen ME, Ashbolt NJ. An in-premise model for Legionella exposure during showering events. Water Res. 2011; 45: 5826-5836.
9. Teeuw KB, Vandenbroucke-Grauls CM, Verhoef J. Airborne gram-negative bacteria and endotoxin in sick building syndrome. A study in Dutch governmental office buildings. Arch Intern Med. 1994. 154(20):2339-45.
10. The American Lung Association, et al. Indoor air pollution: an introduction for health professionals. Washington, DC: US Government Printing Office. 1994.