

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา เพื่อศึกษาถึงสภาพแวดล้อมภายในบ้านกับการเกิดโรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจในเด็กอายุ 0-5 ปี ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของสถานีอนามัยบ้านปาง ตำบลบ้านปาง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ โดยรวบรวมเอกสารความรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. โรคติดเชื้อเฉียบพลันของระบบหายใจ

โรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจส่วนบน

(Acute Upper Respiratory Infection, AURI)

โรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจส่วนล่าง

(Acute Lower Respiratory Infection, ALRI)

2. สภาพแวดล้อมภายในบ้านที่เกี่ยวข้องกับโรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจ

ความแออัด (Crowding)

การระบายอากาศ (Ventilation)

มลพิษของอากาศภายในบ้าน (Indoor air pollution) ได้แก่

ก. ควันบุหรี่จากสิ่งแวดล้อม (Environment tobacco smoke หรือ ETS หรือ Secondhand smoke)

ข. ควันหรือละอองธูปจากเชื้อเพลิงหุงต้มหรือการก่อกองไฟในบ้าน (Cooking fuel)

ค. ควันจากการจุดธูป (Incense smoke)

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โรคติดเชื้อเฉียบพลันของระบบหายใจ

โรคติดเชื้อเฉียบพลันของระบบหายใจ (Acute Respiratory Infection : ARI) หรือกลุ่มอาการไข้หวัดและปอดบวม หมายถึง การติดเชื้อของระบบหายใจตั้งแต่ช่องจมูกจนถึงถุงลมปอดมี อาการไม่เกิน 4 สัปดาห์ (สุกรี สุวรรณจุฑา, 2540 : 503 - 506) ซึ่งโรคติดเชื้อเฉียบพลันของระบบหายใจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1. โรคติดเชื้อเฉียบพลันของระบบหายใจส่วนบน (Acute Upper Respiratory Infection, AURI) หมายถึง โรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจส่วนต้น คือ เริ่มตั้งแต่ช่องจมูกถึงกล่องเสียง (ธีรชัย ฉันทโรจน์ศิริ, 2540 : 507-510) โรคที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ คือ

1.1 ไข้หวัดธรรมดา (common cold หรือ acute nasopharyngitis) เป็นโรคติดเชื้อของระบบหายใจที่พบได้บ่อยที่สุดในเด็ก และอาจทำให้เกิดการติดเชื้อลุกลามไปยังส่วนปลายของระบบหายใจที่อยู่ใกล้เคียง สาเหตุจากเชื้อไวรัสที่พบบ่อยคือ Rhinovirus ในทารก ระยะแรกจะมีอาการไข้ ต่อมาจะเริ่มมีน้ำมูกไหล จาม ร้องกวน น้ำมูกอาจจะมากจนทำให้เกิดอาการหายใจลำบาก คุณคนไม่ได้ดี บางคนอาจจะมีอาเจียนหรืออุจจาระร่วงด้วย ในเด็กโตจะเริ่มด้วยอาการจาม คอแห้ง ปวดเมื่อยตามตัว หนาวๆ ร้อนๆ และน้ำมูกไหล ซึ่งตอนแรกอาจจะเป็นน้ำมูกใสๆ ต่อมาข้นขึ้นขึ้นสีเหลืองหรือเขียวเหมือนหนอง ไอ ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย และมีไข้ต่ำๆ เป็นอยู่ 2 - 4 วัน กลุ่มโรคนี้ไม่มีการรักษาจำเพาะ นอกจากรักษาตามอาการ เช่น ให้ยาลดไข้ โดยหลีกเลี่ยงการให้แอสไพริน เพราะการให้แอสไพรินในเด็กที่สงสัยว่ามีการติดเชื้อ influenza virus เสี่ยงต่อการเกิด Reye syndrome อาจบรรเทาอาการแน่นจมูกในเด็กเล็กโดยให้ decongestant ชนิดกินและแนะนำให้ใช้น้ำเกลือออร์มัล หยอดจมูกเพื่อล้างน้ำมูกที่เหนียวออกจากโพรงจมูก แนะนำให้ดื่มน้ำมากๆ ในกรณี que เด็กไม่ยอมดื่มน้ำ อาจให้น้ำหวานหรือน้ำผลไม้ก็ได้ การให้น้ำเพียงพออาจทำให้น้ำมูกไม่เหนียว ภาวะแทรกซ้อนที่พบได้ก็คือ การติดเชื้อแบคทีเรียซ้ำเติมไปยังอวัยวะของระบบหายใจที่ใกล้เคียง ได้แก่ หูชั้นกลางอักเสบ ซึ่งเป็นโรคแทรกซ้อนที่พบบ่อยที่สุด

1.2 คออักเสบเฉียบพลัน (Acute pharyngitis) หมายถึง การติดเชื้อบริเวณคอหอย รวมทั้งการอักเสบที่ต่อมทอนซิลด้วย พบได้บ่อยในเด็ก โดยเฉพาะในเด็กก่อนวัยเรียนจนถึงเด็กโต เชื้อที่เป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุด ได้แก่ กลุ่มไวรัส ส่วนเชื้อ group A β -hemolytic streptococcus พบได้น้อยกว่าร้อยละ 15 ของผู้ป่วยที่มีอาการ ซึ่งลักษณะทางคลินิกอย่างเดียวไม่สามารถแยกได้ชัดเจนว่าเป็นคออักเสบที่เกิดจากเชื้อไวรัสหรือแบคทีเรีย สำหรับคออักเสบจากเชื้อไวรัส มีอาการสำคัญคือ ไข้ อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร เจ็บคอ จะค่อยเป็นมากขึ้น และมากที่สุดในวันที่ 2 และ 3 อาจมีเสียงแหบ ไอ และน้ำมูกไหลได้ ส่วนใหญ่จะมีอาการไม่นานเกิน 5 วัน ส่วนคออักเสบจากเชื้อ

สเตรปโตค็อกคัส (Streptococcal pharyngitis) มักพบในเด็กอายุเกิน 2 ปีขึ้นไป อาการสำคัญ คือ ไข้สูง มักเป็นอยู่ 1- 4 วัน ในคนที่มีอาการรุนแรงอาจเป็นนานถึง 2 สัปดาห์ มีอาการปวดศีรษะ ปวดท้อง อาเจียน เจ็บคอ กลืนลำบาก คอแดง พบว่า 1 ใน 3 ของผู้ป่วยมีต่อมทอนซิลโต อาจมีแผ่นหนองอยู่ในบริเวณคอร่วมด้วยและมักพบต่อมน้ำเหลืองบริเวณคออักเสบด้วยเสมอ การรักษา นอกจากการดูแลโดยทั่วๆ ไป เช่น การให้ยาลดไข้ น้ำและสารอาหารที่เพียงพอแล้ว ควรให้ยาปฏิชีวนะเพนิซิลลินชนิดกินในขนาด 5 มก./กก./วัน แบ่งให้ 4 ครั้งเป็นเวลา 10 วัน หรืออาจใช้ amoxycillin 30 - 50 มก./กก./วัน แบ่งให้วันละ 3 ครั้ง แทนเพนิซิลลินในเด็กเล็กเพราะดูดซึมดีกว่า

1.3 ต่อมทอนซิลอักเสบเฉียบพลัน (Acute tonsillitis) เป็นได้ทุกกลุ่มอายุ แต่ที่พบบ่อยคือในเด็กอายุต่ำกว่า 9 ปี มีสาเหตุจาก group A β -hemolytic streptococcus ในเด็กโตจะมีอาการเจ็บคอและกลืนลำบาก ในเด็กเล็กจะไม่กินอาหาร มีไข้ อ่อนเพลีย อาเจียน ไข้สูง บางครั้งมีอาการหนาวสั่น ลิ้นขาวเป็นฝ้า คออักเสบแดง ต่อมทอนซิลโต แดงและมีหนองปกคลุม รักษาโดยให้พักผ่อนให้เพียงพอ ดื่มน้ำมากๆ ให้ยาลดไข้แก้ปวดและยาปฏิชีวนะเพนิซิลลิน เช่นเดียวกับกับรักษาโรคคออักเสบเฉียบพลัน

1.4 ไซนัสอักเสบ (sinusitis) เป็นปัญหาที่พบได้เสมอให้เด็กที่เป็นหวัดอยู่ยาวนานและมีการอักเสบร่วมด้วย มีอาการสำคัญคือมีน้ำมูกไหลทางจมูกหรือลงคอ น้ำมูกมีลักษณะใสหรือเป็นหนองเป็นเวลานาน ปวดศีรษะหรือปวดบริเวณไซนัส แน่นหรือคัดจมูกมาก หายใจไม่ค่อยสะดวก ไอมานานโดยไม่มีสาเหตุ มีกลิ่นเหม็นภายในช่องจมูก โดยผู้ที่มีอาการอักเสบรุนแรงจะมีไข้และอ่อนเพลียได้

1.5 หูชั้นกลางอักเสบเฉียบพลัน (Acute otitis media) มักเกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่พบบ่อยในเด็กและมักจะเป็นการสืบเนื่องจากการที่เป็นหวัดอยู่ยาวนานและไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้อง หรือนานเพียงพอ โรคนี้มีสาเหตุมาจากเชื้อไวรัส Respiratory syncytial virus (RSV) หรือเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งพบได้พอ ๆ กัน โดยมีการอักเสบบริเวณเยื่อหูภายในช่องหูชั้นกลาง ทำให้มีการบวมแดงและต่อมาจะเปลี่ยนเป็นหนอง ในเด็กจะบ่นเจ็บหู ดึงหูบ่อยๆ ถ้าเป็นมากเด็กจะร้องกวนนานเป็นชั่วโมงเนื่องจากความเจ็บปวด ถ้าเป็นเรื้อรังอาจพบว่ามีอาการหูตึงหรือหูหนวกร่วมด้วย

1.6 กรูพ (Croup) ได้แก่ กลุ่มอาการ acute laryngotracheitis, laryngotracheo-bronchitis พบบ่อยในเด็กอายุระหว่าง 6 เดือนถึง 3 ปี ซึ่งผู้ป่วยจะมีอาการของหวัดก่อนจะมีไข้ต่ำๆ หรือบางครั้งอาจสูงก็ได้ ประมาณ 1-3 วัน หลังจากนั้นเมื่อการอักเสบลุกลามไปที่กล่องเสียง (larynx) บริเวณเส้นเสียงในลำคอ (vocal cord) และบริเวณ subglottic จะทำให้บวมและเกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจ ทำให้หายใจลำบากและมีเสียงแหลมที่เรียกว่า stridor ชัดเจนโดยเฉพาะเวลา

หายใจเข้า สาเหตุจากเชื้อไวรัสที่พบบ่อย คือ Parainfluenza virus type 1,2,3 และ Influenza virus A,B อาการของโรคในผู้ป่วยที่เป็นมาก จะไอเสียงก้อง หายใจเข้าและออกยาก และมีเสียง stridor ทั้งตอนหายใจเข้าและออก ในการจำแนกโรคระดับสถานีอนามัย croup จะอยู่ในกลุ่ม very severe disease เพื่อจะให้ส่งต่อไปรักษาที่โรงพยาบาล

2. โรคติดเชื้อเฉียบพลันของระบบหายใจส่วนล่าง (Acute Lower Respiratory Infection, ALRI) (สุกรี สุวรรณจูฑะ, 2540 : 517 - 530)

2.1 หลอดลมอักเสบเฉียบพลัน (Acute bronchitis) สาเหตุมาจากทั้งโรคภูมิแพ้ หรือการติดเชื้อทั้งเชื้อแบคทีเรียและไวรัส จะมีอาการไอแรงๆแบบมีเสมหะ ถ้าเป็นหลอดลมอักเสบที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อมักจะเริ่มด้วยอาการไข้ น้ำมูกไหล ไอ นำมาก่อน ต่อมาอาการไอรุนแรงขึ้น แแรงและถี่ ปกติหลอดลมอักเสบเฉียบพลันที่เกิดจากเชื้อไวรัสส่วนใหญ่จะหายเอง ในคนที่ได้รับการรักษามักจะเป็นในระยะเวลาประมาณ 7 วัน ซึ่งการรักษานอกจากจะให้สารน้ำให้เพียงพอ กินยาปฏิชีวนะในรายที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียแล้ว ยังมีการรักษาอื่น เช่น การสูดดมฝอยละอองยา การทำกายภาพบำบัดทรวงอก การทำ bronchoscopic suction ในกรณีที่เสมหะเหนียวมากไอไม่ออก และอุดทางเดินหายใจส่วนต้น

2.2 หลอดลมฝอยอักเสบเฉียบพลัน (Acute bronchiolitis) คือโรคติดเชื้อที่ทำให้มีการอักเสบอย่างเฉียบพลันในหลอดลมฝอย ส่วนใหญ่สาเหตุจากเชื้อ RSV มักพบในเด็กเล็กอายุต่ำกว่า 2 ปี เริ่มด้วยอาการน้ำมูกไหล ไข้ต่ำๆ จากนั้นจะเริ่มหายใจเร็ว หอบและไอมาก และจะได้ยินเสียง wheezing ได้ทั่วๆ ไป ในช่วงหายใจออกรวมทั้งอาจได้ยินเสียง fine crepitation ร่วมด้วยในบางครั้ง ส่วนในคนที่มีอาการไม่รุนแรงจะดีขึ้นภายใน 2 - 3 วัน

2.3 โรคปอดอักเสบ (Pneumonia) เป็นโรคที่เกิดจากการอักเสบของเนื้อปอด พบได้ในเด็กมากกว่าผู้ใหญ่ ในเด็กที่อายุน้อยกว่า 5 ปีสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อไวรัส หรือเกิดจากไวรัสร่วมกับแบคทีเรียเชื้อจะแตกต่างกันตามอายุของเด็กอาการเริ่มจากมีอาการของโรคหวัดระยะสั้นๆ และมีไข้สูง ไอมาก หายใจเร็วหรือหายใจลำบาก ในการจำแนกโรคที่สถานีอนามัยหรือแผนกผู้ป่วยนอก ใช้เกณฑ์กำหนดอัตราการหายใจเร็วกว่าปกติ ถือว่าเป็นโรคปอดบวม

เด็กอายุต่ำกว่า 2 เดือน	หายใจตั้งแต่	60	ครั้ง/นาทีขึ้นไป
เด็กอายุ 2 เดือน-1 ปี	หายใจตั้งแต่	50	ครั้ง/นาทีขึ้นไป
เด็กอายุ 1-5 ปี	หายใจตั้งแต่	40	ครั้ง/นาทีขึ้นไป

ในเด็กอายุต่ำกว่า 2 เดือน ถ้าเป็นปอดบวม ถือว่ารุนแรงทุกราย และการรักษาโรคปอดบวมต้องให้ยาปฏิชีวนะทุกราย

สภาพแวดล้อมภายในบ้านที่เกี่ยวข้องกับโรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจ

ความแออัด (Crowding)

สภาพแวดล้อมที่ไม่ดีของบ้านมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลายชนิด ทั้งโรคติดเชื้อและโรคเรื้อรังต่าง ๆ ความแออัดในที่พักอาศัย (crowding) มีความสัมพันธ์กับการแพร่เชื้อไวรัสโรคและการติดเชื้อทางเดินหายใจ นอกจากนี้ความชื้น ความเย็น และเชื้อราภายในบ้านมีความเกี่ยวข้องกับโรคหอบหืดและอาการเรื้อรังต่าง ๆ ในระบบทางเดินหายใจ บ้านที่มีคนอาศัยแออัดเกินไป และการระบายอากาศที่ไม่เพียงพอทำให้มีความชื้นในบ้านมากขึ้น บ้านที่ชื้นแฉะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของปลวก แมลงสาบ เชื้อไวรัสของทางเดินหายใจ และเชื้อรา ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของโรคติดเชื้อทางเดินหายใจทั้งหลาย ในงานวิจัยระบาดวิทยาหลายชิ้นได้สรุป ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นกับเชื้อราในบ้านและอาการปวดศีรษะเรื้อรัง การเป็นไข้ อาการคลื่นไส้ อาเจียน และอาการเจ็บคอ

องค์การอนามัยโลก (WHO, 2004) ระบุเกี่ยวกับความแออัดว่า มีวิธีวัด 2 วิธีคือ

1) การวัดเชิงปฏิบัติ (objective measurement) โดยการวัดพื้นที่ใช้สอย (floor) หรือจำนวนห้องพักอาศัยต่อจำนวนคน

2) การรับรู้เชิงนามธรรม (subjective perception) โดยพิจารณาว่ามีพื้นที่เพียงพอหรือไม่เพียงพอสำหรับการใช้ชีวิตประจำวัน

ค่ามาตรฐานของพื้นที่ที่ที่พักอาศัยที่เพียงพอสำหรับผู้พักอาศัย มีค่าแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ อย่างไรก็ตาม องค์การอนามัยโลกเสนอว่าสามารถพิจารณาจากเกณฑ์ต่อไปนี้

- พื้นที่น้อยกว่า 8 ตารางเมตรเป็นขนาดที่ไม่เป็นที่ยอมรับ เนื่องจากสามารถทำให้เกิดปัญหาต่อเด็กทั้งด้านร่างกายและจิตใจ

- พื้นที่ตั้งแต่ 8 - 14 ตารางเมตร เป็นขนาดที่อาจเกิดปัญหาด้านเสียง สิ่งแวดล้อมและการใช้งาน เช่น การใช้ห้องเป็นทั้งห้องนอนและห้องนั่งเล่นหรือรับแขก

- พื้นที่มากกว่า 14 ตารางเมตร เป็นขนาดที่น่าพึงพอใจ แต่ละประเทศมีวิธีที่แตกต่างกันสำหรับกำหนดจำนวนห้องในที่พักอาศัย บ้างก็นับรวมห้องครัว บางประเทศก็ไม่นับรวมห้องครัว

เนื่องจากโรคติดเชื้อของระบบหายใจส่วนล่างในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี มีความสัมพันธ์กับจำนวนคนที่พักอาศัยต่อห้อง (number of persons per room) องค์การอนามัยโลกให้คำแนะนำในเรื่องดัชนีความแออัดของบ้าน (crowding index) ว่าควรมีพื้นที่ใช้สอยในบ้านประมาณ 9-10 ตารางเมตรต่อคน และเพื่อการระบายอากาศโดยธรรมชาติที่พอเพียงต้องมีพื้นที่หน้าต่างอย่างน้อยร้อยละ 10 ของพื้นที่ใช้สอย (Kumie and Berhane, 2002)

ในการศึกษาของ Mishra *et al.* (2005) ซึ่งได้ทำการศึกษากារเกิดโรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจในเด็กชาวอินเดีย ได้กำหนดความแออัดของบ้าน โดยแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ไม่แออัด (น้อยกว่า 3 คนต่อห้อง) และแออัด (ตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปต่อห้อง)

นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาคุณภาพอากาศของเทศบาลนครมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ ที่ได้กำหนดดัชนีความแออัดของครัวเรือน (Household crowding index) หรือดัชนีความแออัด (Crowding index) โดยใช้จำนวนคนในครัวเรือนต่อจำนวนห้องนอน ค่าดัชนีความแออัดที่สูง หมายถึง ครัวเรือนนั้นมีความแออัดมาก สมาชิกในครัวเรือนมีความเสี่ยงต่อมลพิษของอากาศภายในบ้านและการติดเชื้อของโรคติดต่อ โดยเฉพาะโรคทางเดินหายใจ (Public Health Monitoring of the Metro Manila Air Quality Improvement Sector Development Program, 2004) ส่วนการศึกษาของ Cardoso *et al.* (2004) ศึกษาความแออัดโดยใช้จำนวนคนที่นอนในห้องเดียวกันกับเด็ก เป็นตัวชี้วัดความแออัด โดยมีการแบ่งเป็นระดับความแออัดของจำนวนคนต่อห้องเป็น น้อยกว่า 3.00, 3.00 – 3.49, 3.50 – 4.99, ตั้งแต่ 5.00 ขึ้นไป และแบ่งจำนวนคนที่นอนในห้องเดียวกับเด็ก เป็น น้อยกว่า 3 คนต่อห้อง, 3 คนต่อห้อง และตั้งแต่ 4 คนต่อห้องขึ้นไป

แต่อย่างไรก็ตาม องค์การอนามัยโลก (WHO, 2004) ได้กล่าวไว้ในรายงานสรุปปี 2004 เกี่ยวกับตัวชี้วัดเกี่ยวกับบ้านและสุขภาพว่า ความแออัดที่วัดโดยจำนวนห้องต่อคน มีความเหมาะสมมากกว่าการวัดด้วยพื้นที่ใช้สอย

การระบายอากาศ (Ventilation)

การระบายอากาศที่ไม่ดีอาจทำให้สัมผัสกับควันได้มากขึ้น การสัมผัสก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (nitrogen dioxide) จากภายในบ้าน เนื่องจากการระบายอากาศที่ไม่เพียงพอหรือจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของอุปกรณ์ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับอาการหอบหืด การสัมผัสสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย (Volatile Organic Compounds) เช่น จากไม้อัดพาร์ติเคิล (particle board) และวัสดุปูพื้นต่าง ๆ อาจมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการหอบหืดหรือโรคภัยจากการอยู่ในอาคาร (sick building syndrome) ระดับของ carbon monoxide ที่เพิ่มขึ้นจากระบบทำความร้อนที่ไม่เหมาะสมเป็นสาเหตุของอาการปวดศีรษะ และอาการเป็นพิษเฉียบพลันได้

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม กำหนดว่าห้องที่พักอาศัย ที่ถูกสุขลักษณะ จะต้องมีความสูงจากพื้นห้องถึงเพดานไม่ต่ำกว่า 240 เซนติเมตร มีพื้นที่อยู่อาศัยไม่ต่ำกว่า 10 ลูกบาศก์เมตรต่อคน และมีพื้นที่ประตู หน้าต่าง และช่องระบายลม รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

บทความวิจัยของ เกลิมวัฒน์ ตันตสวัสดิ์ และคณะ (2007) นำเสนอแนวทางการประเมินและออกแบบการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติสำหรับบ้านพักอาศัยในเขตชานเมืองของประเทศไทย การศึกษาเบื้องต้นพบความเป็นไปได้ในการใช้การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติเพื่อความสบายเชิงอุณหภูมิ (Thermal Comfort) ทดแทนการใช้เครื่องปรับอากาศการศึกษาด้านช่องเปิดของอาคาร (Building Opening) โดยการคำนวณพลศาสตร์ของไหลจำลองลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศในบ้านทั่วไป พบว่า การเพิ่มขนาดของช่องเปิดจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการระบายอากาศ สัดส่วนของช่องเปิดที่เหมาะสมสำหรับห้องรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าคือร้อยละ 20 ของพื้นที่ใช้สอย และรายงานวิจัยของ Tantasavasdi *et al* (2001) ได้สรุปว่า ช่องเปิด (หน้าต่าง) ของบ้านควรมีพื้นที่ประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่ใช้สอย หรือประมาณ 30 ตารางเมตรเพื่อให้มีการระบายอากาศโดยธรรมชาติอย่างเพียงพอ

ดังนั้น การระบายอากาศภายในบ้านที่มีความเหมาะสม และเพียงพอ ควรจะมีหน้าต่างหรือช่องระบายลมเพื่อระบายอากาศโดยธรรมชาติ ประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่ใช้สอย และควรมีความสูงจากพื้นห้องถึงเพดานไม่ต่ำกว่า 2.4 เมตร

มลพิษของอากาศภายในบ้าน (Indoor air pollution)

คุณภาพของอากาศภายในบ้าน (Indoor air quality) มีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของโรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจที่เกิดในเด็กประเทศกำลังพัฒนา (Kumar *et al*, 2005) และเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญระหว่างปี 1997-1999 โดยเฉพาะโรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจส่วนล่าง (ALRI) มีเด็กเสียชีวิตทั่วโลกถึง 3.4 - 4.0 ล้านราย การสัมผัสมลพิษอากาศภายในบ้าน (indoor air pollution) โดยเฉพาะอนุภาคฝุ่นละออง (Particulate matter หรือ PM) ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวภาพ เช่น ไม้หรือฟืน ถ่าน ของเหลือจากการทำเกษตรกรรม และมูลสัตว์ เป็นปัจจัยสาเหตุของโรคระบบหายใจในประเทศกำลังพัฒนา

สารมลพิษ (pollutant) หลายชนิดจากภายในบ้านมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ มลพิษอากาศภายในบ้าน ได้แก่ ควันบุหรี่จากสิ่งแวดล้อม (Environmental tobacco smoke หรือ ETS), เรดอน (Radon), แร่ใยหิน (asbestos), ฉนวนใยแก้ว (fiberglass), ก๊าซ formaldehyde ไร้สีกลิ่นแรงที่ใช้ทำยาฆ่าเชื้อและยากันเน่า กากหรือของเหลือจากการเผาไหม้, โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน, อนุภาคฝุ่นละออง (PM), ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์, ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์, ไฮโดรซยาไนต์ และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์) เชื้อโรคในอากาศ และสารที่ทำให้เกิดโรคภูมิแพ้ได้ (allergen) มีส่วนทำให้เกิดปัญหาสุขภาพต่างๆ ตั้งแต่การระคายเคืองเล็กน้อยของเนื้อเยื่อจมูกไปจนถึงการเกิดเป็นพิษและสารก่อมะเร็ง การระคายเคืองเกิดขึ้น ได้กับ ตา จมูก คอ อาการปวดศีรษะ เวียนศีรษะ เกิดอาการของโรคต่างๆ เช่น โรคหืด, hypersensitivity pneumonitis (Kumar and others, 2005)

มลพิษของอากาศภายในบ้านที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคติดเชื้อเฉียบพลันทางเดินหายใจในเด็กที่ต้องการศึกษาในครั้งนี้ได้แก่

ก. ควันบุหรี่จากสิ่งแวดล้อม (Environment Tobacco Smoke, ETS หรือ Secondhand smoke)

ขณะนี้ยังไม่มีวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประมาณการสัมผัส ETS ในเด็กอย่างไรก็ตามผลจากการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการตอบคำถามของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการสูบบุหรี่กับการวัดค่าโคตินีน (Cotinine) พบว่า ให้ผลที่เหมือนกันในเรื่องการวัดการสัมผัส ETS ของเด็ก โดยพบว่าจำนวนผู้สูบบุหรี่ในบ้านที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับระดับโคตินีนในเด็กที่สูงขึ้น (Pirkle and others, 1996) สำหรับการรายงานเกี่ยวกับการสัมผัส ETS สามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การสัมผัสจากภายในบ้าน (current household exposure) และการสูบบุหรี่ของมารดาระหว่างตั้งครรภ์

การสัมผัสจากภายในบ้าน หมายถึง การสัมผัสควันบุหรี่ที่สูบโดยสมาชิกในครอบครัว (ไม่รวมการสูบของผู้มาเยือนหรือแขก) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามจำนวนบุหรี่ที่สมาชิกในครอบครัวสูบทั้งหมดต่อวัน คือ 0 มวน (ไม่มีคนสูบ), 1-19 มวนต่อวัน และตั้งแต่ 20 มวนต่อวันขึ้นไป ซึ่งจากการศึกษา พบว่าการสัมผัส ETS ภายในบ้านมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับระดับซีรัมโคตินิน โดยใช้วิธีการวัดการสัมผัสควันบุหรี่จากสิ่งแวดล้อมของเด็ก จากข้อมูลทั้งสองประเภท คือ จำนวนผู้สูบบุหรี่ทั้งหมดในครอบครัว และจำนวนบุหรี่ต่อวันที่สูบโดยสมาชิกในครอบครัวทั้งหมด (Biagini and others, 2006)

สารพิษในบุหรี่

บุหรี่เป็นสิ่งที่มียันตรายต่อร่างกายของผู้สูบและคนข้างเคียง (สิริศักดิ์ ภูริพัฒน์, 2531 : 46 - 52 ; สถาบันควบคุมการบริโภคยาสูบ, 2544 ; อรวี ธนัทประภัสร์, 2532 : 46-47 ; สายรุ้ง โพธิ์เชิด, 2538 : 7-11 ; นิพนธ์ กุลนิตย์, 2538 : 9-10 ; สุภาณี สันตยากร, 2541 : 7) ในบุหรี่ประกอบด้วยสารต่างๆ ที่ก่อให้เกิดอันตรายอย่างมากแก่ร่างกาย ได้แก่

1. นิโคติน (Nicotine) โดยร้อยละ 95 ของนิโคตินจะไปจับอยู่ที่ปอด บางส่วนจับที่เยื่ออวัยวะต่างๆ ริมฝีปาก และบางส่วนถูกดูดซึมเข้ากระแสเลือด เป็นสารสำคัญที่ทำให้คนติดบุหรี่ มีฤทธิ์โดยตรงต่อสมอง เป็นตัวกระตุ้นและกดประสาทส่วนกลาง คือ ถ้าได้รับสารนี้ขนาดน้อย เช่น การสูบบุหรี่ 1-2 มวนแรกจะทำให้รู้สึกกระปรี้กระเปร่า แต่ถ้าสูบมากหลายมวนจะกดประสาทส่วนกลางทำให้ความรู้สึกต่างๆ ลดลง และบางส่วนที่ซึมเข้ากระแสเลือดมีผลต่อการหลั่งสารอิพิเนฟริน (Epinephrine) จากต่อมหมวกไต ทำให้ความดันโลหิตสูง หัวใจเต้นเร็วกว่าปกติ หลอดเลือดแดงที่แขนขาหดตัวและเพิ่มไขมันในเส้นเลือด สารนิโคตินที่พบเป็นส่วนประกอบในบุหรี่โดยทั่วไป 1 มวนจะมีนิโคตินประมาณ 1.5-2.6 มิลลิกรัม เกินค่ามาตรฐานสากลที่กำหนดไว้ 1 มิลลิกรัมต่อมวน และการมีก้นกรองบุหรี่ก็ไม่ได้ทำให้ปริมาณนิโคตินลดน้อยลง

2. ทาร์ (Tar) เป็นสารคล้ายน้ำมันดิน ประกอบด้วยสารอีกหลายชนิด เกาะติดกันเป็นสีน้ำตาล ทาร์เป็นสารก่อมะเร็งได้ เช่น มะเร็งที่ปอด กล้องเสียง หลอดลม หลอดอาหาร ไต กระเพาะปัสสาวะ และอื่นๆ ร้อยละ 50 ของทาร์จะจับอยู่ที่ปอด ทำให้เกิดการระคายเคือง เป็นสาเหตุของอาการไอเรื้อรัง มีเสมหะ คนที่สูบบุหรี่วันละซอง ปอดจะได้รับน้ำมันทาร์เข้าไปในปริมาณ 30 มิลลิกรัมต่อมวนหรือ 110 กรัมต่อปี ซึ่งบุหรี่ไทยมีปริมาณทาร์มากกว่าที่มาตรฐานสากลกำหนดไว้ที่ไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อมวน

3. คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide) เป็นก๊าซที่ทำลายคุณสมบัติการเป็นพาหะนำออกซิเจนของเม็ดเลือดแดงทำให้ร่างกายได้รับออกซิเจนน้อยลง มีความไวต่อการจับกับ

ฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงได้ตีกว่าออกซิเจนถึง 200 เท่า จึงเป็นสาเหตุทำให้เซลล์ต่างๆ ของร่างกายขาดออกซิเจน (สุพัฒน์ ชีรเวชกิจเจริญชัย, 2541 : 138-139) เช่น สมองขาดออกซิเจนจนเกิดอาการมึนงง ถ้าเป็นมากทำให้หน้ามืดเป็นลมได้ ถ้ามีคาร์บอนมอนนอกไซด์ในเลือดสูงร้อยละ 30 จะเป็นอันตรายต่อร่างกาย และถ้าถึงร้อยละ 60 อาจทำให้ตายได้ ซึ่งบุหรี่แต่ละมวนจะมีก๊าซชนิดนี้ถึงร้อยละ 2.6

4. ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (Hydrogen cyanide) เป็นก๊าซพิษที่ทำลายเยื่อหุ้มหลอดลมส่วนต้นทำให้มีอาการไอเรื้อรัง มีเสมหะเป็นประจำโดยเฉพาะในตอนเช้า

5. ไนโตรเจนไดออกไซด์ (Nitrogen dioxide) เป็นก๊าซพิษที่ทำลายเยื่อหลอดลมส่วนปลายและถุงลมทำให้ผนังถุงลมโป่งพอง โดยถุงลมเล็กๆ เหล่านี้แตกรวมกันกลายเป็นถุงลมใหญ่ ส่งผลให้ถุงลมมีจำนวนน้อยลงและการยืดหยุ่นในการหายใจเข้าออกน้อยลง จึงเกิดโรคถุงลมโป่งพอง

6. สารกัมมันตรังสี สามารถตรวจได้จากปัสสาวะ พบว่าผู้สูบบุหรี่ที่สูบ 40 มวนต่อวัน ตรวจพบสารโพเลนเนียม-210 ซึ่งมีรังสีแอลฟาอยู่มากกว่าคนที่ไม่สูบบุหรี่ถึง 6 เท่า สำหรับกัมมันตรังสีของสารนี้อาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งของการเป็นมะเร็ง (สุพัฒน์ ชีรเวชกิจเจริญชัย, 2541 : 138 - 139)

7. สารระคายเคืองต่างๆ เช่น แอมโมเนีย อัลดีไฮด์ คีโรนฟินอล ฯลฯ เป็นเหตุทำให้หลอดลมอักเสบ ทำลายการป้องกันตนเองตามธรรมชาติของระบบหายใจ ทำให้ร่างกายอ่อนแอ
พิษของบุหรี่ต่อสุขภาพ

บุหรี่มีอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ทั้งจากการสูบบุหรี่และสูดควันบุหรี่ (สถาบันควบคุมการบริโภคยาสูบ, 2544) โดยอันตรายของการสูบบุหรี่ต่อสุขภาพผู้สูบ มีดังนี้

1. โรคมะเร็ง พบว่าผู้ที่สูบบุหรี่เป็นมะเร็งปอดมากที่สุด ผู้สูบบุหรี่มีโอกาสเป็นมะเร็งปอดมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ถึง 8.6 เท่า นอกจากนี้ผู้ที่สูบบุหรี่จะเป็นมะเร็งลำไส้ในระยาระุนแรงได้มากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ถึง 2 เท่า (สายรุ้ง โพธิ์เชิด, 2538) จากการวิจัยของ นายแพทย์พงษ์ศิริปรารณาคี และคณะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.2536 พบว่าในภาคเหนือของประเทศไทยมีอัตราการเกิดมะเร็งปอดสูงสุด เนื่องจากอัตราการสูบบุหรี่สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับภาคอื่นๆ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2542) และจากสถิติของประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า ร้อยละ 30 ของผู้ป่วยมะเร็งปอดที่มิได้สูบบุหรี่เกิดโรคมะเร็งจากควันบุหรี่ที่ผู้อื่นสูบ (สถาบันควบคุมการบริโภคยาสูบ, 2544)

2. โรคหัวใจและหลอดเลือด การสูบบุหรี่ทำให้ปริมาณกรดไขมันอิสระในพลาสมาเพิ่มขึ้น การจับกลุ่มของเกล็ดเลือดมากขึ้น เป็นผลให้ผู้สูบบุหรี่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดสูงกว่าผู้ที่ไม่

สูบบุหรี่ 2 เท่า และเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจขาดเลือดซึ่งทำให้เกิดการตายอย่างเฉียบพลันสูงกว่าผู้ไม่สูบบุหรี่ 3 เท่า ซึ่งโอกาสเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดนี้ขึ้นกับจำนวนของบุหรี่และระยะเวลาที่สูบบุหรี่ (ชูชาติ อารีจิตรานุสรณ์, 2530 อ้างใน สายรุ้ง โพธิ์เชิด, 2538 : 9) และองค์การอนามัยโลกได้ประกาศอย่างเป็นทางการว่า 1 ใน 4 ของผู้ที่เสียชีวิตจากโรคเส้นเลือดหัวใจตีบเป็นผลจากการสูบบุหรี่ (สถาบันควบคุมการบริโภคยาสูบ, 2544) ซึ่งการสูบบุหรี่เป็นเวลานานทำให้โอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคสูงมากขึ้น ผู้สูบบุหรี่ 10-20 มวนต่อวัน มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ 3.6 เท่าของผู้ไม่สูบบุหรี่ แต่ถ้าสูบบุหรี่มากกว่า 20 มวนต่อวันจะทำให้มีโอกาสรiskเพิ่มขึ้นถึง 6.5 เท่า (มูลนิธิรณรงค์เพื่อการไม่สูบบุหรี่, 2544) นอกจากนี้จะทำให้หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจตีบ ยังทำให้หลอดเลือดแดงปลายมือปลายเท้าอักเสบและอุดตันได้ ทำให้เกิดปัญหาการขาดเลือดไปเลี้ยงอวัยวะนั้นๆ เช่น แขนขา มีอาการเจ็บปวด อาจทำให้แขนขาน่าจนต้องตัดทิ้ง อีกทั้งยังพบว่าในปี พ.ศ. 2536 ประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตอันเนื่องมาจากบุหรี่ จำนวน 41,000 ราย โดยร้อยละ 37.8 เสียชีวิตจากโรคหัวใจ ร้อยละ 6.1 เป็นโรคเส้นเลือดในสมองตีบ (ประกิจ วาทีสาชกกิจ, 2536)

3. โรคระบบทางเดินหายใจ ที่พบบ่อย ได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบ หอบ หืด คิว้นบุหรี่จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อหุ้มของหลอดลมและถุงลม อัตราการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจนี้พบในผู้สูบบุหรี่มากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ โดยพบว่าการสูบบุหรี่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคหลอดลมอักเสบ และถุงลมโป่งพองถึงร้อยละ 70 ส่วนโรคถุงลมโป่งพองซึ่งมักเป็นร่วมกับหลอดลมอักเสบเรื้อรัง อีกทั้งผู้ที่สูบบุหรี่มีโอกาสรiskต่อการเป็นโรคถุงลมโป่งพองมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ 30 เท่า (ชูชาติ อารีจิตรานุสรณ์, 2530 อ้างใน สายรุ้ง โพธิ์เชิด, 2538 : 9) ในปี พ.ศ. 2536 ประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตอันเนื่องมาจากบุหรี่ 41,000 ราย โดยร้อยละ 14.5 เป็นโรคถุงลมโป่งพอง (ประกิจ วาทีสาชกกิจ, 2536 ; กมลพร สวนสมจิตร และคณะ, 2541)

4. โรคระบบทางเดินอาหาร สารเคมีในบุหรี่นั้นจะเป็นเหตุที่ทำให้กรดเพิ่มมากขึ้นในกระเพาะอาหาร เกิดการระคายเคือง การอักเสบของเยื่อกระเพาะ และเกิดแผลในกระเพาะอาหาร พบว่าผู้สูบบุหรี่จะตายด้วยโรคแผลในกระเพาะอาหารถึง 3 เท่าของผู้ที่ไม่สูบบุหรี่

อันตรายของการสูบบุหรี่ต่อสุขภาพของบุคคลอื่น

การสูบบุหรี่นอกจากมีผลต่อผู้สูบเองแล้ว ยังมีผลต่อสุขภาพของผู้อื่น ได้แก่ เด็ก หญิงมีครรภ์ และบุคคลทั่วไปที่อยู่ในบรรยากาศของการสูบบุหรี่สูดเอาควันบุหรี่เข้าไปด้วยดังนี้ (ไพบูลย์ สุริยะวงศ์ไพศาล, 2531)

1. อันตรายต่อเด็ก ในเด็กทารกและเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี ที่มีพ่อและแม่สูบบุหรี่ทั้งสองคนจะป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจมากกว่าเด็กที่มีพ่อหรือแม่คนใดคนหนึ่งสูบบุหรี่ และผลที่เด็กได้รับจากการสูบบุหรี่ของผู้ปกครองยังต่อเนื่องไปถึงวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ด้วย (ไพบูลย์ สุริยะวงศ์ไพศาล,

2531) รายงานของสถาบันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกา (Environmental Protection Agency) ระบุว่าเด็กอเมริกันอายุตั้งแต่แรกเกิด - 18 เดือน ประมาณ 150,000 - 300,000 คน ได้รับผลกระทบจากควันบุหรี่ที่ผู้อื่นสูบบุหรี่และเด็กอเมริกันที่เป็นโรคหอบหืดประมาณ 200,000-1,000,000 คน มีอาการเลวลงเพราะได้รับควันบุหรี่ นอกจากนี้ควันบุหรี่เป็นสาเหตุของการเกิดมีของเหลวในหูส่วนกลางของเด็ก และการระคายเคืองของระบบทางเดินหายใจส่วนบน ซึ่งมีผลทำให้การทำงานของปอดลดสมรรถภาพลง อีกทั้งบุรียังเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่ก่อให้เกิดโรคหืดในเด็กที่ไม่เคยเป็นมาก่อน (มูลนิธิธรรมรงค์เพื่อการไม่สูบบุหรี่, 2544)

2. อันตรายต่อหญิงมีครรภ์ หญิงมีครรภ์ที่สูบบุหรี่จะประสบปัญหาการแท้งมีการแท้งบ่อยๆ การคลอดก่อนกำหนด การตกเลือดระหว่างการคลอดหรือหลังคลอดเป็น 2 เท่าของหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่สูบบุหรี่ (สุพัฒน์ ชีรเวชกิจเจริญชัย, 2541; สุพิชชา กิ่งแก้วก้านทอง, 2540)

3. อันตรายต่อคนทั่วไป คนทั่วไปที่อยู่ในบรรยากาศที่ผู้อื่นสูบบุหรี่ ควันบุหรี่จะทำให้เกิดการเคืองตา ปวดศีรษะ คัดจมูก น้ำมูกไหล ระบายจุก ไอจนถึงการกำเริบของหอบหืด นอกจากนี้พบว่า ทำให้เป็นมะเร็งปอดร้อยละ 22 (ธีระ ลิมศิลา, 2537, หน้า 132) จากการรวบรวมสถิติผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดของ ดร.ธีระ ลิมศิลา แห่งคณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งแต่ พ.ศ. 2510-2536 รวม 2,000 ราย พบว่าผู้ป่วยมะเร็งปอดชายมีประวัติเป็นผู้สูบบุหรี่ ร้อยละ 92 (สถาบันควบคุมการบริโภคยาสูบ, 2544)

ข. ควันหรือละอองธูไลจากเชื้อเพลิงหุงต้มหรือการก่อองไฟในบ้าน (Cooking fuel)

ครัวเรือนทั่วโลกยังมีการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ (biomass) จากมูลสัตว์แห้ง ถ่าน ไม้หรือกากจากการเกษตร และถ่านหินประมาณร้อยละ 50 นอกจากนี้ร้อยละ 90 ของครัวเรือนในชนบทใช้เชื้อเพลิงเหล่านี้ในการหุงต้มหรือให้ความอบอุ่น เตาไฟทั่วไปและเชื้อเพลิงชีวภาพปล่อยมลพิษที่มีผลทำลายสุขภาพในปริมาณมากได้แก่ ละอองฝุ่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ เบนซีน ฟอร์มาลดีไฮด์ 1,3 บิวทาไดอิน (1,3 butadiene) ถ่านหินยังปล่อยซัลเฟอร์ไดออกไซด์และสารพิษอื่นๆ เช่น สารหนู ตะกั่ว ฟลูออรีน เมื่อมีการใช้เชื้อเพลิงเหล่านี้ในสภาวะที่การระบายอากาศไม่ดีและเผาไหม้ในที่ปิดโล่งหรือจากเตาประสิทธิภาพต่ำ ทำให้เกิดมลพิษของอากาศภายในบ้าน นอกจากนี้ยังมีมลพิษที่มีแหล่งกำเนิดจากภายในบ้าน เช่น เรดอน (Radon) ควันบุหรี่ ควันจากน้ำมันหุงต้ม ควันจากเตาน้ำมันก๊าด ควันจากธูป ควันจากยาสูบ ยากำจัดแมลง และไอระเหยจากสารประกอบอินทรีย์ (volatile organic compounds, VOC) (Smith, 1993)

การหุงหาอาหารในครัวเรือนเป็นแหล่งสำคัญของการเกิดมลพิษในอากาศและมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการป่วยและการตายในประเทศอินเดีย ซึ่งมีการใช้เชื้อเพลิง 3

ประเภทในการทำอาหาร ได้แก่ เชื้อเพลิงชีวภาพ (จากการเกษตร, มูลสัตว์แห้ง ไม้ฟืน เป็นต้น) ก๊าซหุงต้ม LPG (Liquid Petroleum Gas) และน้ำมันก๊าด (Kerosene) (Behera and others, 2001)

การใช้ไม้ ฟืน หรือถ่านเป็นเชื้อเพลิงหุงต้มหรือให้ความอบอุ่นโดยการก่อกองไฟภายในบ้าน ทำให้มีผลต่อสุขภาพเนื่องจากสัมผัสกับสารเคมี ต่อไปนี้

สาร	แหล่งกำเนิด	ผลต่อสุขภาพ
อะซีตัลดีไฮด์ (Acetaldehyde)	เตาที่ใช้ฟืนจากไม้ เตาเผา (incinerator) หมอกควัน (smog)	ระคายเคืองระบบหายใจ ส่วนบนทำลายปอด
เบนซีน (Benzenes), เบนโซไพรีน (benzopyrene)	เตาเผา ควันบุหรี่ ควันจากการเผาไม้	ทำลายหลอดเลือด ปอดและตับ
คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide)	ควันจากการเผาไม้ ควันบุหรี่	ก่อให้เกิดการระคายเคืองและทำลายปอด
สารฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde)	ควันบุหรี่ ควันจากการเผาไม้ หมอกควัน	ทำลายปอด หอบหืด ทำให้เยื่อจมูกอักเสบ เกิดการระคายเคืองของตาและระบบหายใจ
ไนโตรเจนไดออกไซด์ (Nitrogen dioxide)	เตาเผา ควันจากการเผาไม้ หมอกควัน ถ่านหิน น้ำมัน เตาแก๊ส	ทำลายปอดรวมถึงระบบหายใจหลอดเลือดอักเสบในเด็ก
สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphur dioxide)	เตาเผา ควันจากการเผาไม้ หมอกควัน	ทำลายระบบหายใจรวมถึงปอดก่อให้เกิดการระคายเคืองทางเดินหายใจ

(ที่มา : 42 Common Toxic Chemicals and Their Effect, 2008)

ฝุ่นละอองหรือละอองธุลี (Particulate Matter)

ฝุ่นละอองสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของคน สัตว์ พืช เกิดความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือน ทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อประชาชน นานาประเทศจึงได้มีการกำหนดมาตรฐานฝุ่นละออง ในบรรยากาศขึ้น สำหรับในประเทศสหรัฐอเมริกา US. EPA (United State Environmental Protection Agency) ได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานของฝุ่นขนาดเล็กเป็น 2 ชนิด คือ PM_{10} และ $PM_{2.5}$

PM₁₀ ตามคำจำกัดความของ US. EPA หมายถึง ฝุ่นหยาบ (Course particle) เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 - 10 ไมครอน มีแหล่งกำเนิดจากการจราจรบนถนนที่ไม่ได้ลาดยางตามการขนส่งวัสดุฝุ่นจากกิจกรรมบด ย่อย หิน

PM_{2.5} ตามคำจำกัดความของ US. EPA หมายถึง ฝุ่นละเอียด (Fine particles) เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ฝุ่นละเอียดที่มีแหล่งกำเนิดจากควันเสียของรถยนต์ โรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรม ควันที่เกิดจากการหุงต้มอาหารโดยใช้ฟืน นอกจากนี้ก๊าซ SO₂ NO₂ และไอระเหยจากสารประกอบอินทรีย์ (volatile organic compounds, VOC) จะทำปฏิกิริยากับสารอื่นในอากาศทำให้เกิดฝุ่นละเอียดได้

ฝุ่นละอองขนาดเล็กจะมีผลกระทบต่อสุขภาพเป็นอย่างมาก เมื่อหายใจเข้าไปในปอดจะเข้าไปอยู่ในระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ในสหรัฐอเมริกาพบว่า ผู้ที่ได้รับฝุ่น PM₁₀ ในระดับหนึ่งจะทำให้เกิดโรค Asthma และ ฝุ่น PM_{2.5} ในบรรยากาศจะมีความสัมพันธ์กับอัตราการเพิ่มของผู้ป่วยที่เป็นโรคหัวใจและโรคปอด และเกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร โดยเฉพาะผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยโรคหัวใจ โรคหืดหอบ และเด็กจะมีอัตราเสี่ยงสูงกว่าคนปกติด้วย

ในประเทศไทยมีการให้ความหมายของคำว่าฝุ่นละอองไว้ดังนี้ ฝุ่นละออง หมายถึง ฝุ่นรวม (Total Suspended Particulate) ซึ่งเป็นฝุ่นขนาดใหญ่ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 100 ไมครอน ลงส่วนฝุ่นขนาดเล็ก (PM₁₀) หมายถึง ฝุ่นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10 ไมครอนลงมาจากการศึกษาเรื่องผลกระทบของฝุ่นละอองที่มีต่อสุขภาพอนามัยของคนในกรุงเทพมหานคร พบว่าฝุ่นละอองในกรุงเทพมหานครมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย โดยมีระดับความรุนแรงใกล้เคียงกับผลการศึกษาจากเมืองต่างๆ ทั่วโลก โดยระดับของฝุ่นขนาดเล็กอาจทำให้คนในกรุงเทพมหานครตายก่อนเวลาอันควร ถึง 4,000 - 5,500 รายในแต่ละปี นอกจากนี้ยังพบว่า การเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก และจากการประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าสามารถลดปริมาณ PM₁₀ ในบรรยากาศลงได้ 10 ลูกบาศก์เมตรจะช่วยลดผลกระทบต่อสุขภาพ คิดเป็นจำนวนเงิน 35,000 - 88,000 ล้านบาทต่อปี (นพภาพร พานิช และคณะ, 2546)

ผลกระทบต่อสุขภาพจากฝุ่นละอองต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์

นอกจากฝุ่นละอองจะทำให้เกิดอาการหายใจแล้ว ยังทำอันตรายต่อระบบหายใจเมื่อเราสูดเอาอากาศที่มีฝุ่นละอองเข้าไป โดยอาการระคายเคืองนั้นจะเกิดขึ้นตามส่วนต่างๆ ของระบบทางเดินหายใจขึ้นอยู่กับขนาดของฝุ่นละออง โดยฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ร่างกายจะดักไว้ที่ขมับ ส่วนฝุ่นที่มีขนาดเล็กนั้นสามารถเล็ดลอดเข้าไปในระบบหายใจ ทำให้ระคายเคือง แสบจมูก ไอ จาม มีเสมหะ หรือมีการสะสมของฝุ่นในถุงลมปอด ทำให้สมรรถภาพการทำงานของปอดเสื่อมลง (คลังปัญญาไทย, 2551)

ในทุกๆ ปีจะมีประชากรโลกมากกว่า 1.6 ล้านคนเสียชีวิตจากการหายใจเอาควันพิษที่เกิดจากมูลสัตว์ ไม้และถ่านหินที่ประชาชนนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มอาหาร จากสถิติพบว่า ประชาชนมากกว่า 3,000 ล้านคน หรือครึ่งหนึ่งของประชากรโลกพึ่งพาเชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายเหล่านี้ เพื่อประกอบอาหาร เพราะพวกเขาไม่สามารถหาเชื้อเพลิงทดแทนหรือยัง ไม่สามารถเข้าถึงเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ปลอดภัยที่เกิดจากการหุงหาอาหารกำลังเป็นมหันตภัยเงียบคร่าชีวิตผู้หญิงและเด็กในอินเดีย จีน แอฟริกา และที่อื่นๆ จำนวนมาก มีคนตาย 1 คนทุก 20 วินาที จากโรคที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่วางนึ่ง อังคกรอนามัยโลก ประเมินว่า อินเดียเป็นหนึ่งในประเทศที่มีระดับของมลพิษทางอากาศภายในบ้านสูงสุด เนื่องจากครัวเรือนในอินเดียถึงร้อยละ 75 ต้องพึ่งพาเชื้อเพลิงดังกล่าว ระดับมลพิษในครัวเรือนของอินเดียสูงกว่าระดับที่ถูกแนะนำไว้ถึง 30 เท่า และสูงกว่ามลพิษทางอากาศที่พบในกรุงนิวเดลี เมืองหลวงอินเดียถึง 6 เท่า นับว่าเป็นหนึ่งในเมืองที่มีมลพิษทางอากาศที่รุนแรงที่สุดในเอเชีย เฉพาะในอินเดีย มีผู้เสียชีวิตประมาณ 500,000 คนต่อปีจากการใช้เชื้อเพลิงนี้ มลพิษทางอากาศที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพที่เกิดขึ้นในครัวเรือนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในประเทศกำลังพัฒนาสัดส่วนของครัวเรือนในประเทศกำลังพัฒนาที่พึ่งพาเชื้อเพลิงเหล่านี้ในการหุงต้มอาหารและทำความร้อนอยู่ในระดับที่สูงมาก ประชากรโลกกว่า 3,000 ล้านคน ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในชนบทเผชิญปัญหาอากาศเป็นพิษภายในบ้านของพวกเขาในระดับสูง ธนาคารโลกได้ระบุว่านี่เป็น 1 ใน 4 ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงที่สุดในประเทศกำลังพัฒนา และควันไฟในบ้านก็เป็นปัญหาต่อสุขภาพอันดับที่ 8 ทั่วโลก และอันดับที่ 4 ในประเทศด้อยพัฒนา ซึ่งมีประชากรร้อยละ 40 ของประชากรโลก (เดลินิวส์, 26 ตุลาคม 2551)

ค. ควันจากการจุดธูป (Incense smoke)

ควันธูปมีสารก่อมะเร็ง 3 ชนิด ได้แก่ เบนซิน บิวทาไดอิน และเบนโซเอไพรีน เนื่องจากส่วนผสมของควันธูปมาจากกาว ขี้เถ้า น้ำมันหอม และสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำหอมฯ โดยสารก่อมะเร็งเกิดจากการเผาไหม้ของกาวและน้ำหอมเป็นสำคัญ

ผลวิจัยพบว่าในควันธูป มีสารก่อมะเร็ง 3 ชนิด ได้แก่

1. เบนซิน ตรวจพบในวัดมีถึง 94 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มากกว่าเกณฑ์ความปลอดภัยที่กำหนดไว้ไม่เกิน 1.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งจากการตรวจวัดในนิคมอุตสาหกรรมที่มาบตาพุดพบเพียง 2.2-3.7 เท่านั้น

2. บิวทาไดอิน พบในวัด 11 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มากกว่าเกณฑ์ความปลอดภัยไม่เกิน 0.33 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด พบเพียง 0.55 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

3. เบนโซเอไพรีน ซึ่งเป็นสารที่มีศักยภาพในการก่อมะเร็งสูงที่สุด พบว่าในวัดมีสูงกว่าสถานที่อื่นถึง 63 เท่า อีกทั้งหากเปรียบเทียบรูป 1 ดอก พบว่า มีปริมาณสารก่อมะเร็งไม่ต่างจากบุหรี่ 1 มวน

อย่างไรก็ตาม รูปเป็นเครื่องหอมที่ทำจากจี๋เลื้อย กาว น้ำมันหอมสกัดจากพืช ไม้หอม ใบไม้ เปลือกไม้ และสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรม น้ำหอม ทำให้คนที่สูดดมกลิ่นรูปก็ได้รับสารก่อมะเร็งไม่แตกต่างจากการสูบบุหรี่

ดังนั้น รูป 1 ดอกจะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 325 กรัม และก๊าซมีเทน 7 กรัม ซึ่งมีศักยภาพเท่ากับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 23 เท่า นอกจากนี้ ยังมีสารพิษอื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งมีส่วนในการก่อให้เกิดมะเร็งชนิดต่างๆ อาทิ มะเร็งเม็ดเลือดขาว มะเร็งในระบบเลือด มะเร็งปอด และมะเร็งในกระเพาะปัสสาวะ ทั้งนี้ รูป 1 ต้นจะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 325.1 กิโลกรัม และมีก๊าซมีเทน 7.2 กิโลกรัม หรือเท่ากับว่ารูปจะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกมา 1 ใน 2 ของน้ำหนักรูป ทั้งหมดยังเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนอีกด้วย (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2551)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นวลจันทร์ ปราบพาล และคณะ (2549) ศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ต่อการเกิดโรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจในเด็ก พบว่า ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคติดเชื้อระบบหายใจส่วนบน ได้แก่ การที่มีเด็กคนอื่นในบ้านอย่างน้อย 1 คน กำลังป่วยเป็นไข้หวัด มีจำนวนคนในบ้านมากกว่า 10 คน เด็กได้รับวัคซีนป้องกันโรคไม่ครบตามอายุ มีน้ำขังใต้อุณบ้าน การใช้ยากลุ่มยุงชนิดที่มีควันไฟ และรายได้ครอบครัวต่ำกว่า 5,000 บาทต่อเดือน ส่วนปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ ($p < 0.05$) ต่อการเกิดโรคติดเชื้อระบบหายใจส่วนล่าง ได้แก่ การที่มีเด็กอื่นในบ้านอีก 1 คน ป่วยเป็นไข้หวัด มีน้ำขังใต้อุณบ้าน การใช้ยากลุ่มยุงชนิดที่มีควันไฟ น้ำหนักตัวต่ำกว่าเกณฑ์ปกติและได้รับวัคซีนป้องกันโรคไม่ครบ นอกจากนี้ ยังพบว่าเด็กที่เป็นโรคติดเชื้อระบบหายใจส่วนบนอยู่แล้วถ้ามีภาวะทุพโภชนาการและนอนในห้องร่วมกับผู้อื่นเกิน 3 คนขึ้นไป (การถ่ายเทอากาศไม่ดี) จะมีโอกาสเป็นโรคติดเชื้อระบบหายใจส่วนล่างได้เพิ่มขึ้น 3.19 และ 1.98 เท่าตามลำดับ การศึกษานี้ยืนยันการศึกษาอื่นๆ เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคติดเชื้อทางเดินหายใจในเด็ก และพบว่าการใช้ยากลุ่มยุงชนิดที่มีควันไฟจะเพิ่มอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคมกขึ้น

สุชาดา และคณะ (2006) ศึกษาเรื่องการสัมผัสควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อมและการติดเชื้อไวรัสระบบทางเดินหายใจในเด็กที่รักษาในโรงพยาบาลด้วยโรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง โดยเก็บข้อมูลจากประวัติการเจ็บป่วย ประวัติส่วนตัว (ประวัติการคลอดก่อนกำหนด โรคประจำตัว ระยะเวลาเลี้ยงลูกด้วยนมมารดา ประวัติเกี่ยวกับครอบครัวการสูบบุหรี่ในบ้าน จำนวนของคนที่พักอาศัยอยู่ร่วมกับผู้ป่วยภายในห้องนอนเดียวกัน) และช่วงระยะเวลาวิธีการรักษาด้วยออกซิเจนของโรงพยาบาล พบว่าการได้รับควันบุหรี่ ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคติดเชื้อระบบหายใจส่วนล่าง แต่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะพร่องออกซิเจนในเลือดแดงในผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าว

มนูญ ลีเชวงวงศ์ (2551) หัวหน้าไอซียู โรงพยาบาลวิชัยยุทธ นำเสนอผลงานวิจัยการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพของคนทำงานในวัดจากการสูดดมควันธูปว่า งานวิจัยครั้งนี้ เป็นผลสืบเนื่องมาจากการวิจัยรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดในผู้หญิง พบว่าปัจจุบันโรคมะเร็งปอดเป็นโรคที่เป็นสาเหตุการตายอันดับต้นๆ ของโรคมะเร็ง โดยร้อยละ 80-90 มีสาเหตุมาจากการสูบบุหรี่ ขณะเดียวกันจากสถิติการรักษาผู้ป่วยมะเร็งปอดในเพศหญิงกลับพบว่าร้อยละ 50 ไม่พบประวัติสูบบุหรี่ หรืออยู่ใกล้ชิดกับผู้สูบบุหรี่ ไม่มีประวัติสัมผัสสารก่อมะเร็งจากการประกอบอาชีพเลย แต่ส่วนหนึ่งพบว่าได้รับควันพิษจากท่อไอเสีย แต่ภัยที่สำคัญที่สุดที่เพิ่งค้นพบคือ สารพิษจากควันธูป จึงได้ร่วมกับ ดร.พนิดา นวสัมฤทธิ์ สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ และทีมวิจัย ตรวจสอบปริมาณสารก่อมะเร็งในอากาศที่มีการจุดธูปในปริมาณมากจากวัด 3 แห่ง ที่อยู่ห่างไกลเมือง เพื่อหลีกเลี่ยงมลพิษจากท่อไอเสีย ได้แก่ วัดใน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ฉะเชิงเทรา และสมุทรปราการ โดยทำการตรวจเลือด

และปีศาจ ของคนที่ทำงานในวัด จำนวน 40 คน อายุประมาณ 18-40 ปี เปรียบเทียบกับ คนทำงานในหน่วยงานที่ไม่มีการจุดธูปจำนวน 25 คน ที่มีเพศ อายุ และไม่สูบบุหรี่ ผลวิจัยพบว่า ในควันธูป มีสารก่อมะเร็ง 3 ชนิด ได้แก่ 1.เบนซิน ตรวจพบในวัดมีถึง 94 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์ เมตร มากกว่าเกณฑ์ความปลอดภัยไม่เกิน 1.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และที่นิคม อุตสาหกรรมมาตาพบเพียง 2.2-3.7 เท่านั้น 2. บิวทาไดอิน พบในวัด 11 ไมโครกรัมต่อลูก บาศก์เมตร มากกว่าเกณฑ์ความปลอดภัยไม่เกิน 0.33 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนที่มาตาพบ ที่พบเพียง 0.55 3. เบนโซเอไพรีน ซึ่งเป็นสารที่มีศักยภาพในการก่อมะเร็งสูงที่สุด พบว่าในวัดมีสูง กว่าสถานที่อื่นถึง 63 เท่า อีกทั้งหากเปรียบเทียบธูป 1 ดอก พบว่า มีปริมาณสารก่อมะเร็งไม่ต่างจาก บุหรี่ 1 มวน ซึ่งธูปเป็นเครื่องหอมที่ทำจากขี้เถ้า กาว น้ำมันหอมสกัดจากพืช ไม้หอม ใบไม้ เปลือกไม้ และสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรม น้ำหอม ทำให้คนที่สูดดมกลิ่นธูปก็ได้รับสารก่อมะเร็ง ไม่แตกต่างจากการสูบบุหรี่ ทั้งนี้ ธูป 1 ต้นจะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 325.1 กิโลกรัม และมี ก๊าซมีเทน 7.2 กิโลกรัม หรือเท่ากับว่าธูปจะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกมา 1 ใน 2 ของ น้ำหนักธูป ทั้งหมดยังเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนอีกด้วย

Victoria *et al.* (1994) ได้ศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคนิวโมเนียในเด็กชาวบราซิล พบว่า อุบัติการณ์ของโรคสูงขึ้นเมื่อมีจำนวนคนในบ้านมาก บ้านที่มีคน 4-5 คนมีโอกาสเสี่ยงต่อ โรคเป็น 1.54 เท่า (OR=1.54 [95%CI: 1.07-2.20]) และบ้านที่มีคนตั้งแต่ 6 คนขึ้นไปมีความเสี่ยง 1.84 เท่า (OR=1.84 [95%CI: 1.24-2.74]) เมื่อเปรียบเทียบกับบ้านที่มี 2-3 คน

Yang *et al.* (1996) ศึกษาปัจจัยของสิ่งแวดล้อมภายในบ้านที่มีผลต่อโรคทางเดินหายใจ ในเด็กระดับประถมศึกษาจำนวน 4164 คนในเขตชนบท Kaohsiung ของประเทศไต้หวัน พบว่า ความชื้นของบ้านมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการโรคทางเดินหายใจ (ไอ, เสียง wheezing, หลอดลมอักเสบ, หอบหืดและโพรงจมูกอักเสบ) การจุดธูปและยาสูบมีผลต่ออาการไอ

Gergen *et al.* (1998) ศึกษาเรื่อง ขนาดความรุนแรงของการสัมผัสควันบุหรี่จาก สิ่งแวดล้อมกับสุขภาพของระบบทางเดินหายใจในเด็ก โดยศึกษาในเด็กอายุ 2 เดือนจนถึง 5 ปีใน ประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้การวิเคราะห์แบบ meta-analysis พบว่า การได้รับควันบุหรี่จาก สิ่งแวดล้อม (Environment tobacco smoke หรือ ETS) ทำให้เกิดการระคายเคืองของทางเดิน หายใจ จึง สรุปว่า ETS เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อสุขภาพเด็ก

Cardoso *et al.* (2004) ศึกษาผลของความแออัดภายในบ้านที่มีต่อสุขภาพทางเดินหายใจ ของเด็ก ในประเทศบราซิล โดยศึกษาแบบ case-control ในเด็กอายุ 2- 59 เดือนจำนวน 313 คู่ มี การสำรวจสิ่งปนเปื้อนภาพแวดล้อมของบ้าน ประเภทของสิ่งปลูกสร้าง ฝ้าของบ้าน การวัดขนาด พื้นที่ของบ้าน ความสูงของกำแพงบ้าน ขนาดหน้าต่างและแสงสว่างจากธรรมชาติ พบว่าเด็กใน

กลุ่มศึกษา (เด็กที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น acute bronchitis, acute bronchiolitis, pneumonia, asthma, post-bronchiolitis wheezing and wheezing of uncertain aetiology) พักอาศัยอยู่บ้านขนาดเล็กและไม่มีการกำจัดสิ่งปฏิกูลที่เพียงพอ สรุปว่า บ้านที่แออัดทำให้เด็กมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคติดเชื้อเฉียบพลันทางเดินหายใจส่วนล่าง

Cardoso *et al.* (2004) ศึกษาเกี่ยวกับความแออัดว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงหรือปัจจัยป้องกันต่อการเกิดโรคติดเชื้อระบบหายใจส่วนล่าง พบว่ามีเด็กป่วยมากขึ้นเมื่อมีจำนวนคนต่อห้องที่มากขึ้น โดยมีการแบ่งเป็นระดับความแออัดของจำนวนคนต่อห้องเป็น : น้อยกว่า 3.00 คน, 3.00–3.49 คน, 3.50–4.99 คน และ ตั้งแต่ 5.00 คนขึ้นไป และแบ่งจำนวนคนที่นอนในห้องเดียวกับเด็ก เป็นตั้งแต่ 2 คนต่อห้องขึ้นไป, 3 คนต่อห้อง และ ตั้งแต่ 4 คนต่อห้องขึ้นไป

Spengler *et al.* (2004) ศึกษาลักษณะของบ้านและโรคติดเชื้อทางเดินหายใจในเด็กkratich จำนวน 5951 คนพบว่า การแพ้อากาศและอาการไอแห้ง มีความสัมพันธ์กับการมีบ้านอยู่ติดถนน สุขภาพของเด็กมีความสัมพันธ์กับการสูบบุหรี่ของมารดา ระหว่างตั้งครรภ์ การได้รับควันบุหรี่และความชื้นภายในบ้าน

Mishra *et al.* (2005) ศึกษาผลของมลภาวะของอากาศที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ (biomass) เพื่อการหุงต้มและทำความร้อนต่อการเกิดโรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจส่วนบน (Acute Respiratory Infection, ARI) ในเด็กอายุต่ำกว่า 36 เดือนในประเทศอินเดียจำนวน 29,768 คนระหว่างปี 1998-1999 ผลพบว่าเด็กที่พักอาศัยอยู่ในบ้านที่ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพมีโอกาสเป็นโรค ARI สูงเป็น 2 เท่าของเด็กที่พักอาศัยอยู่ในบ้านที่ใช้เชื้อเพลิงที่สะอาดกว่า (OR = 1.82; 95% CI: 1.58, 2.09) และ 1.6 เท่าเมื่อได้รับควันบุหรี่ (ETS) (OR = 1.58; 95% CI: 1.28, 1.95) นอกจากนี้เด็กที่อาศัยในบ้านที่ใช้เชื้อเพลิงทั้ง 2 ชนิดปนกันทั้งเชื้อเพลิงชีวภาพและเชื้อเพลิงที่สะอาดกว่าก็มีโอกาสเป็นโรค ARI สูงกว่าเด็กที่อยู่ในบ้านที่ใช้เชื้อเพลิงสะอาด 1.41 เท่า (OR = 1.41; 95% CI: 1.17, 1.70) เด็กผู้ชายในบ้านที่ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพเป็น ARI มากกว่าเด็กผู้หญิง

Ogawa *et al.* (2005) ศึกษาเกี่ยวกับมาตรฐานการออกแบบด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับบ้านในประเทศจีน ให้ข้อสรุปว่า มาตรฐานของพื้นที่สำหรับระบายอากาศ (Ventilation area) ของบ้านควรเป็นดังนี้ ห้องนอน ห้องนั่งเล่น ห้องน้ำควรมีพื้นที่สำหรับระบายอากาศ มากกว่าหรือเท่ากับ 1/20 ของพื้นที่ใช้สอย ห้องครัว ควรมีพื้นที่สำหรับระบายอากาศ มากกว่าหรือเท่ากับ 1/10 ของพื้นที่ใช้สอย และ มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 ตารางเมตร

Donga *et al.* (2008) ศึกษาผลกระทบของปัจจัยต่างๆ ของบ้านต่อการเกิดโรคหอบหืดและโรคอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในเด็กชาวจีนอายุ 1-13 ปีจำนวน 14,729 คน พบว่าบ้านที่อยู่ติดถนน มีคอกสัตว์ บ้านที่เคยถูกน้ำท่วมและมีการสูบบุหรี่ของคนในบ้าน มีความสัมพันธ์กับการเป็นโรค

หอบหืดและอาการที่เกี่ยวข้องกับหอบหืด บ้านที่มีพื้นที่มากและมีห้องหลายห้อง บ้านที่ใช้อุปกรณ์ช่วยระบายอากาศพบว่าเป็นปัจจัยป้องกันการเกิดโรค (OR = 0.68 ; 95%CI : 0.48, 0.96)

Sotir *et al.* (2003) ศึกษาปัจจัยเสี่ยงของโรคหอบหืดและสิ่งแวดล้อมว่ามีความสัมพันธ์กับโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนบนจากเสียง wheezing ในเด็กนักเรียนมัธยม จากการศึกษาพบว่าความสัมพันธ์กับส่วนประกอบต่างๆ รวมทั้ง ควันบุหรี่ สารก่อภูมิแพ้ในอากาศ ไรฝุ่น ฝุ่นจากดิน และสารก่อมลพิษในอากาศต่างๆ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดเสียง wheezing หรืออาการของโรคหอบหืดในเด็ก

จากการศึกษาของ Cherian และ Paramesh เกี่ยวกับความชุกแบบ Point Prevalence ของโรคติดเชื้อทางเดินหายใจกับมลภาวะของอากาศภายในบ้าน ประเทศอินเดีย โดยศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective) ศึกษาเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีที่อาศัยอยู่ในชนบท จำนวน 301 คน ในคานาตากา ประเทศอินเดีย พบว่า มลภาวะทางอากาศภายในบ้าน มีความเกี่ยวข้องกับความชุกของการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจอย่างมีนัยสำคัญ มลสัตว์และของเสียจากการเกษตร ที่ถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการทำอาหารก่อให้เกิดคาร์บอนมอนอกไซด์ สารประกอบโพลีออกาณิก โพลีออกาณิก ไฮโดรคาร์บอน และสารฟอร์มัลดีไฮด์ อยู่ในระดับสูง เด็กที่พักอาศัยอยู่ในห้องนอนรวม ป่วยด้วยโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจถึงร้อยละ 78.6 ส่วนเด็กที่พักอาศัยอยู่ในห้องนอนคู่ ป่วยด้วยโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจเพียง ร้อยละ 21.4 ซึ่งเด็กที่อาศัยอยู่ในห้องรวมนี้จะมีการป่วยด้วยโรคติดเชื้อระบบหายใจถึง 9.88 เท่าเมื่อเทียบกับเด็กที่อยู่ในห้องนอนคู่ ดังนั้นการป่วยด้วยโรคติดเชื้อระบบหายใจนี้ มีส่วนเกี่ยวข้องกันกับมลภาวะทางอากาศภายในบ้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.001 และยังพบอีกว่าเด็กที่อาศัยอยู่กับพ่อแม่ที่สูบบุหรี่ในห้องเดียวกัน มีโอกาสป่วยด้วยโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจมากกว่าเด็กที่อาศัยอยู่กับพ่อแม่ที่ไม่สูบบุหรี่ถึง 2.3 เท่า ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05