



คว้นบุหรืมือสาม: อันตรายอีกรูปแบบจากการสูบบุหรี่ทางอ้อม

กุลณาด มากบุญ ภ.บ., ภ.ม. (เภสัชเวช), MS (Epidemiology), PhD (Epidemiology)*

¹ กลุ่มงานวิจัยและบริการวิชาการ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดสุพรรณบุรี ประเทศไทย

* ผู้ติดต่อ, อีเมล kunlanat@phcsuphan.ac.th

Vajira Med J 2015; 59(4): 49-57

<http://dx.doi.org/10.14456/vmj.2015.28>

บทคัดย่อ

ภัยอันตรายรูปแบบใหม่จากคว้นบุหรืเป็นที่รู้จักกันในนามของ “คว้นบุหรืมือสาม” หมายถึงสิ่งที่หลงเหลือหรืออนุภาคที่ตกค้างจากคว้นบุหรืซึ่งฝังตัวอยู่ตามพื้นผิวสัมผัสต่าง ๆ ในที่อยู่อาศัยและอาจถูกแขวนลอยกลับไปในอากาศสิ่งแวดล้อม อนุภาคเหล่านี้สามารถฝังตัวอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้เป็นระยะเวลานานซึ่งไม่สามารถขจัดได้ด้วยการทำความสะอาดด้วยวิธีปกติ นิโคตินในคว้นบุหรืเป็นสารก่อมะเร็งที่รู้จักกันดี และสามารถฝังตัวกับพื้นผิวในบ้านอยู่ได้นานซึ่งอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพในเวลาต่อมา การสัมผัสคว้นบุหรืมือสามก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพกับผู้ที่อยู่อาศัยหรือทำงานในสถานที่นั้น ไม่ว่าผู้ที่สูบบุหรืจะยังอยู่ในสถานที่นั้นหรือไม่ก็ตาม กลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูงในการสัมผัสกับคว้นบุหรืมือสามคือกลุ่มของทารกและเด็กเนื่องจากคนกลุ่มนี้ใช้เวลาอยู่ในบ้านนานกว่ากลุ่มอื่น ปัจจุบันการศึกษาผลทางสุขภาพของคว้นบุหรืมือสามยังมีไม่มากนัก ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาผลกระทบของคว้นบุหรืมือสามกับสุขภาพในระยะสั้น นิโคตินที่เกาะอยู่ตามเสื้อผ้าสามารถซึมผ่านผิวหนังมนุษย์ได้ มีความเป็นพิษต่อเซลล์เนื้อเยื่อ เซลล์ประสาทและก่อให้เกิดพิษยับยั้งต่อสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง เนื่องจากคว้นบุหรืมือสามก่อผลกระทบในระยะยาว การศึกษาค้นคว้าในเชิงลึกจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นทั้งในด้านช่องทางที่สัมผัส และระยะเวลาในการสัมผัสที่ส่งผลต่อสุขภาพ การป้องกันและการลดการสูบบุหรืจึงเป็นแนวทางสำคัญที่ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องเพื่อลดอัตราการเจ็บป่วยและเสียชีวิตรวมถึงเพิ่มคุณภาพชีวิตแก่ผู้คนในสังคมโลกปัจจุบัน



Third hand smoke: the other category of hazard from passive smoke

Kunlanat Makboon BPharm, MPharm (Pharmacognosy), MS (Epidemiology), PhD (Epidemiology)^{1*}

¹ Department of Research and Study Services, Sirindhorn College of Public Health, Suphan Buri, Thailand

* Corresponding author, email address: kunlanat@phcsuphan.ac.th

Vajira Med J 2015; 59(4): 49-57

<http://dx.doi.org/10.14456/vmj.2015.28>

Abstract

A novel form of passive smoke is known as third hand smoke (THS). The meaning of third hand smoke is defined as residual or aged tobacco smoke particles which are still adhere to household surfaces such as floor, carpet, and clothes and may be resuspended back in the air. Tobacco smoke particles can be deposited in the environment for a long time and traditional ways of cleaning cannot eliminate pollutants from THS. Little is known about third hand smoke including the adverse effects on health. At the present time, the important chemical from THS which is definitely harmful to health is nicotine—one of well-known carcinogens. Small particles of nicotine can bind to household surface and stay in the environment for a long time resulting in detrimental health effects in long run. Exposure to third hand smoke can be harmful to people who live in the environment that a smoker used to live or work at. No matter what a smoker is still living there or not, the hazard of smoking is still there. The highest risk group is infants and children due to longer indoor time that they spend in the house. Not many studies explored about THS at this moment. However, most of the studies investigated only short term health effects of THS. One of the studies revealed that nicotine from the textile can permeate through human skin and it did have toxicity on fibroblasts and neurocytes. Moreover, it has acute vertebrate toxicity as well. Due to THS is long term consequences of tobacco smoke; therefore, more research is needed to investigate deeply about detrimental health effects of THS from both different exposure pathways and exposure period. However, there is existing evidence that provides strong support on negative health effects of active and passive smoke. In conclusion, to prevent and reduce tobacco smoke is the important agenda that must be carried on continuously in order to reduce morbidity and mortality also increase quality of life of the people in the society.

Keywords: Third hand smoke (TSH), tobacco, nicotine, infants and children

บทนำ

องค์การอนามัยโลกได้ประเมินสถานการณ์การตายก่อนวัยอันควรจากบุหรี่ไว้ประมาณ 5.4 ล้านคนต่อปีทั่วโลก หากแนวโน้มการสูบบุหรี่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง จะมีคนตายจากการสูบบุหรี่ปีละ 10 ล้านคนภายในปี พ.ศ. 2568^{1, 2} บุหรี่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพกับผู้สูบบุหรี่โดยตรง (active smoke) และยังก่อให้เกิดผลเสียต่อผู้ที่ได้รับสารพิษจากควันบุหรี่โดยมิได้เป็นผู้สูบหรือผู้สูบบุหรี่ทางอ้อม (passive smoker) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือควันบุหรี่มือสอง (second hand smoke, SHS) หรือควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อม (environmental tobacco smoke, ETS) และควันบุหรี่มือสาม (third hand smoke, THS) ควันบุหรี่มือสองคือ การได้รับควันจากบุหรี่โดยการสูดดมควันบุหรี่โดยมิได้เป็นผู้สูบบุหรี่เอง ทั้งนี้รวมถึงควันที่พ่นออกมาจากตัวผู้สูบบุหรี่ด้วย ส่วนควันบุหรี่มือสามหมายถึง สารประกอบส่วนใหญ่ซึ่งเป็นสารกึ่งระเหย (semi-volatile compounds) หลายชนิดที่พบในควันบุหรี่หรือติดอยู่บนพื้นผิวในตัวอาคารและถูกปลดปล่อยกลับมาแขวนลอยในอากาศอีกครั้ง นอกจากนี้ยังหมายรวมถึงอนุภาคที่ฝังตัวสะสมอยู่ตามพื้นผิว ผุ่นที่อยู่ในพรม เครื่องใช้เฟอร์นิเจอร์ เสื้อผ้า และสิ่งของเครื่องใช้ที่มีลักษณะเป็นรูพรุนซึ่งผุ่นเข้าไปฝังตัวได้ สิ่งดังกล่าวเหล่านี้พบได้ทั่วไปและอยู่ในตัวอาคารบ้านเรือน³⁻⁵

ความแตกต่างระหว่างควันบุหรี่มือสองและควันบุหรี่มือสาม

ควันบุหรี่มือสองและมือสามมีความเกี่ยวข้องกันค่อนข้างสูงแต่มีข้อแตกต่างกันในหลายลักษณะด้วยกัน (ตารางที่ 1) ควันบุหรี่มือสองเป็นต้นกำเนิดของควันบุหรี่มือสามกล่าวคือ ควันบุหรี่มือสองเกิดจากควันบุหรี่เองหรือควันที่ออกมาจากลมหายใจของผู้สูบบุหรี่แต่ควันบุหรี่มือสามเกิดจากการฝังตัวของอนุภาคหรือสารในควันบุหรี่ซึ่งเกาะอยู่ตามพื้นผิว ผ่น ฝ้าม่านหรือแม้แต่เส้นผมหรือผิวหนังของตัวผู้สูบบุหรี่เองและผู้ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมเดียวกัน แม้ว่าสารพิษจากควันบุหรี่มือสองจะถูกกำจัดออกไปจากการระบายอากาศที่ดี แต่สิ่งที่เป็นพิษซึ่งตกค้างอยู่ในรูปของควันบุหรี่มือสามยังคงอยู่⁶ ดังนั้นความเสี่ยงที่เกิดจากการสัมผัสบุหรี่ทางอ้อมจึงไม่สิ้นสุดอยู่แค่การกำจัดควันบุหรี่ให้หมดไปจากสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่สิ่งที่ตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมหรือควันบุหรี่มือสามซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพไม่ได้ถูกกำจัดไปด้วย เพราะฉะนั้นถ้าจะเปรียบเทียบควันบุหรี่มือสองและควันบุหรี่มือสามในเรื่องที่เห็นเด่นชัดคือเรื่องของความแตกต่างของเวลาในการสัมผัสกับสารในควันบุหรี่ หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่าควันบุหรี่มือสองเป็นการสัมผัสสารในควันบุหรีระดับสูงในช่วงเวลาสั้น ๆ ส่วนควันบุหรี่มือสามเป็นการสัมผัสสารในควันบุหรีในระดับต่ำแต่เป็นการสัมผัสในระยะยาว รวมถึง

ตารางที่ 1:

ความแตกต่างระหว่างควันบุหรี่มือสอง (SHS) และควันบุหรี่มือสาม (THS)

หัวข้อ	ควันบุหรี่มือสอง (SHS)	ควันบุหรี่มือสาม (THS)
เส้นทางที่สัมผัส	การสูดดมควันบุหรี่ทั้งโดยควันจากการเผาไหม้ของบุหรี่เอง (side stream) และควันจากลมหายใจของผู้สูบบุหรี่ (main stream) ที่พ่นออกมา	การสูดดม การกลืนกิน การดูดซึมสารพิษผ่านผิวหนัง
ลักษณะระยะเวลาของการสัมผัส	ปริมาณสัมผัสมากในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ	ปริมาณสัมผัสน้อยในระยะเวลายาว
ลักษณะเฉพาะ	สามารถขจัดออกโดยการถ่ายเทอากาศ	จะฝังอยู่ตามพื้นผิวสัมผัสในบ้าน เช่น พื้น ผ่น และติดอยู่ตามเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม
บริเวณที่ฝังตัวของสารพิษในบุหรี	-	ผ่น ปรต ปรม ฝ้าม่าน ที่นอน หมอน เสื้อผ้า ผิวหนัง ผม

ความแตกต่างในแง่ของความเข้มข้นของสารในควันบุหรี่ที่แตกต่างกันตามบริบท เช่น พื้น ฝ้าม่าน กับอากาศในห้องตามสถานที่ซึ่งมีการสูบบุหรี่ และสารใหม่บางชนิดไม่พบในควันบุหรี่มือสองแต่พบในควันบุหรี่มือสาม ดังนั้นพิษภัยที่มีต่อสุขภาพของควันบุหรี่จึงเป็นอันตรายที่มีอยู่ทั้งในควันบุหรี่โดยตรง ควันบุหรี่มือสองและสารใหม่ที่เกิดขึ้นระหว่างที่สารต่าง ๆ ในควันบุหรี่สะสมตามสิ่งแวดล้อมหรือควันบุหรี่มือสามนั่นเอง

สารเคมีในควันบุหรี่มือสาม

จากการศึกษาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันพบว่าสารเคมีในบุหรี่ และควันบุหรี่ มีอยู่ประมาณ 5,000 ชนิด^{7, 8} สารที่เป็นส่วนประกอบของควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อม (environmental tobacco smoke, ETS) แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ 1) กลุ่มสารอินทรีย์ที่มีการระเหยอย่างมาก (very volatile organic compounds, VVOCs) 2) กลุ่มสารอินทรีย์ที่ระเหยได้ (volatile organic compounds, VOCs) 3) กลุ่มสารอินทรีย์กึ่งระเหย (semi-volatile organic compounds, SVOCs) 4) กลุ่มสารอินทรีย์ที่เป็นอนุภาค (particulate matter, PM) และ 5) กลุ่มสารอนินทรีย์ที่เป็นก๊าซ (gas-phase inorganic compounds) ในแต่ละประเภทประกอบสารเคมีหลาย ๆ ชนิด ดังตารางที่ 2^{9, 10} จากการศึกษาต่าง ๆ¹¹⁻¹³ พบว่าการดูดซับและการปล่อยกลับ

ของสารในกลุ่ม VOCs และ SVOCs จากเฟอร์นิเจอร์หรือพื้นสัมผัสของสิ่งของวัสดุต่าง ๆ ภายในอาคาร เช่น พรม ฝ้าม่าน ฝาผนัง ทำให้ความเข้มข้นของสารเคมีในกลุ่มนี้ภายในตัวอาคารมีผลกับผู้ที่สัมผัสกับสารเคมีเหล่านี้ อย่างมีนัยสำคัญ แม้กระทั่งเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มของผู้คนที่อยู่ในอาคารพบการตกค้างของสารเคมีจากบุหรี่ โดยเสื้อผ้าจะดูดซับและปลดปล่อยกลับสารเคมีในควันบุหรี่ เช่น nicotine, phenol และ naphthalene เป็นต้น ออกมาในสิ่งแวดล้อม

สารพิษที่เกิดจากควันบุหรี่มือสามจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านกายภาพและทางเคมีกลายเป็นสารที่เป็นมลพิษในทันทีภายหลังจากที่ควันบุหรี่ยังคงอยู่จากการสูบบุหรี่หรืออาจใช้เวลาหลายสัปดาห์ก็ได้ สารที่สำคัญตัวหนึ่งคือนิโคติน ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่มีอยู่มากในบุหรี่¹⁴ พบได้ทั่วพื้นผิวในสิ่งแวดล้อมที่มีการสูบบุหรี่ ซึ่งพบการฝังตัวอยู่เป็นเวลาหลายสัปดาห์ถึงหลายเดือนเมื่อเทียบกับสารอื่นในบุหรี่ที่มีการฝังตัวในระดับปานกลาง¹⁵ นอกจากนี้โคตินยังสามารถทำปฏิกิริยาออกซิเดชันกับก๊าซ เช่น โอโซน ก่อให้เกิดสารในกลุ่มไนโตรซามีน (nitrosamines, TSNA) ซึ่งเป็นสารที่ทางสำนักงานการค้นคว้าทางโรคมะเร็งระหว่างชาติ (International agency for research on cancer) บ่งชี้ว่าเป็นสารก่อมะเร็งปอดในคน¹⁶ นิโคตินมีอัตราการระเหยที่ต่ำจึงทำให้นิโคตินฝังตัวอยู่ในพื้นผิวต่าง ๆ หรือแม้แต่บนเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มของมนุษย์ได้เป็นเวลานาน นอกจากนี้โคตินยัง

ตารางที่ 2:

กลุ่มของสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบของควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อม

กลุ่มสารเคมี	ตัวอย่างของสารเคมีแยกตามกลุ่มสารเคมี
กลุ่มสารอินทรีย์ที่มีการระเหยอย่างมาก (very volatile organic compounds)	Formaldehyde, acrolein, 1,3-butadiene, acetaldehyde
กลุ่มสารอินทรีย์ที่ระเหยได้ (volatile organic compounds)	Benzene, toluene, styrene, 2-butanone, phenol, pyridine, pyrrole
กลุ่มสารอินทรีย์กึ่งระเหย (semi-volatile organic compounds)	Nicotine, naphthalene, 1-methyl-naphthalene, fluoranthene, pyrene, N-nitrosomonicotine
กลุ่มสารอินทรีย์ที่เป็นอนุภาค (particulate matter)	Benzo[a]pyrene, benzo[b]fluoranthene, solanesol
กลุ่มสารอนินทรีย์ที่เป็นก๊าซ (gas-phase inorganic compounds)	CO ₂ , H ₂ O, CO, NH ₃

สามารถเกิดปฏิกิริยาและฟอร์มตัวเป็นสารระเหยในกลุ่มฟอร์มาดีไฮด์ (formaldehyde) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งอีกชนิดหนึ่งกล่าวคือ เป็นสารที่ไม่มีการกำหนดของระดับความปลอดภัย หรืออีกนัยหนึ่งสารนี้อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ในทุกระดับความเข้มข้น¹⁷ จากตัวอย่างการศึกษาของ Matt และคณะ¹⁵ พบว่าบ้านที่ผู้อยู่อาศัยปัจจุบันไม่ได้สูบบุหรี่แต่อดีตเคยมีผู้อยู่อาศัยเป็นผู้สูบบุหรี่ พบระดับของนิโคตินที่ฝังตัวอยู่ตามพื้นผิวสัมผัส เช่น พื้นบ้าน ประตู ผ้าม่านหรือแม้แต่ในฝุ่นละอองในบ้านในระดับที่สูงกว่าบ้านที่ไม่มีการสูบบุหรี่ บ้านที่เคยมีผู้อยู่อาศัยเป็นผู้สูบบุหรี่ยังมีความสัมพันธ์กับปริมาณนิโคตินในเล็บและปัสสาวะของผู้อยู่อาศัยใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁸ นอกจากนี้ยังพบว่าระดับของนิโคตินมีความสัมพันธ์กับอายุบ้านดังนั้นการทำความสะอาดบ้านที่ผู้อยู่อาศัยซึ่งผู้ที่เคยอาศัยอยู่เป็นผู้สูบบุหรี่โดยวิธีทั่วไปจึงไม่สามารถกำจัดสารพิษตกค้างจากควันบุหรี่มือสามได้อย่างมีประสิทธิภาพ¹⁷ อีกสถานที่ซึ่งพบระดับนิโคตินในปริมาณสูงคือในรถของผู้สูบบุหรี่ พบว่ามีปริมาณนิโคตินในระดับสูงตามพื้นผิวสัมผัสในตัวรถเช่น เบาะรถ คอนโซลหน้ารถ หน้าต่าง เป็นต้น เมื่อเทียบกับรถของผู้ที่ไม่ได้สูบบุหรี่ นอกจากนี้การศึกษายังระบุว่า “มือของผู้สูบบุหรี่” ยังเป็นตัวแพร่สารจากควันบุหรี่มือสามไปยังบุคคลหรือสิ่งของที่เขาสัมผัสหรือหยิบจับอีกด้วย

โดยสรุปที่ผู้อยู่อาศัย ที่ทำงาน หรือแม้แต่รถที่มีประวัติว่าเคยมีการสูบบุหรี่ และตัวผู้สูบบุหรี่เอง เป็นแหล่งกักเก็บชั้นดีของสารพิษจากควันบุหรี่มือสาม และยังเป็นแหล่งที่ผู้ที่ไม่ได้สูบบุหรี่จะได้รับและสัมผัสกับสารพิษจากควันบุหรี่โดยไม่ได้ตั้งใจ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพโดยไม่ได้คาดคิดกับผู้ที่ไม่ได้สูบบุหรี่ในเวลาต่อมา

อันตรายต่อสุขภาพที่เกิดขึ้นจากควันบุหรี่มือสาม

ปัจจุบันการศึกษามีผลกระทบต่อสุขภาพจากควันบุหรี่มือสามยังมีไม่มากนัก เนื่องจากเพิ่งมีการตระหนักถึงพิษภัยของควันบุหรี่มือสามเมื่อไม่นานนี้เอง ควันบุหรี่มือสามก่อให้เกิดกลิ่นอันไม่พึงประสงค์ และผลเสียต่อสุขภาพจากการปนเปื้อนของสารพิษในบุหรี่ถึงแม้ว่าการสูบบุหรี่จะสิ้นสุดไปแล้ว¹⁰ เนื่องจากสารพิษที่เป็นองค์ประกอบหลัก เช่น นิโคติน ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง มีผลต่อระบบหลอดเลือดและอาจ

เกี่ยวข้องกับกระบวนการอักเสบในร่างกาย นอกจากนี้ยังมีผลต่อพัฒนาการของสมองและปอดในเด็กเล็กด้วยเนื่องจากนิโคตินสามารถทำปฏิกิริยากับสารอื่น ๆ เกิดเป็นสารในกลุ่มไนโตรซามีน (TSNAs) และฟอร์มาดีไฮด์ (formaldehyde) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งที่มีฤทธิ์แรง สารอื่น ๆ ในบุหรี่ที่เป็นสารก่อมะเร็งได้แก่ polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) และ benzo(a)pyrene สำหรับสารอื่นที่อยู่ในรูปก๊าซอาจก่อให้เกิดภูมิแพ้และหอบหืดได้¹⁵

ผู้ที่มิแนวนมที่จะได้รับผลเสียหรือเป็นกลุ่มเสี่ยงจากควันบุหรี่มือสามได้มากกว่ากลุ่มอื่นคือทารกและเด็ก การศึกษาของ Jung และคณะ¹⁹ ระบุว่าการสัมผัสควันบุหรี่มือสามมีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างและเพิ่มการไอในเด็ก นอกจากนี้ เด็กและทารกใช้เวลาในที่ผู้อยู่อาศัยนานกว่ากลุ่มอื่นและยังมีพฤติกรรมที่เสี่ยงต่อการสัมผัสควันบุหรี่มือสาม เช่น การคลานกับพื้น และการหยิบจับวัตถุเข้าปาก และไวต่อสารพิษที่อยู่ในฝุ่นควันมากกว่าผู้ใหญ่ มีระบบหายใจและระบบภูมิคุ้มกันที่ยังไม่พัฒนาเต็มที่ มีอัตราการเผาผลาญต่ำ และมีช่วงชีวิตที่จะสัมผัสสารเหล่านี้ยาวนานกว่ากลุ่มอื่น¹⁸ นอกจากนี้ยังพบว่าการสัมผัสกับควันบุหรี่ในร่ายยังก่อให้เกิดความเป็นพิษในกลุ่มเด็กมากกว่าในบ้านถึง 23 เท่าเนื่องจากพื้นที่ในร่ายมีลักษณะจำกัดมากกว่าในบ้าน การสูบบุหรี่ในร่ายบ่งบอกถึงแนวโน้มที่จะสูบบุหรี่จัดในบ้านเช่นกัน

แม้แต่สัตว์เลี้ยงในบ้านเองก็อาจได้รับผลกระทบจากควันบุหรี่มือสาม และอาจมากกว่ามนุษย์ เนื่องจากสัตว์เลี้ยงส่วนใหญ่ใช้เวลาอยู่บนพื้น อาจกัดแทะหรือเลียพื้น รวมทั้งเลียตัวสัตว์เอง ร่วมกับมีทางเดินหายใจที่แคบกว่ามนุษย์ ทำให้ได้รับอันตรายจากควันบุหรี่มือสามในอัตราที่อาจจะสูงกว่าทารก^{4, 18, 20} นอกจากนี้ สุนัขที่มีวิถีชีวิตที่อาศัยในบ้านมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคนิสุนัขอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ²¹ จากการศึกษาของ Ka และคณะพบว่าสุนัขที่สัมผัสกับการสูบบุหรี่ทางอ้อม (passive smoking) ในปริมาณที่สูงมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคผิวหนังอักเสบ (atopic dermatitis) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 4.38, 95% CI = 1.10-17.44)²²

การประเมินสถานะของควันบุหรี่มือสาม

การวัดระดับของควันบุหรี่ทางอ้อม (passive smoke)

ส่วนใหญ่เป็นการประเมินในเชิงปริมาณขนาดของพื้นที่ โดยเฉพาะอาคารสถานที่ นอกเหนือจากจำนวนบุหรืที่สูบบุหรืสูบในแต่ละวัน มีการศึกษาเพื่อจะวัดความเข้มข้นและอนุภาคจากควันบุหรืหลังจากที่ถูกกลับไปแขวนลอยในอากาศอีกครั้ง ก่อนที่ผู้วิจัยจะทำการศึกษาคั้งนี้ได้มีการศึกษาก่อนหน้าเกี่ยวกับควันบุหรืมือสองมาก่อน พบว่าร้อยละ 75 ของอนุภาคที่แขวนลอยอยู่ในอากาศเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กมาก และมีครึ่งชีวิต (half-life) อยู่ที่ 18 นาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อนุภาคเหล่านี้จะถูกฝังอยู่ในสิ่งแวดล้อมและถูกกลับมาแขวนลอยอยู่ในสิ่งแวดล้อมอีกครั้ง ซึ่งรู้จักกันในรูปของ “ควันบุหรืมือสาม” ส่วนข้อมูลทางตัวเลขว่ามีปริมาณประมาณเท่าไรนั้นยังไม่มีการระบุไว้ในทางวิชาการ ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์กลุ่มนี้จึงได้ทำการทดลองที่จะวัดความเข้มข้นและอนุภาคจากควันบุหรืหลังจากที่ถูกแขวนลอยกลับไปอยู่ในอากาศในระบบห้องปิด

Becquemin และคณะ²³ ใช้อุปกรณ์ในการจุดบุหรืประมาณ 10 มวน โดยหลังจากจุดบุหรืจะทิ้งให้ควันบุหรือยู่ในห้องที่มีเฟอร์นิเจอร์และอากาศไม่สามารถถ่ายเทได้เป็นเวลา 30 นาที โดยห้องที่ทดลองจะต้องอยู่ในระบบปิดและจะถูกปิดไว้เป็นเวลาหนึ่งวัน วันถัดมาเฟอร์นิเจอร์และพื้นห้องจะถูกทำความสะอาดทุกรูปแบบ เช่น เช็ด ปัดกวาด แม้กระทั่งการเคาะฝุ่นแรงๆ รวมถึงการระบายอากาศด้วย จากนั้นจะใช้เครื่อง impactor (ELPI) ทำการวัดขนาดอนุภาค (ขนาดระหว่าง 0.28 ถึง 10 μm) รวมถึงวัดความเข้มข้นในอากาศที่บริเวณเหนือจากพื้นประมาณ 60 เซนติเมตร ซึ่งการวัดแบ่งออกเป็นสองช่วงด้วยกันคือ 1) วัดในวันแรกทั้งก่อน

และหลังทันทีที่จุดบุหรื (เพื่อประเมินควันบุหรืมือสอง) และอีกครั้งที่ 4 ชั่วโมงหลังจุด 2) วัดซ้ำหลังจากนั้น 24 ชั่วโมง โดยวัดก่อนและหลังการกลับมาแขวนลอยของอนุภาค (เพื่อประเมินควันบุหรืมือสาม) เส้นผ่าศูนย์กลางและความเข้มข้นของอนุภาคที่วัดได้เป็นดังตารางที่ 3

จากตารางที่ 3 ได้แสดงให้เห็นว่าหลังจากการจุดบุหรือนุภาคที่วัดได้มีขนาดเล็กมาก และหลังจากที่อนุภาคแขวนลอยอีกครั้ง อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 0.30 μm จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากอนุภาคขนาดใหญ่ได้ถูกจัดการทำความสะอาดแล้วจากการทดลองนี้ สนับสนุนสมมติฐานที่ว่ามีการเกิดการแขวนลอยของอนุภาคขึ้นอีกครั้งจากพื้นผิวสัมผัสของห้องที่มีการปนเปื้อนจากควันบุหรื อย่างไรก็ตามการปนเปื้อนจากอนุภาคขนาดเล็กพวกนี้ก็ยังมียังมีในจำนวนที่น้อยกว่าการปนเปื้อนจากควันบุหรืมือสองมาก อนุภาคที่ติดอยู่ในพื้นผิวสัมผัสนี้อาจเข้าสู่ร่างกายและก่อให้เกิดอันตรายผ่านการสูดดมและผ่านทางผิวหนังของร่างกาย

งานวิจัยเกี่ยวกับควันบุหรืมือสามที่มีผลต่อสุขภาพ

Hammer และคณะ²⁴ ได้ศึกษาการซึมผ่านของนิโคตินซึ่งตกค้างและเกาะติดอยู่ในเสื้อผ้าสูบบุหรืมนุษย์ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาความเป็นพิษต่อเซลล์ (cytotoxicity) จากนิโคตินที่ติดอยู่ตามเสื้อผ้า โดยทดลองกับเซลล์เนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงที่ได้จากหนู (murine fibroblasts) และ เซลล์ประสาท (neurocyte) ที่ได้มาจากการเพาะเลี้ยงไก่ และยังได้ดูผลความเป็นพิษฉับพลันที่มีต่อสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง (acute vertebrate toxicity) โดยใช้ตัวอ่อนของปลาหมาลาย

ตารางที่ 3:

ขนาดอนุภาคและความเข้มข้นของอนุภาคที่วัดได้ตามช่วงเวลาต่าง ๆ ของการทดลอง

ช่วงเวลาที่ยวัด	ขนาดอนุภาค (μm)	ปริมาตรที่วัด (ต่อ ml)	ความเข้มข้นของอนุภาคที่วัดได้ (mg ต่อ m^3)
หลังจุดบุหรื	0.18	1.31×10^6	15.4
4 ชั่วโมงหลังจุด	0.30	0.98×10^4	0.62
24 ชั่วโมงหลังจุด	0.07	1.66×10^2	0.05
24 ชั่วโมงหลังการทำให้มีการแขวนลอยอนุภาคขึ้นใหม่อีกครั้ง	0.15	0.92×10^4	0.50

(zebrafish embryo) ในการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดลอง โดยจุดบู่หรือในภาชนะที่มีผ้าฝ้ายอยู่ในนั้น ใน 3 สถานการณ์ ได้แก่ จุดบู่หรือจำนวน 1 มวน 5 มวน และ 10 มวน ทั้งไว้ ประมาณ 1 ชั่วโมงแล้วนำผ้าฝ้ายมาสกัดกับเหงื่อเทียม หลังจากนั้นนำไปใช้ทดสอบตามสถานการณ์ที่คณะผู้วิจัย ต้องการศึกษ พบว่าประมาณครึ่งหนึ่งของนิโคตินที่ติดอยู่บนเสื้อผ้าสามารถละลายไปกับเหงื่อและซึมผ่านสู่ผิวหนังของผู้ใหญ่ นอกจากนี้ยังได้ทดลองเกี่ยวกับพิษของนิโคตินที่ได้จากการสกัดจากเหงื่อเทียมข้างต้นที่มีต่อเซลล์เนื้อเยื่อ เซลล์ประสาทและตัวอ่อนของปลาหมาลาย พบว่าสารสกัดนิโคตินมี ผลต่อการรอดชีวิตและโครงสร้างของเซลล์เนื้อเยื่อและเซลล์ประสาท ในลักษณะที่ขึ้นอยู่กับขนาดความเข้มข้นของ นิโคติน (dose-dependent) กล่าวคือ ยิ่งมีความเข้มข้นของ นิโคตินมากจะมีการตายและการผิดปกติของเซลล์สูงขึ้นตาม ลำดับ นอกจากนี้ การศึกษาของแฮมเมอร์และคณะในครั้งนี้ ยังมุ่งเน้นที่จะศึกษาผลของนิโคตินที่มีต่อความเป็นพิษ ฉับพลันในสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ซึ่งรูปแบบการทดลองนี้จะ ใช้เทียบเคียงผลที่อาจเกิดขึ้นในเด็กซึ่งได้รับนิโคตินโดยการ เอาผ้ามาอมหรือดูด ผู้วิจัยได้เลือกใช้ตัวอ่อนของปลาหมาลาย มาทดสอบพิษในกรณีนี้กับสารสกัดนิโคตินที่สกัดได้จากผ้า ฝ้ายข้างต้น พบว่าสารสกัดนิโคตินก่อให้เกิดพิษฉับพลันในตัว อ่อนปลาหมาลาย โดยพบพัฒนาการที่ช้าลงของตัวอ่อนปลา หมาลายอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบอัตราการตายที่สูง ก่อนการฟักตัวของปลาหมาลายอีกด้วย ปรากฏการณ์นี้อธิบาย ได้จากนิโคตินทำให้การเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นซึ่งจะทำให้มีการ ใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นจนเกิดการขาดพลังงานและส่งผลให้ ตัวอ่อนปลาหมาลายตายในที่สุด

สรุป

จากรายงานขององค์การอนามัยโลก ปี พ.ศ. 2558 พบว่าคนตายจากการสูบบุหรี่ทางอ้อมมีประมาณ 600,000 คนในแต่ละปี แนวโน้มการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจาก บุหรี่ก็เปลี่ยนจากภัยที่เกิดกับผู้สูบบุหรี่โดยตรงมาเป็นคนข้างเคียง ผู้สูบบุหรี่ที่สัมผัสกับควันบุหรี่ในขณะที่มีผู้สูบบุหรี่อยู่ใน บริเวณนั้นหรือควันบุหรี่มือสอง และท้ายสุดคือผลจากควัน บุหรี่มือสามหรือผลกระทบในระยะยาวที่อาจเกิดขึ้นกับผู้

อยู่ในสิ่งแวดล้อมเดียวกับผู้สูบบุหรี่แม้ว่าผู้สูบบุหรี่เหล่านั้นไม่ได้สูบบุหรี่หรืออาศัยอยู่ด้วยกันแล้วก็ตาม การรับรู้ถึงพิษภัยที่มีต่อสุขภาพจากควันบุหรี่มือสามยังไม่เป็นที่แพร่หลายรวมถึง งานวิจัยในด้านนี้ยังคงมีไม่มากนัก การศึกษาส่วนใหญ่ เป็นการศึกษเกี่ยวกับสารเคมีในควันบุหรี่ที่ตกค้างอยู่ใน สิ่งแวดล้อมซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ การศึกษาในด้านของ ผลกระทบที่มีต่อสุขภาพโดยเฉพาะผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว นั้นยังมีไม่มากนักเนื่องจากผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากควันบุหรี่มือ สามยังเป็นเรื่องใหม่และต้องใช้เวลาในการศึกษาอีกระยะ หนึ่งเพื่อที่จะได้ข้อมูลมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามได้เริ่มมีการ ศึกษาทางระบาดวิทยาออกมาบ้างในเรื่องผลกระทบระยะสั้น ต่อสุขภาพเช่น ผลต่อระบบทางเดินหายใจจากควันบุหรี่มือ สามโดยเฉพาะในกลุ่มเด็ก ส่วนการศึกษาในด้านกระบวนการ เกิดพิษต่อเซลล์จากสารพิษในควันบุหรี่มือสามในมนุษย์ ยังมีน้อย แต่เริ่มมีการใช้เซลล์เนื้อเยื่อที่เพาะเลี้ยง และสัตว์ ทดลองมาใช้ศึกษาการเกิดพิษต่อเซลล์จากควันบุหรี่มือสาม เพื่อนำมาใช้เทียบเคียงกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในคน แต่ เป็นการศึกษากการเกิดพิษต่อเซลล์ในระยะสั้นเช่นกัน อย่างไรก็ตามกระแสเกี่ยวกับพิษภัยของควันบุหรี่มือสามเริ่ม ทำให้คนตื่นตัว และตระหนักถึงพิษภัยที่อาจเกิดขึ้นจากควัน บุหรี่มือสาม ในอนาคตอันใกล้คงจะมีงานวิจัยเกี่ยวกับควัน บุหรี่มือสามที่ครอบคลุมทุกด้าน ทั้งในแง่ภัยต่อสุขภาพซึ่ง การศึกษาที่จะเกิดขึ้นควรต้องคำนึงถึงช่องทางการสัมผัสกับ ควันบุหรี่มือสาม เช่น จากการสูดดม การสัมผัสผ่านผิวหนัง หรือการกลืนกินฝุ่นละอองเข้าไปในร่างกาย และต้องคำนึงถึง ระยะเวลาของการสัมผัสกับควันบุหรี่มือสามว่าสั้นหรือยาว ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ก่อให้เกิดผลลัพธ์ทางสุขภาพที่แตกต่างกัน วิธี การวัดปริมาณควันบุหรี่มือสามที่ตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อม วิธี การขจัดสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมจากควันบุหรี่มือสาม รวมถึงการกำหนดนโยบายและแนวทางในการป้องกัน ส่งเสริมสุขภาพให้กับประชาชนทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน กลุ่มเสี่ยง อย่างไรก็ตาม บุหรี่มีโทษทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้นการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับพิษภัยที่อาจเกิดขึ้นจากควัน บุหรี่ยังคงเป็นเรื่องที่จำเป็นและสำคัญในการลดอัตราการ ความเจ็บป่วยและอัตราการตายจากควันบุหรี่ของผู้คนในสังคมโลก ปัจจุบันนี้ยังหลีกเลี่ยงไม่ได้

References

1. Hatsukami DK, Stead LF, Gupta PC. Tobacco addiction. *Lancet*. 2008; 371(9629): 2027-38. Epub 2008/06/17.
2. Davis RM, Wakefield M, Amos A, Gupta PC. The Hitchhiker's Guide to Tobacco Control: a global assessment of harms, remedies, and controversies. *Annual review of public health*. 2007; 28: 171-94. Epub 2007/03/21.
3. Ueta I, Saito Y, Teraoka K, Miura T, Jinno K. Determination of volatile organic compounds for a systematic evaluation of third-hand smoking. *Analytical sciences : the international journal of the Japan Society for Analytical Chemistry*. 2010; 26(5): 569-74. Epub 2010/05/15.
4. Winickoff JP, Friebely J, Tanski SE, Sherrod C, Matt GE, Hovell MF, et al. Beliefs about the health effects of "thirdhand" smoke and home smoking bans. *Pediatrics*. 2009; 123(1): e74-9. Epub 2009/01/02.
5. Matt GE, Quintana PJ, Hovell MF, Chatfield D, Ma DS, Romero R, et al. Residual tobacco smoke pollution in used cars for sale: air, dust, and surfaces. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*. 2008; 10(9): 1467-75. Epub 2008/11/22.
6. Ferrante G, Simoni M, Cibella F, Ferrara F, Liotta G, Malizia V, et al. Third-hand smoke exposure and health hazards in children. *Monaldi archives for chest disease = Archivio Monaldi per le malattie del torace / Fondazione clinica del lavoro, IRCCS [and] Istituto di clinica fisiologica e malattie apparato respiratorio, Universita di Napoli, Secondo ateneo*. 2013; 79(1): 38-43. Epub 2013/06/08.
7. Thielen A, Klus H, Muller L. Tobacco smoke: unraveling a controversial subject. *Experimental and toxicologic pathology : official journal of the Gesellschaft fur Toxikologische Pathologie*. 2008; 60(2-3): 141-56. Epub 2008/05/20.
8. Borgerding M, Klus H. Analysis of complex mixtures--cigarette smoke. *Experimental and toxicologic pathology : official journal of the Gesellschaft fur Toxikologische Pathologie*. 2005; 57 Suppl 1: 43-73. Epub 2005/08/12.
9. Daisey JM. Tracers for assessing exposure to environmental tobacco smoke: what are they tracing? *Environmental health perspectives*. 1999; 107 Suppl 2: 319-27. Epub 1999/06/03.
10. Chien YC, Chang CP, Liu ZZ. Volatile organics off-gassed among tobacco-exposed clothing fabrics. *Journal of hazardous materials*. 2011; 193: 139-48. Epub 2011/08/20.
11. Elkilani AS, Baker CG, Al-Shammari QH, Bouhamra WS. Sorption of volatile organic compounds on typical carpet fibers. *Environment international*. 2003; 29(5): 575-85. Epub 2003/05/14.
12. Singer BC, Hodgson AT, Guevarra KS, Hawley EL, Nazaroff WW. Gas-phase organics in environmental tobacco smoke 1. Effects of smoking rate, ventilation, and furnishing level on emission factors. *Environmental science & technology*. 2002; 36(5): 846-53. Epub 2002/03/29.
13. Van Loy MD, Riley WJ, Daisey JM, Nazaroff WW. Dynamic behavior of semivolatile organic compounds in indoor air. 2. Nicotine and phenanthrene with carpet and wallboard. *Environmental science & technology*. 2001; 35(3): 560-7. Epub 2001/05/16.
14. Sleiman M, Gundel LA, Pankow JF, Jacob P, 3rd, Singer BC, Destailats H. Formation of carcinogens indoors by surface-mediated reactions of

- nicotine with nitrous acid, leading to potential thirdhand smoke hazards. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2010; 107(15): 6576-81. Epub 2010/02/10.
15. Matt GE, Quintana PJ, Destailats H, Gundel LA, Sleiman M, Singer BC, et al. Thirdhand tobacco smoke: emerging evidence and arguments for a multidisciplinary research agenda. Environmental health perspectives. 2011; 119(9): 1218-26. Epub 2011/06/02.
 16. Burton A. Does the smoke ever really clear? Thirdhand smoke exposure raises new concerns. Environmental health perspectives. 2011; 119(2): A70-4. Epub 2011/02/03.
 17. Schick SF. Thirdhand smoke: here to stay. Tobacco control. 2011; 20(1): 1-3. Epub 2010/12/22.
 18. Matt GE, Quintana PJ, Zakarian JM, Fortmann AL, Chatfield DA, Hoh E, et al. When smokers move out and non-smokers move in: residential thirdhand smoke pollution and exposure. Tobacco control. 2011; 20(1): e1. Epub 2010/11/03.
 19. Jung JW, Ju, Y.S., Kang, S. R. Association between parental smoking behavior and children's respiratory morbidity: 5-year study in a urban city of South Korea. Pediatr Pulmonol. 2012; 47: 338-45.
 20. Roberts JW, Dickey P. Exposure of children to pollutants in house dust and indoor air. Reviews of environmental contamination and toxicology. 1995; 143: 59-78.
 21. Favrot C, Steffan J, Seewald W, Picco F. A prospective study on the clinical features of chronic canine atopic dermatitis and its diagnosis. Veterinary dermatology. 2010; 21(1): 23-31. Epub 2010/03/02.
 22. Ka D, Marignac G, Desquilbet L, Freyburger L, Hubert B, Garelik D, et al. Association between passive smoking and atopic dermatitis in dogs. Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association. 2014; 66: 329-33. Epub 2014/02/05.
 23. Becquemin MH, Bertholon JF, Bentayeb M, Attoui M, Ledur D, Roy F, et al. Third-hand smoking: indoor measurements of concentration and sizes of cigarette smoke particles after resuspension. Tobacco control. 2010; 19(4): 347-8. Epub 2010/06/10.
 24. Hammer TR, Fischer K, Mueller M, Hoefer D. Effects of cigarette smoke residues from textiles on fibroblasts, neurocytes and zebrafish embryos and nicotine permeation through human skin. International journal of hygiene and environmental health. 2011; 214(5): 384-91. Epub 2011/06/15.

