ผ้า ป้องกันไรฝุ่นได้จริงหรือ

วรรณะ มหากิตติคุณ, วท.ม., DAP&E*
Ho Tze Ming, Ph.D.**
หทัย โนโชติ, วท.บ.*

เรื่องย่อ : ไรฝุ่นและมูล เป็นสารแพ้ในบ้านที่สำคัญและเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคหอบหืด การป้องกันไรฝุ่นด้วยวิธี encasement โดยใช้ barrier ที่มีคุณสมบัติป้องกันการเล็ดลอดของไรฝุ่นและมูลได้ จะทำให้ผู้ป่วยลดการสัมผัสกับสารกระตุ้นจากไรฝุ่นซึ่งจะมีผลทำให้อาการของโรคลดลงได้ การศึกษาครั้งนี้นำผ้าปูที่นอน และ ผ้าที่ใช้เป็น barrier ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จาก 5 บริษัท มาทำการทดสอบด้วยวิธี heat escape, scanning electron microscope และ two-site monoclonal antibody based-ELISA ผลการศึกษาพบว่า การใช้ผ้าปูที่นอนหรือปลอกหมอนแต่เพียงอย่างเดียวโดยไม่ใช้ barrier ร่วมด้วยไม่อาจป้องกันการเล็ดลอดของไรฝุ่นและสารแพ้ได้เนื่องจากผ้าที่ทอแบบธรรมดาจะมีขนาดของรูผ้าใหญ่กว่าขนาดของไรฝุ่นและมูล ผ้าพลาสติกป้องกันไรฝุ่นและมูลได้ ส่วนผ้าทอพิเศษที่มีเส้นใยสานแน่นสามารถป้องกันตัวไรฝุ่นได้ดี แต่จะมีประสิทธิภาพในการป้องกันการฟุ้งกระจายของสารแพ้ได้ต่างกัน ซึ่งจะทราบถึงคุณภาพของผ้าได้โดยผ่านการตรวจทางห้องปฏิบัติการเท่านั้น

Abstract : **Cloth Can Protect Against House Dust Mite**
Vanna Mahakittikun, M.Sc., DAP&E,* Ho Tze Ming, Ph.D., Hathai Nochot, B.Sc.***
**Department of Parasitology, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, **Division of Acarology, Institute for Medical Research, Kuala Lumpur, Malaysia.*
Siriraj Hosp Gaz 2001; **53:** 27-33.

House dust mites and their faecal pellets are the most important indoor allergen causing allergic rhinitis and asthma. Reducing exposure to these allergens will result in relief to allergic persons. Encasement with mite-proof covers (pillow, mattress and quilt) is highly recommended for avoidance of dust mite allergens. The aim of this study is to assess the effectiveness of bed sheets and various mite-proof covers. Six materials were examined by the heat escape method, scanning electron microscope and two-site monoclonal antibody based-ELISA. The results demonstrated leakage of dust mite and its faecal

---

**ภาควิชาปรสิตวิทยา, คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร 10700, **Division of Acarology, Institute for Medical Research, Kuala Lumpur, Malaysia.*
Received January 17, 2001
Accepted February 5, 2001

pellets through bed sheets. This was due to such materials having pores larger than the dust mites. Plastic material provided the best protection against dust mite and their allergens but the material was not comfortable when used. Barriers that were made from impermeable cloth are recommended for dust mite allergen avoidance but the leakage of mite allergen through such materials need to be assessed in the laboratory.

บทนำ

ไรฝุ่นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคหอบหืดได้ในเด็กและผู้ใหญ่[1] มูลของไรฝุ่นจัดเป็นสารแพ้ (mite allergen) ที่พบมากที่สุดในฝุ่นบ้าน[2] โดยทั่วไปเป็นที่ยอมรับกันว่าการที่ผู้ป่วยโรคหอบหืดสามารถหลีกเลี่ยงหรือลดการสัมผัสต่อไรฝุ่นและสารแพ้ได้จะมีผลทำให้อาการของโรคลดลง[3-5] หรือการอาศัยอยู่ในบ้านที่มีไรฝุ่นอยู่ในปริมาณสูง จะมีผลทำให้ร่างกายได้รับสารกระตุ้นจนอาจทำให้เกิดโรคภูมิแพ้ได้[6] ดังนั้นการหลีกเลี่ยงป้องกันไรฝุ่นจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งทำได้หลายวิธี ปัจจุบันพบว่ายังไม่มีวิธีใดเพียงวิธีเดียวที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันไรฝุ่นและสารแพ้ อย่างไรก็ตามวิธีที่มักจะแนะนำให้ปฏิบัติได้แก่ 1) ขจัดแหล่งสะสมฝุ่นในบ้าน โดยเฉพาะในห้องนอน 2) การซักด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 60°ซ นาน 30 นาที 3) การใช้ barrier (encasement) กับที่นอน, หมอน, ผ้าห่ม[7]

ปัจจุบันประชาชนให้ความสนใจในการป้องกันดูแลรักษาสุขภาพตนเองมากขึ้น ซึ่งเมื่อกล่าวถึงโรคภูมิแพ้แล้ว เรื่องของไรฝุ่นจะเป็นที่สนใจในอันดับต้นๆ และเมื่อมีการโฆษณาขายสินค้าที่ระบุว่ามีคุณสมบัติป้องกันไรฝุ่น Anti-Mite หรือ Allergen-proof ยิ่งทำให้ประชาชนต้องการทราบข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับการป้องกันไรฝุ่นมากขึ้น และเนื่องจากวิธี encasement เป็นวิธีที่มักแนะนำให้ปฏิบัติ เพราะได้ผลดี และสะดวกใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งปัจจุบันผลิตภัณฑ์ประเภทนี้มีวางจำหน่ายมากมายตามท้องตลาด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาคุณภาพของวัสดุชนิดต่างๆ ที่นำมาใช้เป็น barrier ในการป้องกันไรฝุ่นและมูล โดยนำมาทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ ทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งการศึกษานี้มิได้มีส่วนหนึ่งส่วนใดเกี่ยวข้องทางการค้ากับบริษัทใดๆ ทั้งสิ้น

วัตถุและวิธีการ

วัตถุ - ผ้าที่นำมาทดสอบ ได้แก่ ผ้าปูที่นอนซึ่งมักเป็นผ้าฝ้ายที่มีการทอแบบธรรมดาทั่วไป และ ผ้าที่ใช้เป็น barrier ซึ่งทำจากวัสดุต่างๆ และเป็นผลิตภัณฑ์จาก 5 บริษัท

ผลิตภัณฑ์ 01- ผ้าปูที่นอน (bed sheet)
02- barrier ชนิดพลาสติก
03- barrier ลักษณะคล้ายกระดาษอย่างหนา
04- barrier ทำจากผ้าเคลือบสารยูรีเทน
05- barrier ทำจากผ้าทอพิเศษ A
06- barrier ทำจากผ้าทอพิเศษ B

วิธีการ- การทดสอบคุณภาพของผ้าในการป้องกันการเล็ดลอดของตัวไรฝุ่นและสารแพ้จากไรฝุ่น

1. การทำ heat escape method

เป็นการตรวจคร่าวๆอย่างง่าย โดยแยกไรฝุ่นจากอาหารเพาะเลี้ยงด้วยวิธี Modified Berlese Tungen แล้วนำตัวไรฝุ่น วางบนผ้าที่ตรึงบนปากแก้วที่มีน้ำประมาณ 3/4 ของแก้ว จากนั้นด้านบนส่องด้วยหลอดไฟ 100 วัตต์นาน 30 นาที จากนั้นตรวจหาไรฝุ่นด้านบน-ล่างของผ้า และในน้ำ ทำการทดสอบซ้ำ 5 ครั้ง ถ้าพบว่ามีไรฝุ่นลอดผ้าได้ แสดงว่าผ้านั้นไม่มีคุณสมบัติป้องกันไรฝุ่นและสารแพ้ได้ ดังนั้นไม่ต้องนำไปทำการทดสอบด้วยวิธีต่อไป

2. การตรวจผ้าด้วยกล้องจุลทรรศน์อีเลคตรอน (scanning electron microscope)

3. การตรวจหาระดับสารแพ้จากไรฝุ่นด้วยวิธี Two-site monoclonal antibody based-ELISA ซึ่งเป็นการทดสอบคุณภาพของผ้าในการป้องกันการฟุ้งกระจายของสารแพ้จากไรฝุ่น โดยการนำฝุ่นละเอียด (fine dust) จำนวน 0.1 กรัม ไปสกัดด้วย Phosphate buffer saline 2 มล. นำ dust extract ที่ได้มาตรวจหาระดับ mite allergen (*Der* p 1) ด้วยวิธี ELISA จากนั้นนำฝุ่นนี้จำนวน 7 กรัม ใส่ลงในระหว่างผ้า (ชนิดเดียวกัน) 2 ผืนปะกบกัน แล้วขึงให้ตึงด้วยสะดึง ดูดฝุ่นบนผ้านาน 2 นาที (ALK trap, National 1,000 W) จากนั้นชั่งน้ำหนักฝุ่นที่ดูดได้นำมาคำนวณ เปรียบเทียบสัดส่วนของระดับ mite allergen ระหว่างฝุ่นที่ดูดได้กับฝุ่นทั้งหมด ทำการทดสอบนี้กับผ้าทั้ง 6 ชนิด โดยทำการทดสอบ 3 ซ้ำ ดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. แสดงผลการตรวจหา mite allergen ในฝุ่น

ตัวอย่างผ้า	ฝุ่นที่ดูดได้	ค่าเฉลี่ยปริมาณ Mite allergen	% mite allergen ที่ผ่านผ้าได้
01-ผ้าปูที่นอนธรรมดา	0.956	1.147	13.65
02-ผ้าพลาสติก	0	0	0
03-ผ้าคล้ายกระดาษอย่างหนา	0.026	0.031	0.371
04-ผ้าเคลือบสารยูรีเทน	0.0005	0.0006	0.007
05-ผ้าทอแน่นพิเศษ A	0.0027	0.0032	0.038
06-ผ้าทอแน่นพิเศษ B	0.0544	0.0652	0.776

หมายเหตุ น้ำหนักฝุ่นทั้งหมดเท่ากับ 7 กรัม มีปริมาณ mite allergen เท่ากับ 8.4 ไมโครกรัม

วิธีทำ ELISA อย่างย่อ[8]

- ตรึง monoclonal Ab (5A8) กับ microtiter plate ด้วย carbonate buffer
- ล้าง ๕ ครั้ง แล้วเติม dust extract
- เติม Monoclonal biotin Ab (4C1)
- ล้าง 5 ครั้ง เติม streptavidin
- เติม Substrate ABTs
- วัดสี ด้วยเครื่อง ELISA reader ที่ 405 nm

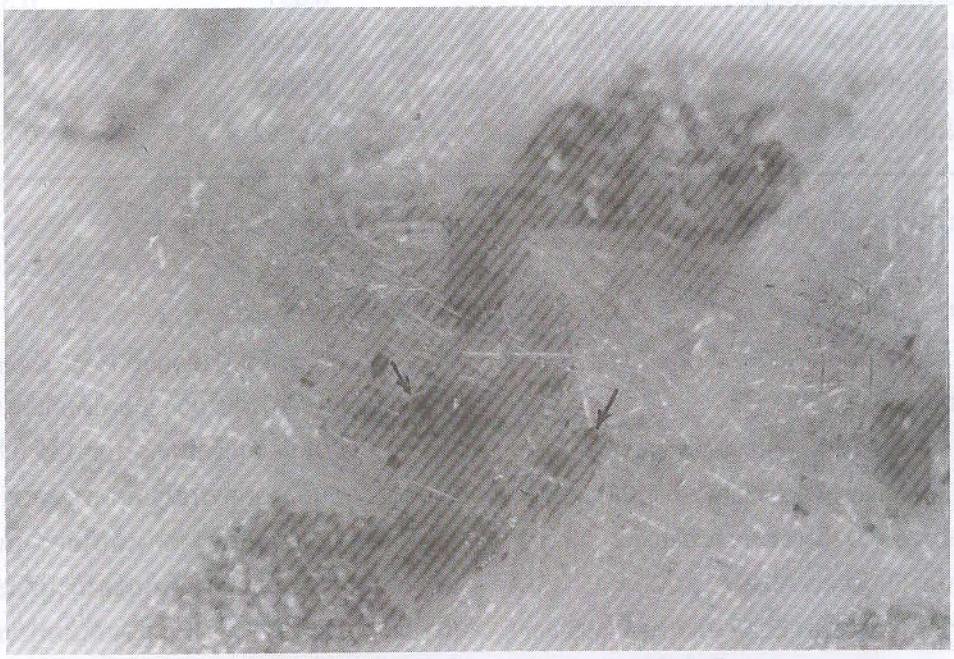
อ่านผล mite allergen เป็นไมโครกรัมต่อกรัมฝุ่นโดยเทียบกับ standard curve

ผล

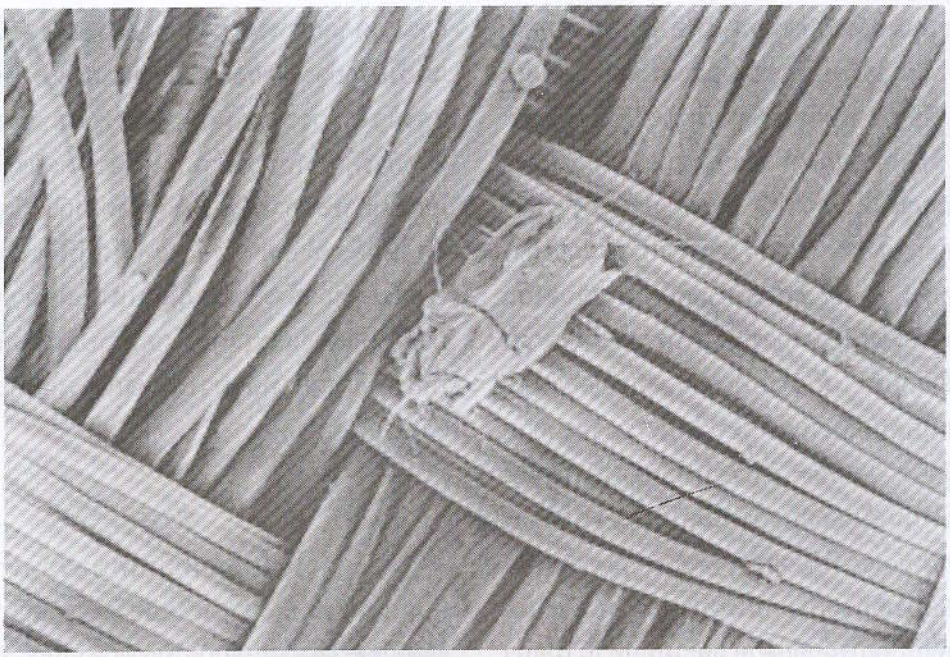
ผลการตรวจผ้าด้วยวิธี Heat escape พบว่าผ้า barrier ทุกชนิดไรฝุ่นไม่อาจลอดได้ยกเว้น ผ้าปูที่นอน (ผ้า 01) ไรฝุ่นหนีความร้อนลอดไปอยู่ใต้ผ้าได้ จากการตรวจผ้าด้วยกล้องจุลทรรศน์อีเลคตรอนพบว่า ผ้าทั้ง 6 ชนิดมีลักษณะความถี่ห่างของเส้นใยต่างกัน รูปที่ 1 แสดงลักษณะการสานของเส้นใยของผ้าปูที่นอนธรรมดา (ผ้า 01) พบว่ามีความห่างระหว่างเส้นใยประมาณ 500 ไมโครมิเตอร์ จึงอาจกล่าวได้ว่าการใช้ผ้าปูที่นอนแต่เพียงอย่างเดียวไม่สามารถป้องกันไรฝุ่นลอดขึ้นมาได้



รูปที่ 1. แสดงลักษณะการสานของของเส้นใยของผ้าปูที่นอนที่ทำจากผ้าฝ้าย พบว่ามีช่วงว่างขนาดประมาณ 500 ไมโครมิเตอร์ ซึ่งไรฝุ่นสามารถลอดเข้าออกได้ (กำลังขยาย 150 เท่า)



รูปที่ 2. แสดงลักษณะของเส้นใยผ้าชนิด 03 ซึ่งไรฝุ่นสามารถหลบอาศัยระหว่างเส้นใยได้ (กำลังขยาย 40 เท่า)



รูปที่ 3. แสดงลักษณะของผ้าประเภททอพิเศษจะมีการสานแน่นของเส้นใยถี่มากตัวไรฝุ่นมิอาจลอดผ่านไปได้ (กำลังขยาย 200 เท่า)

เพราะโดยทั่วไปไรฝุ่นมีขนาดตัวประมาณ 100-300 ไมโครมิเตอร์ ส่วนผ้าที่ใช้เป็น barrier ชนิดพลาสติก (ผ้า 02)ไม่มีช่องว่างเลยจึงใช้กั้นไรฝุ่นและสารแพ้ได้ ส่วนผ้าลักษณะคล้ายกระดาษอย่างหนา (ผ้า 03) พบว่า ผ้าชนิดนี้ allergen สามารถลอดขึ้นมาได้คิดเป็นร้อยละ 0.371 ดังตารางที่ 1 นอกจากนั้นไรฝุ่นยังสามารถซุกตัวอยู่ระหว่างเส้นใยผ้าได้อีกด้วย ดังแสดงในภาพที่ 2 สำหรับผ้าชนิด 04 ซึ่งเคลือบด้วยสารยูรีเทน พบว่ามีคุณภาพใกล้เคียงกับผ้าพลาสติก ส่วนผ้า 05 และ 06 ซึ่งเป็นผ้าทอพิเศษชนิด A และ B สามารถกั้นการเล็ดลอดของไรฝุ่นได้ เพราะเส้นใยสานกันแน่นมากจนมีช่องว่างเล็กกว่าขนาดตัวของไรฝุ่น ดังแสดงในภาพที่ 3

วิจารณ์

การใช้ barrier คลุมที่นอน หมอน ผ้าห่ม ก่อนการใช้ผ้าธรรมดาสวมทับ เป็นวิธีการป้องกันไรฝุ่นวิธีหนึ่งที่ใช้หลักการ encasement ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้ได้ลดการสัมผัสต่อไรฝุ่นและสารแพ้ โดยการนำผ้าหรือวัสดุที่มีคุณสมบัติเป็น impermeable covered มาคลุมที่นอน หมอน ผ้าห่ม เพื่อเป็น barrier ในการป้องกันหรือกั้นมิให้ไรฝุ่นและสารแพ้เล็ดลอดหรือฟุ้งกระจายขึ้นมา ซึ่งอาจทำให้เราสูดดมเข้าไปในขณะหลับนอน การใช้ barrier นี้มิได้ใช้ในการฆ่าหรือทำลายไรฝุ่นและสารแพ้ ดังนั้นในการป้องกันขจัดไรฝุ่นจึงควรใช้วิธี encasement ร่วมกับวิธีอื่นๆ ด้วย

โดยทั่วไปมักพบไรฝุ่นและมูลในปริมาณสูงในหมอนและที่นอน[9] เพราะเป็นที่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของไรฝุ่น เนื่องจากภายในมีวัสดุเส้นใย แสงสองเข้าได้ยาก มีอาหารอุดมสมบูรณ์จาก ขี้ไคล รังแค เศษสะเก็ดผิวหนัง สารแพ้จากไรฝุ่น หรือ mite allergen นี้เกิดจากไรฝุ่นขับถ่ายมูลซึ่งมีขนาดเล็กมาก (10-40 ไมโครมิเตอร์) และปะปนอยู่ในฝุ่น และจะฟุ้งกระจายขึ้นมาเมื่อมีการ

กระทบ[10] เช่น เมื่อล้มตัวลงนอน หรือ เด็กกระโดดเล่นบนที่นอน การใช้ผ้าปูที่นอนหรือสวมปลอกหมอนแต่เพียงอย่างเดียว พบว่าไม่สามารถป้องกันไรฝุ่นและสารแพ้ได้ เนื่องจากผ้ามีช่องว่างระหว่างเส้นใยห่าง ทำให้รูผ้ามีขนาดใหญ่กว่าขนาดของตัวไรฝุ่นจึงไม่อาจกั้นการเข้าออกของไรฝุ่นและลดการฟุ้งกระจายของสารแพ้ได้ สำหรับ barrier ที่เป็นพลาสติกสามารถป้องกันการเล็ดลอดของไรฝุ่นและสารแพ้ได้เพราะไม่มีช่องว่างเลย แต่มีข้อเสียคือ ผู้ใช้จะรู้สึกไม่สบายตัวเวลานอนจะรู้สึกร้อนเมื่อสัมผัสนานๆ เพราะไม่มีรูระบายอากาศ ดังนั้นจึงมีผู้ผลิต barrier ที่ทำจากวัสดุต่างๆ เพื่อให้สามารถกันไรฝุ่นได้และสบายตัวเมื่อใช้งาน จากการศึกษาพบว่า barrier ที่ทำจากวัสดุคล้ายกระดาษอย่างหนา (ผ้า 03) นอกจากจะกั้นไรฝุ่นและสารแพ้ได้ไม่ดีแล้ว ยังเป็นที่เก็บกักไรฝุ่นอีกด้วย และไม่ทนทาน เมื่อนำไปซักเพียง 2-3 ครั้งเส้นใยของผ้าจะฉีกขาดทำให้ไม่สามารถกั้นไรฝุ่นและสารแพ้ได้ สำหรับ barrier บางชนิดใช้ผ้าเคลือบด้วยสารยูรีเทน (ผ้า 04) ซึ่งสารยูรีเทนจะอุดตามช่องว่างของผ้าทำให้มีคุณสมบัติกั้นไรฝุ่นและสารแพ้ได้ โดยมีผลการทดสอบใกล้เคียงกับพลาสติกและผู้ใช้รู้สึกสบายตัวขึ้นเนื่องจากยังคงเนื้อผ้าไว้ ส่วนผ้าซึ่งทอด้วยวิธีพิเศษ (ผ้า 05, 06) จะมีเส้นใยสานแน่นมากจนไรฝุ่นไม่อาจลอดผ่านได้ แต่ประสิทธิภาพในการกั้นสารแพ้ที่อาจฟุ้งกระจายลอดขึ้นมาจะต่างกัน ดังนั้นการตรวจคุณภาพของผ้าด้วยกล้องจุลทรรศน์อีเลคตรอนแต่เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ ควรตรวจคุณภาพของผ้าในการป้องกันการฟุ้งกระจายของสารแพ้ด้วย จากการศึกษาพบว่าผ้าทอพิเศษชนิดต่างๆมีประสิทธิภาพในการลดการฟุ้งกระจายได้ต่างกัน ปัญหาที่พบในปัจจุบันคือ ทำอย่างไรจึงจะทำให้ผู้ที่มีแนวโน้มจะเป็นโรคหรือผู้ที่กำลังเป็นโรคภูมิแพ้ไรฝุ่นหันมาสนใจในการป้องกันตนเองและให้ผู้บริโภคทราบถึงการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสามารถป้องกันไรฝุ่นและสารแพ้ได้จริงสมดังคำโฆษณา

สรุป

การใช้วัสดุผ้าทอพิเศษหรือพลาสติกคลุมที่นอน หมอน ผ้าห่ม เพื่อป้องกันไรฝุ่นและสารแพ้นั้น วัสดุที่ใช้จะต้องมีคุณสมบัติในการป้องกันการผ่านเข้าออกของไรฝุ่นและสามารถลดการฟุ้งกระจายของสารแพ้จากไรฝุ่นได้ ซึ่งสามารถตรวจคุณภาพได้ด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณสมควร สุวุฒโท ในการถ่ายภาพ คุณจีรวรรณ องค์โรจนกุล และคุณนันทิยา มั่นคง ภาควิชาปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ในการช่วยวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Platts-Mills TAE, Vervloet D, Thomas WR, Aalberse RC, Chapman MD. In : Report of the 3rd international workshop on indoor allergens and asthma. Cuenca, Spain 1995.
2. Tovey ER, Chapman MD, Platts-Mills TAE. Mite faeces are major source of house dust allergens. Nature 1981; **289**: 592–3.
3. Murrey AB, Morganstern M, Hepworth J. Dust-free bed rooms in the treatment of asthmatic children with house dust mite or house dust mite allergy: A control trial. Pediatrics 1983; **71**: 418-22.
4. Ehnert B, Lau-Schadendrof S, Weker A, et al. Reducing domestic exposure to dust mite allergen reduces bronchial reactivity in sensitive children with asthma. J Allergy Clin Immunol 1992; **90**: 135–38.
5. Custovic A, Simpson Bm, Simpson A, et al. Manchester Asthma and Allergy Study: Low-allergen environment can be achieved and maintained during pregnancy and in early life. J Allergy Clin Immunol 2000; **105**: 252-58.

6. Lau S, Falkenhorst G, Weber A, et al. High mite allergen exposure increase the risk of sensitization in atopic children and young adults. J Allergy Clin Immunol 1989; **84**: 718-25.
7. Tovey ER, Marks G. Methods and effectiveness of environmental control. J Allergy Clin Immunol 1999; **103**: 179-91.
8. Chapman MD, Hayman PW, Wilkins SR, Brown MB, Platts-Mills TAE. Monoclonal immunoassay for the major dust mite(*Dermatophagoides*) allergens, Der p 1 and Der f 1 and quantitative analysis of the allergen content of mite and house dust extracts. J Allergy Clin Immunol 1987; **80**: 184-84.
9. Rains N, Siebers R, Crane J, Fitzharris. House dust mite allergen (Der p 1) accumulation on new synthetic and feature pillows. Clin Exp Allergy 1999; **29**: 182-85.
10. Tovey ER, Chapman MD, Platts-Mills TAE. The distribution of house dust mite allergen in the house patients with asthma. Am Rev Respir Dis 1981; **124**: 630-35.