



Universitätsspital Bern
Hôpital universitaire de Berne

**Klinik für Rheumatologie und
Klinische Immunologie/Allergologie**

Direktor: Prof. Dr. Peter Villiger

INSELSPITAL
HOPITAL DE L'ILE

3010 Bern, 11.12.02/kb

Allergologisch-Immunologische Poliklinik

Chefarzt.: Prof. Dr. Werner Pichler

Oberarzt: PD Dr. Arthur Helbling

Telefon: +41 31-632 22 69

Fax: +41 31-632 42 08

Indoor-Allergene im Teppichstaub von 20 Schulhäusern

Christiane E. Pichler

Allergologisch-immunologische Poliklinik, Inselspital CH 3010 Bern

Abstrakt:

Die Hausstaubmilbenallergie ist eine in den westlichen Ländern häufig vorkommende Ursache für perenniale Rhinitis und Asthma. Neben Matratzen und Polstermöbeln finden sich auch Hausstaubmilbenallergene in Teppichböden. Es stellt sich die Frage, ob Kugeln-Bodenbeläge in Büro- oder Schulräumen Konzentrationen an Hausstaubmilben-allergen enthalten, so dass allergische Symptome bei Allergikern ausgelöst werden können. Um den Allergengehalt in verschiedenen Stäuben aus Kugeln auf ihren Gehalt an Innen-raumallergenen zu untersuchen, wurden 21 verschiedene Staubproben aus 20 unterschiedlichen Schulhäusern in der Schweiz genommen und auf ihren Allergengehalt untersucht. Wir verwendeten den Dust Screen Test, einen sensiblen und spezifischen Dot-Immunobinding-Assay.

Bei 9 von 21 Proben lagen die Werte für Hausstaubmilbenallergene unter der Nachweisgrenze, bei den restlichen Proben waren Allergene in geringer Konzentration nachweisbar, allerdings wesentlich unter der zur Zeit in der Literatur diskutierten Schwellenwerte zum Sensibilisieren von Patienten (2 µg Der p 1/ g Staub).

Katzenallergene konnten in den Stäuben ebenfalls nachgewiesen werden, in einem niedrigen Bereich, der durch passiven Transport über Kleidungsstücke erklärt werden kann. Allergene von Küchenschaben waren vereinzelt knapp oberhalb der Nachweisgrenze zu messen.

Insgesamt zeigen die Untersuchungen, dass die Kugeln-Bodenbeläge in den von uns untersuchten Schulen nur wenig oder keine nachweisbaren relevanten Allergenmengen aufwiesen, sodass Kugeln-Bodenbeläge in Schulhäusern nicht als relevante Allergenquelle angesehen werden kann, falls der Reinigungsprozess adäquat durchgeführt wird.

Abkürzungen:

Der p 1 : das Hauptallergen von *Dermatophagoides pteronyssinus* (Hausstaubmilbe)

Der f 1 : das Hauptallergen von *Dermatophagoides farinae* (Hausstaubmilbe)

MG 2 : Gruppe 2 - Allergene von Der p und Der f

Fel d 1 : das Hauptallergen von *Felis domesticus* (Hauskatze)

Bla g 2 : das Hauptallergen von *Blattella germanica* (Küchenschaben)

Einleitung:

Die Hausstaubmilbenallergie ist eine in den westlichen Ländern häufig vorkommende Ursache für perenniale Rhinopathie und Asthma(1). Die Allergene sind eher gross, beziehungsweise an Staubpartikel adhäriert und sedimentieren daher rasch. Ein Allergennachweis aus der Luft erfolgt nur nach starker Aufwirbelung des Staubes (2). Hauptreservoir der Milben und ihrer Allergene sind Matratzen und gepolsterte Möbel, aber auch in Teppichböden von Wohnungen lassen sich Milben und Milbenallergene nachweisen, falls die relative Luftfeuchtigkeit in den Räumen hoch genug ist.

Katzenallergene hingegen sind sehr kleinmolekulare Allergene, die stundenlang in der Luft schweben können und nur sehr langsam sedimentieren. Katzenallergene sind in der Luft ohne vorherige Aufwirbelung nachweisbar (3). Die Besonderheit liegt darin, dass sie mittels Kleider leicht in öffentliche Räume verschleppt werden können. Selbst wenn niemals eine Katze in einem Raum war, kann die Konzentration von Katzenallergenen so hoch sein, dass das Auslösen einer Asthmaattacke bei sensibilisierten Personen möglich ist. Nach dem Sedimentieren sind Katzenallergene in Polstermöbeln und Teppichböden nachweisbar(4).

Küchenschaben (*Blattella germanica*) sind in vielen Orten auch in der Schweiz anzufinden. Sie produzieren recht resistente Allergene mit allerdings in der Schweiz geringer klinischer Bedeutung: während Sensibilisierungen recht häufig sind (ca. 7% der getesteten Personen), ist die klinische Relevanz noch unklar (5).

Zunehmend werden Allergene in der Umwelt erfasst, da sie ja für allergische Reaktionen verantwortlich gemacht werden. Es gibt verschiedene Nachweismethoden für diese Allergene, die auch gut biochemisch charakterisiert sind und entsprechend ihrem biologischen/lateinischen Namen als z.B. Der p1 (für *Dermatophagoides pteronyssinus* Allergen 1) bezeichnet werden.

Büro- und Schulräume werden häufig mit textilen Belägen ausgelegt, da sie eine gewisse Wohnlichkeit ausstrahlen und geräuschkämpfend wirken.

Macht dies angesichts der zunehmenden Allergiehäufigkeit in der Bevölkerung Sinn, oder sollte man auf Teppichböden in öffentlichen Räumen verzichten? In der Tat wurden vermehrt Befürchtungen geäußert, dass milben- und katzenallergische Patienten in diesen öffentlichen Räumen Attacken erfahren, während sie daheim eine allergenarme Umwelt geschaffen haben.

Material und Methoden:

Es wurden 20 verschiedene Schulen besucht, 21 Staubproben genommen und auf ihren Milben-, Katzen- und Küchenschabenallergengehalt untersucht. Eine weitere Probe wurde in einem Schlafzimmer mit Kugeln-Bodenbelag und eine zweite von einem Bettvorleger entnommen. Diese Proben dienten als Positivkontrolle.

Die Schulen lagen in unterschiedlichen Landesteilen der Schweiz zwischen 398 und 818 m ü.M, manche Schulen waren in Seenähe gelegen (Port, La Tour de Peilz). Die Kugeln-Bodenbeläge waren zwischen 1 und 5 Jahren verlegt. Der Kugeln-Bodenbelag aus einer privaten Wohnung lag bereits 20 Jahre im Schlafzimmer

Staubsammlung:

Es wurde mit einem gewöhnlichen Haushaltsstaubsauger (Miostar Micra, 1200 Watt, Migros) mit Vorschaltfilter der Firma ALK (Dänemark) der Kugeln-Bodenbelag der verschiedenen Schulen gesaugt, viermal in der Grösse eines A4-Blattes jeweils für 30 Sekunden.

Staubanalyse:

Mittels „Dustscreen“, einem semiquantitativen ELISA- Dot -Test, wurde der Staub auf die Hauptallergene 1 und 2 der Hausstaubmilben *Dermatophagoides pteronyssinus* und *farinae* (Der p1, Der f1, MG 2), das Hauptallergen aus Katzen (Fel d1) und Küchenschaben (Bla g 2) im Hausstaub untersucht. Sensitivität und Testbereich für diese Allergene ist in Tabelle 1 dargestellt. Die Ergebnisse werden als µg/g Staub dargestellt.

Resultate:

Hausstaubmilben: In zwei Staubproben der verschiedenen Schulhäuser fand sich Der p 1 in geringer Menge (0,027 und 0,053 µg / g Staub). In den anderen Staubproben liess sich Der p 1 nicht nachweisen.

Das Hauptallergen Der f 1 von *Dermatophagoides farinae* liess sich in 7 von 21 Staubproben nachweisen. Die Werte lagen in einem Bereich von 0,069 bis 0,328 µg / g Staub.

Die Gruppe 2 Allergene der Hausstaubmilben wurden in 6 von 22 Staubproben nachgewiesen, in einem Bereich von 0,005 bis 0,04 µg / g Staub.

Katzenallergene: In allen Staubproben der Schulhäuser liess sich das Katzenallergen Fel d 1 nachweisen. Die Werte lagen zwischen 0,034 bis 0,244 µg / g Staub.

Allergen der Küchenschaben: In 4 Staubproben wurde geringe Mengen Bla g 2 , das Hauptallergen von Blattella germanica nachgewiesen (0,011 – 0,020 µg / g Staub)

Staub aus zwei Schlafzimmern:

Die Probe eines Schlafzimmerteppichs, der bereits 21 Jahre ausgelegt war (723 m ü.M.) zeigte nur 0,049 µg Der f 1/ g Staub an, Katzenallergen oder Bla g 1 waren nicht nachweisbar. Der Bettvorleger aus einer zweiten Wohnung zeigte mit 0,378 µg / g Staub die höchste Milbenallergenkonzentration der Messreihe für Der f 1.

Diskussion:

Die nachgewiesenen Konzentrationen der verschiedenen Hausstaubmilbenallergene waren in allen Proben sehr gering. In vielen Proben konnten keine Der p/f Allergene nachgewiesen werden, und in den Proben, wo diese Allergene gefunden wurden, waren sie sehr tief.

Im Allgemeinen werden Schwellenwerte von 2 µg Der p 1 / g Staub angegeben, um eine Sensibilisierung auszulösen (1). Die in unseren Proben gefundenen Werte lagen ca. 40- fach darunter (s. Abb.1).

Die Aufschlüsselung des Allergengehaltes nach dem Alter der Kugeln-Bodenbeläge zeigt eine langsame Zunahme für Hausstaubmilbenallergene über die Jahre (s.Abb.2). Die sehr langsame Zunahme der Allergene über die Jahre spricht dafür, dass die Teppiche nicht selbst mit Milben besiedelt waren, und die gemessenen Werte durch passive Verschleppung erreicht worden waren (durch die Kleider). Die geringe Allergenkonzentration lässt nicht erwarten, dass diese geringen Konzentrationen, die ja im Teppich, und nicht in der Luft gemessen wurden, klinisch relevant sind.

Die Katzenallergene waren in einer etwas höheren Konzentration nachweisbar, was wahrscheinlich mit der besseren passiven Uebertragung dieser Allergene zusammenhängt. Dieser passive Transport über Kleider von Katzen- und Hausstaubmilbenallergenen ist auch in der Literatur bekannt (4). Aber selbst diese Konzentration ist noch als sehr gering einzustufen und somit kaum ein Risiko für eine Sensibilisierung oder Symptomauslösung.

Interessant ist der Befund, dass Bla g 2 Allergene der Küchenschaben in 2 von 21 Proben zu finden waren. Über die Biologie und Verschleppung dieser Allergen ist wenig bekannt. Wahrscheinlich handelt es sich aber eher ebenfalls um einen passiven Transfer über die Kleidung.

Insgesamt zeigen unsere Untersuchungen, dass die Kugelgarn-Bodenbeläge in den von uns untersuchten Schulen nur geringe oder nicht nachweisbare Allergenmengen aufwiesen, sodass Kugelgarn-Bodenbeläge in Schulhäusern nicht als relevante Allergenquelle angesehen werden kann, falls der Reinigungsprozess adäquat durchgeführt wird.

Literatur:

1. Platts-Mills TAE et al. Dust mite allergens and asthma- a worldwide problem. J Allergy Clin. Immunol. 1989; 83:416-427.
2. Custovic A. et al. Evaluating exposure to mite allergens. J Allergy Clin Immunol 1995; 96: 134-135.
3. Custovic A. et al. Allergen avoidance in the treatment of asthma and atopic disorders. Thorax 1998; 53 (1): 63-72.
4. De Lucca SD et al. Exposure to mite and cat allergens on a range of clothing items at home and the transfer of cat allergen in the workplace. J Allergy Clin Immunol 2000; 106:874-879.
5. Platts-Mills TAE et al. Indoor allergens and asthma. J Allergy Clin Immunol 1997; 100: S1-S24.

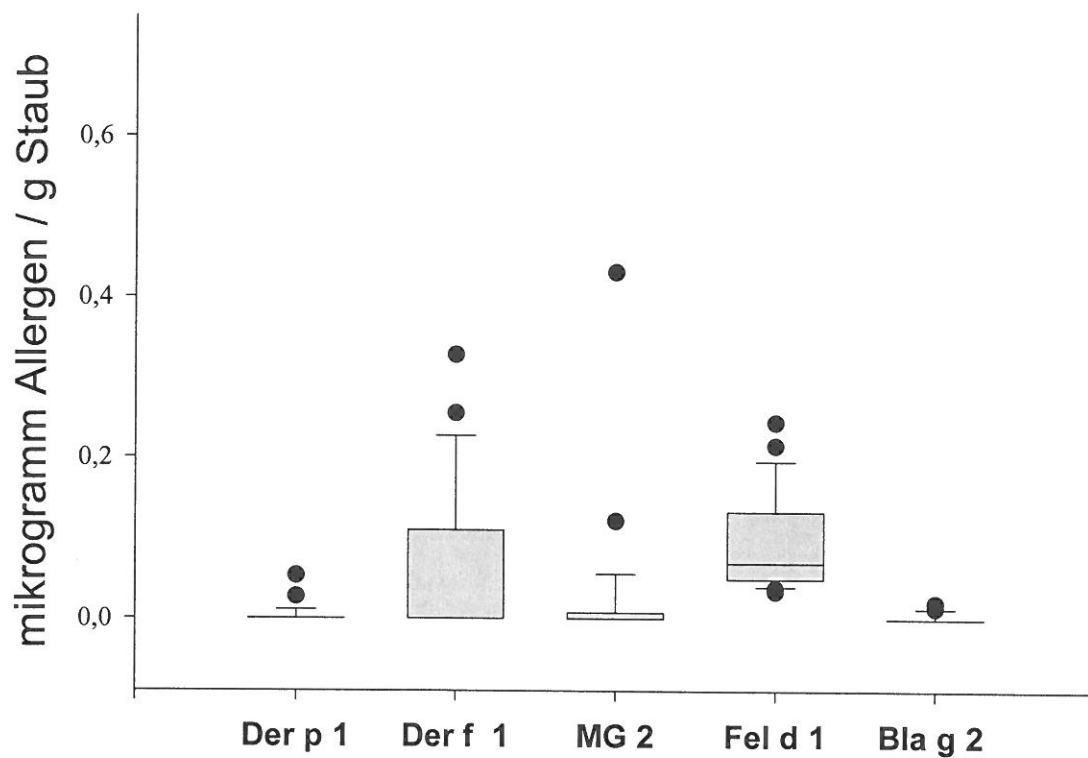
Tabelle 1

Sensitivität und Testbereich des Dust Screen Testes:

Allergen	Sensitivität	Testbereich
Der p 1	1 ng/ml	1 – 200 ng/ml
Der f 1	1 ng/ml	1 – 200 ng/ml
MG 2	1 ng/ml	1 – 200 ng/ml
Fel d 1	0,05 mU/ml (0,1 ng/ml)	0,1 – 10 ng/ml
Bla g 2	0,5 U/ml 20 ng/ml	20 – 800 ng/ml

Abb.1

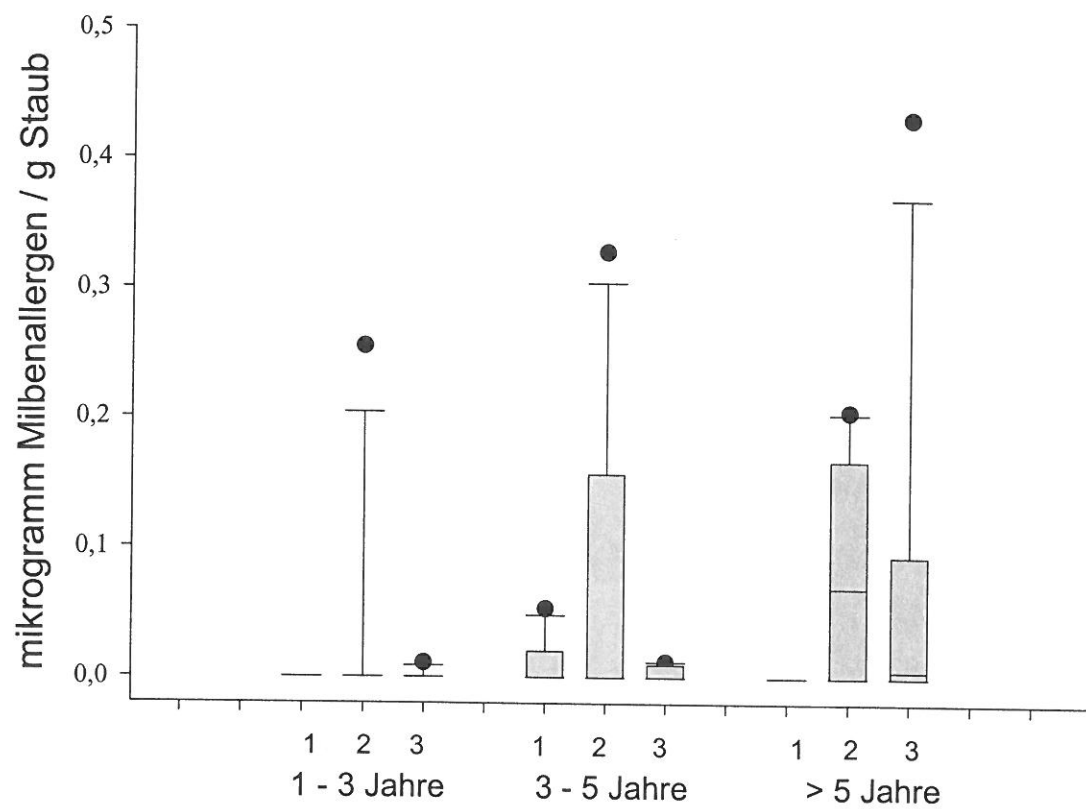
Allergengehalt in Teppichstäuben verschiedener Schulen



Der Allergengehalt von Hausstaubmilben (Der p 1, Der f 1, MG 2), Katzen (Fel d 1) und Küchenschaben (Bla g 2) in 21 verschiedenen Staubproben aus Schulhäusern ist gering.

Abb.2

Hausstaubmilbenallergen nach Alter des Teppichs



- 1 Der p 1
- 2 Der f 1
- 3 MG 2